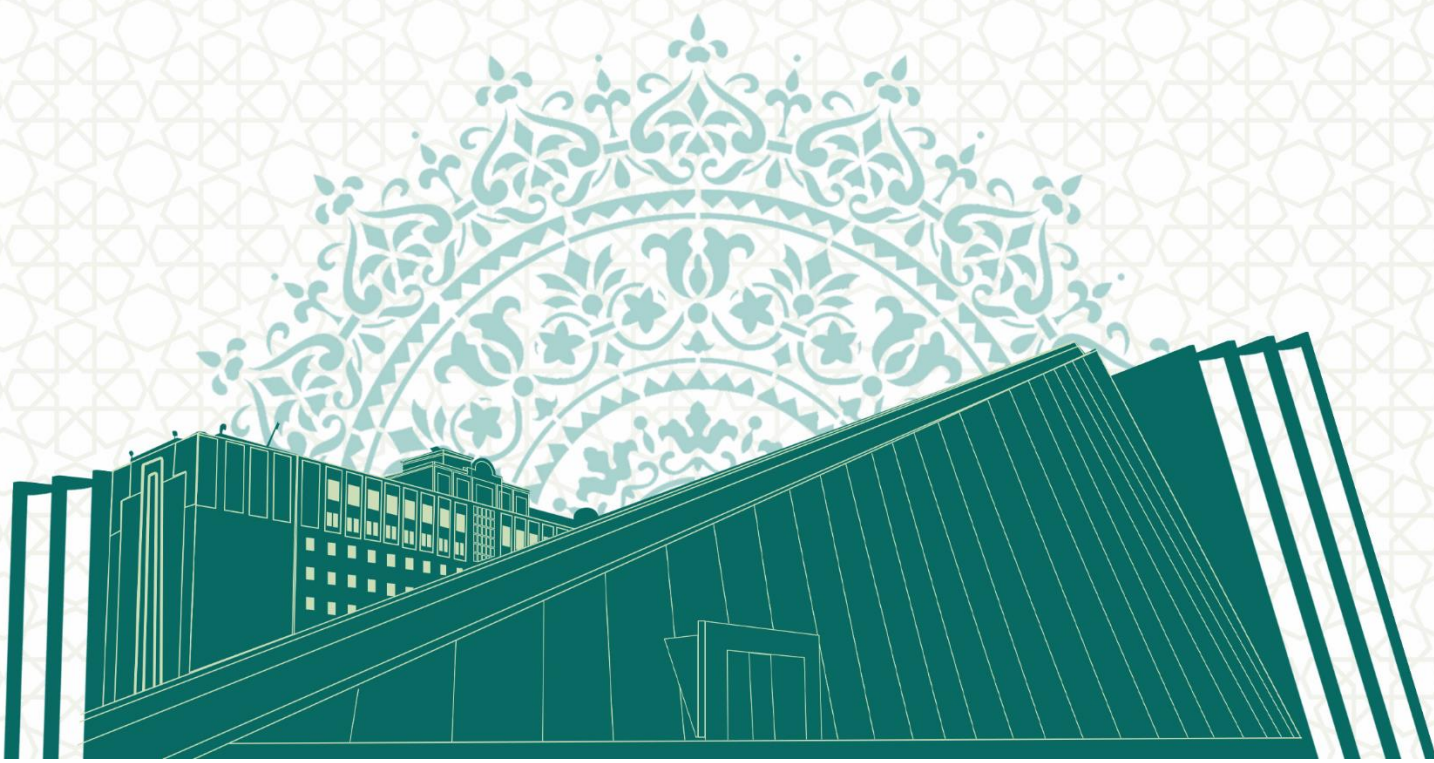


آینده‌نگاری ورزش جمهوری اسلامی ایران
با محوریت هوش مصنوعی



مرکز تحقیقات اسلامی مجلس شورای اسلامی
گروه آموزشی، فرهنگی و اجتماعی / کارگروه فرهنگی

عنوان گزارش:

آینده نگاری ورزش جمهوری اسلامی ایران
با محوریت هوش مصنوعی

شماره ثبت در مرکز:

۰۴/- /۶۰-۷۲۱

تاریخ انتشار:

پاییز ۱۴۰۴

نویسنده:

الهام فسقوری

(استادیار گروه مدیریت ورزشی دانشکده علوم ورزشی دانشگاه حکیم سبزواری)

مدیر مطالعه:

دکتر علی تاج بخش

کارشناس مرکز:

دکتر جواد ابراهیمی



آینده‌نگاری ورزش جمهوری اسلامی ایران با محوریت هوش مصنوعی

مرکز تحقیقات اسلامی مجلس شورای اسلامی
گروه آموزشی، فرهنگی و اجتماعی
پاییز ۱۴۰۴

فهرست

۱	خلاصه مدیریتی
۳	مقدمه
۴	۱. مفاهیم کلیدی
۴	۱.۱. هوش مصنوعی
۴	۱.۲. یادگیری ماشین
۴	۱.۳. یادگیری عمیق
۴	۱.۴. واقعیت افزوده
۵	۱.۵. واقعیت مجازی
۵	۱.۶. ورزش های الکترونیکی
۵	۱.۷. داده های زیستی
۵	۱.۸. تحلیل داده های کلان

۲.	سیر تحولات کلیدی در تاریخ هوش مصنوعی	۶
۲.۱.	دهه ۱۹۵۰-۱۹۷۰: عصر شبکه‌های عصبی	۶
۲.۲.	دهه ۱۹۸۰-۲۰۱۰: یادگیری ماشینی	۶
۲.۳.	دهه ۲۰۱۱-۲۰۲۰: یادگیری عمیق	۷
۲.۴.	دوران حاضر: هوش مصنوعی مولد	۷
۳.	چشم‌انداز فناوری هوش مصنوعی	۸
۴.	استفاده از هوش مصنوعی در ورزش	۹
۴.۱.	تأثیر هوش مصنوعی بر بازار کار و فرصت‌های شغلی در صنعت ورزش	۱۰
۵.	هوش مصنوعی در بازار ورزش	۱۳
۶.	تقسیم‌بندی بازار ورزش	۱۵
۶.۱.	براساس مؤلفه	۱۶
۶.۲.	براساس مدل استقرار	۱۸
۶.۳.	براساس فناوری	۱۹
۶.۴.	بر اساس کاربرد	۲۰
۶.۵.	براساس منطقه	۲۱
۷.	کاربرد هوش مصنوعی در ورزش	۲۳
۷.۱.	پیشگیری از آسیب و بهینه‌سازی عملکرد	۲۳
۷.۲.	تقویت تمرین	۲۳
۷.۳.	ابزارهای کسب مهارت	۲۴
۷.۳.	تحلیل داده در ورزش‌های رقابتی	۲۵
۷.۴.	تربیت بدنی هوشمند	۲۵
۷.۵.	تشخیص و تحلیل بصری	۲۶
۷.۶.	داوری مسابقات	۲۶
۷.۷.	رسانه‌های ورزشی	۲۷
۷.۸.	تصمیم‌گیری و مدیریت	۲۷
۷.۹.	ورزش‌های الکترونیکی	۲۷
۷.۱۰.	استعدادیابی و جذب بازیکن	۲۸
۸.	ذی‌نفعان کلیدی هوش مصنوعی در ورزش	۳۰
۹.	برندها و استارت‌آپ‌های پیشرو در کاربردهای هوش مصنوعی ورزشی	۳۲
۱۰.	کلان‌مسائل حوزه هوش مصنوعی در ورزش	۳۴
۱۱.	وضعیت کنونی هوش مصنوعی در ورزش ایران	۳۵

۱۲. چالش‌های به‌کارگیری هوش مصنوعی در ورزش ایران	۳۶
۱۲.۱. چالش‌های زیرساختی	۳۶
۱۲.۲. چالش‌های فرهنگی و اجتماعی	۳۶
۱۲.۳. چالش‌های آموزشی و نیروی انسانی	۳۷
۱۲.۴. چالش‌های مالی	۳۷
۱۲.۵. چالش‌های قانونی و سیاست‌گذاری	۳۷
۱۲.۶. چالش‌های تخصصی در ورزش	۳۷
۱۲.۷. چالش‌های بین‌المللی و رقابتی	۳۸
۱۳. پیش‌بینی‌های آینده	۳۹
۱۳.۱. سناریوها و پیش‌بینی‌های محتمل برای آینده ورزش ایران براساس روندهای جهانی و تحولات آینده	
تکنولوژیکی	۳۹
۱۳.۲. جمع‌بندی: چشم‌انداز آینده	۴۹
۱۴. راهکارهای عملی	۵۰
۱۴.۱. توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات	۵۰
۱۴.۲. آموزش و توانمندسازی نیروی انسانی	۵۰
۱۴.۳. سیاست‌گذاری و تدوین قوانین	۵۰
۱۴.۴. استفاده از هوش مصنوعی در عملکرد ورزشکاران	۵۱
۱۴.۵. بهبود تجربه تماشاگران و هواداران	۵۱
۱۴.۶. ارتقای مدیریت و تصمیم‌گیری در سازمان‌های ورزشی	۵۱
۱۴.۷. همکاری‌های بین‌المللی	۵۱
۱۴.۸. حمایت از استارت‌آپ‌ها و نوآوری‌ها	۵۲
۱۴.۹. ترویج فرهنگ استفاده از فناوری در ورزش	۵۲
۱۵. نتیجه‌گیری	۵۳
۱۶. فراخوان به عمل	۵۴
توصیه‌های سیاستی	۵۵
-تدوین سند ملی هوش مصنوعی در ورزش	۵۵
-چارچوب قانونی و حفاظت از داده‌ها در ورزش	۵۷
منابع	۵۸

خلاصه مدیریتی

ورزش، به عنوان یکی از ارکان اساسی جامعه، با پیشرفت فناوری‌های نوین، به‌ویژه هوش مصنوعی^۱، در حال تجربه تحولات بنیادین است. هوش مصنوعی در حوزه‌هایی نظیر تحلیل داده‌های پیشرفته، بهینه‌سازی عملکرد ورزشکاران و مدیریت هوشمند رویدادهای ورزشی، نقش محوری ایفا می‌کند. این فناوری، از پیش‌بینی دقیق آسیب‌ها و طراحی برنامه‌های تمرینی شخصی‌سازی‌شده تا ارتقای تجربه تعاملی تماشاگران، کاربردهای گسترده‌ای در ورزش دارد. این مطالعه، به‌عنوان یک پژوهش آینده‌نگاری ترکیبی با رویکرد توصیفی - تحلیلی، از روش‌هایی مانند مرور نظام‌مند ادبیات (شامل منابع علمی داخلی و بین‌المللی)، تحلیل روندهای جهانی و محلی و سناریوسازی مثبت / منفی برای بررسی نقش هوش مصنوعی استفاده کرده است. این رویکرد، با ارزیابی وضعیت کنونی ورزش ایران و بررسی نقش و تأثیرات هوش مصنوعی بر اساس داده‌های کمی (مانند آمار بازار جهانی) و کیفی (مانند چالش‌های فرهنگی)، راهکارهای راهبردی و عملی برای بهره‌برداری بهینه از این فناوری ارائه می‌دهد.

کاربست هوش مصنوعی در ورزش ایران پتانسیل بالایی برای پیشرفت در استعدادیابی، افزایش کارایی تیم‌ها و تقویت تجربه هواداران دارد. با این حال، چالش‌هایی نظیر کمبود زیرساخت‌های پیشرفته، محدودیت‌های مالی ناشی از تحریم‌ها و فقدان سیاست‌های جامع، پیش روی این حوزه قرار دارند. مقام معظم رهبری تأکید دارند که «در مسئله هوش مصنوعی، بهره‌بردار بودن امتیاز نیست. این فناوری لایه‌های عمیقی دارد که باید بر آن لایه‌ها مسلط شد.» این امر لزوم کاهش وابستگی به فناوری‌های خارجی را برجسته می‌کند. این گزارش بر ضرورت سرمایه‌گذاری کلان در توسعه زیرساخت‌های فناوری، ارتقای مهارت‌های نیروی انسانی و گسترش پژوهش‌های میان‌رشته‌ای تأکید می‌کند. همچنین تدوین قوانین جامع برای حفاظت از داده‌های ورزشی، ایجاد چارچوب‌های اخلاقی برای جلوگیری از سوگیری‌های الگوریتمی و تضمین شفافیت در تصمیم‌گیری‌ها را ضروری می‌داند. راهکارهای کلیدی این مطالعه شامل ایجاد رشته‌های دانشگاهی و برنامه‌های آموزشی مرتبط با هوش مصنوعی و ورزش، حمایت مالی و قانونی از استارت‌آپ‌های فعال در این حوزه و تشکیل نهادهای نظارتی برای هماهنگی میان بخش‌های دولتی و خصوصی است.

بهره‌گیری از تجارب موفق بین‌المللی، نظیر استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته برای تحلیل بازی‌ها و بهینه‌سازی استراتژی‌ها، می‌تواند توسعه هوش مصنوعی در ایران را تسریع کند. این گزارش همچنین سناریوهای مثبت و منفی آینده را بررسی کرده و نشان می‌دهد که با اتخاذ سیاست‌های راهبردی و تأمین منابع لازم، هوش مصنوعی می‌تواند ورزش ملی را متحول کند، جایگاه ایران را در رقابت‌های جهانی ارتقا دهد و اهداف اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی کشور را محقق سازد.

واژگان کلیدی: آینده‌نگاری ورزش ایران، هوش مصنوعی در ورزش، مدیریت ورزشی مبتنی بر هوش مصنوعی، فناوری در ورزش، راهبردهای ملی در ورزش.

ورزش، به عنوان یک حوزه حیاتی در زندگی اجتماعی و فرهنگی کشورها، نقش کلیدی در ارتقای سلامت عمومی، تقویت روحیه فعالیت جمعی و حفظ هویت ملی ایفا می کند. با پیشرفت سریع فناوری های نوین، به ویژه هوش مصنوعی^۱، این حوزه در حال تجربه تحولات بنیادین است. هوش مصنوعی، به عنوان یکی از پیشگامان فناوری، در تغییر شیوه های آموزش، ارزیابی و مدیریت ورزش نقش بی بدیلی دارد. در سطح جهانی، بهره گیری از هوش مصنوعی در امور ورزشی (از تحلیل داده های عملکرد ورزشکاران تا بهبود تجربه تماشاگران) اهمیت فزاینده ای یافته و موفقیت های چشمگیری به همراه داشته است. این تحول، پتانسیل عظیمی برای بهبود کیفیت و بهره وری ورزش در ایران فراهم می کند.

با استفاده از هوش مصنوعی، ورزشکاران و مربیان می توانند داده های عملکردی را با دقت بالا تحلیل کنند، آسیب ها را پیش بینی کرده و برنامه های تمرینی شخصی سازی شده طراحی کنند. این فناوری همچنین می تواند تجربه مخاطبان و هواداران را از طریق ارائه محتوای شخصی سازی شده و تحلیل لحظه ای مسابقات ارتقا دهد. در سطح ملی، توسعه هوش مصنوعی در ورزش ایران می تواند به افزایش امکانات رقابتی، تقویت زیرساخت ها و ایجاد بستری مناسب برای استعدادیابی و پرورش استعداد های ورزشی کمک کند.

با این حال، ورزش ایران با چالش های قابل توجهی مانند کمبود زیرساخت های فناوری، محدودیت های مالی ناشی از تحریم ها و ناآگاهی برخی مدیران مواجه است. این موانع، بهره گیری مؤثر از هوش مصنوعی را با دشواری هایی روبه رو کرده، اما با برنامه ریزی راهبردی، این چالش ها قابل حل خواهند بود. کاربست هوش مصنوعی در ایران نه تنها می تواند به پیشرفت ورزش ملی منجر شود، بلکه با تقویت هویت ملی و ارتقای جایگاه ایران در رقابت های بین المللی، به اهداف اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور کمک شایانی خواهد کرد.

این مطالعه، با ارائه بینش های عملی و راهکارهای اجرایی، به توسعه و غنای دانش درباره کاربرد هوش مصنوعی در ورزش ایران کمک می کند. نتایج آن نه تنها به توسعه استراتژیک ورزش ایران در عصر هوش مصنوعی منجر می شود، بلکه می تواند به عنوان مرجعی ارزشمند برای سایر کشورهای در حال توسعه در حوزه ورزش عمل کند. این تحقیق، ورزش ایران را در مسیر تحولات جهانی فناوری قرار می دهد و با تحلیل سناریوهای آینده - از جمله بهبود عملکرد، داوری هوشمند و مدیریت رویدادها - رقابت پذیری آن را در صحنه جهانی افزایش می دهد تا در راستای فرمایش مقام معظم رهبری مبنی بر قرار گرفتن ایران در میان ده کشور برتر جهان در حوزه هوش مصنوعی، جایگاه ورزش کشور را ارتقا دهد و به تحقق اهداف توسعه اقتصادی و اجتماعی یاری رساند.

۱. مفاهیم کلیدی

۱.۱. هوش مصنوعی

هوش مصنوعی به توانایی ماشین‌ها برای انجام وظایف خودکار و نظام‌مند، از جمله یادگیری، درک، استنتاج، حل مسئله، پیش‌بینی، تصمیم‌گیری و اقدام، از طریق پردازش داده‌ها و بهره‌گیری از دانش و اطلاعات اشاره دارد. این فناوری، با ایجاد تأثیرات گسترده بر انسان، روابط انسانی و محیط‌های فیزیکی و مجازی، بازتاب‌های زیست‌محیطی و اجتماعی نیز به همراه دارد. هوش مصنوعی دارای ماهیتی داده‌محور، شبکه‌ای، الگوریتمی، خوشه‌ای، لایه‌ای و یکپارچه است و بر پایه منطق‌های کلاسیک و نوین عمل می‌کند. در حوزه ورزش، هوش مصنوعی قابلیت‌های خود را در تحلیل داده‌های عملکرد، پیش‌بینی آسیب‌ها و بهبود تجربه هواداران به کار می‌گیرد، که می‌تواند به تحولات کیفی در ورزش ایران منجر شود.

۱.۲. یادگیری ماشین^۱

یادگیری ماشین زیرمجموعه‌ای از هوش مصنوعی است که به سیستم‌ها امکان می‌دهد با تحلیل داده‌ها، الگوها را شناسایی کرده و بدون برنامه‌ریزی صریح، پیش‌بینی‌ها یا تصمیم‌گیری‌هایی انجام دهند. در ورزش، این فناوری برای تحلیل حرکات بازیکنان، بهینه‌سازی تمرینات و پیش‌بینی نتایج استفاده می‌شود.

۱.۳. یادگیری عمیق^۲

یادگیری عمیق زیرمجموعه‌ای پیشرفته از یادگیری ماشینی است که از شبکه‌های عصبی مصنوعی با لایه‌های متعدد برای یادگیری و استخراج الگوهای پیچیده از داده‌ها استفاده می‌کند. این یک رویکرد قدرتمند در زمینه هوش مصنوعی است که توانایی حل مشکلات پیچیده در حوزه‌های مختلف را دارد. یادگیری عمیق با ارائه راه‌حل‌های نوآورانه برای تجزیه و تحلیل عملکرد، آموزش و تصمیم‌گیری، پیشرفت‌های چشمگیری در برنامه‌های ورزشی داشته است.

۱.۴. واقعیت افزوده^۳

واقعیت افزوده فناوری‌ای است که عناصر مجازی مانند تصاویر، گرافیک‌ها یا اطلاعات را به صورت لایه‌ای بر روی محیط واقعی قرار می‌دهد. در ورزش، این فناوری برای تحلیل لحظه‌ای بازی‌ها، نمایش اطلاعات به تماشاگران و بهبود تجربه بصری به کار می‌رود.

۱.۵. واقعیت مجازی^۱

واقعیت مجازی یک فناوری پیشرفته است که محیطی شبیه‌سازی شده و کاملاً مجازی را برای کاربران ایجاد می‌کند و به آنها امکان می‌دهد در یک فضای دیجیتال غوطه‌ور شده و با آن تعامل داشته باشند. این فناوری از ابزارهایی مانند هدست‌ها و دستگاه‌های تعاملی استفاده می‌کند. در ورزش این فناوری رویکردهای نوآورانه‌ای برای تمرین ورزشی، بهبود عملکرد و توانبخشی ارائه می‌دهد و نه تنها می‌تواند نحوه تمرین و ریکاوری ورزشکاران را متحول کند، بلکه تجربه طرفداران را نیز به‌طور قابل توجهی غنی‌تر می‌کند.

۱.۶. ورزش‌های الکترونیکی^۲

ورزش‌های الکترونیکی به رقابت‌های سازمان‌یافته‌ای اشاره دارد که در آن بازیکنان به صورت حرفه‌ای در بازی‌های ویدئویی با یکدیگر رقابت می‌کنند. این حوزه با استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی و پلتفرم‌های آنلاین، به عنوان یک صنعت روبه‌رشد، نسل جوان را جذب کرده و فرصت‌های اقتصادی ایجاد می‌کند.

۱.۷. داده‌های زیستی^۳

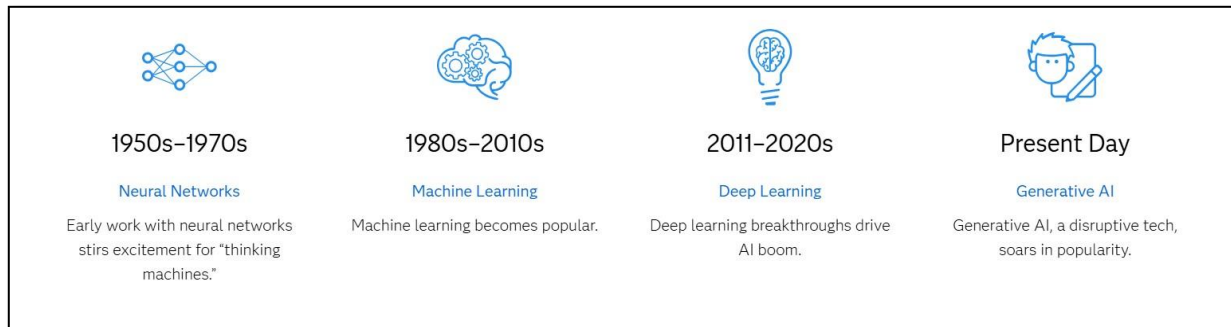
داده‌های زیستی اطلاعاتی هستند که از ویژگی‌های زیستی و فیزیولوژیکی افراد (مانند ضربان قلب، حرکات عضلانی و الگوهای تنفسی) جمع‌آوری می‌شوند. در ورزش، این داده‌ها با استفاده از حسگرها برای رصد سلامت، تحلیل عملکرد و پیشگیری از آسیب‌ها به کار می‌روند.

۱.۸. تحلیل داده‌های کلان^۴

تحلیل داده‌های کلان فرایندی است که با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته، حجم عظیمی از داده‌ها (مانند آمار مسابقات، رفتار تماشاگران یا داده‌های مالی) را پردازش و تحلیل می‌کند. در ورزش، این روش برای سیاست‌گذاری، پیش‌بینی روندها و مدیریت منابع به کار می‌رود.

۲. سیر تحولات کلیدی در تاریخ هوش مصنوعی

هوش مصنوعی طی دهه‌های گذشته مراحل متعددی را پشت سر گذاشته است. جدول زمانی شکل ۱، نقاط عطف کلیدی این فناوری را از دهه ۱۹۵۰ تاکنون، با تأکید بر کاربردهای مرتبط با ورزش نشان می‌دهد:



شکل ۱: سیر تحولات کلیدی در تاریخ هوش مصنوعی

۲.۱. دهه ۱۹۵۰-۱۹۷۰: عصر شبکه‌های عصبی

- **ظهور شبکه‌های عصبی:** این دوره شاهد تولد شبکه‌های عصبی بود که از ساختار و عملکرد مغز انسان الهام گرفته بودند. شبکه‌های عصبی، به عنوان بخشی از یادگیری ماشین، از واحدهای متصل (مشابه نورون‌ها) تشکیل شده‌اند که با پردازش ورودی‌ها و انتقال اطلاعات، الگوها را از داده‌ها استخراج می‌کنند. محققان اولیه امیدوار بودند این فناوری به خلق ماشین‌هایی با تفکر هوشمند منجر شود.
- **کاربرد در ورزش:** شبکه‌های عصبی بعدها در تحلیل حرکات ورزشکاران (مثل دوومیدانی) و شناسایی الگوهای عملکردی استفاده شدند.

۲.۲. دهه ۱۹۸۰-۲۰۱۰: یادگیری ماشینی

- **گسترش یادگیری ماشینی:** در این دوره، یادگیری ماشینی به عنوان رویکردی کلیدی در هوش مصنوعی توسعه یافت و توجه زیادی را جلب کرد. یادگیری ماشین، مدل‌سازی تحلیلی را خودکار می‌کند و با استفاده از روش‌هایی مانند شبکه‌های عصبی، آمار و فیزیک، بینش‌های پنهان را بدون نیاز به برنامه‌نویسی صریح از داده‌ها استخراج می‌کند.
- **پیشرفت‌های الگوریتمی:** الگوریتم‌هایی طراحی شدند که به رایانه‌ها امکان یادگیری از داده‌ها، پیش‌بینی و تصمیم‌گیری بدون برنامه‌نویسی مستقیم را می‌دادند.
- **کاربرد در ورزش:** یادگیری ماشینی در تحلیل داده‌های مسابقات و پیش‌بینی نتایج (مثل فوتبال) به کار رفت و به مربیان در تصمیم‌گیری استراتژیک کمک کرد.

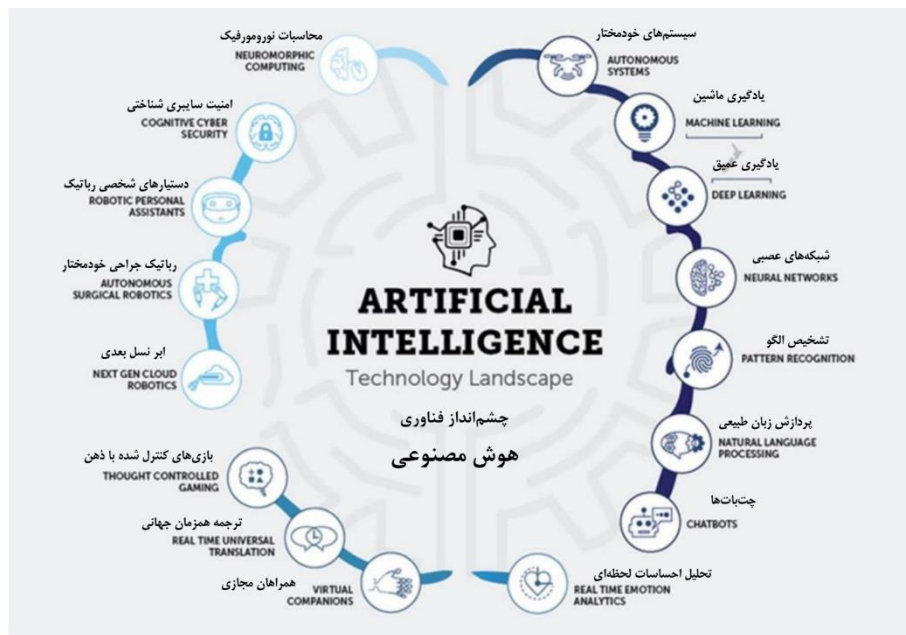
۲.۳. دهه ۲۰۱۱-۲۰۲۰: یادگیری عمیق

- **شکوفایی یادگیری عمیق:** یادگیری عمیق، زیرمجموعه‌ای از یادگیری ماشینی، به عنوان تکنیکی قدرتمند برای پردازش حجم عظیم داده‌ها ظهور کرد. این روش با ایجاد شبکه‌های عصبی عمیق، مشکلات پیچیده را با الگوریتم‌هایی حل می‌کند که نیازی به قوانین دست‌ساز پیچیده ندارند.
- **کاربردهای کلیدی:** یادگیری عمیق در شناسایی الگوها (مثل پردازش تصاویر در ورزش تنیس) و تحلیل گفتار یا متون (مثل گزارش‌های ورزشی) استفاده شد.
- **رونق هوش مصنوعی^۱:** این فناوری پیشرفت‌های قابل توجهی در برنامه‌های مختلف هوش مصنوعی ایجاد کرد و به گسترش آن در ورزش کمک کرد.

۲.۴. دوران حاضر: هوش مصنوعی مولد

- **فناوری برهم‌زننده^۲:** هوش مصنوعی مولد، شاخه‌ای از هوش مصنوعی که بر تولید محتوای جدید (مثل تصاویر، متون و موسیقی) متمرکز است، به طور فزاینده‌ای محبوب شده است.
- **کاربردهای تحول‌آفرین:** این فناوری زمینه‌هایی مانند هنر و سرگرمی را دگرگون کرده و در ورزش، برای تولید محتوای تعاملی برای هواداران (مثل ویدیوهای خلاصه بازی) و طراحی شبیه‌سازی‌های تمرینی استفاده می‌شود.
- به‌طور کلی، این جدول زمانی تکامل هوش مصنوعی را از مفاهیم نظری اولیه تا کاربردهای عملی در صنایع مختلف، از جمله ورزش، نشان می‌دهد. این تحولات، پتانسیل عظیمی برای بهبود عملکرد، مدیریت و تجربه ورزشی در ایران فراهم می‌کنند.

۳. چشم انداز فناوری هوش مصنوعی



شکل ۲: چشم انداز فناوری هوش مصنوعی

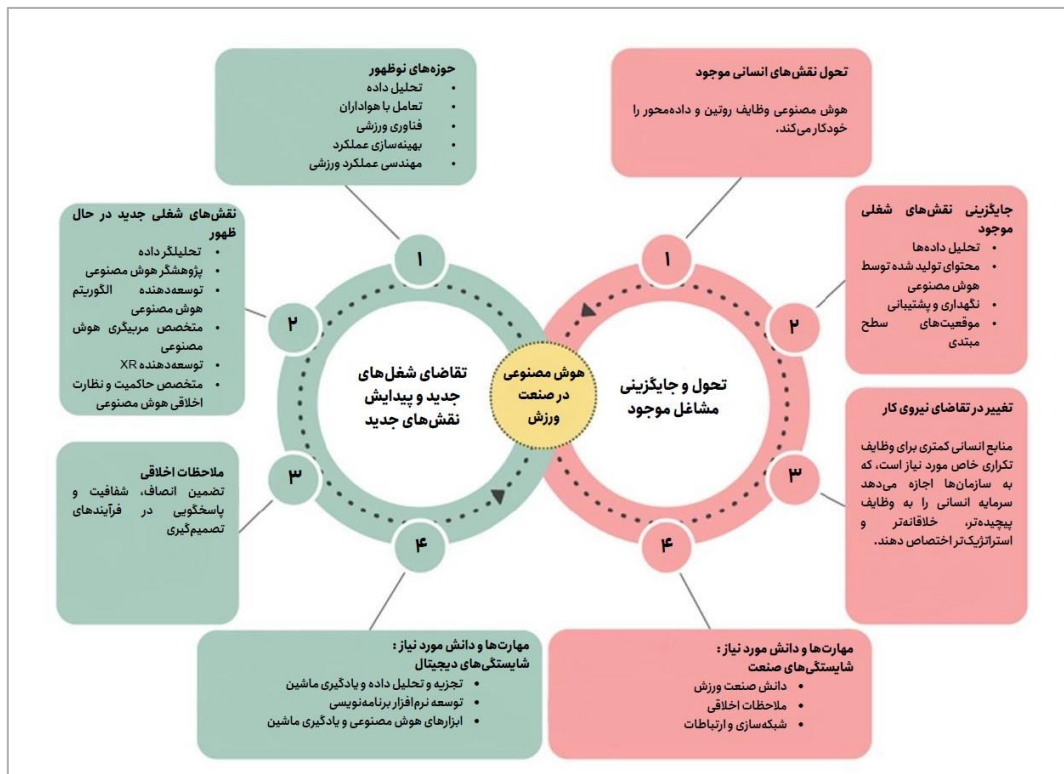
شکل ۲، نمای کلی از حوزه گسترده هوش مصنوعی و فناوری‌های مرتبط با آن ارائه می‌دهد. در شکل ۲، هوش مصنوعی به عنوان هسته مرکزی نشان داده شده است که به توانایی ماشین‌ها در شبیه‌سازی هوش انسانی اشاره دارد و شاخه‌های مختلف آن به صورت دایره‌ای اطراف آن قرار گرفته‌اند. هر شاخه نمایانگر یک حوزه خاص از کاربردهای هوش مصنوعی است.

- یادگیری ماشین: برای تحلیل داده‌های عملکرد ورزشکاران و پیش‌بینی نتایج مسابقات
- یادگیری عمیق: در پردازش تصاویر و ویدئویی بازی‌ها و شناسایی الگوهای حرکتی
- شبکه‌های عصبی: برای شبیه‌سازی تمرینات و تحلیل بیومتریک ورزشکاران
- پردازش زبان طبیعی: برای تعامل با هواداران از طریق چت‌بات‌ها و تولید محتوای متنی
- بینایی کامپیوتری: در ردیابی حرکت توپ و بازیکنان (مثل سیستم Hawk-Eye در تنیس)
- و دیگر حوزه‌ها مانند سیستم‌های خودکار، چت‌بات‌ها و تحلیل احساسات

این شکل نشان می‌دهد که هوش مصنوعی به عنوان یک فناوری کلیدی در حال توسعه است و در حوزه‌های متنوعی، از جمله ورزش، نفوذ کرده است. در ایران، این فناوری‌ها می‌توانند برای بهبود تحلیل داده‌های ورزشی، مدیریت رویدادها و افزایش تجربه تماشاگران استفاده شوند، اما نیازمند توسعه زیرساخت‌ها و سرمایه‌گذاری‌های کلان هستند.

به طور خلاصه، هوش مصنوعی پتانسیل تغییر بنیادین در جهان، از جمله در ورزش را دارد. در ایران، بهره‌گیری از این حوزه‌ها می‌تواند به ارتقای عملکرد ورزشکاران، تقویت رقابت‌پذیری در سطح بین‌المللی و تحقق اهداف اقتصادی و اجتماعی کمک کند؛ مشروط بر اینکه چالش‌هایی مانند کمبود زیرساخت‌ها و تحریم‌ها برطرف شوند.

۴. استفاده از هوش مصنوعی در ورزش



شکل ۳: نمودار تأثیر گسترش هوش مصنوعی بر بازار کار صنعت ورزش

شکل ۳، نمای کلی از تأثیرات هوش مصنوعی بر بازار کار صنعت ورزش ارائه می‌دهد و حوزه‌های در حال ظهور، تحول نقش‌های انسانی، جایگزینی مشاغل، تغییرات در تقاضای نیروی کار، ملاحظات اخلاقی و مهارت‌های مورد نیاز را نشان می‌دهد. این نمودار شامل موارد زیر است:

✓ حوزه‌های نوظهور^۱: تحلیل داده‌های هواداران، بهینه‌سازی فناوری ورزشی و مهندسی عملکرد (۹)

ورزشی

✓ نقش‌های شغلی جدید^۲: تحلیلگر داده، پژوهشگر هوش مصنوعی، توسعه‌دهنده الگوریتم،

متخصص واقعیت افزوده و کارشناس نظارت اخلاقی

✓ تحول نقش‌های انسانی موجود^۳: خودکارسازی وظایف روتین و داده‌محور

✓ جایگزینی نقش‌های شغلی موجود^۴: کاهش نیاز به برخی مشاغل دستی، مثل تحلیلگرهای سنتی

یا تولیدکنندگان محتوای دستی

1. Emerging Areas
2. New Emerging Roles Openings
3. Existing Human Roles Transformation
4. Displacement of Existing Job Roles

✓ تغییر در تقاضای نیروی کار^۱: تمرکز بر مهارت‌های پیچیده‌تر و خلاقانه‌تر برای انسان‌ها

✓ مهارت‌ها و دانش مورد نیاز^۲: برای موفقیت در نقش‌های مرتبط با هوش مصنوعی در ورزش، دو دسته شایستگی ضروری است:

- شایستگی‌های دیجیتال^۳: شامل تجزیه و تحلیل داده و یادگیری ماشین (توانایی تحلیل و تفسیر داده‌های حجیم)، برنامه‌نویسی و توسعه نرم‌افزار (تسلط به زبان‌های برنامه‌نویسی مانند پایتون و R) و ابزارهای هوش مصنوعی و یادگیری ماشین (آشنایی با ابزارها و کتابخانه‌های هوش مصنوعی) است.

- شایستگی‌های صنعت^۴: شامل دانش عمیق از صنعت ورزش (قوانین، رشته‌ها، پویایی تیم و معیارهای عملکرد)، درک ملاحظات اخلاقی (حریم خصوصی، کاهش سوگیری و انصاف) و مهارت‌های ارتباطی و همکاری مؤثر برای انتقال مفاهیم فنی به ذی‌نفعان غیرفنی است.

۴.۱. تأثیر هوش مصنوعی بر بازار کار و فرصت‌های شغلی در صنعت ورزش

توسعه هوش مصنوعی تأثیرات چشمگیری بر بازار کار صنعت ورزش داشته و منجر به تغییر در تقاضای شغلی و ظهور نقش‌های جدید شده که در حوزه‌های زیر قابل مشاهده است:

- **تحلیل داده‌های ورزشی:** تقاضا برای تحلیلگران داده که با استفاده از هوش مصنوعی، حجم عظیمی از داده‌ها را تحلیل کرده و الگوها را شناسایی می‌کنند، به‌طور قابل توجهی افزایش یافته است. این متخصصان توصیه‌هایی برای بهبود عملکرد تیم‌ها، استعدادیابی و تعامل با هواداران ارائه می‌دهند.
- **فناوری ورزشی:** متخصصان فناوری ورزشی نقش کلیدی در پیاده‌سازی راه‌حل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، مانند سیستم‌های ردیابی حرکت، شبیه‌سازی‌های واقعیت مجازی و ابزارهای مربیگری هوشمند، ایفا می‌کنند. همچنین توسعه‌دهندگان الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای حل چالش‌های خاص ورزشی (مثل تحلیل عملکرد، پیش‌بینی آسیب و بهینه‌سازی استراتژی بازی) مورد نیاز هستند.
- **تعامل با هواداران:** متخصصان این حوزه از ابزارهای هوش مصنوعی، مانند چت‌بات‌ها، پیشنهادهای شخصی و تحلیل ترجیحات هواداران، برای بهبود تجربه هواداران، طراحی کمپین‌های بازاریابی هدفمند و ایجاد تجربه‌های شخصی‌سازی شده استفاده می‌کنند.
- **بهینه‌سازی عملکرد:** مهندسان و محققان عملکرد ورزشی با همکاری دانشمندان و مربیان از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی (مثل پوشیدنی‌های هوشمند و حسگرهای بیومکانیکی) برای بهبود عملکرد ورزشکاران، پیشگیری از آسیب‌ها و طراحی برنامه‌های تمرینی استفاده می‌کنند.

• **تحقیق و توسعه در علوم ورزشی:** محققان هوش مصنوعی در علوم ورزشی از ابزارهای هوش مصنوعی برای مدل سازی، تحلیل داده و پیشبرد تحقیقات در این حوزه بهره می برند.

• **مربیگری و مدیریت هوشمند:** مربیان متخصص هوش مصنوعی از ابزارهای این فناوری برای تحلیل عملکرد ورزشکاران، ارائه بینش برای برنامه های تمرینی و بهینه سازی استراتژی های بازی استفاده می کنند. مدیران ورزشی نیز از هوش مصنوعی برای بهینه سازی وظایف مدیریتی از جمله مذاکرات قرارداد و تصمیم گیری های مبتنی بر داده بهره می برند.

به طور کلی، هوش مصنوعی فرصت های شغلی جدیدی برای متخصصان ماهر با تخصص توأمان در ورزش و هوش مصنوعی ایجاد کرده است. با این حال، میزان تأثیر این فناوری بر بازار کار ممکن است بسته به کشور، نوع ورزش و میزان پذیرش فناوری متفاوت باشد. در ایران، این فرصت ها با چالش هایی مانند کمبود متخصصان دوجانبه، محدودیت های زیرساختی و تحریم های بین المللی مواجهند که نیازمند برنامه ریزی ملی برای بهره برداری بهینه هستند.

در مورد جایگزینی مشاغل توسط هوش مصنوعی در ورزش، نظرات متفاوتی وجود دارد. برخی معتقدند هوش مصنوعی بیشتر نقش های جدید ایجاد می کند تا جایگزین مشاغل موجود شود، در حالی که برخی دیگر پتانسیل جایگزینی در آینده را پیش بینی می کنند. هوش مصنوعی می تواند در زمینه های زیر منجر به تغییر در مشاغل شود:

• **تجزیه و تحلیل داده:** خودکارسازی فرایندهای جمع آوری، تحلیل و گزارش دهی داده ها

• **تولید محتوا:** تولید خودکار محتوای ورزشی، مانند خلاصه مسابقات و آمار

• **نگهداری و پشتیبانی:** خودکارسازی سیستم های نگهداری و مدیریت فناوری

پیامدهای این جایگزینی می تواند شامل از دست دادن برخی مشاغل، افزایش کارایی و دقت و دسترسی سریع تر به اطلاعات باشد. با این حال، در ایران، این تغییرات نیازمند برنامه های بازآموزی و سیاست های حمایتی برای جبران تأثیرات منفی بر نیروی کار هستند.

روندهای فعلی هوش مصنوعی در ورزش شامل موارد زیر است:

• **تجزیه و تحلیل عملکرد مبتنی بر هوش مصنوعی**

• **بهبود تعامل با هواداران از طریق تجربه های شخصی سازی شده**

• **توسعه فناوری های واقعیت مجازی برای تمرین و تجربه هواداران**

• **ادغام هوش مصنوعی در تجهیزات ورزشی و پوشیدنی ها**

تحولات بالقوه آینده و تأثیر آن ها بر بازار کار عبارتند از:

• **پیش بینی نتایج عملکرد و بهینه سازی برنامه های تمرینی:** با تحلیل داده های عملکرد و در نظر

گرفتن عواملی مانند خستگی و خطر آسیب

• پشتیبانی تصمیم‌گیری بلادرنگ برای مربیان: با تحلیل داده‌های بازی، عملکرد بازیکنان و استراتژی حریف

• تولید خودکار محتوا: مانند خلاصه‌های بازی و گزارش مسابقات

این تحولات می‌توانند منجر به ایجاد نقش‌های شغلی جدید (مانند تحلیلگر داده ورزشی، توسعه‌دهنده الگوریتم، متخصص XR^۱ و متخصص بازاریابی هوش مصنوعی)، تغییر نقش‌های موجود (نیاز به ارتقاء مهارت)، افزایش کارایی و بهره‌وری و ایجاد ملاحظات اخلاقی جدید شوند. موفقیت در بازار کار آینده ورزش ایران نیازمند پذیرش فعالانه این تغییرات، یادگیری مداوم و سرمایه‌گذاری در توسعه مهارت‌های مرتبط با هوش مصنوعی است.

برای جمع‌بندی و تأکید بیشتر بر نکات کلیدی مطرح‌شده، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

• **تغییرات بنیادین در بازار کار ورزش:** هوش مصنوعی نه تنها مشاغل جدید ایجاد می‌کند، بلکه ماهیت مشاغل موجود را نیز تغییر می‌دهد. کارکنان فعلی در صنعت ورزش ایران باید با این تغییرات سازگار شوند و مهارت‌های جدیدی بیاموزند.

• **اهمیت تلفیق دانش ورزش و هوش مصنوعی:** موفقیت در مشاغل جدید نیازمند ترکیبی از دانش تخصصی در ورزش (مانند قوانین، استراتژی‌ها و فیزیولوژی) و دانش فنی در هوش مصنوعی (مانند تحلیل داده، یادگیری ماشین و برنامه‌نویسی) است.

• **ملاحظات اخلاقی و اجتماعی:** استفاده از هوش مصنوعی در ورزش ایران باید با رعایت اصول اخلاقی و اجتماعی از جمله: حفظ حریم خصوصی داده‌ها، جلوگیری از تبعیض و تضمین شفافیت و انصاف انجام شود. این امر نیازمند تدوین قوانین و مقررات ملی است.

• **یادگیری مداوم و توسعه مهارت‌ها:** با توجه به سرعت بالای پیشرفت فناوری هوش مصنوعی، یادگیری مداوم و توسعه مهارت‌ها برای رقابت در بازار کار ورزش ایران حیاتی است؛ لذا افراد و سازمان‌ها باید در این حوزه سرمایه‌گذاری کنند.

• **نقش دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی:** دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی در ایران نقش مهمی در تربیت نیروی متخصص در زمینه هوش مصنوعی و ورزش دارند. این نهادها باید برنامه‌های آموزشی خود را با نیازهای بازار کار و آخرین پیشرفت‌های فناوری به‌روزرسانی کنند.

با در نظر گرفتن این نکات، می‌توان از فرصت‌های بی‌شماری که هوش مصنوعی در صنعت ورزش ایجاد می‌کند، در ایران به بهترین شکل بهره‌برداری کرد و چالش‌های احتمالی، از جمله تحریم‌ها و کمبود زیرساخت‌ها را به حداقل رساند.

۱. XR Developer (توسعه‌دهنده واقعیت گسترش‌یافته) به فردی اطلاق می‌شود که در زمینه توسعه و ایجاد تجربیات دیجیتال در حوزه واقعیت گسترش‌یافته (Extended Reality) فعالیت می‌کند. XR مخفف Extended Reality است و شامل طیف گسترده‌ای از فناوری‌هایی می‌شود که واقعیت مجازی (VR)، واقعیت افزوده (AR) و واقعیت مختلط (Mixed Reality- MR) را در بر می‌گیرد.

۵. هوش مصنوعی در بازار ورزش

طبق پیش‌بینی‌های مؤسسه مارکت یو اس^۱، اندازه بازار جهانی هوش مصنوعی در ورزش تا سال ۲۰۳۳ به حدود ۳۶/۷ میلیارد دلار خواهد رسید. ارزش این بازار در سال ۲۰۲۳ حدود ۲/۶ میلیارد دلار بوده است و انتظار می‌رود این بازار با نرخ رشد مرکب سالانه ۳۰/۳^۲ درصد در بازه زمانی پیش‌بینی شده (از سال ۲۰۲۴ تا ۲۰۳۳) رشد کند. در ایران نیز هوش مصنوعی در ورزش از پتانسیل اقتصادی بالایی برخوردار است. به گفته معاون علمی رئیس‌جمهور، پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰، ارزش بازار هوش مصنوعی در ورزش ایران به ۲۰ میلیارد دلار برسد. اقداماتی مانند افتتاح مرکز نوآوری هم‌تا در سال ۱۴۰۳ و برنامه‌ریزی برای تأسیس منطقه نوآوری در مجموعه آزادی در سال ۱۴۰۴، نشان‌دهنده عزم ملی برای بهره‌برداری از این ظرفیت عظیم است.

بازار هوش مصنوعی در ورزش در حال رشد سریع و چشمگیری است؛ زیرا سازمان‌های ورزشی به‌طور فزاینده‌ای این فناوری را برای کسب مزیت رقابتی و بهبود تجربه هواداران اتخاذ می‌کنند. این بازار شامل راهکارهایی مانند پلتفرم‌های تحلیلی مبتنی بر هوش مصنوعی، فناوری‌های پوشیدنی برای نظارت بر بازیکنان در زمان واقعی و ابزارهای تولید محتوای هوشمند است.

محرك اصلی تقاضا برای هوش مصنوعی در ورزش، در درجه اول: نیاز به تحلیل دقیق برای بهبود عملکرد بازیکنان و کاهش آسیب‌ها است. با افزایش داده‌محوری در ورزش، تیم‌ها و مربیان به دنبال ابزارهای پیشرفته هوش مصنوعی برای تحلیل آمار بازیکنان، استراتژی‌های بازی و معیارهای عملکرد هستند. رقابت شدید در ورزش‌های حرفه‌ای این تقاضا را تشدید می‌کند، زیرا حتی پیشرفت‌های کوچک می‌تواند به مزایای قابل توجهی منجر شود.

تأثیر هوش مصنوعی بر نتایج بازی‌ها و افزایش جذابیت برای تماشاگران، از عوامل اصلی محبوبیت آن در صنعت ورزش است. این فناوری، با ارائه آمار لحظه‌ای، پیش‌بینی نتایج و تحلیل‌های تعاملی، تجربه تماشا را متحول کرده و وفاداری هواداران را تقویت می‌کند. به عنوان مثال، در لیگ‌های حرفه‌ای مانند NFL و NBA، دوربین‌ها و ابزارهای تحلیلی مجهز به هوش مصنوعی، داده‌هایی مانند سرعت، موقعیت و الگوهای حرکتی بازیکنان را در زمان واقعی ارائه می‌دهند که تجربه تماشاگران را غنی‌تر کرده و تعامل آن‌ها را افزایش داده است. حمایت ورزشکاران و تیم‌های مشهور، همراه با پوشش رسانه‌ای گسترده، این فناوری را به بخشی جدایی‌ناپذیر از فرهنگ ورزشی تبدیل کرده است. این محبوبیت، نه تنها از منظر اقتصادی (جذب سرمایه‌گذاری) بلکه از نظر اجتماعی (تقویت هویت هواداری) تأثیرگذار بوده و به رشد بازار هوش مصنوعی در ورزش کمک کرده است.

1. Market.us

2. Compound Annual Growth Rate: CAGR

ادغام هوش مصنوعی با فناوری‌های نوظهور مانند واقعیت مجازی، واقعیت افزوده و ورزش‌های الکترونیکی فرصت‌های بی‌شماری ایجاد کرده است. این فناوری‌ها برای ارائه تجربه‌های فراگیر به هواداران مثل شبیه‌سازی بازی‌ها در واقعیت افزوده و شبیه‌سازی‌های آموزشی پیشرفته برای ورزشکاران مانند تمرینات تاکتیکی در واقعیت مجازی استفاده می‌شوند. همچنین در ورزش‌های الکترونیکی، هوش مصنوعی برای آموزش بازیکنان، توسعه الگوریتم‌های بازی و تحلیل رفتار رقبا به کار می‌رود که منجر به رشد سریع این بخش از بازار شده است. این ادغام، نه تنها تجربه کاربران را بهبود می‌بخشد، بلکه نوآوری‌های جدیدی در صنعت ورزش ایجاد کرده و پتانسیل اقتصادی بالایی دارد.

ماهیت جهانی ورزش، بستری مناسب برای توسعه هوش مصنوعی فراهم کرده است. سازمان‌های ورزشی با هدف جهانی‌سازی و تعامل با هواداران بین‌المللی، از ابزارهای هوش مصنوعی برای غلبه بر موانع زبانی و فرهنگی از طریق محتوای شخصی‌سازی شده و استراتژی‌های بازاریابی استفاده می‌کنند. کاهش هزینه‌های فناوری هوش مصنوعی و دسترسی بیشتر به داده‌های ورزشی، امکان بهره‌برداری از این فناوری را برای لیگ‌ها و سازمان‌های کوچک‌تر نیز فراهم کرده و دامنه بازار را گسترش داده است.

۶. تقسیم‌بندی بازار ورزش

در ادامه به بررسی دقیق بخش‌های مختلف هوش مصنوعی در بازار ورزش می‌پردازیم. با تقسیم‌بندی بازار به این بخش‌ها، تحلیلگران می‌توانند درک عمیق‌تری از روندها، چالش‌ها و فرصت‌های خاص در هر حوزه به دست آورند. این تقسیم‌بندی به شناسایی مناطق بالقوه رشد و هدف‌گذاری بخش‌های خاص بازار برای مشاغل کمک می‌کند.

بازار براساس عوامل زیر به بخش‌های مختلفی تقسیم می‌شود:

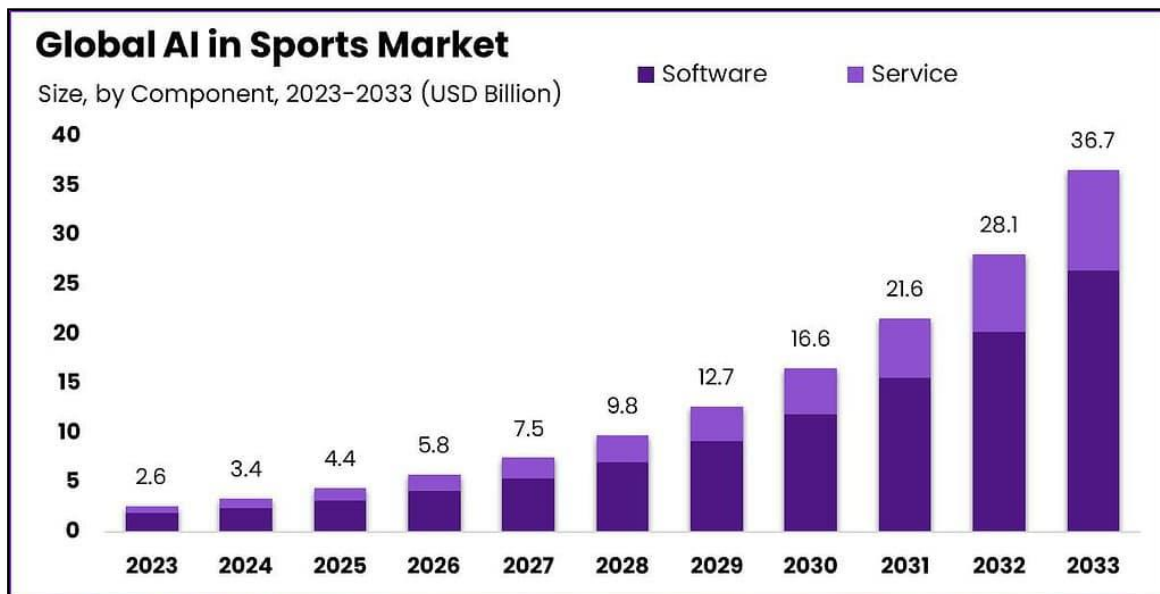
بررسی‌ها نشان می‌دهد که بازار هوش مصنوعی در ورزش به مؤلفه، مدل استقرار، فناوری، کاربرد و منطقه تقسیم می‌شود.

جنبه‌ها (Aspects)	جزئیات (Details)
اندازه بازار تا سال ۲۰۳۳	۳۶/۷ میلیارد دلار (USD 36.7 billion)
نرخ رشد	نرخ رشد مرکب سالانه (CAGR) ۳۰/۳ درصد
دوره پیش‌بینی	۲۰۲۴-۲۰۳۳
براساس مؤلفه (Component)	- نرم‌افزار (Software) - خدمات (Service)
براساس مدل استقرار (Deployment Model)	- استقرار درون‌سازمانی (On-premise) - سرویس ابری (Cloud)
براساس فناوری (Technology)	- یادگیری ماشین (Machine Learning) - پردازش زبان طبیعی (Natural Language Processing) - بینایی کامپیوتری (Computer Vision) - سایر موارد (Others)
براساس کاربرد (Application)	- تفسیر و تحلیل داده‌ها (Data Interpretation & Analysis) - تحلیل بازیکن (Player Analysis) - تعامل با هواداران (Fan Engagement) - سایر کاربردها (Others Applications)
براساس منطقه (Region)	- آمریکای شمالی (ایالات متحده، کانادا) - اروپا (بریتانیا، آلمان، فرانسه، ایتالیا، اسپانیا، بقیه اروپا) - آسیا و اقیانوسیه (چین، ژاپن، هند، استرالیا، کره جنوبی، بقیه آسیا و اقیانوسیه) - آمریکای لاتین، خاورمیانه، آفریقا

جدول ۱: هوش مصنوعی در گزارش بازار ورزش

۶.۱. براساس مؤلفه

بازار هوش مصنوعی در ورزش براساس مؤلفه، به دو بخش نرم افزارها^۱ و خدمات^۲ تقسیم می شود.



شکل ۴: اندازه بازار جهانی هوش مصنوعی در ورزش براساس مؤلفه

طبق گزارش مؤسسه مارکت یو اس، در سال ۲۰۲۳، بخش نرم افزار با سهم بیش از ۷۲ درصدی، بر بازار هوش مصنوعی در ورزش تسلط داشت. این برتری ناشی از افزایش استفاده از پلتفرم های تحلیلی، نرم افزارهای ردیابی عملکرد و ابزارهای مدل سازی پیش بینی کننده است. این نرم افزارها، تیم ها و مربیان را قادر می سازند داده های بازیکنان را تحلیل کرده، استراتژی های بازی را توسعه داده و عملکرد را با جمع آوری و تحلیل آنی داده ها بهینه کنند.

پیشرفت های سریع در یادگیری ماشین و یادگیری عمیق، این تسلط را تقویت می کند. این نوآوری ها، ابزارهای هوش مصنوعی را در دسترس تر و دقیق تر کرده و راه حل های مناسبی برای ردیابی بازیکن، پیش بینی آسیب و نتیجه بازی ارائه می دهند. مقیاس پذیری نرم افزار هوش مصنوعی، امکان ادغام آسان آن با زیرساخت های موجود را فراهم کرده و آن را به گزینه ای مقرون به صرفه تبدیل می کند.

نرم افزار همچنین نقش مهمی در تعامل طرفداران دارد. برنامه های مبتنی بر هوش مصنوعی توسط پخش کنندگان و باشگاه ها برای ارائه تجربیات شخصی مانند تحلیل بازی در زمان واقعی، محتوای تعاملی و تجربیات مجازی استفاده می شوند. تطبیق پذیری نرم افزار در بهبود عملکرد ورزشی و تعامل با طرفداران، رهبری آن را در بازار تقویت می کند و انتظار می رود با افزایش نیاز به نظارت مداوم داده ها، این سلطه ادامه یابد.

1. Software
2. Service

در مقابل، بخش خدمات، اگرچه در حال رشد است، اما در درجه دوم اهمیت قرار دارد. این بخش شامل خدمات مشاوره، یکپارچه سازی و نگهداری است که برای پیاده سازی راه حل های هوش مصنوعی حیاتی هستند، اما مقیاس یا پتانسیل درآمدی مشابه نرم افزار ندارند. بخش خدمات، از استقرار موفق نرم افزار هوش مصنوعی پشتیبانی می کند و تضمین می کند که سازمان ها می توانند به طور کامل از قدرت هوش مصنوعی بهره مند شوند.

نکات کلیدی نمودار

شکل ۴، نشان دهنده رشد بازار هوش مصنوعی در ورزش براساس مؤلفه ها (نرم افزار و خدمات) از سال ۲۰۲۳ تا ۲۰۳۳ است. نکات کلیدی عبارتند از:

• **تسلط نرم افزار:** بخش نرم افزار در سال ۲۰۳۳ به طور قابل توجهی رشد خواهد کرد و سهم عمده ای از بازار را به خود اختصاص خواهد داد، که نشان دهنده تقاضای رو به رشد برای نرم افزارهای هوش مصنوعی در صنایع ورزشی است.

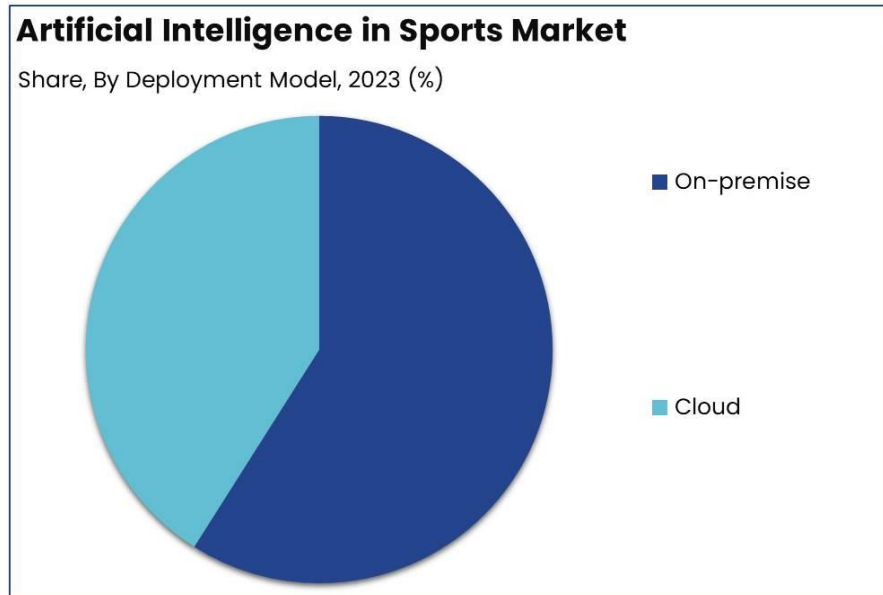
• **رشد محدود خدمات:** بخش خدمات رشد کمتری نشان می دهد، که ممکن است به دلیل ماهیت نرم افزاری بسیاری از کاربردهای هوش مصنوعی در ورزش باشد؛ جایی که نرم افزارها نقش اصلی را در تحلیل داده ها، پیش بینی و تصمیم گیری ایفا می کنند.

• **تغییرات آینده:** انتظار می رود این روند در آینده ادامه یابد و نرم افزارهای هوش مصنوعی به ابزارهای ضروری برای تیم ها، سازمان ها و هواداران ورزش تبدیل شوند.

این نمودار نشان می دهد که هوش مصنوعی در حال تبدیل شدن به یک فناوری کلیدی در صنعت ورزش است و نرم افزارهای هوش مصنوعی نقش محوری در این تحول ایفا می کنند. با ادامه رشد فناوری، انتظار می رود که کاربردهای هوش مصنوعی در ورزش گسترده تر شده و به بهبود عملکرد ورزشکاران، افزایش جذابیت مسابقات و بهبود تجربه هواداران کمک کند. در ایران، این فرصت ها نیازمند سرمایه گذاری در زیرساخت ها، کاهش تأثیر تحریم ها و تربیت نیروی متخصص هستند تا بتوان از پتانسیل این بازار بهره برداری کرد.

۶.۲. براساس مدل استقرار

بازار هوش مصنوعی در ورزش براساس مدل استقرار، به استقرار درون‌سازمانی^۱ و سرویس ابری^۲ دسته‌بندی می‌شود.



شکل ۵: بازار جهانی هوش مصنوعی در ورزش براساس مدل استقرار

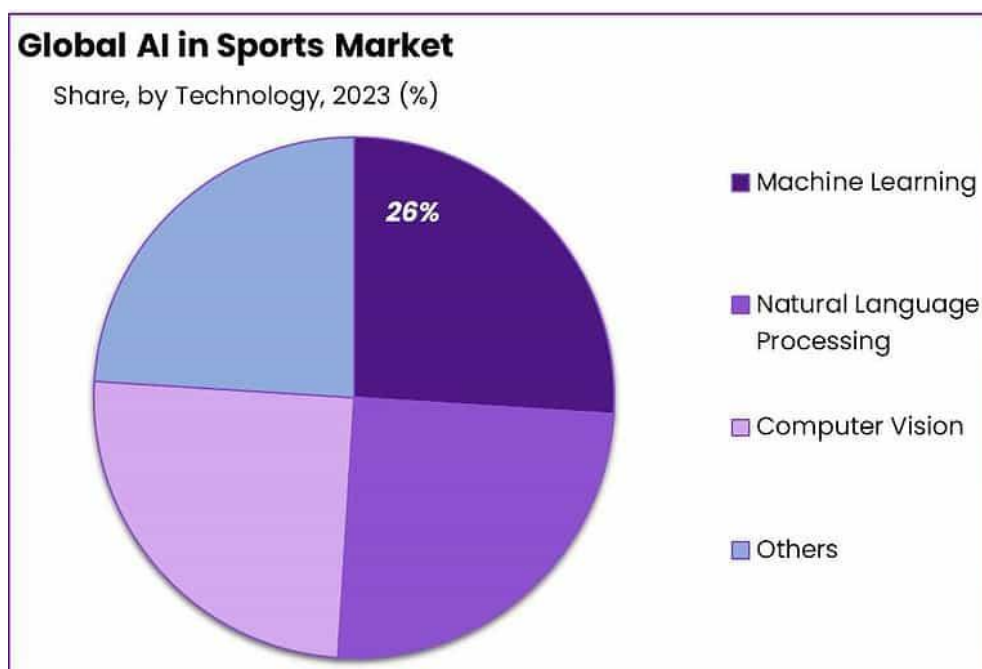
طبق گزارش مؤسسه مارکت ریسرچ بیز^۳، در سال ۲۰۲۳، استقرار درون‌سازمانی با سهم ۵۹ درصدی، بر بازار هوش مصنوعی در ورزش مسلط بود. این سهم قابل توجه از بازار، نشان می‌دهد سازمان‌های بزرگ ورزشی که امنیت داده و کنترل بر برنامه‌های هوش مصنوعی برایشان اولویت دارد، استقرار درون‌سازمانی را ترجیح می‌دهند. استقرارهای درون‌سازمانی، سطح بالاتری از سفارشی‌سازی را ارائه می‌دهند که در برنامه‌هایی مانند تحلیل عملکرد، ردیابی بازیکن و تعامل با طرفداران بسیار مهم است. سازمان‌هایی با زیرساخت‌های موجود نیز استقرار درون‌سازمانی را به دلیل ادغام آسان با سیستم‌های خود ترجیح می‌دهند. علیرغم هزینه‌های اولیه و نگهداری بالاتر، مزایای بلندمدت امنیت، حریم خصوصی و کنترل بهبودیافته، این مدل را برای بازیگران اصلی جذاب می‌کند.

از سوی دیگر، سرویس ابری به سرعت در حال افزایش محبوبیت است و انتظار می‌رود رشد چشمگیری داشته باشد. انعطاف‌پذیری، مقیاس‌پذیری و مقرون‌به‌صرفه بودن راه‌حل‌های ابری، آن‌ها را برای سازمان‌های کوچک و متوسط یا کسانی که به دنبال کاهش هزینه‌های زیرساخت هستند، جذاب‌تر می‌کند. پلتفرم‌های ابری، تحلیل داده‌ها در زمان واقعی، دسترسی از راه دور و همکاری آسان را امکان‌پذیر می‌کنند و علاقه به برنامه‌هایی مانند پلتفرم‌های تعامل با طرفداران، تحلیل پیش‌بینی‌کننده و بازاریابی دیجیتال را افزایش می‌دهند. با وجود اینکه سهم بازار ابری در حال حاضر کمتر از درون‌سازمانی است، اما با پشتیبانی تحول دیجیتال صنعت این مدل نیز از روند صعودی قابل توجهی برخوردار است.

1. On-premise
2. Cloud
3. Market research biz

۶.۳. براساس فناوری

بازار ورزش براساس فناوری، به یادگیری ماشین^۱، پردازش زبان طبیعی^۲، بینایی کامپیوتر^۳ و موارد دیگر تقسیم می‌شود.



شکل ۶: بازار جهانی هوش مصنوعی در ورزش براساس فناوری

گزارش مؤسسه مارکت یو اس نشان داد در سال ۲۰۲۳، بخش یادگیری ماشین^۴ با سهم بیش از ۲۶ درصدی، بر بازار هوش مصنوعی در ورزش غالب بود. این برتری به دلیل استفاده گسترده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای تحلیل عملکرد، پیش‌بینی آسیب و بهینه‌سازی استراتژی بازی است.

یادگیری ماشین، سازمان‌های ورزشی را قادر می‌سازد تا حجم زیادی از داده‌های مربوط به حرکات بازیکنان، آمار مسابقات و عملکرد تاریخی را پردازش کنند و الگوها و بینش‌های پنهان را کشف کنند. این قابلیت تصمیم‌گیری مبتنی بر داده، ML را به فناوری برتر در ورزش تبدیل کرده است. تطبیق‌پذیری یادگیری ماشین در کاربردهای مختلف ورزشی، از مدل‌سازی پیش‌بینی‌کننده تا برنامه‌های تمرینی شخصی، از عوامل برتری آن است. مربیان و تحلیلگران از ML برای ردیابی عملکرد بازیکن در زمان واقعی و ارائه بازخورد فوری در مورد مواردی مانند سطح خستگی و خطر آسیب استفاده می‌کنند. با افزایش تمایل تیم‌ها به حداکثر رساندن عملکرد و کاهش خطرات، تقاضا برای فناوری‌های یادگیری ماشین افزایش یافته و جایگاه پیشرو آن را تثبیت می‌کند.

1. Machine Learning
2. Natural Language Processing
3. Computer Vision
4. ML

یادگیری ماشین همچنین نقش مهمی در تعامل طرفداران دارد. ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی، با استفاده از ML، محتوای شخصی سازی شده مانند تجربه های مشاهده سفارشی و بینش های پیش بینی کننده بازی را ارائه می دهند. این تعامل شخصی شده، وفاداری طرفداران را افزایش می دهد که برای بهبود تجربه کلی طرفداران بسیار مهم است. توانایی ML در پردازش داده های طرفداران و ارائه محتوای فردی، آن را به ابزاری ضروری برای ارتباط با مخاطبان تبدیل می کند. اگرچه فناوری های دیگری مانند پردازش زبان طبیعی^۱ و بینایی کامپیوتری نیز در حال رشد هستند، یادگیری ماشین به دلیل کاربردهای گسترده تر و موفقیت اثبات شده اش، همچنان پیشرو است.

۶.۴. بر اساس کاربرد

بر اساس کاربرد، به تفسیر و تجزیه و تحلیل داده ها^۲، تجزیه و تحلیل بازیکن^۳ و تعامل با طرفداران^۴ و موارد دیگر تفکیک می شود.

مؤسسه مارکت یو اس گزارش کرد، در سال ۲۰۲۳، بخش «تفسیر و تجزیه و تحلیل داده ها» با سهم بیش از ۳۴ درصدی، بر بازار هوش مصنوعی در ورزش غالب بود. این برتری ناشی از نیاز روزافزون به بینش های مبتنی بر داده در ورزش حرفه ای است.

تیم ها و سازمان ها برای تصمیم گیری آگاهانه، به شدت به تحلیل داده های پیشرفته برای تفسیر حجم زیادی از معیارهای عملکرد بازیکن، آمار مسابقات و داده های تاریخی متکی هستند. تبدیل داده های خام به بینش عملی، مزیت رقابتی ایجاد می کند و تفسیر و تحلیل داده ها را به مهم ترین کاربرد هوش مصنوعی در ورزش تبدیل می کند. این بخش در بهینه سازی عملکرد بازیکن و استراتژی های بازی بسیار مهم است. با تحلیل داده های بی درنگ و تاریخی، سیستم های هوش مصنوعی، بینش هایی در مورد شرایط بازیکن، خطرات احتمالی آسیب دیدگی و تصمیم های تاکتیکی به مربیان ارائه می دهند. این رویکرد مبتنی بر داده، به تیم ها اجازه می دهد تمرینات را بهبود بخشند، عملکرد درون بازی را افزایش دهند و نتایج را دقیق تر پیش بینی کنند.

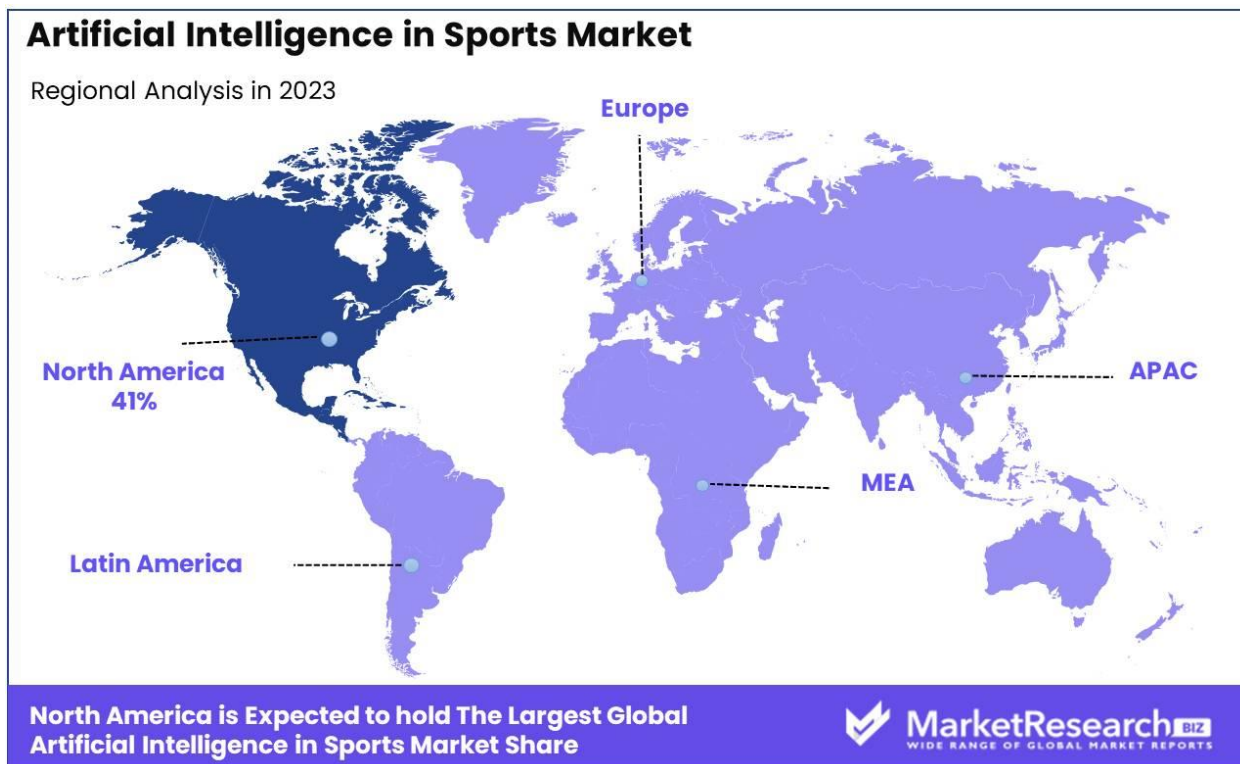
تفسیر و تحلیل داده ها همچنین نقش کلیدی در بهبود کارایی عملیات سازمان های ورزشی ایفا می کند. هوش مصنوعی می تواند فروش بلیط، داده های تجاری و رفتار مخاطبان را تحلیل کرده و بینش های ارزشمندی در مورد عملیات تجاری ارائه دهد. این امر به سازمان ها اجازه می دهد تصمیمات بازاریابی و مدیریتی بهتری اتخاذ کنند و عملکرد سودآورتر و کارآمدتری داشته باشند.

در حالی که کاربردهای دیگری مانند تحلیل بازیکن و تعامل با طرفداران مهم هستند، تفسیر و تحلیل داده ها به دلیل تأثیر جامع آن بر جنبه های ورزشی و تجاری ورزش، برجسته است. توانایی جمع آوری، تفسیر و عمل بر روی حجم وسیعی از داده ها، مزیت رقابتی واضحی برای تیم ها و سازمان های ورزشی ارائه می دهد و این بخش را به محرک اصلی پذیرش هوش مصنوعی در صنعت تبدیل می کند.

1. NLP
2. Data Interpretation & Analysis
3. Player Analysis
4. Fan Engagement

۶.۵. براساس منطقه

براساس منطقه، تجزیه و تحلیل در آمریکای شمالی (ایالات متحده، کانادا)، اروپا (بریتانیا، آلمان، فرانسه، ایتالیا، اسپانیا، بقیه اروپا)، آسیا و اقیانوسیه (چین، ژاپن، هند، استرالیا، کره جنوبی، بقیه آسیا و اقیانوسیه) و LAMEA^۱ (آمریکای لاتین، خاورمیانه، آفریقا) انجام می‌شود.



شکل ۷: هوش مصنوعی در بازار ورزش براساس منطقه

هوش مصنوعی در بازار ورزش براساس منطقه

در صنعت جهانی ورزش مبتنی بر هوش مصنوعی، آمریکای شمالی با سهم ۴۱ درصدی، پیشتاز است. این برتری ناشی از پیشرفت‌های تکنولوژیکی و پذیرش گسترده هوش مصنوعی در تحلیل ورزشی و بهبود عملکرد ورزشکاران است. ایالات متحده با استفاده از هوش مصنوعی برای پردازش داده‌ها و تحلیل‌های پیش‌بینی‌کننده در لیگ‌های بزرگ و سازمان‌های ورزشی، رهبری منطقه را برعهده دارد. کانادا نیز با تمرکز بر ادغام هوش مصنوعی در مربیگری و نظارت بر سلامت ورزشی، نقش مهمی ایفا می‌کند.

اروپا با رشد قوی در کشورهایی مانند آلمان، بریتانیا و فرانسه، رقیب قدرتمندی در این صنعت است. این کشورها در استفاده از هوش مصنوعی برای افزایش تجربه بینندگان از طریق واقعیت مجازی و تحلیل پیچیده بازی پیشرو هستند. تمرکز منطقه بر نوآوری، با توسعه برنامه‌های هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی عملکرد تیم و تعامل طرفداران، مشهود است.

۱. مخفف Latin America, Middle East, Africa آمریکای لاتین، خاورمیانه و آفریقا.

منطقه آسیا و اقیانوسیه با سرمایه گذاری‌های قابل توجه در فناوری ورزشی توسط کشورهایمانند چین، ژاپن و هند، رشد سریعی را تجربه می‌کند. این منطقه مشتاق استفاده از هوش مصنوعی برای پخش برنامه‌ها، تجربیات شخصی سازی شده طرفداران و پوشیدنی‌های ورزشی است. پیشرفت‌هایی نیز در اقتصادهای نوظهور مانند تایلند و ویتنام در حال وقوع است.

در آمریکای جنوبی، برزیل و مکزیک در ادغام هوش مصنوعی در ورزش، به‌ویژه در فوتبال، پیشرو هستند. این منطقه پتانسیل هوش مصنوعی را برای تغییر ساختارهای ورزشی سنتی و تعامل طرفداران بررسی می‌کند، اما با سرعت کمتری نسبت به آمریکای شمالی و اروپا.

خاورمیانه و آفریقا نیز به تدریج از هوش مصنوعی در ورزش استقبال می‌کنند. کشورهایمانند عربستان سعودی و امارات در زیرساخت‌ها و فناوری‌های ورزشی سرمایه گذاری می‌کنند تا گردشگری و حضور جهانی ورزشی خود را تقویت کنند. تمرکز در اینجا بر استفاده از هوش مصنوعی برای بهبود امکانات ورزشی و تجربه شرکت کنندگان و تماشاگران است. این تحلیل، تأثیر تحول آفرین هوش مصنوعی را در عرصه ورزش جهانی نشان می‌دهد.

۷. کاربرد هوش مصنوعی در ورزش

هوش مصنوعی جنبه‌های مختلف ورزش، از عملکرد ورزشکاران و داوری گرفته تا مدیریت، رسانه و تعامل با هواداران را متحول کرده است. در ادامه، حوزه‌های کلیدی کاربرد این فناوری با تأکید بر نمونه‌های جهانی و پتانسیل‌های ایران آورده شده است:

۷.۱. پیشگیری از آسیب و بهینه‌سازی عملکرد

هوش مصنوعی با استفاده از اینترنت اشیا،^۱ حسگرهای پوشیدنی و الگوریتم‌های یادگیری ماشین، داده‌های فیزیولوژیکی ورزشکاران مانند ضربان قلب، سطح خستگی و الگوهای حرکتی را در زمان واقعی تحلیل می‌کند. این سیستم‌ها با شناسایی نشانه‌های خستگی یا فشار بیش از حد، خطر آسیب را کاهش داده و رژیم‌های تمرینی شخصی‌سازی شده ارائه می‌دهند. برای مثال، مدل‌های پیش‌بینی‌کننده می‌توانند احتمال کشیدگی عضلانی را پیش‌بینی کرده و برنامه‌های تمرینی را تنظیم کنند. این فناوری نه تنها به حفظ سلامت ورزشکاران کمک می‌کند، بلکه با بهینه‌سازی عملکرد، طول عمر حرفه‌ای آن‌ها را افزایش می‌دهد.

نمونه‌های موفق جهانی

• در لیگ بسکتبال حرفه‌ای (NBA)، سیستم‌های هوش مصنوعی نظیر Catapult داده‌های بیومتریکی ورزشکاران، از جمله ضربان قلب و مسافت طی شده، را تحلیل می‌کنند تا برنامه‌ریزی تمرینات و استراحت بهینه‌سازی شود. این فناوری به کاهش خطرات آسیب‌هایی مانند کشیدگی عضلانی کمک کرده است.

• در فوتبال، حسگرهای حرکتی برای پایش پارامترهای عملکرد ورزشکاران، مانند طول گام و فرکانس حرکت، به کار گرفته شده‌اند که به کاهش مصدومیت‌ها و بهبود استقامت منجر شده است.

پتانسیل ایران: در ایران، این فناوری می‌تواند در رشته‌های پربرخورد مانند کشتی و والیبال برای کاهش آسیب‌های رایج مانند پیچ‌خوردگی و پارگی رباط به کار رود. پروژه اندیشکده هوش مصنوعی کشتی نمونه‌ای از حرکت در این راستاست، اما نیاز به سرمایه‌گذاری در حسگرهای پیشرفته و جمع‌آوری داده‌های بیومتریکی محلی دارد.

۷.۲. تقویت تمرین

هوش مصنوعی با شبیه‌سازی سناریوهای تمرینی و تحلیل داده‌های عملکرد، به ورزشکاران کمک می‌کند تا مهارت‌های خود را مؤثرتر ارتقا دهند. ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی بازخورد لحظه‌ای ارائه می‌دهند و با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری عمیق، نقاط ضعف ورزشکار را شناسایی می‌کنند. برای مثال، در ورزش‌های انفرادی مانند تنیس، سیستم‌های هوش مصنوعی حرکات را تحلیل کرده و استراتژی‌های تمرینی سفارشی پیشنهاد

می دهند. این فناوری همچنین می تواند آمادگی ذهنی ورزشکاران را با شبیه سازی موقعیت های پراسترس تقویت کند.

نمونه های موفق جهانی

- در دو و میدانی، الگوریتم های یادگیری عمیق داده های حسگری را تحلیل کرده اند تا الگوهای حرکتی بهینه را شناسایی کنند و برنامه های تمرینی بدون ایجاد خستگی بیش از حد طراحی کنند.
- در تنیس، سیستم هایی مانند PlaySight با بهره گیری از دوربین های متصل و هوش مصنوعی، ضربات ورزشکاران را تحلیل کرده و بازخوردهای لحظه ای برای بهبود تکنیک های سرویس و ضربه زنی ارائه می دهند.

پتانسیل ایران: در ایران، این ابزارها می توانند برای پرورش استعداد های جوان در رشته هایی مانند تکواندو و تیراندازی استفاده شوند. ایجاد آزمایشگاه های هوش مصنوعی و تربیت مربیان متخصص می تواند تمرینات را ارتقا دهد، اما کمبود داده های محلی و زیرساخت های دیجیتال چالش ساز است.

۷.۳. ابزارهای کسب مهارت

ابزارهای هوش مصنوعی با تحلیل دقیق حرکات و مقایسه آنها با استانداردهای حرفه ای، به ورزشکاران در کسب و بهبود مهارت ها کمک می کنند. برای مثال، در گلف، سیستم های مبتنی بر شبکه های عصبی فریم های کلیدی حرکت تاب^۱ را شناسایی کرده و پیشنهادهایی برای اصلاح تکنیک ارائه می دهند. این ابزارها از یادگیری بدون نظارت استفاده می کنند تا حتی مبتدیان بتوانند بدون نیاز به مربی پیشرفته، پیشرفت کنند. این فناوری یادگیری مهارت را سریع تر و دقیق تر می کند.

نمونه های موفق جهانی

- در گلف، سیستم های هوش مصنوعی مانند Arccos با استفاده از حسگرهای متصل به چوب گلف، داده های ضربات را تحلیل می کنند و نقاط ضعف تکنیکی، نظیر زاویه تاب یا سرعت ضربه، را شناسایی می کنند. این فناوری با ثبت بیش از ۹۸٪ شوت های تی، بازخوردهای دقیقی برای بهبود تکنیک ارائه می دهد.

• در ورزش های راکتی، پروژه DeepRacket، از تحلیل ویدیویی مبتنی بر هوش مصنوعی برای ارزیابی جامع عملکرد ورزشکاران استفاده کرده و به بهبود تکنیک های ضربه زنی کمک می کند. پتانسیل ایران: در ایران، این ابزارها می توانند در ورزش هایی مانند تیراندازی یا شمشیربازی که نیاز به دقت بالا دارند، توسعه یابند. سرمایه گذاری در فناوری های تحلیل حرکت و تربیت نیروی متخصص ضروری است.

۲.۳. تحلیل داده در ورزش های رقابتی

هوش مصنوعی با تحلیل داده های کلان از بازی ها، پیش بینی نتایج و ارزیابی عملکرد بازیکنان، تصمیم گیری استراتژیک را بهبود می بخشد. تکنیک های یادگیری ماشین با حفظ حریم خصوصی، امکان همکاری بین تیم ها بدون افشای داده های حساس را فراهم می کنند. برای مثال مدل های پیش بینی کننده، نتایج بازی ها را با دقت بالا پیش بینی می کنند (۲۸). این تحلیل ها به مربیان کمک می کنند تا تاکتیک های بهتری طراحی کنند.

نمونه های موفق جهانی

- در لیگ برتر انگلستان، ابزارهای هوش مصنوعی مانند StatsBomb، داده های بازی ها و فیلم های مسابقات را تحلیل کرده و به مربیان امکان پیش بینی حرکات حریفان و طراحی تاکتیک های مؤثرتر را می دهند.

- در کریکت، مدل های پیش بینی کننده با حفظ حریم خصوصی داده ها، نتایج مسابقات را با دقت بالا پیش بینی کرده و تصمیم گیری استراتژیک را بهبود بخشیده اند.

پتانسیل ایران: در ایران، این تحلیل ها می توانند در فوتبال و بسکتبال برای بهبود عملکرد تیمی به کار روند. با این حال، کمبود پایگاه داده های جامع و محدودیت های زیرساختی موانع اصلی هستند.

۲.۴. تربیت بدنی هوشمند

هوش مصنوعی در محیط های آموزشی با ایجاد سیستم های یادگیری تعاملی، انگیزه دانش آموزان را برای مشارکت در فعالیت های ورزشی افزایش می دهد. این سیستم ها با تحلیل رفتار و پیشرفت دانش آموزان، برنامه های آموزشی متناسب طراحی می کنند و به معلمان کمک می کنند تا روش های تدریس را بهبود دهند (۳۰). این رویکرد فرهنگ ورزش را در سطح پایه تقویت می کند.

نمونه های موفق جهانی

- در مدارس ژاپن، سیستم های هوش مصنوعی بازی های تعاملی برای تربیت بدنی طراحی کرده اند (۲۵) که مشارکت دانش آموزان را افزایش داده است.

- در اروپا، پلتفرم هایی مانند Kinems با استفاده از هوش مصنوعی و بازی های تعاملی، مهارت های حرکتی کودکان را بهبود بخشیده و برنامه های آموزشی شخصی سازی شده ارائه می دهند.

پتانسیل ایران: در ایران، این فناوری می تواند فرهنگ ورزش را در مدارس تقویت کند، به ویژه در مناطق محروم. توسعه زیرساخت های دیجیتال و آموزش معلمان چالش های اصلی هستند.

۲.۵. تشخیص و تحلیل بصری

هوش مصنوعی با استفاده از بینایی کامپیوتری، الگوهای پیچیده در بازی‌ها و تمرینات را شناسایی می‌کند. تکنیک‌های یادگیری ویژگی‌های بصری به مربیان امکان می‌دهند تا حرکات بازیکنان را با جزئیات تحلیل کرده و استراتژی‌های بهتری طراحی کنند. برای مثال، در فوتبال، سیستم‌های تحلیل بصری موقعیت بازیکنان را رصد می‌کنند. این فناوری دقت مربیگری را افزایش می‌دهد.

نمونه‌های موفق جهانی

- در فوتبال، سیستم MV-Sports با ترکیب سنسورها و بینایی کامپیوتری، حرکات ورزشکاران را تحلیل کرده و الگوهای بازی را با دقت بالا شناسایی می‌کند، که به بهبود استراتژی‌های مربیگری کمک کرده است.
- در تنیس، سیستم‌های تحلیل بصری داده‌های مربوط به موقعیت ورزشکاران و ضربات را ارائه داده‌اند، که به مربیان در طراحی تاکتیک‌های مؤثرتر یاری رسانده است.
- پتانسیل ایران: در ایران، این فناوری می‌تواند در فوتبال و والیبال برای تحلیل دقیق بازی استفاده شود، اما نیاز به دوربین‌های پیشرفته و نرم‌افزارهای تحلیل دارد.

۲.۶. داوری مسابقات

هوش مصنوعی با فناوری‌هایی مانند VAR (کمک‌داور ویدئویی) و Hawk-Eye، دقت و شفافیت داوری را در ورزش‌ها افزایش داده است. این سیستم‌ها با تحلیل ویدئویی و ردیابی دقیق اشیاء (مانند توپ)، تصمیمات کلیدی مانند آفساید یا خطا را تأیید می‌کنند. این فناوری خطاهای انسانی را کاهش داده و عدالت را در مسابقات تقویت می‌کند.

نمونه‌های موفق جهانی

- در جام جهانی ۲۰۲۲، فناوری کمک‌داور ویدئویی (VAR) دقت تصمیمات داوری را در مواردی مانند آفساید و پنالتی به‌طور قابل توجهی افزایش داد.
- سیستم Hawk-Eye در تنیس و کریکت با خطای کمتر از ۳ میلی‌متر، تماس توپ با خط را تشخیص داده و اعتماد به تصمیمات داوری را تقویت کرده است.
- پتانسیل ایران: در ایران، پیاده‌سازی VAR در لیگ برتر فوتبال می‌تواند اعتبار مسابقات را افزایش دهد. با این حال، هزینه‌های بالا و کمبود زیرساخت‌های فنی موانع اصلی هستند.

۲.۷. رسانه‌های ورزشی

هوش مصنوعی با تحلیل ویدئوها و داده‌های بازی، محتوای شخصی‌سازی شده مانند خلاصه‌های خودکار، گزارش‌های تحلیلی و پیش‌بینی‌های لحظه‌ای تولید می‌کند. این فناوری تجربه رسانه‌ای هواداران را غنی‌تر کرده و تعامل آن‌ها با ورزش را افزایش می‌دهد. برای مثال، سیستم‌های هوش مصنوعی لحظات کلیدی بازی‌ها را به سرعت شناسایی می‌کنند.

نمونه‌های موفق جهانی

- در لیگ‌های حرفه‌ای، هوش مصنوعی خلاصه‌های ویدئویی خودکار از لحظات کلیدی مسابقات تولید کرده که تجربه رسانه‌ای تماشاگران را بهبود بخشیده است.
- پلتفرم‌های رسانه‌ای مانند ESPN با بهره‌گیری از هوش مصنوعی، داده‌های مسابقات را تحلیل کرده و گزارش‌های آماری لحظه‌ای تولید می‌کنند، که تجربه تماشاگران را غنی‌تر کرده است.
- پتانسیل ایران: در ایران، این فناوری می‌تواند پوشش رسانه‌ای رویدادهای ملی مانند شهرآورد تهران را بهبود دهد. توسعه پلتفرم‌های دیجیتال و دسترسی به داده‌های بازی چالش‌های کلیدی هستند.

۲.۸. تصمیم‌گیری و مدیریت

هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های کلان، به مدیران ورزشی در پیش‌بینی نتایج، مدیریت منابع و برنامه‌ریزی رویدادها کمک می‌کند. این ابزارها تصمیم‌گیری‌های آگاهانه را تقویت کرده و کارایی سازمان‌های ورزشی را افزایش می‌دهند. برای مثال، مدل‌های پیش‌بینی‌کننده می‌توانند تأثیر قراردادهای جدید را ارزیابی کنند.

نمونه‌های موفق جهانی

- در لیگ ملی فوتبال آمریکایی (NFL)، هوش مصنوعی برای تحلیل داده‌های مالی و مدیریت قراردادهای به کار گرفته شده که کارایی سازمان‌های ورزشی را بهبود بخشیده است.
- در لیگ برتر انگلستان، مدل‌های هوش مصنوعی برای برنامه‌ریزی مسابقات و پیش‌بینی درآمدهای تجاری استفاده شده‌اند.

پتانسیل ایران: در ایران، این ابزارها می‌توانند مدیریت فدراسیون‌های ورزشی و بودجه‌بندی را بهبود دهند. ایجاد پایگاه داده‌های جامع و سیاست‌گذاری شفاف ضروری است.

۲.۹. ورزش‌های الکترونیکی

هوش مصنوعی در ورزش‌های الکترونیکی (eSports) برای تحلیل عملکرد بازیکنان، طراحی استراتژی‌ها و تعامل با مخاطبان استفاده می‌شود. سیستم‌های هوش مصنوعی داده‌های بازی را تحلیل کرده و به تیم‌ها کمک می‌کنند تا نقاط قوت و ضعف خود را شناسایی کنند. همچنین، این فناوری تجربه تماشاگران را با تولید محتوای تعاملی بهبود می‌دهد.

نمونه‌های موفق جهانی

- در تورنمنت Dota 2، هوش مصنوعی OpenAI Five در سال ۲۰۱۹ استراتژی‌هایی طراحی کرد که تیم‌های حرفه‌ای را شکست داد و رویکردهای نوینی به بازی معرفی نمود.
- در ورزش‌های الکترونیکی، پلتفرم‌هایی مانند Twitch با استفاده از هوش مصنوعی، رفتار تماشاگران را تحلیل کرده و محتوای شخصی‌سازی شده، مانند پخش‌های پیشنهادی، ارائه می‌دهند، که تعامل مخاطبان را افزایش داده است.
- پتانسیل ایران: در ایران، ورزش‌های الکترونیکی در حال رشد هستند و مرکز نوآوری همتا (۱۶) با تمرکز بر متاورس می‌تواند بستری برای توسعه این فناوری باشد. کمبود زیرساخت‌های دیجیتال و آگاهی عمومی چالش‌های اصلی هستند.

۷.۱۰. استعدادیابی و جذب بازیکن

هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های عملکرد، ویدئوهای بازی و معیارهای فیزیکی، استعدادهای جدید را شناسایی کرده و فرآیند جذب بازیکن را بهبود می‌بخشد. این سیستم‌ها با پیش‌بینی پتانسیل بازیکنان، به تیم‌ها کمک می‌کنند تا سرمایه‌گذاری‌های مؤثری انجام دهند.

نمونه‌های موفق جهانی

- در فوتبال، سیستم‌های هوش مصنوعی داده‌های عملکرد ورزشکاران جوان را در سراسر جهان تحلیل کرده و به شناسایی استعدادهای جدید کمک کرده‌اند.
- پلتفرم‌های تحلیل ویدئویی مانند Wyscout داده‌های هزاران ورزشکار را برای استعدادیابی در اختیار تیم‌ها قرار داده‌اند.
- پتانسیل ایران: در ایران، این فناوری می‌تواند برای شناسایی استعدادها در رشته‌هایی مانند فوتبال، کشتی، تکواندو و... استفاده شود. توسعه پایگاه داده‌های ملی و همکاری با پلتفرم‌های بین‌المللی ضروری است.
- در جمع‌بندی این بخش، می‌توان گفت که هوش مصنوعی با کاربردهای گسترده‌ای در پیشگیری از آسیب، تقویت تمرین، داوری، رسانه، مدیریت، ورزش‌های الکترونیکی و استعدادیابی، ورزش را در سطح جهانی بازتعریف کرده است. جهان ورزش به سمت ادغام هوش مصنوعی با فناوری‌های نوین در حرکت است. به گفته چوگانی^۱ (۲۰۲۴)، پیشرفت‌های هوش مصنوعی، مانند تحلیل داده‌های کلان با یادگیری ماشین و استفاده از بینایی کامپیوتری، امکان پیش‌بینی دقیق‌تر عملکرد، ریسک آسیب و تاکتیک‌های بهینه را فراهم می‌کنند. حسگرهای بیومتریک و فناوری‌های پوشیدنی نیز برنامه‌های تمرینی شخصی‌سازی شده را تقویت کرده و تجربه هواداران را با واقعیت افزوده بهبود می‌دهند. همچنین واقعیت مجازی (VR) آموزش و تعامل با ورزش را متحول می‌کند. ترایب^۲ و همکاران (۲۰۲۴) توضیح می‌دهند که VR با شبیه‌سازی موقعیت‌های واقعی بازی در محیطی امن، مهارت‌های فنی، تصمیم‌گیری و آمادگی ذهنی ورزشکاران را بهبود می‌بخشد و خطر آسیب را کاهش می‌دهد.

1. Chugani
2. Tribe

در ایران، پروژه‌هایی مانند مرکز نوآوری همتا که متاورس و بلاکچین را در بر می‌گیرد، نشان‌دهنده هم‌راستایی با این روندهای جهانی است. علاوه بر این، فناوری‌هایی مانند 5G و اینترنت اشیا (IoT) می‌توانند استادیوم‌های هوشمند را تقویت کنند که تجربه هواداران و مدیریت رویدادها را بهبود می‌بخشد. بنابراین فناوری‌های نوظهور مانند واقعیت مجازی و تحلیل پیشرفته داده‌ها، آینده‌ای را نوید می‌دهند که در آن عملکرد ورزشکاران، تجربه هواداران و کارایی سازمان‌های ورزشی به سطح جدیدی می‌رسد. در ایران، با وجود چالش‌هایی مانند کمبود زیرساخت، محدودیت‌های مالی و تحریم‌ها، ابتکاراتی مانند تأسیس مرکز نوآوری همتا، پروژه هوش مصنوعی کشتی و پتانسیل بازار ۲۰ میلیارد دلاری تا سال ۲۰۳۰ نشان‌دهنده عزم ملی برای پیشرفت هستند. ایران می‌تواند با سرمایه‌گذاری هدفمند، توسعه زیرساخت‌های دیجیتال، تربیت نیروی متخصص و همکاری بین‌المللی در حوزه این فناوری‌ها، در جهت ارتقای جایگاه ورزش ملی در رقابت‌های جهانی و دستیابی به اهداف اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی گام‌های بلندی بردارد.

۸. ذی‌نفعان کلیدی هوش مصنوعی در ورزش

هوش مصنوعی با کاربردهای گسترده در ورزش، از بهبود عملکرد ورزشکاران تا ارتقای تجربه تماشاگران، ذی‌نفعان متعددی را تحت تأثیر قرار داده است. جدول ۲، از جمله ذی‌نفعان کلیدی این حوزه را همراه با کاربردها و پیامدهای احتمالی آن‌ها دسته‌بندی کرده است. در ایران، بهره‌برداری از این فناوری با چالش‌هایی مانند کمبود زیرساخت‌های دیجیتال مواجه است، اما فرصت‌هایی نظیر تقویت جایگاه ورزش ملی را نیز فراهم می‌کند.

جدول ۲: ذی‌نفعان کلیدی هوش مصنوعی در ورزش

ذی‌نفع	نمونه‌هایی از کاربردهای هوش مصنوعی	پیامدهای احتمالی
ورزشکاران	- حسگرهای پوشیدنی برای جمع‌آوری داده‌های بیومتریک و تحلیل عملکرد - برنامه‌های تمرینی شخصی‌سازی‌شده بر اساس داده‌ها - تحلیل ویدئویی تکنیک‌ها و شبیه‌سازی برای بهبود مهارت‌ها	- بهبود عملکرد فردی و رقابت‌پذیری - کاهش خطر آسیب‌دیدگی - افزایش انگیزه و تعهد به تمرینات
مربی‌ان و کادر فنی	- نرم‌افزارهای تحلیل ویدئویی برای بررسی استراتژی‌های تیمی - شبیه‌سازی سناریوهای مسابقه و برنامه‌های استراتژیک - سیستم‌های ارزیابی بازیکنان برای شناسایی استعدادها	- بهبود تصمیم‌گیری‌های استراتژیک - افزایش هماهنگی و کارایی تیم - شناسایی و پرورش استعدادها
مدیران باشگاه‌ها	- سیستم‌های مدیریت عملکرد برای بهینه‌سازی منابع - تحلیل مالی و بهینه‌سازی ترکیب تیم براساس داده‌ها - تحلیل داده‌های فروش بلیط و استراتژی‌های بازاریابی	- افزایش کارایی و سودآوری باشگاه‌ها - بهبود عملکرد تیم - جذب و حفظ استعدادها و هواداران
لیگ‌ها و فدراسیون‌ها	- سیستم‌های داوری هوشمند برای کاهش خطاهای داوری - پلتفرم‌های مدیریت مسابقات و تحلیل داده‌های تماشاگران - نرم‌افزارهای پیش‌بینی نتایج و سیستم‌های بلیط‌فروشی هوشمند	- افزایش دقت داوری و کاهش اعتراضات - بهبود تجربه تماشاگران - افزایش درآمد و شفافیت مالی
سازمان‌های دولتی و نهادهای نظارتی	- تدوین قوانین جدید براساس داده‌های تحلیلی - نظارت بر ایمنی و تحلیل داده‌های پزشکی برای کاهش آسیب‌ها - برنامه‌های آموزشی برای پیشگیری از آسیب‌ها	- افزایش ایمنی و سلامت ورزشکاران - بهبود کیفیت مدیریت ورزشی - افزایش شفافیت و پاسخگویی
تماشاگران و هواداران	- اپلیکیشن‌های موبایل با واقعیت افزوده برای تجربه تماشای شخصی‌سازی‌شده - سیستم‌های پیش‌بینی نتایج و تحلیل لحظه‌ای - پلتفرم‌های اجتماعی و بلیط‌فروشی دیجیتال هوشمند	- افزایش تعامل و مشارکت هواداران - بهبود تجربه تماشای مسابقات - سهولت دسترسی به خدمات - بلیط‌فروشی دیجیتال
رسانه‌ها و تولیدکنندگان محتوا	- استفاده از داده‌های تحلیلی برای تولید محتوای جذاب و دقیق - تحلیل روندها و ارائه آمار زنده از مسابقات - تولید گزارش‌های تحلیلی و مستندات	- افزایش کیفیت پوشش خبری و جذابیت محتوا - جذب مخاطب با اطلاعات دقیق - ارتقای اعتبار رسانه‌ها با تحلیل‌های حرفه‌ای

پیامدهای احتمالی

نمونه‌هایی از کاربردهای هوش مصنوعی

ذی‌نفع

- ایجاد فرصت‌های تجاری جدید - افزایش نوآوری و رقابت در بازار - بهبود کیفیت محصولات و رشد بازار	▪ توسعه خدمات تحلیلی و نرم‌افزارهای مدیریت عملکرد ▪ پلتفرم‌های یادگیری ماشین و ابزارهای تحلیل صوت و تصویر ▪ توسعه تجهیزات هوشمند ورزشی	شرکت‌های فناوری و استارت‌آپ‌ها
- ارتقای سطح علمی و پژوهشی - افزایش همکاری صنعت و دانشگاه - توسعه فناوری‌های نوین و کاربردی	▪ اجرای پروژه‌های تحقیقاتی در زمینه هوش مصنوعی و ورزش ▪ همکاری با لیگ‌ها و تیم‌ها برای توسعه فناوری‌های نوین ▪ آزمایش و ارزیابی فناوری‌ها در محیط‌های ورزشی	دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی
- نوآوری در طراحی راه‌حل‌های ورزشی - بهبود تجربه کاربری - ارائه راه‌حل‌های نوین و امنیت داده‌ها	▪ طراحی اپلیکیشن‌های ورزشی با هوش مصنوعی ▪ سیستم‌های مدیریت داده و تحلیل عملکرد برای تیم‌ها ▪ ابزارهای پیش‌بینی و سیستم‌های امنیتی برای حفاظت از داده‌ها	توسعه‌دهندگان نرم‌افزار
- افزایش کیفیت و کارایی تجهیزات - ارتقاء رقابت‌پذیری در بازار - بهبود تجربه ورزشکاران	▪ طراحی و تولید تجهیزات هوشمند با حسگرهای تحلیلی ▪ تحلیل نیازهای بازار و بازخورد مشتری ▪ همکاری با ورزشکاران برای توسعه فناوری‌های نوین	تولیدکنندگان تجهیزات ورزشی
- افزایش سلامت و ایمنی ورزشکاران - کاهش هزینه‌های درمانی - بهبود کیفیت زندگی با برنامه‌های هدفمند	▪ تحلیل داده‌های پزشکی و بیومتریک برای بهبود سلامت ▪ توسعه برنامه‌های سلامت و مشاوره پزشکی ▪ برگزاری کارگاه‌های آموزشی در زمینه سلامت ورزشی	سازمان‌های سلامت و پزشکی ورزشی
- افزایش کیفیت آموزش و مهارت‌های ورزشی - بهبود مهارت‌ها با تمرینات شبیه‌سازی شده - ارتقای دانش مربیان با ابزارهای نوین	▪ پلتفرم‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی برای تکنیک‌های ورزشی ▪ شبیه‌سازی‌های واقعیت مجازی و تحلیل عملکرد ▪ برنامه‌های آموزشی برای مربیان و ورزشکاران	آموزشگاه‌ها و مراکز آموزشی
- کاهش ریسک‌های مالی برای بیمه‌گران - افزایش رضایت مشتریان با خدمات دقیق - بهبود خدمات بیمه‌ای	▪ تحلیل داده‌های آسیب‌دیدگی برای پیش‌بینی ریسک‌ها ▪ توسعه مدل‌های پیش‌بینی برای تعیین حق بیمه ▪ استفاده از داده‌های پزشکی برای طراحی محصولات بیمه‌ای	شرکت‌های بیمه ورزشی

۹. برندها و استارت‌آپ‌های پیشرو در کاربردهای هوش مصنوعی ورزشی

کاربردهای هوش مصنوعی در ورزش به فناوری‌های کلیدی مانند یادگیری ماشین، بینایی کامپیوتری، تحلیل داده، شبیه‌سازی و واقعیت افزوده وابسته است. یادگیری ماشین الگوهای داده‌ها را تحلیل می‌کند تا عملکرد ورزشکاران یا استراتژی‌های تیمی را بهبود دهد. بینایی کامپیوتری تصاویر و ویدئوها را پردازش می‌کند تا خطاها را در داوری تشخیص دهد یا حرکات را تحلیل کند. تحلیل داده پایگاه‌های عظیم اطلاعات ورزشی را مدیریت می‌کند، درحالی‌که شبیه‌سازی و واقعیت افزوده به طراحی تجهیزات یا تعاملات گیمیفای شده (تجربه‌های بازی‌گونه) کمک می‌کنند. این فناوری‌ها می‌توانند برای مراکز نوآوری ایران الگو باشند. جدول ۳، برندها و استارت‌آپ‌های پیشرو را براساس این فناوری‌ها معرفی می‌کند.

جدول ۳: برندها و استارت‌آپ‌های پیشرو در کاربردهای هوش مصنوعی ورزشی

کاربرد	نام برند/استارت‌آپ	کشور مبدأ	نوع فناوری	توضیح مختصر
تحلیل عملکرد ورزشکار	Second Spectrum	آمریکا	یادگیری ماشین	تحلیل پیشرفته حرکات ورزشکاران با یادگیری ماشین برای بهبود تکنیک.
	Sports box AI	آمریکا	بینایی کامپیوتری، یادگیری ماشین	تحلیل سه‌بعدی حرکات ورزشکاران با هوش مصنوعی و ارائه بازخورد لحظه‌ای.
داوری و قضاوت	Hawk-Eye	انگلستان	بینایی کامپیوتری	تشخیص دقیق خطاها با بینایی کامپیوتری برای افزایش عدالت در داوری.
	Swing Vision	آمریکا	بینایی کامپیوتری	تحلیل ویدئویی لحظه‌ای برای داوری و آموزش در تنیس.
مدیریت رویدادها	IBM	آمریکا	تحلیل داده	بهینه‌سازی برنامه‌ریزی و پخش رویدادهای ورزشی با هوش مصنوعی.
	Edisn AI	هند	تحلیل داده، یادگیری ماشین	مدیریت تعاملات و طرفداران در رویدادهای ورزشی با ابزارهای هوش مصنوعی.
ارتقای تجربه تماشاگران	Sport radar	سوئیس	تحلیل داده	ارائه داده‌های لحظه‌ای و گرافیک‌های تعاملی برای غنی‌سازی پخش زنده.
	Sports Hero	اندونزی	یادگیری ماشین	پلتفرم پیش‌بینی ورزشی با امکان تعامل رقابتی ورزش‌ها و استفاده از AI برای مدیریت ارزش مجازی درون‌برنامه‌ای.
آموزش و مربیگری	Catapult Sports	استرالیا	تحلیل داده	تحلیل داده‌های عملکرد با سیستم‌های پوشیدنی برای کمک به مربیان.
	Mustard	آمریکا	یادگیری ماشین، بینایی کامپیوتری	تحلیل تکنیک ورزشکاران در بیسبال با هوش مصنوعی و ارائه نکات اصلاحی.
مدیریت	Sport radar	سوئیس	تحلیل داده	مدیریت پایگاه داده‌های عظیم ورزشی برای تحلیل و پخش.

کاربرد	نام برند/استارتاپ	کشور مبدأ	نوع فناوری	توضیح مختصر
داده‌های ورزشی	Sports Analytics World	انگلستان	یادگیری ماشین	تحلیل داده‌های خام ورزشی با هوش مصنوعی برای گزارش‌های سفارشی.
	Opta Sports	انگلستان	تحلیل داده	ارائه داده‌های لحظه‌ای برای تحلیل عملکرد و پخش ورزشی
پیشگیری از آسیب	Orreco	ایرلند	تحلیل داده، یادگیری ماشین	پیش‌بینی آسیب‌ها با تحلیل داده‌های بیومتریک ورزشکاران
	Super sapiens	آمریکا	تحلیل داده	تحلیل سطح گلوکز با هوش مصنوعی برای جلوگیری از خستگی و آسیب
	Second Spectrum	آمریکا	یادگیری ماشین	تحلیل استراتژی‌های تیمی با هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی تاکتیک‌ها
تحلیل استراتژی تیمی	Sport logiq	کانادا	یادگیری ماشین	تحلیل تاکتیک‌های تیمی با هوش مصنوعی برای بهبود عملکرد
	Trumedia Networks	آمریکا	تحلیل داده	تحلیل داده‌های ورزشی برای بهبود تصمیم‌گیری مربیان و مدیران
	Pendular	اسپانیا	یادگیری ماشین	تحلیل رفتار طرفداران با هوش مصنوعی برای ارائه تبلیغات هدفمند
تبلیغات و بازاریابی هوشمند	Genius Sports	انگلستان	تحلیل داده، یادگیری ماشین	ابزارهای بازاریابی دیجیتال برای افزایش تعامل طرفداران ورزشی
	Zwift	انگلستان	یادگیری ماشین، واقعیت افزوده	پلتفرم تعاملی برای دوچرخه‌سواری و دو با المان‌های بازی‌گونه
گیمیفیکیشن ورزشی	Peloton	آمریکا	تحلیل داده، یادگیری ماشین	کلاس‌های ورزشی تعاملی با هوش مصنوعی برای انگیزه دادن به کاربران
	Stats Perform	انگلستان	یادگیری ماشین	پیش‌بینی عملکرد تیم‌ها و نتایج مسابقات با تحلیل داده‌های ورزشی
پیش‌بینی نتایج مسابقات	Mobalytics	آمریکا	یادگیری ماشین	تحلیل پیش‌بینی برای ورزش‌های رقابتی با هوش مصنوعی
	ANSYS	آمریکا	شبیه‌سازی، یادگیری ماشین	شبیه‌سازی طراحی تجهیزات ورزشی با هوش مصنوعی برای بهبود عملکرد
طراحی تجهیزات ورزشی	Fit Tech Studio	آمریکا	تحلیل داده	طراحی ابزارهای ورزشی شخصی‌سازی‌شده با تحلیل داده‌های هوش مصنوعی
	SAP SE	آلمان	تحلیل داده، یادگیری ماشین	تحلیل داده‌های سلامت ورزشکاران برای بهینه‌سازی رژیم و تمرین

۱۰. کلان‌مسائل حوزه هوش مصنوعی در ورزش

هوش مصنوعی، علاوه بر فرصت‌های گسترده در ورزش، با مسائل کلانی مواجه است که بر توسعه و پذیرش آن در سطح جهانی و ملی تأثیر می‌گذارند. این مسائل، که فراتر از موانع عملی پیاده‌سازی هستند، شامل جنبه‌های اخلاقی، اجتماعی و اقتصادی می‌شوند و نیازمند توجه سیاست‌گذاران، ذی‌نفعان و پژوهشگران هستند:

الف) اخلاق و حریم خصوصی: جمع‌آوری داده‌های بیومتریک ورزشکاران (مانند ضربان قلب یا الگوهای حرکتی) خطر نقض حریم خصوصی را به همراه دارد. بدون سیاست‌های شفاف، اعتماد به فناوری‌های هوش مصنوعی کاهش می‌یابد.

ب) عدالت و دسترسی نابرابر: فناوری‌های هوش مصنوعی اغلب پرهزینه‌اند و ممکن است تنها در اختیار تیم‌ها یا کشورهای ثروتمند قرار گیرند که به نابرابری در رقابت‌های ورزشی منجر می‌شود.

ج) پایداری و تأثیرات زیست‌محیطی: مدل‌های پیشرفته هوش مصنوعی مصرف انرژی بالایی دارند که می‌تواند اثرات زیست‌محیطی منفی به دنبال داشته باشد. توسعه فناوری‌های پایدار برای ورزش ضروری است.

د) تأثیرات اجتماعی و اقتصادی: هوش مصنوعی ممکن است با خودکارسازی برخی نقش‌ها (مانند تحلیل دستی عملکرد) مشاغل سنتی ورزشی را تحت تأثیر قرار دهد که نیازمند بازآموزی نیروی کار است.

این کلان‌مسائل، که در سطح جهانی بحث‌برانگیزند، چارچوبی برای درک بهتر چالش‌های محلی ایران فراهم می‌کنند و بر ضرورت سیاست‌گذاری هماهنگ تأکید دارند.

۱۱. وضعیت کنونی هوش مصنوعی در ورزش ایران

در حال حاضر، به کارگیری هوش مصنوعی در ورزش ایران در مراحل ابتدایی توسعه قرار دارد. زیرساخت‌ها و تجهیزات لازم برای پیاده‌سازی فناوری‌های پیشرفته هوش مصنوعی به‌طور کامل فراهم نشده‌اند که این امر منجر به محدودیت‌هایی در بهره‌برداری از این فناوری در بخش‌های مختلف ورزشی شده است. اگرچه در سطح علمی و دانشگاهی توانمندی‌هایی وجود دارد، این دانش به‌طور مؤثر به حوزه‌های کاربردی منتقل نشده و دانش محلی در زمینه هوش مصنوعی هنوز به مرحله عملیاتی نرسیده است.

با این حال، گام‌های اخیر نشان‌دهنده حرکت رو به جلو در توسعه هوش مصنوعی در ورزش ایران است. در تاریخ ۲۰ اسفند ۱۴۰۳، اولین مرکز نوآوری و شتابدهی هوش مصنوعی، متاورس و بلاکچین ورزش ایران (همتا) در دانشگاه صنعتی شریف با حضور وزیر ورزش و جوانان و معاون علمی رئیس‌جمهور افتتاح شد. این مرکز، با حمایت وزارت ورزش و معاونت علمی، از هفت طرح نوآورانه ورزشی و دو رویداد استارت‌آپی رونمایی کرد و به‌عنوان اولین نهاد تخصصی، گامی کلیدی در تقویت اکوسیستم فناوری ورزشی کشور برداشت.

در راستای این تلاش‌ها، فدراسیون کشتی ایران نیز در سال ۱۴۰۴ با سرمایه‌گذاری ۵۰۰ میلیارد تومانی، اقدام به احداث اندیشکده هوش مصنوعی به نام سردار شهید حسن تهرانی مقدم کرد. این ابتکار که با هدف ارتقای سطح کیفی کشتی در رقابت‌های بین‌المللی طراحی شده، نشان‌دهنده ورود فناوری‌های پیشرفته به رشته‌های سنتی و ملی ایران است.

۱۲. چالش‌های به‌کارگیری هوش مصنوعی در ورزش ایران

به‌کارگیری هوش مصنوعی در ورزش ایران، همانند سایر فناوری‌های نوین، با چالش‌های متعددی روبه‌رو است که می‌توان آن‌ها را در دسته‌های مختلف طبقه‌بندی کرد. از یک سو، مسائل فرهنگی مانند مقاومت برخی مدیران و مربیان در برابر پذیرش فناوری‌های نوین، به دلیل ناآگاهی یا ترس از تغییر، مانع اصلی پیشرفت محسوب می‌شود. از سوی دیگر، محدودیت‌های اقتصادی، از جمله کمبود سرمایه‌گذاری‌های کلان در این حوزه، توسعه را کند کرده است. موانعی مانند فقدان داده‌های کلان قابل اتکا، عدم توجه کافی به جمع‌آوری و تحلیل این داده‌ها و بودجه ناکافی برای اجرای پروژه‌های مرتبط با هوش مصنوعی نیز از مشکلات پیش‌رو هستند. در مقایسه با کشورهای همسایه مانند امارات و عربستان که سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی در زیرساخت‌ها و فناوری‌های ورزشی انجام داده‌اند، ایران با کمبود منابع مالی و چالش‌های ناشی از تحریم‌های بین‌المللی روبه‌رو است. چالش‌های تکنولوژیکی، از جمله نبود زیرساخت‌های مناسب برای پیاده‌سازی سیستم‌های هوش مصنوعی، کیفیت پایین اینترنت و مشکلات در آموزش و فرهنگ‌سازی مرتبط با این فناوری، نیز بر این وضعیت اثرگذار بوده‌اند. این موانع، توسعه و بهره‌برداری مؤثر از هوش مصنوعی را محدود کرده‌اند، اما با شناسایی و رفع آن‌ها، پتانسیل بهبود صنعت ورزش ایران فراهم خواهد شد.

۱۲.۱. چالش‌های زیرساختی

- **عدم دسترسی به تجهیزات پیشرفته:** بسیاری از سازمان‌های ورزشی در ایران به دلیل محدودیت‌های مالی یا فناوری، به ابزارها و سیستم‌های پیشرفته هوش مصنوعی دسترسی ندارند.
- **مشکلات اینترنت و فناوری اطلاعات:** کیفیت پایین اینترنت و محدودیت در انتقال داده‌ها، فرآیندهای مرتبط با هوش مصنوعی، از جمله تحلیل داده‌های لحظه‌ای را مختل می‌کند.
- **نبود پایگاه داده‌های جامع ورزشی:** فقدان داده‌های کافی و قابل اتکا از ورزشکاران و مسابقات، کیفیت مدل‌های هوش مصنوعی را کاهش داده و دقت پیش‌بینی‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

۱۲.۲. چالش‌های فرهنگی و اجتماعی

- **مقاومت در برابر تغییر:** برخی مدیران و مربیان به دلیل ناآگاهی یا ترس از تغییر، پذیرش فناوری‌های هوش مصنوعی را دشوار می‌دانند.
- **عدم اعتماد به فناوری:** تردید نسبت به صحت و دقت تصمیمات مبتنی بر هوش مصنوعی، به‌ویژه در داوری و تحلیل، از موانع فرهنگی است.

• **نگرانی‌های اخلاقی و اجتماعی:** استفاده از هوش مصنوعی در تحلیل‌های بیومتریک یا شخصی ورزشکاران، ممکن است به مسائل حریم خصوصی منجر شود که نیازمند تدوین سیاست‌های محافظتی است.

۱۲.۳. چالش‌های آموزشی و نیروی انسانی

• **کمبود متخصصان هوش مصنوعی در ورزش:** تعداد کارشناسان دارای تخصص توأم در هوش مصنوعی و ورزش در ایران محدود است.

• **نبود دوره‌های آموزشی تخصصی:** برنامه‌های آموزشی کافی برای آشنایی مربیان، مدیران و ورزشکاران با کاربردهای عملی هوش مصنوعی وجود ندارد.

۱۲.۴. چالش‌های مالی

• **هزینه‌های بالا:** توسعه و پیاده‌سازی فناوری‌های هوش مصنوعی، به‌ویژه در مراحل اولیه، نیازمند سرمایه‌گذاری قابل توجهی است که برای بسیاری از فدراسیون‌ها و باشگاه‌ها مقرون به صرفه نیست.

• **کمبود بودجه در ورزش ایران:** بسیاری از نهادهای ورزشی توانایی تأمین مالی این فناوری را ندارند، که توسعه آن را محدود کرده است.

۱۲.۵. چالش‌های قانونی و سیاست‌گذاری

• **نبود قوانین مشخص:** قوانین و مقررات لازم برای استفاده از هوش مصنوعی در ورزش ایران هنوز تدوین نشده و این خلأ قانونی، پیاده‌سازی را با مشکل مواجه کرده است.

• **مشکلات در حفظ حریم خصوصی:** تدوین قوانین برای حفاظت از اطلاعات شخصی ورزشکاران، به‌ویژه در تحلیل‌های بیومتریک ضروری است.

• **عدم هماهنگی بین سازمان‌ها:** نبود یک استراتژی ملی یکپارچه در زمینه هوش مصنوعی و ورزش، به پراکندگی و ناکارآمدی منجر شده است.

۱۲.۶. چالش‌های تخصصی در ورزش

• **عدم درک کاربردهای هوش مصنوعی:** برخی مدیران ورزشی با کاربردهای عملی این فناوری، مانند تحلیل داده‌ها، شبیه‌سازی تمرینات یا مدیریت مخاطرات، آشنایی کافی ندارند.

• **سازگاری با نیازهای بومی:** مدل‌ها و سیستم‌های هوش مصنوعی ممکن است با ویژگی‌ها و نیازهای خاص ورزش ایران، مانند رشته‌های بومی، سازگار نباشند.

۱۲.۷. چالش‌های بین‌المللی و رقابتی

• فاصله تکنولوژیک با کشورهای پیشرفته: رقابت با کشورهایی که سال‌ها در این حوزه سرمایه‌گذاری کرده‌اند، به دلیل عقب‌ماندگی زیرساختی، دشوار است.

• تحریم‌ها و محدودیت‌های بین‌المللی: تحریم‌ها دسترسی به نرم‌افزارها، تجهیزات و همکاری‌های بین‌المللی در زمینه هوش مصنوعی را محدود کرده‌اند.

چالش‌های به‌کارگیری هوش مصنوعی در ورزش ایران، شامل محدودیت‌های زیرساختی، فرهنگی، آموزشی، مالی، قانونی، تخصصی و بین‌المللی است. این موانع، توسعه این فناوری را کند کرده‌اند، اما با برنامه‌ریزی راهبردی، سرمایه‌گذاری کلان و همکاری بین‌المللی، می‌توان آن‌ها را برطرف کرد. رفع این چالش‌ها نه تنها می‌تواند جایگاه ورزش ایران را در رقابت‌های جهانی ارتقا دهد، بلکه فرصت‌های اقتصادی و اجتماعی جدیدی را نیز ایجاد خواهد کرد.

۱۳. پیش‌بینی‌های آینده

سناریوهای آتی برای ورزش ایران به‌طور قابل‌توجهی تحت تأثیر پیشرفت‌های تکنولوژیکی و روندهای جهانی در حوزه هوش مصنوعی خواهد بود. استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای تحلیل عملکرد ورزشکاران، پیش‌بینی آسیب‌ها، بهبود روند داوری و افزایش دقت در ارزیابی‌ها، پتانسیل ایجاد تحولات مثبت در این عرصه را دارد. همچنین بهره‌گیری از سیستم‌های هوش مصنوعی می‌تواند مدیریت رویدادهای ورزشی را مؤثرتر کند و تجربه تماشاگران را ارتقا دهد.

با این حال، تحقق این پتانسیل نیازمند رویکردی جامع است که شامل سرمایه‌گذاری کلان در توسعه زیرساخت‌ها، بومی‌سازی فناوری‌ها و تربیت نیروی انسانی متخصص باشد. اطمینان از جمع‌آوری و تحلیل داده‌های کافی، تخصیص بودجه‌های مناسب و رفع موانع ناشی از تحریم‌ها، از عوامل کلیدی موفقیت هوش مصنوعی در ورزش ایران خواهد بود.

۱۳.۱. سناریوها و پیش‌بینی‌های محتمل برای آینده ورزش ایران براساس روندهای جهانی و تحولات آینده تکنولوژیکی

در ادامه سناریوهای مثبت و منفی مرتبط با موضوعات مختلف ارائه می‌شود.

سناریو ۱: بهبود عملکرد ورزشکاران با هوش مصنوعی

❖ **پیش‌بینی:** استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و داده‌های زیستی (Biometric Data) برای بهبود عملکرد ورزشکاران. ابزارهای تحلیل داده می‌توانند به ورزشکاران کمک کنند تا نقاط قوت و ضعف خود را شناسایی کنند و برنامه‌های تمرینی شخصی‌سازی شده طراحی کنند.

❖ **تأثیر در ایران:** با توسعه تکنولوژی، ایران می‌تواند با سرمایه‌گذاری در این حوزه، ورزشکارانی با آمادگی بالاتر برای مسابقات بین‌المللی آماده کند.

حالت مثبت: پیشرفت چشمگیر با مراکز پیشرفته علم ورزش

• **زمینه‌سازی:** در این سناریو، ایران با همکاری دانشگاه‌ها، شرکت‌های فناورانه و فدراسیون‌های ورزشی، اقدام به ایجاد مراکز تخصصی علم ورزش می‌کند که از هوش مصنوعی و داده‌کاوی بهره می‌برند. حمایت دولت و بخش خصوصی از پژوهش‌های مرتبط، عامل محرک اصلی است.

• **شرح:** مراکز پیشرفته ورزشی در سراسر کشور تاسیس می‌شوند که از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای تحلیل داده‌های بیومتریک ورزشکاران استفاده می‌کنند. این مراکز قادر به طراحی برنامه‌های تمرینی شخصی‌سازی شده، پیش‌بینی آسیب‌دیدگی و بهبود رژیم‌های تغذیه‌ای هستند. ورزشکاران به دستگاه‌های پوشیدنی پیشرفته‌ای مجهز می‌شوند که داده‌های لحظه‌ای را به مربیان و کارشناسان ارسال می‌کنند. این اطلاعات به ورزشکاران کمک می‌کند تا نقاط قوت خود را تقویت و نقاط ضعف را برطرف کنند. علاوه بر این، همکاری بین‌المللی با مراکز پیشرفته در دیگر کشورها، انتقال دانش و فناوری را تسهیل می‌کند.

• پیامدها

- افزایش موفقیت ورزشکاران ایرانی در مسابقات بین‌المللی
- کاهش آسیب‌های ورزشی و افزایش طول عمر حرفه‌ای ورزشکاران
- ارتقای جایگاه ایران به‌عنوان یکی از کشورهای پیشرو در علم ورزش منطقه
- **محرك‌ها:** حمایت دولتی، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، رشد فناوری‌های هوش مصنوعی و افزایش تقاضای عمومی برای نتایج بهتر در ورزش

حالت منفی: رکود فناوری به‌دلیل تحریم‌ها و نبود زیرساخت

- **زمینه‌سازی:** در این سناریو، ایران به‌دلیل تحریم‌های اقتصادی و کمبود زیرساخت‌های فناورانه، از دسترسی به فناوری‌های پیشرفته هوش مصنوعی و تجهیزات ورزشی روز دنیا محروم می‌شود. نبود سیاست‌گذاری کارآمد و همکاری ضعیف بین نهادها، این شرایط را تشدید می‌کند.
- **شرح سناریو:** ورزشکاران و مربیان ایرانی همچنان به روش‌های سنتی متکی هستند و از مزایای فناوری‌های نوین بهره‌مند نمی‌شوند. سیستم‌های پیشرفته تحلیل داده و دستگاه‌های بیومتریک به‌دلیل هزینه‌های بالا و محدودیت واردات در دسترس نیستند. بسیاری از مربیان به‌دلیل عدم آگاهی از علم داده و هوش مصنوعی، به روش‌های قدیمی تمرین ادامه می‌دهند که باعث افت عملکرد ورزشکاران در رقابت‌های بین‌المللی می‌شود. همچنین استعدادهای برتر ورزشی به کشورهای دیگر مهاجرت می‌کنند تا از امکانات پیشرفته بهره ببرند.

• پیامدها

- افت جایگاه ایران در ورزش‌های بین‌المللی
- افزایش آسیب‌های ورزشی به‌دلیل نبود سیستم‌های پیشگیری و تحلیل
- کاهش انگیزه نسل جوان برای ورود به ورزش حرفه‌ای
- **موانع:** تحریم‌های اقتصادی، کمبود بودجه، مقاومت فرهنگی در پذیرش فناوری‌های جدید و ضعف در سیاست‌گذاری

❖ **نتیجه‌گیری:** با تحلیل هر دو سناریو، مشخص می‌شود که موفقیت در این حوزه نیازمند تمرکز بر آموزش نیروی انسانی متخصص، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و برنامه‌ریزی برای کاهش تأثیر تحریم‌هاست. این تحلیل‌ها می‌توانند به سیاست‌گذاران کمک کنند تا تصمیمات استراتژیکی برای پیشگیری از سناریوی منفی و تقویت سناریوی مثبت اتخاذ کنند.

سناریو ۲: داوری و تصمیم‌گیری دقیق‌تر در مسابقات

❖ پیش‌بینی: سیستم‌های هوشمند مانند VAR (دستیار ویدئویی داور) و تحلیل لحظه‌ای بازی‌ها باعث کاهش خطاهای داوری می‌شوند.

❖ تأثیر در ایران: پیاده‌سازی این فناوری در لیگ‌های داخلی می‌تواند اعتبار ورزش ایران را افزایش دهد و تماشاگران بیشتری را جذب کند.

حالت مثبت: پذیرش گسترده هوش مصنوعی برای عدالت در مسابقات

• زمینه‌سازی: در این سناریو، ورزش ایران با هماهنگی فدراسیون‌های ورزشی، باشگاه‌ها و سرمایه‌گذاران، به‌طور گسترده از فناوری‌های داوری هوشمند مانند VAR و سیستم‌های تحلیل لحظه‌ای بازی استفاده می‌کند. حمایت دولت از ورود فناوری و آموزش نیروی انسانی متخصص از عوامل کلیدی است.

• شرح: تمامی لیگ‌های فوتبال، والیبال و سایر ورزش‌های رقابتی به سیستم‌های پیشرفته هوش مصنوعی مجهز می‌شوند و تکنولوژی خط دروازه در استادیوم‌های بزرگ نصب شده و خطاهای داوری به حداقل می‌رسد. تحلیل لحظه‌ای بازی‌ها از طریق سیستم‌های مبتنی بر یادگیری ماشین، امکان ارائه پیشنهادهای استراتژیک به داوران را فراهم می‌کند. به‌علاوه، فناوری‌های واقعیت افزوده و گرافیک‌های پیشرفته در پخش مسابقات، تجربه تماشاگران را بهبود می‌بخشد. مربیان و بازیکنان نیز با اطمینان بیشتری به داوری‌های مسابقات نگاه می‌کنند و اعتراضات کاهش می‌یابد.

• پیامدها

○ افزایش شفافیت و عدالت در مسابقات، جذب اعتماد عمومی و کاهش حاشیه‌ها

○ افزایش تماشاگران و رشد درآمد حاصل از پخش مسابقات

○ ارتقای استانداردهای لیگ‌های داخلی به سطح بین‌المللی

• محرک‌ها: دسترسی به فناوری‌های مدرن، همکاری با شرکت‌های تکنولوژیک خارجی و

حمایت مالی باشگاه‌ها و اسپانسرها

حالت منفی: مقاومت فرهنگی و ضعف زیرساختی در پذیرش تکنولوژی

• زمینه‌سازی: در این سناریو، به‌رغم پیشرفت‌های جهانی در استفاده از سیستم‌های داوری هوشمند، ورزش ایران به دلایل فرهنگی، اقتصادی و زیرساختی از این روند عقب می‌ماند. نبود اراده کافی در سطوح مدیریتی و مقاومت برخی افراد نسبت به پذیرش تغییر، موانع اصلی هستند.

• شرح: فناوری VAR و سیستم‌های تحلیل هوشمند به‌دلیل هزینه‌های بالا و محدودیت‌های تکنولوژیکی وارد لیگ‌های داخلی نمی‌شوند. استادیوم‌ها به تجهیزات لازم مجهز نیستند و سیستم‌های موجود نیز به‌دلیل ضعف نگهداری یا نبود نیروهای متخصص، کارایی لازم را ندارند. برخی از مسئولان و داوران به‌دلیل نگرانی از تغییر در نقش خود یا ناآشنایی با فناوری، با پذیرش آن مخالفت می‌کنند. این وضعیت منجر به تداوم خطاهای داوری و ایجاد حاشیه‌های بیشتر در مسابقات می‌شود که باعث کاهش اعتماد عمومی به لیگ‌های داخلی می‌گردد.

• پیامدها

- کاهش اعتبار لیگ‌های داخلی و کاهش تعداد تماشاگران
 - افزایش اعتراضات بازیکنان و مربیان به تصمیمات داوری
 - افت سطح رقابت‌های داخلی و کاهش شانس میزبانی مسابقات بین‌المللی
- **موانع:** کمبود منابع مالی، ضعف در سیاست‌گذاری و نبود آموزش‌های لازم برای داوران و مسئولان

❖ **نتیجه‌گیری:** این دو سناریو نشان‌دهنده اهمیت نقش فناوری در ارتقای عدالت ورزشی هستند. با تدوین سیاست‌های حمایتی، آموزش نیروی انسانی و ایجاد همکاری بین نهادهای ورزشی و تکنولوژیک، می‌توان از وقوع سناریوی منفی جلوگیری و سناریوی مثبت را به واقعیت تبدیل کرد. این موضوع نه تنها بر شفافیت و کیفیت مسابقات تأثیر می‌گذارد، بلکه باعث جذب سرمایه‌گذاری‌های بیشتر در صنعت ورزش می‌شود.

سناریو ۳: مدیریت هوشمند رویدادهای ورزشی

❖ **پیش‌بینی:** هوش مصنوعی می‌تواند در مدیریت برنامه‌ریزی، فروش بلیت و تجربه تماشاگران تحول ایجاد کند. مثلاً چت‌بات‌ها می‌توانند اطلاعات مسابقات را در اختیار تماشاگران قرار دهند.

❖ **تأثیر در ایران:** ارتقای کیفیت برگزاری رویدادهای ملی و بین‌المللی، جذب تماشاگران بیشتر و ایجاد تجربه بهتر

حالت مثبت: استفاده گسترده از هوش مصنوعی برای مدیریت رویدادها و ارتقای رضایت عمومی

• **زمینه‌سازی:** در این سناریو، ایران از فناوری‌های هوش مصنوعی برای بهبود تمامی جنبه‌های مدیریت رویدادهای ورزشی استفاده می‌کند. سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال و همکاری با شرکت‌های فناوری، این تحول را امکان‌پذیر می‌کند.

• **شرح:** سیستم‌های هوشمند در مدیریت رویدادهای ورزشی نقش کلیدی ایفا می‌کنند. چت‌بات‌ها به تماشاگران اطلاعات دقیقی درباره زمان و مکان مسابقات، ترافیک اطراف استادیوم‌ها و امکانات رفاهی ارائه می‌دهند. سیستم‌های تحلیل داده‌های ترافیک و جمعیت، به مدیریت بهینه جریان تماشاگران کمک می‌کنند و از ازدحام جلوگیری می‌شود. بلیت‌فروشی آنلاین با استفاده از الگوریتم‌های هوشمند انجام می‌شود که قیمت‌گذاری پویا و رزرو صندلی بهینه را ارائه می‌دهد. فناوری واقعیت افزوده و نمایشگرهای تعاملی، تجربه تماشاگران در استادیوم‌ها را جذاب‌تر می‌کند و محتوای جانبی مانند تحلیل مسابقات یا داده‌های بازیکنان به صورت زنده نمایش داده می‌شود. همچنین سازمان‌دهندگان رویدادها از ابزارهای هوشمند برای پیش‌بینی تعداد شرکت‌کنندگان، تخصیص منابع و ارزیابی کیفیت عملکرد بهره می‌برند.

• پیامدها

- ارتقای کیفیت برگزاری رویدادهای ملی و بین‌المللی
 - افزایش رضایت تماشاگران و جذب مخاطبان بیشتر
 - کاهش هزینه‌های اجرایی با بهینه‌سازی فرایندها
 - افزایش توانایی ایران برای میزبانی رویدادهای مهم بین‌المللی
- **محرك‌ها:** رشد روزافزون فناوری‌های دیجیتال، استقبال جوانان از تکنولوژی‌های جدید و نیاز به ارتقای سطح کیفی رویدادها

حالت منفی: مشکلات زیرساختی و ضعف در پذیرش تکنولوژی

- **زمینه‌سازی:** در این سناریو، به‌رغم پیشرفت‌های جهانی در مدیریت هوشمند رویدادهای ورزشی، ایران به دلیل مشکلات زیرساختی و ضعف مدیریتی نمی‌تواند از این فناوری‌ها بهره‌مند شود. نبود سیاست‌های حمایتی و ضعف ارتباطات بین سازمان‌ها از موانع اصلی هستند.
- **شرح:** به دلیل عدم وجود زیرساخت‌های ارتباطی قوی، سیستم‌های فروش بلیت آنلاین و مدیریت هوشمند جمعیت در بسیاری از رویدادهای ورزشی عملیاتی نمی‌شوند. ازدحام جمعیت و مشکلات ترافیکی همچنان به عنوان چالش‌های اصلی باقی می‌مانند. تماشاگران به اطلاعات دقیق دسترسی ندارند و به دلیل نبود امکانات رفاهی کافی یا تجربه ضعیف، انگیزه کمتری برای شرکت در مسابقات دارند. سازمان‌دهندگان رویدادها نیز به جای استفاده از ابزارهای هوشمند، همچنان به روش‌های سنتی متکی هستند که هزینه‌ها را افزایش داده و باعث ناکارآمدی می‌شود.

• پیامدها

- کاهش رضایت تماشاگران و افت مشارکت در مسابقات
 - افزایش هزینه‌های مدیریت رویدادها به دلیل نبود بهینه‌سازی
 - کاهش توانایی ایران در رقابت با کشورهای دیگر برای میزبانی رویدادهای مهم
- **موانع:** کمبود زیرساخت‌های ارتباطی و دیجیتالی، نبود نیروی متخصص در فناوری‌های هوشمند و مقاومت برخی مدیران در پذیرش تغییر

❖ **نتیجه‌گیری:** این تحلیل نشان می‌دهد بهره‌گیری از هوش مصنوعی در مدیریت رویدادها می‌تواند کیفیت برگزاری و رضایت عمومی را بهبود بخشد، اما تحقق این هدف نیازمند توسعه زیرساخت‌های ارتباطی، سرمایه‌گذاری در فناوری و آموزش نیروی انسانی است. سناریوی مثبت تنها در صورتی محقق می‌شود که برنامه‌ریزی استراتژیک و هماهنگی مؤثر میان نهادهای ورزشی و تکنولوژیک وجود داشته باشد.

سناریو ۴: توسعه ورزش‌های الکترونیکی

❖ **پیش‌بینی:** ورزش‌های الکترونیکی با پشتیبانی هوش مصنوعی رشد چشمگیری خواهند داشت. این حوزه می‌تواند باعث جذب نسل جوان به ورزش شود.

❖ **تأثیر در ایران:** ایجاد زیرساخت‌های مناسب برای گسترش ورزش‌های الکترونیکی می‌تواند فرصت‌های اقتصادی و اجتماعی بزرگی فراهم کند.

حالت مثبت: پیشرفت ورزش‌های الکترونیکی با حمایت دولتی و خصوصی

• **زمینه‌سازی:** در این سناریو، ایران با همکاری دولت، بخش خصوصی و استارت‌آپ‌های تکنولوژیک، زیرساخت‌های موردنیاز برای گسترش ورزش‌های الکترونیکی را توسعه می‌دهد. این تحول به جذب نسل جوان و تقویت جایگاه ایران در این صنعت جهانی کمک می‌کند.

• **شرح:** سرمایه‌گذاری گسترده در زیرساخت‌هایی مانند اینترنت پرسرعت، پلتفرم‌های استریمینگ بومی و سالن‌های مجهز بازی انجام می‌شود. تورنمنت‌های داخلی و بین‌المللی ورزش‌های الکترونیکی به‌طور مرتب برگزار شده و استعداددهای برتر ایرانی شناسایی و حمایت می‌شوند. هوش مصنوعی به‌عنوان یک عامل کلیدی در تحلیل عملکرد بازیکنان و بهینه‌سازی استراتژی‌های بازی به کار می‌رود. آموزشگاه‌های تخصصی برای آموزش بازیکنان، مربیان و مدیران تیم‌های ورزش‌های الکترونیکی تأسیس می‌شوند. همکاری با برندهای بزرگ فناوری و جذب اسپانسرهای بین‌المللی، منجر به رشد اقتصادی این صنعت می‌شود. علاوه بر این، ورزش‌های الکترونیکی به‌عنوان یک فعالیت اجتماعی و فرهنگی، باعث کاهش شکاف میان نسل‌ها می‌شوند و نقشی کلیدی در سرگرمی‌های مدرن ایفا می‌کنند.

• پیامدها

- ورود تیم‌ها و بازیکنان ایرانی به رقابت‌های بین‌المللی و کسب درآمد ارزی
- ایجاد فرصت‌های شغلی جدید در حوزه‌های مرتبط با eSports مانند تولید محتوا، تحلیل داده و مدیریت تیم
- افزایش تعامل و مشارکت نسل جوان در فعالیت‌های ورزشی و اجتماعی
- تقویت جایگاه ایران در صنعت جهانی ورزش‌های الکترونیکی
- **محرک‌ها:** حمایت دولت، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، استقبال جوانان و رشد فناوری‌های مرتبط

حالت منفی: عقب‌ماندگی به دلیل کمبود سرمایه‌گذاری و عدم توجه

• **زمینه‌سازی:** در این سناریو، به‌رغم رشد جهانی ورزش‌های الکترونیکی، ایران به دلیل کمبود سرمایه‌گذاری و عدم توجه کافی از این روند عقب می‌ماند. مشکلات زیرساختی و موانع فرهنگی از عوامل اصلی این عقب‌ماندگی هستند.

• **شرح:** زیرساخت‌های ضعیف اینترنت و عدم وجود سالن‌های مناسب بازی، مانع از گسترش ورزش‌های الکترونیکی می‌شود. نبود حمایت دولتی و عدم جذب سرمایه‌گذاران خصوصی، باعث می‌شود تیم‌ها و بازیکنان ایرانی فرصت رقابت با تیم‌های بین‌المللی را از دست بدهند. جوانان مستعد ایرانی به دلیل نبود حمایت و امکانات، به فعالیت در پلتفرم‌های خارجی روی می‌آورند یا از فعالیت در این حوزه صرف‌نظر می‌کنند. این وضعیت باعث می‌شود ایران نتواند از مزایای اقتصادی و اجتماعی این صنعت بهره‌مند شود و شکاف بیشتری بین ایران و کشورهای پیشرو در این حوزه ایجاد گردد.

• پیامدها

○ عدم حضور ایران در بازار جهانی ورزش‌های الکترونیکی

○ از دست دادن فرصت‌های اقتصادی و کاهش انگیزه نسل جوان

○ شکاف بیشتر در فناوری و فرهنگ دیجیتال بین ایران و دیگر کشورها

• **موانع:** ضعف زیرساخت‌های فناوری، نبود بودجه و سرمایه‌گذاری و مقاومت فرهنگی در

پذیرش eSports به عنوان یک ورزش رسمی

❖ **نتیجه‌گیری:** این دو سناریو نشان‌دهنده اهمیت نقش دولت، بخش خصوصی و جامعه در گسترش ورزش‌های الکترونیکی است. برای تحقق سناریوی مثبت، نیاز به توسعه زیرساخت‌های فناوری، جذب سرمایه‌گذاری و ایجاد چارچوب‌های قانونی و حمایتی وجود دارد. ورزش‌های الکترونیکی نه تنها می‌توانند فرصت‌های اقتصادی و اجتماعی بزرگی ایجاد کنند، بلکه پلی میان نسل‌ها برای درک بهتر و تعامل بیشتر خواهند بود.

سناریو ۵: پیش‌بینی آسیب‌دیدگی و افزایش ایمنی ورزشکاران

❖ **پیش‌بینی:** مدل‌های هوش مصنوعی می‌توانند با تحلیل داده‌های مربوط به حرکات و الگوهای

ورزشی، احتمال آسیب‌دیدگی را پیش‌بینی کنند.

❖ **تأثیر در ایران:** کاهش هزینه‌های درمانی و افزایش طول عمر حرفه‌ای ورزشکاران.

حالت مثبت: استفاده از هوش مصنوعی برای پیشگیری از آسیب‌دیدگی ورزشکاران

• **زمینه‌سازی:** در این سناریو، ایران از فناوری‌های هوش مصنوعی برای تحلیل داده‌های ورزشی

و بیومتریک ورزشکاران بهره می‌برد. این فناوری به منظور شناسایی الگوهای مرتبط با آسیب‌دیدگی و ارائه راه‌حل‌های پیشگیرانه استفاده می‌شود.

• **شرح:** دستگاه‌های پوشیدنی هوشمند^۱ که داده‌های زیستی ورزشکاران مانند ضربان قلب، حرکات عضلات و الگوهای گام‌برداری را ثبت می‌کنند، در تمرینات و مسابقات به کار گرفته می‌شوند. مدل‌های یادگیری ماشین با تحلیل این داده‌ها، خطرات بالقوه آسیب‌دیدگی را شناسایی کرده

و هشدارهای پیشگیرانه ارائه می‌دهند. برای مثال، سیستم می‌تواند نشان دهد که ورزشکاری به دلیل بار بیش از حد تمرینی در معرض آسیب عضلانی قرار دارد. این اطلاعات به مربیان و پزشکان ورزشی کمک می‌کند تا برنامه‌های تمرینی و ریکاوری را شخصی‌سازی کرده و از بروز آسیب‌ها جلوگیری کنند. مراکز پیشگیری و مدیریت آسیب‌دیدگی با بهره‌گیری از هوش مصنوعی به عنوان مرجع تخصصی در این حوزه عمل می‌کنند و خدمات بهینه‌ای ارائه می‌دهند.

• پیامدها

- کاهش تعداد و شدت آسیب‌دیدگی‌ها
- افزایش طول عمر حرفه‌ای ورزشکاران و کاهش هزینه‌های درمانی
- ارتقای جایگاه ایران در ورزش‌های حرفه‌ای به دلیل آمادگی بهتر ورزشکاران
- جلب توجه اسپانسرها و سرمایه‌گذاران به دلیل کاهش ریسک‌های مرتبط با آسیب‌دیدگی

• **محرك‌ها:** پیشرفت در فناوری‌های پوشیدنی، گسترش زیرساخت‌های جمع‌آوری و تحلیل داده و حمایت از پژوهش‌های بین‌رشته‌ای در ورزش و فناوری

حالت منفی: چالش‌های اخلاقی و محدودیت‌های حریم خصوصی

• **زمینه‌سازی:** در این سناریو، به‌رغم پیشرفت فناوری‌های هوش مصنوعی، چالش‌های اخلاقی و محدودیت‌های مرتبط با استفاده از داده‌های زیستی و پزشکی، مانع از بهره‌برداری بهینه از این فناوری می‌شود.

• **شرح:** نگرانی‌ها درباره حریم خصوصی ورزشکاران و استفاده نادرست از داده‌های بیومتریک، باعث ایجاد محدودیت‌های قانونی و فرهنگی می‌شود. برخی ورزشکاران و مربیان نسبت به اشتراک‌گذاری اطلاعات پزشکی یا ورزشی خود مقاومت می‌کنند، چراکه ممکن است این داده‌ها در مواردی مانند مذاکرات قراردادهای تبلیغات مورد سوءاستفاده قرار گیرند. به دلیل نبود قوانین شفاف و حمایتی، دسترسی به فناوری‌های پیشرفته محدود می‌شود و پروژه‌های مرتبط با تحلیل داده‌های ورزشی نیمه‌کاره باقی می‌مانند. در نتیجه، ایران در پیشگیری از آسیب‌دیدگی‌ها و افزایش ایمنی ورزشکاران از سایر کشورها عقب می‌ماند و ورزشکاران همچنان با مشکلات رایج آسیب‌دیدگی روبه‌رو هستند.

• پیامدها

- افزایش هزینه‌های درمانی و کاهش طول عمر حرفه‌ای ورزشکاران
- کاهش رقابت‌پذیری ایران در سطح بین‌المللی به دلیل آمادگی ناکافی ورزشکاران
- از دست رفتن فرصت‌های اقتصادی و اجتماعی ناشی از استفاده بهینه از هوش مصنوعی

• **موانع:** نبود چارچوب‌های اخلاقی و قانونی شفاف، مقاومت فرهنگی در برابر جمع‌آوری

داده‌های زیستی و نبود زیرساخت‌های فناوری لازم

❖ **نتیجه‌گیری:** پیشگیری از آسیب‌دیدگی ورزشکاران با استفاده از هوش مصنوعی یکی از زمینه‌های حیاتی برای ارتقای ایمنی و کارایی در ورزش حرفه‌ای است. تحقق سناریوی مثبت نیازمند همکاری نزدیک میان نهادهای ورزشی، متخصصان فناوری و سیاست‌گذاران است تا زیرساخت‌ها، قوانین و استانداردهای لازم فراهم شود. با ایجاد شفافیت در استفاده از داده‌ها و حمایت از حقوق ورزشکاران، ایران می‌تواند از این فرصت برای تقویت جایگاه خود در ورزش جهانی بهره‌برداری کند.

سناریو ۶: هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری‌های کلان ورزشی

❖ **پیش‌بینی:** تحلیل داده‌های کلان می‌تواند به سیاست‌گذاران کمک کند تا تصمیمات مبتنی بر شواهد اتخاذ کنند و منابع را بهینه‌سازی نمایند.

❖ **تأثیر در ایران:** امکان تخصیص منابع به صورت عادلانه‌تر و افزایش کارآمدی مدیریت ورزشی.

حالت مثبت: ایجاد سیستم‌های تحلیلی برای سیاست‌گذاری هوشمند در ورزش

• **زمینه‌سازی:** در این سناریو، ایران از توانایی‌های هوش مصنوعی در تحلیل داده‌های کلان برای تدوین سیاست‌های ورزشی کارآمد و علمی استفاده می‌کند. این تحول از طریق سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های داده‌محور و تربیت نیروی متخصص در حوزه ورزش و فناوری محقق می‌شود.

• **شرح:** سیستم‌های پیشرفته مبتنی بر هوش مصنوعی، داده‌های مرتبط با عملکرد ورزشکاران، شاخص‌های جمعیتی، نیازهای زیرساختی و روندهای اقتصادی در ورزش را جمع‌آوری و تحلیل می‌کنند. سیاست‌گذاران با استفاده از این تحلیل‌ها می‌توانند تصمیمات دقیق‌تری درباره تخصیص منابع، شناسایی استعدادها، توسعه زیرساخت‌ها و پیش‌بینی موفقیت در رویدادهای بین‌المللی بگیرند. برای مثال، این سیستم می‌تواند مناطق محرومی را شناسایی کند که پتانسیل بالایی در ورزش خاصی دارند اما از امکانات کافی برخوردار نیستند و بر اساس این تحلیل‌ها، سرمایه‌گذاری هدفمند انجام شود. همچنین هوش مصنوعی می‌تواند اثرات تصمیمات گذشته را ارزیابی کرده و نقاط ضعف و قوت سیاست‌های قبلی را نشان دهد تا از تکرار اشتباهات جلوگیری شود.

پیامدها

○ افزایش موفقیت ایران در رقابت‌های بین‌المللی به دلیل سیاست‌گذاری دقیق و هدفمند

○ کاهش هدررفت منابع و تخصیص عادلانه‌تر امکانات و بودجه

○ بهبود زیرساخت‌های ورزشی در سراسر کشور، به‌ویژه در مناطق محروم

○ ارتقای اعتماد عمومی به مدیریت ورزشی و افزایش مشارکت مردم در فعالیت‌های

ورزشی

• **محرك‌ها:** گسترش فناوری تحلیل داده، حمایت دولت از مدیریت داده‌محور، دسترسی به اطلاعات جامع و دقیق، همکاری میان نهادهای ورزشی، آموزشی و دولتی، افزایش آگاهی درباره اهمیت تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد.

حالت منفی: ناکارآمدی در جمع‌آوری داده‌های قابل اعتماد

• **زمینه‌سازی:** در این سناریو، به‌رغم پیشرفت‌های جهانی در استفاده از هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری ورزشی، ایران به‌دلیل مشکلات ساختاری، ضعف در جمع‌آوری داده‌های قابل اعتماد و نبود زیرساخت‌های مناسب از این فرصت بهره‌مند نمی‌شود.

• **شرح:** سیستم‌های اطلاعاتی ورزشی ایران ناقص و پراکنده هستند و داده‌های مرتبط با عملکرد ورزشکاران، امکانات ورزشی و وضعیت بودجه به‌صورت منظم ثبت نمی‌شوند. نبود یک پایگاه داده یکپارچه، منجر به تصمیم‌گیری‌های سلیقه‌ای و غیرعلمی می‌شود که منابع را به‌شکل ناعادلانه‌ای توزیع می‌کند. همچنین به‌دلیل ضعف در آموزش و آگاهی مدیران ورزشی درباره استفاده از فناوری‌های نوین، هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری‌های کلان نادیده گرفته می‌شود. این وضعیت باعث هدررفت منابع، عدم شفافیت در تصمیم‌گیری‌ها و کاهش کارآمدی سیستم مدیریت ورزشی می‌شود.

• پیامدها

- هدررفت منابع مالی و انسانی به‌دلیل تصمیمات اشتباه
- کاهش اعتماد عمومی به مدیریت ورزشی
- تداوم نابرابری در تخصیص منابع و امکانات ورزشی
- افت عملکرد ورزشی ایران در سطح ملی و بین‌المللی

• **موانع:** نبود زیرساخت‌های کافی برای جمع‌آوری داده‌های قابل اعتماد، مقاومت فرهنگی در برابر تغییر و نبود آموزش کافی برای کارکنان و مدیران.

❖ **نتیجه‌گیری:** هوش مصنوعی می‌تواند با تحلیل داده‌های کلان به سیاست‌گذاران ورزشی ایران در تصمیم‌گیری‌های استراتژیک کمک کند، اما موفقیت این رویکرد نیازمند ایجاد زیرساخت‌های لازم، جمع‌آوری داده‌های دقیق و قابل اعتماد و آموزش مدیران برای بهره‌برداری از این فناوری است. سناریوی مثبت تنها با همکاری میان نهادهای مختلف و برنامه‌ریزی دقیق محقق می‌شود. از سوی دیگر، در صورت غفلت از این الزامات، استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند به ناکارآمدی و اتلاف منابع منجر شود.

۱۳.۲. جمع‌بندی: چشم‌انداز آینده

برای تحقق این سناریوها در ورزش ایران، نیازمند اقداماتی مانند زیرساخت‌های تکنولوژیکی، آموزش نیروی انسانی متخصص و تدوین سیاست‌های حمایتی هستیم. همچنین مشارکت بخش خصوصی و دولتی می‌تواند در تحقق این اهداف نقش بسزایی ایفا کند. با انجام پژوهش، می‌توان تصویر روشنی از آینده ورزش ایران ترسیم کرد و پیشنهاداتی عملی برای بهره‌برداری بهینه از هوش مصنوعی در این حوزه ارائه داد.



۱۴. راهکارهای عملی

برای بهره‌گیری مؤثر از هوش مصنوعی در ورزش ایران، تدوین و اجرای راهکارهای عملی و هدفمند ضروری است. در ادامه، پیشنهادهایی در این زمینه ارائه شده است:

۱۴.۱. توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات

- ✓ ایجاد پایگاه داده‌های جامع ورزشی: جمع‌آوری، ذخیره و تحلیل داده‌های مربوط به عملکرد ورزشکاران، نتایج مسابقات و شاخص‌های سلامت.
- ✓ بهبود زیرساخت‌های ارتباطی: ارتقای پهنای باند اینترنت و شبکه‌های ارتباطی برای تسهیل استفاده از فناوری‌های آنلاین هوش مصنوعی.
- ✓ ایجاد آزمایشگاه‌های هوش مصنوعی ورزشی: راه‌اندازی مراکز تحقیق و توسعه برای آزمایش و بومی‌سازی فناوری‌های هوش مصنوعی.

۱۴.۲. آموزش و توانمندسازی نیروی انسانی

- ✓ برگزاری دوره‌های آموزشی تخصصی: برگزاری کارگاه‌ها برای مربیان، مدیران و ورزشکاران با هدف آشنایی با کاربردهای هوش مصنوعی.
- ✓ ایجاد رشته‌های دانشگاهی مرتبط: راه‌اندازی برنامه‌های تحصیلی در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری با محوریت هوش مصنوعی در ورزش.
- ✓ توانمندسازی متخصصان داخلی: اعزام متخصصان به کشورهای پیشرفته و بهره‌گیری از تجربیات بین‌المللی.

۱۴.۳. سیاست‌گذاری و تدوین قوانین

- ✓ تدوین چارچوب‌های اخلاقی و قانونی: اطمینان از حفظ حریم خصوصی ورزشکاران و استفاده منصفانه از داده‌ها.
- ✓ ایجاد یک استراتژی ملی: طراحی نقشه راه برای توسعه و استفاده از هوش مصنوعی در ورزش کشور.
- ✓ حمایت مالی و قانونی: تخصیص بودجه‌های دولتی و مشوق‌های مالیاتی برای شرکت‌ها و سازمان‌هایی که در این زمینه فعالیت می‌کنند.

۱۴.۴. استفاده از هوش مصنوعی در عملکرد ورزشکاران

✓ تحلیل و پیش‌بینی عملکرد: استفاده از سیستم‌های تحلیل داده برای ارزیابی و پیش‌بینی عملکرد ورزشکاران.

✓ شبیه‌سازی تمرینات: طراحی برنامه‌های تمرینی سفارشی با استفاده از شبیه‌سازی هوش مصنوعی.

✓ مدیریت آسیب‌دیدگی‌ها: استفاده از الگوریتم‌های پیش‌بینی برای پیشگیری و مدیریت آسیب‌های ورزشی.

۱۴.۵. بهبود تجربه تماشاگران و هواداران

✓ شخصی‌سازی محتوا: ارائه محتوای سفارشی برای هواداران از طریق تحلیل داده‌های رفتاری.

✓ توسعه اپلیکیشن‌های هوشمند: ایجاد اپلیکیشن‌هایی برای بهبود تجربه تماشای مسابقات و تعامل با هواداران.

✓ تحلیل احساسات مخاطبان: بررسی نظرات و بازخوردهای هواداران در شبکه‌های اجتماعی برای ارتقای برنامه‌های ورزشی.

۱۴.۶. ارتقای مدیریت و تصمیم‌گیری در سازمان‌های ورزشی

✓ تحلیل داده‌های مالی و اداری: بهبود مدیریت منابع مالی و انسانی با تحلیل داده‌ها.

✓ پیش‌بینی روندهای بازار: استفاده از هوش مصنوعی برای شناسایی فرصت‌های درآمدزایی در ورزش.

✓ بهینه‌سازی زمان‌بندی و لجستیک: برنامه‌ریزی مسابقات و سفرها با استفاده از مدل‌های پیش‌بینی.

۱۴.۷. همکاری‌های بین‌المللی

✓ انتقال دانش و فناوری: همکاری با شرکت‌ها و دانشگاه‌های پیشرو در زمینه هوش مصنوعی و ورزش.

✓ مشارکت در پروژه‌های جهانی: شرکت در پروژه‌های تحقیقاتی بین‌المللی برای ارتقای دانش بومی.

✓ استفاده از منابع باز^۱: بهره‌گیری از پلتفرم‌های متن‌باز برای توسعه سریع‌تر و کم‌هزینه‌تر فناوری‌های هوش مصنوعی.

✓ ایجاد شتاب‌دهنده‌های تخصصی: حمایت از استارت‌آپ‌های فعال در زمینه هوش مصنوعی

ورزشی.

✓ سرمایه‌گذاری خطرپذیر: تشویق سرمایه‌گذاران برای ورود به حوزه فناوری‌های ورزشی.

۷ برگزاری مسابقات نوآوری: ایجاد فرصت برای ایده‌پردازی و توسعه راهکارهای نوآورانه در

حوزه ورزش و فناوری.

۱۴.۹. ترویج فرهنگ استفاده از فناوری در ورزش

۷ آگاهی بخشی عمومی: تبلیغ مزایای هوش مصنوعی در رسانه‌ها برای جلب حمایت عمومی.

✓ تجربه‌های موفق داخلی و خارجی: ارائه نمونه‌های موفق از کاربرد هوش مصنوعی در ورزش

ایران و سایر کشورها.

✓ **ترویج رویکرد علمی:** تأکید بر اهمیت استفاده از داده‌محوری در تصمیم‌گیری‌های ورزشی.

۱۵. نتیجه‌گیری

تحقیق و تحلیل انجام‌شده نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند تحولی اساسی در حوزه ورزش ایران ایجاد کند. این فناوری با قابلیت‌های پیشرفته در تحلیل داده‌ها، پیش‌بینی عملکرد، مدیریت آسیب‌ها و بهبود تجربه هواداران، پتانسیل قابل توجهی برای ارتقای کیفیت ورزش در ابعاد مختلف دارد. با وجود چالش‌های زیرساختی، فرهنگی، مالی و قانونی، استراتژی‌های پیشنهادی نشان می‌دهد که می‌توان با برنامه‌ریزی دقیق و همکاری بین بخشی، این موانع را برطرف کرد و مسیر استفاده بهینه از هوش مصنوعی در ورزش را هموار ساخت. کلید موفقیت در این مسیر، سرمایه‌گذاری روی زیرساخت‌ها، توانمندسازی نیروی انسانی، ایجاد پایگاه‌های داده و قوانین شفاف و حمایت از نوآوری‌ها و استارت‌آپ‌ها است.

۱۶. فراخوان به عمل

➤ **به سیاست‌گذاران و نهادهای ورزشی:** سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی یک ضرورت است، نه یک انتخاب. تدوین سیاست‌های حمایتی، تأمین بودجه برای زیرساخت‌ها و ایجاد چارچوب‌های قانونی شفاف می‌تواند بستری مناسب برای رشد فناوری در ورزش ایران فراهم کند. اکنون زمان آن است که تصمیمات جسورانه بگیرید و با حمایت از این حوزه، آینده‌ای روشن برای ورزش کشور رقم بزنید.

➤ **به باشگاه‌ها، فدراسیون‌ها و سازمان‌های ورزشی:** هوش مصنوعی می‌تواند به شما در تصمیم‌گیری‌های بهتر، افزایش بهره‌وری و ارائه تجربه‌ای جذاب‌تر برای ورزشکاران و هواداران کمک کند. همکاری با متخصصان فناوری و استارت‌آپ‌های نوآور را در اولویت قرار دهید تا عملکرد خود را به سطح جهانی ارتقا دهید.

➤ **به نوآوران و متخصصان فناوری:** ایده‌های خلاقانه و دانش تخصصی شما می‌تواند مسیر تازه‌ای برای ورزش ایران رقم بزند. با پیوستن به اکوسیستم نوآوری، طراحی نرم‌افزارها و سیستم‌های هوشمند و توسعه فناوری‌های پیشرفته، سهم مهمی در این تحول داشته باشید. از این فرصت برای ایجاد تغییر استفاده کنید!

توصیه‌های سیاستی

با توجه به نوظهور بودن کاربرد هوش مصنوعی در ورزش ایران و فقدان قوانین مدون در این زمینه، ارائه راهکارهای تقنینی و سیاستی جامع و متناسب با شرایط کشور ضروری است. این راهکارها باید با در نظر گرفتن مبانی حقوقی، فرهنگی و اقتصادی ایران تدوین شوند. در ادامه، پیشنهادهایی ارائه می‌شود:

- تدوین سند ملی هوش مصنوعی در ورزش

تدوین یک سند بالادستی و جامع با عنوان «سند ملی توسعه و کاربرد هوش مصنوعی در ورزش» برای سازمان هوش مصنوعی، که طبق سند ملی هوش مصنوعی جمهوری اسلامی ایران (مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی) به عنوان متولی تنظیم اسناد مرتبط با هوش مصنوعی تعیین شده، ضروری است. این سند باید شامل موارد زیر باشد:

- چشم‌انداز و اهداف کلان کشور در زمینه استفاده از هوش مصنوعی در ورزش

- اولویت‌های ملی در کاربرد هوش مصنوعی در رشته‌های مختلف ورزشی

- راهبردها و سیاست‌های کلان برای توسعه زیرساخت‌ها، آموزش، تحقیقات و نوآوری در این

حوزه

- اصول و ارزش‌های بنیادین برای استفاده از هوش مصنوعی در ورزش

- نقش و وظایف نهادهای حقیقی و حقوقی در اجرای سند

جزئیات اجرایی سند

- توسعه زیرساخت‌ها و حمایت از نوآوری

▪ ایجاد زیرساخت‌های فناوری (مانند مراکز داده، شبکه‌های پرسرعت و

پلتفرم‌های ابری)

▪ حمایت مالی از شرکت‌های دانش‌بنیان از طریق تسهیلات و مشوق‌های مالی و

مالیاتی

▪ تأسیس مراکز نوآوری و شتابدهنده‌های تخصصی در حوزه هوش مصنوعی و

ورزش

▪ همکاری بین دانشگاه و صنعت برای انتقال دانش و تربیت نیروی متخصص

- توسعه آموزش و منابع انسانی

▪ راه‌اندازی رشته‌ها و دوره‌های دانشگاهی و فنی حرفه‌ای در زمینه هوش

مصنوعی و ورزش، تحلیل داده‌های ورزشی و علوم ورزشی با تمرکز بر هوش مصنوعی

▪ برگزاری دوره‌های آموزشی و کارگاه‌های تخصصی برای مربیان، داوران، مدیران ورزشی و سایر فعالان این حوزه

▪ اختصاص بودجه برای حمایت از پروژه‌های تحقیقاتی در زمینه هوش مصنوعی

و ورزش

- تنظیم روابط کار و اشتغال

▪ انجام مطالعات جامع برای بررسی تأثیر هوش مصنوعی بر بازار کار ورزش و

شناسایی مشاغل تحت تأثیر

▪ ارائه برنامه‌های بازآموزی و آموزش مهارت‌های جدید برای تسهیل انتقال به

مشاغل جدید

▪ اتخاذ سیاست‌هایی برای حمایت از ایجاد مشاغل جدید مرتبط با هوش مصنوعی

در ورزش (مثل تحلیلگر داده، متخصص هوش مصنوعی و توسعه‌دهنده نرم‌افزارهای

ورزشی هوشمند)

- تنظیم رقابت و جلوگیری از انحصار

▪ وضع قوانینی برای تضمین دسترسی عادلانه به داده‌های ورزشی (به صورت

ناشناس و با رعایت حریم خصوصی)

▪ نظارت دقیق بر ادغام و اکتساب شرکت‌ها برای جلوگیری از انحصار و حفظ

رقابت

- همکاری و هماهنگی بین نهادها

▪ تشکیل کارگروه یا کمیته ملی با حضور نمایندگان وزارت ورزش و جوانان،

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، سازمان نظام

صنعتی رایانه‌ای، دانشگاه‌ها، سازمان‌های ورزشی و بخش خصوصی

- ملاحظات اخلاقی و فرهنگی

▪ تدوین منشور اخلاقی هوش مصنوعی در ورزش با در نظر گرفتن ارزش‌ها و

فرهنگ جامعه ایران

▪ برگزاری جلسات بحث و گفتگو با جامعه ورزشی و عموم مردم برای افزایش

آگاهی درباره مزایا و چالش‌های هوش مصنوعی در ورزش

- تضمین انصاف، شفافیت و پاسخگویی

▪ وضع الزامات شفافیت برای الگوریتم‌های هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری‌های

ورزشی (مانند انتخاب بازیکنان، استراتژی‌ها و داور)

▪ ایجاد سازوکار برای ممیزی مستقل الگوریتم‌ها توسط نهادهای بی طرف

- تعیین مسئولیت‌پذیری قانونی در قبال تصمیمات هوش مصنوعی و مشخص کردن پاسخگویی در صورت بروز خطا یا آسیب
- فراهم کردن امکان اعتراض برای ورزشکاران و ذینفعان نسبت به تصمیمات هوش مصنوعی

- همکاری بین‌المللی

- تبادل تجربیات و بهترین شیوه‌ها با سایر کشورها در زمینه تنظیم و مدیریت هوش مصنوعی در ورزش
- تلاش برای هماهنگ‌سازی استانداردها و قوانین با سطح بین‌المللی برای تسهیل همکاری‌ها و جلوگیری از تضاد قوانین

- چارچوب قانونی و حفاظت از داده‌ها در ورزش

- با توجه به حساسیت داده‌های ورزشی (به‌ویژه داده‌های بیومتریک و پزشکی) و نقش روزافزون هوش مصنوعی در این حوزه، لازم است مسائل حفاظت از داده‌ها در چارچوب قانون جامع‌تر حفاظت از داده‌های شخصی (مثل طرح در حال بررسی در مجلس شورای اسلامی) مورد توجه قرار گیرد. برای پوشش نیازهای خاص صنعت ورزش، می‌توان موارد زیر را در آیین‌نامه‌های اجرایی این قانون پیش‌بینی کرد:
- تعریف دقیق داده‌های ورزشی و دسته‌بندی آن‌ها بر اساس حساسیت
- تعیین شرایط قانونی برای جمع‌آوری، پردازش، ذخیره‌سازی و انتقال داده‌های ورزشی
- تضمین حقوق ورزشکاران و هواداران در مورد داده‌های خود (مانند حق دسترسی، اصلاح، حذف و انتقال)

- مشخص کردن مسئولیت‌های سازمان‌های ورزشی و شرکت‌های فناوری در حفاظت از داده‌ها
- طراحی سازوکارهای نظارت و اجرای مقررات و تعیین جرایم برای تخلفات
- پیشگیری از استفاده تبعیض‌آمیز از داده‌های ورزشی توسط سیستم‌های هوش مصنوعی، به‌ویژه در استعدادیابی، انتخاب بازیکنان و داوری که باید در آیین‌نامه‌های اجرایی یا قوانین مرتبط گنجانده شود.
- وضع استانداردهای سختگیرانه برای امنیت سایبری سیستم‌های هوش مصنوعی در ورزش، به‌منظور جلوگیری از نفوذ، سرقت و سوءاستفاده از داده‌ها که می‌توانند در آیین‌نامه‌های اجرایی قانون حفاظت از داده‌های شخصی یا قوانین مرتبط با امنیت سایبری پیش‌بینی شوند.
- با اجرای این پیشنهادها، می‌توان از ظرفیت‌های هوش مصنوعی در راستای توسعه ورزش کشور بهره‌برداری کرد و در عین حال، چالش‌ها و نگرانی‌های احتمالی را به حداقل رساند. این امر نیازمند برنامه‌ریزی دقیق، همکاری بین دستگاهی و توجه به ابعاد مختلف موضوع است.

الف) فارسی

۱. ایسنا. افتتاح اولین مرکز نوآوری هوش مصنوعی ورزش ایران ۱۴۰۳، [Available from: <https://43909771.khabarban.com>]
۲. تسنیم، وعده هوش مصنوعی وزیر ورزش چقدر عملی است؟ ۱۴۰۳، [Available from: <https://tn.ai/3196548>]
۳. تسنیم خ. ظرفیت ۲۰ میلیارد دلاری هوش مصنوعی در صنعت ورزش کشور ۱۴۰۳، [Available from: <https://tn.ai/3272879>]
۴. خبرگزاری صداوسیما، ساخت ساختمان هوش مصنوعی برای کشتی ۱۴۰۴، [Available from: <https://www.iribnews.ir/00IrXg>]
1. Available from: <https://khl.ink/f/59969>. KHAMENEI.IR سایت ۱۴۰۴،
2. Contract شورای عالی انقلاب فرهنگی، سند ملی هوش مصنوعی جمهوری اسلامی ایران، ۱۴۰۳، No.: ۷۸۱۶/۱۴۰۳ دش
- 3.
4. (ب) انگلیسی
- 5.
6. Hammes F, Hagg A, Asteroth A, Link D. Artificial intelligence in elite sports—A narrative review of success stories and challenges. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2022;4:861466.
7. Chassagnon G, Vakalopoulou M, Paragios N, Revel MP. Deep learning: definition and perspectives for thoracic imaging. *European radiology*. 2020;30(4):2021-30.
8. Zhao Z, Chai W, Hao S, Hu W, Wang G, Cao S, et al. A survey of deep learning in sports applications: Perception, comprehension, and decision. *arXiv preprint arXiv:230703353*. 2023.
9. Agarwal S. Artificial Intelligence in Sports Industry. In: Edition s, editor. *Artificial Intelligence for Business: An Implementation Guide Containing Practical and Industry-Specific Case Studies*. New York: Productivity Press; 2023. p. 20.
10. Shreenikesh N. 360-Degree Virtual Reality. *International Scientific Journal of Engineering and Management*. 2023;2.(۴)
11. Raman DR, Kaul DM, Meenakshi DR, Jayaprakash DS, Rukmani DD, Murugan S. *IoT Applications in Sports and Fitness: Enhancing Performance Monitoring and Training*.

202 ۳Second International Conference On Smart Technologies For Smart Nation (SmartTechCon). 2023:137-41.

12. Rojas-Valverde D, Salas-Cabrera J, Gutiérrez-Vargas R, Gutiérrez-Vargas JC, Sánchez-Ureña B. Virtual Reality in Sports Readaptation: Future Research Directions. *Revista Terapéutica*. 2025.

13. Mamen A, Kovaçi S, Montanaro T, Sergi I, Patrono L, editors. A Digital Twin Architecture for Minimizing Injuries Risks with Personalized Regimens via IoT and Machine Learning. 2024 9th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (SpliTech); 2024: IEEE.

14. SASInstituteInc. Artificial Intelligence- What it is and why it matters 2025 [Available from: https://www.sas.com/en_us/insights/analytics/what-is-artificial-intelligence.html].

15. Pottala M .Artificial Intelligence: Artificial Intelligence in Sports: Centria University Of Applied Sciences; 2018.

16. Glebova E, Madsen DØ, Mihal'ová P, Géczi G, Mittelman A, Jorgič B. Artificial intelligence development and dissemination impact on the sports industry labor market. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2024;6:1363892.

17. Marketus. AI in Sports Market. 2024. Report No.: 116249. <https://market.us/report/ai-in-sports-market/>

18. Efe A. An Assessment Over The Impact Of Artificial Intelligence On Sports Activities And The Sports Industry. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*. 2023;6(3):76-101.

19. Gaul V. Artificial Intelligence in Sports Market 2024. Contract No.: 51393. [https://marketresearch.biz/report/artificial-intelligence-in-sports-market /](https://marketresearch.biz/report/artificial-intelligence-in-sports-market/)

20. CatapultSports. Athlete Monitoring in Basketball 2024 [Available from: www.catapultsports.com].

21. Cheng L, Roskilly K, Kuntze G, Tan H, Lowe J, Hailes S, et al. Stride information monitoring and sensing in sports. The 7th IEEE International Conference on Mobile Ad-hoc and Sensor Systems (IEEE MASS 2010). 2010:205-13.

22. Wei S, Huang P, Li R, Liu Z, Zou Y. Exploring the application of artificial intelligence in sports training: a case study approach. *Complexity*. 2021;2021(1):4658937.

23. Rivera JD. When attaining the best sample is out of reach: Nonprobability alternatives when engaging in public administration research. *Journal of Public Affairs Education*. 2019;25.۴۲-۳۱۴:(۳)

24. PlaySight. Tennis SmartCourt 2024 [Available from: <https://playsight.com/our-sports/tennis/>]

25. Liao C-C, Hwang D-H, Koike H. Ai golf: Golf swing analysis tool for self-training. *IEEE Access*. 2022;10:106286-95.

26. ArccosGolf. Arccos Smart Sensors 2023 [Available from: <https://eu.arccosgolf.com/products/smart-sensors>.

27. Kute MK, Graud J, Bhambare S, Yewale R, Kadam D, Raut P. Deepracket: AI powered player performance evaluation in racket sports. International Journal of Advanced Mathematical Sciences. 2024.

28. Jamunadevi C, Pandikumar S, Rajasekaran N, Sabarish GS, Prasanth KN, editors. Enhancing IPL Match Outcome Prediction With Privacy-preserving Using Machine Learning Techniques. 2024 15th International Conference on Computing Communication and Networking Technologies (ICCCNT); 2024: IEEE.

29. StatsBomb. Football Analytics Solutions 2024 [Available from: www.statsbomb.com.

30. Jie Y, Shuijin Y, Yubin D. Intelligent Physical Education: Utilizing Artificial Intelligence to Improve Learning Effectiveness. Advances in Educational Technology and Psychology, 8, 166–172. 2024.

31. Kinems. Interactive Learning for Motor Skills 2024 [Available from: www.kinems.com.

32. Liu T, Xu M. Perceptual Visual Feature Learning With Applications in Sports Educational Image Understanding. IEEE Access. 2024;12:41168-79.

33. Zhang C, Yang F, Li G, Zhai Q, Jiang Y, Xuan D. MV-Sports: A Motion and Vision Sensor Integration-Based Sports Analysis System. IEEE INFOCOM 2018 - IEEE Conference on Computer Communications. 2018:1070-8.

34. FIFA. VAR at the FIFA World Cup 2022 2022 [Available from: www.fifa.com

35. Hawk-Eye. Precision Tracking in Sports 2024 [Available from: www.hawkeyeinnovations.com.

36. Samory M, Sen I, Kohne J, Flöck F, Wagner C, editors. “Call me sexist, but...”: Revisiting Sexism Detection Using Psychological Scales and Adversarial Samples. Proceedings of the international AAAI conference on web and social media; 2021.

37. ESPN. Advanced Analytics in Sports Coverage 2024 [Available from: www.espn.com.

38. OpenAI. OpenAI Five Defeats Dota 2 World Champions 2019 [Available from: www.openai.com.

39. Twitch. AI-Powered Content Recommendations 2024 [Available from: www.twitch.tv.

40. SciSports. Talent Identification in Football 2024 [Available from : www.scisports.com

41. Wyscout. Video Analysis for Talent Scouting 2024 [Available from: www.wyscout.com.

42. Chugani V. The Future of Sports Analytics: Emerging Trends and Technologies. 2024.

43. Tribe T, Singha S, Singha R. Virtual Reality and Sports Training: Revolutionizing Athletic Performance. 2024.
44. businessinsider.com. 16 sports AI companies that have scored big valuations 2023 [Available from: <https://businessinsider.com>].
45. CognitiveMarketResearch. Global AI in Sports Market Report 2025 2025 [Available from: <https://www.cognitivemarketresearch.com/ai-in-sports-market-report>].
46. Tracxn. Top 5 Artificial Intelligence companies and startups in Sports Tech globally in Mar 2025 2025 [Available from: <https://tracxn.com>].
47. aimresearch.co. AI-Powered Sports Tech Startups to Watch in the U.S 2024 [Available from: <https://aimresearch.co>].
48. aimagazine.com. Top 10 applications for AI in the sports industry 2022 [Available from: <https://aimagazine.com>].
49. TechCollective. Top 5 sports tech applications changing the game in Southeast Asia 2024 [Available from: <https://techcollectivesea.com>].
50. ai-startups.org. Top 12 Startups developing AI for Sports 2025 [Available from: <https://ai-startups.org>].
51. startus-insights.com. 10 New Sports Performance Analytics Companies 2024 [Available from: <https://startus-insights.com>].
52. IBM. AI Ethics in Sports Analytics 2024 [Available from: www.ibm.com]
53. UNESCO. Technology in Traditional Sports Preservation 2023 [Available from: www.unesco.org]
54. Pekarcikova J. HIA as a standard tool for effective decision-making on NCD policies. European Journal of Public Health. 2023;33(Supplement_2):ckad160 .1300.



تلفن: ۰۲۵-۳۲۱۲۸۰۰۰
آدرس: قم، سالاریه، خیابان میثم تمار، کوچه میثم ۱، پلاک ۱۲
کد پستی: ۳۷۱۶۹۶۴۵۹۱
cmir.parliran.ir