

تحلیل تأثیر استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان

۱. میلاد شریعت‌پناهی*: دانشکده مدیریت آموزشی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

چکیده

استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN) در تحقیقات آموزشی، به ویژه در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان، به طور فزاینده‌ای رایج شده است. این مقاله به بررسی جامع و تحلیل توصیفی مطالعاتی که در زمینه کاربرد شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی نتایج آموزشی انجام شده‌اند، می‌پردازد. مرور مقالات شامل تکامل تاریخی شبکه‌های عصبی مصنوعی، کاربردهای آن‌ها در آموزش، و به طور خاص استفاده از آن‌ها در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی است. تحلیل مطالعات مختلف نشان می‌دهد که شبکه‌های عصبی مصنوعی به دلیل توانایی در پردازش داده‌های پیچیده و چندبعدی، نسبت به روش‌های سنتی پیش‌بینی عملکرد بهتری دارند. نتایج نشان می‌دهد که شبکه‌های عصبی مصنوعی می‌توانند با تحلیل طیف گسترده‌ای از متغیرها، از جمله مشارکت در فعالیت‌های کلاسی، سوابق تحصیلی گذشته و عوامل دموگرافیک، عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان را با دقت بالایی پیش‌بینی کنند. علیرغم پتانسیل بالای شبکه‌های عصبی، اجرای آن‌ها با چالش‌هایی مانند نیاز به داده‌های بزرگ و با کیفیت و پیچیدگی‌های مربوط به تفسیر نتایج مواجه است. این مطالعه به روندهای کنونی، الگوهای مشترک و محدودیت‌های استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی برای اهداف آموزشی پرداخته و با ارائه پیشنهادهایی برای تحقیقات آینده، بر ضرورت بررسی بیشتر مدل‌های یادگیری عمیق و بهبود قابلیت تفسیر نتایج شبکه‌های عصبی تأکید می‌کند. یافته‌های این مطالعه می‌تواند به طور عملی در محیط‌های آموزشی برای بهبود پیش‌بینی عملکرد دانش‌آموزان، حمایت از تصمیم‌گیری در سیاست‌گذاری آموزشی و در نهایت ارتقاء کیفیت آموزش مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: شبکه‌های عصبی مصنوعی، پیش‌بینی موفقیت تحصیلی، داده‌کاوی آموزشی، یادگیری عمیق، تحلیل پیش‌بینی

مقدمه

شبکه‌های عصبی مصنوعی به عنوان یکی از شاخه‌های مهم و پرکاربرد در حوزه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، در دهه‌های اخیر مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته‌اند. این شبکه‌ها با الهام از ساختار و عملکرد مغز انسان، توانسته‌اند به دستاوردهای قابل توجهی در تحلیل داده‌های پیچیده و انجام پیش‌بینی‌های دقیق دست یابند. یکی از کاربردهای مهم شبکه‌های عصبی مصنوعی، پیش‌بینی موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان است که با توجه به اهمیت این موضوع در نظام‌های آموزشی، اهمیت ویژه‌ای یافته است (Zhang et al., 2020). در سیستم‌های آموزشی مدرن، پیش‌بینی موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان نه تنها به عنوان ابزاری برای ارزیابی عملکرد دانش‌آموزان، بلکه به عنوان ابزاری برای بهبود روش‌های آموزشی و افزایش کارایی سیستم‌های آموزشی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

شبکه‌های عصبی مصنوعی به عنوان یکی از پرچمداران تحول در علم هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، از دهه ۱۹۵۰ میلادی تاکنون توسعه یافته‌اند. در ابتدا، شبکه‌های عصبی مصنوعی با هدف تقلید از فرآیندهای شناختی و عملکرد مغز انسان ایجاد شدند. ایده اولیه این بود که شبکه‌هایی از نورون‌های مصنوعی ایجاد شود که بتوانند به شکل خودآموزی و با توجه به ورودی‌های مختلف، خروجی‌های دقیقی را تولید کنند (McCulloch & Pitts, 1943). در این راستا، پرسپترون به عنوان اولین مدل شبکه عصبی مصنوعی توسط فرانک روزنبلات در سال ۱۹۵۸ معرفی شد. این مدل ساده، پایه‌گذار بسیاری از پیشرفت‌های بعدی در این حوزه بود (Rosenblatt, 1958).

در دهه‌های بعد، با پیشرفت‌های تکنولوژیکی و افزایش قدرت محاسباتی، شبکه‌های عصبی پیچیده‌تری مانند شبکه‌های عصبی چندلایه و شبکه‌های عصبی بازگشتی توسعه یافتند. این شبکه‌ها به تدریج توانستند مشکلات پیچیده‌تری مانند شناسایی الگوها، طبقه‌بندی تصاویر و حتی ترجمه زبان‌های طبیعی را با دقت بیشتری حل کنند (Rumelhart, Hinton, & Williams, 1986). پیشرفت‌های مداوم در زمینه بهبود الگوریتم‌های یادگیری و توسعه معماری‌های جدید مانند شبکه‌های عصبی کانولوشنی و شبکه‌های عصبی عمیق نیز باعث شدند که شبکه‌های عصبی مصنوعی به یکی از ابزارهای اصلی در حل مسائل پیچیده تبدیل شوند (LeCun, Bengio, & Hinton, 2015).

کاربردهای شبکه‌های عصبی در آموزش یکی از زمینه‌های پژوهشی پرطرفدار در دهه‌های اخیر بوده است. با توجه به قابلیت‌های بالای شبکه‌های عصبی در تحلیل داده‌های بزرگ و پیچیده، این فناوری به سرعت در حوزه آموزش جای خود را باز کرد. در سال‌های اخیر، شبکه‌های عصبی مصنوعی به عنوان ابزاری قدرتمند برای تحلیل رفتار یادگیری، پیش‌بینی عملکرد تحصیلی و حتی شخصی‌سازی فرآیندهای آموزشی مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Kotsiantis, Pierrakeas, & Pintelas, 2004). یکی از نخستین کاربردهای شبکه‌های عصبی در آموزش، استفاده از آن‌ها برای تحلیل نمرات و پیش‌بینی موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان بود.

این کاربرد به ویژه در سیستم‌های آموزشی آنلاین که داده‌های زیادی از فعالیت‌های دانش‌آموزان جمع‌آوری می‌شود، بسیار مورد توجه قرار گرفته است (Alkhalaf, Drew, & Alhussain, 2012).

مطالعات پیشین نشان داده‌اند که شبکه‌های عصبی مصنوعی می‌توانند با دقت بسیار بالایی موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان را پیش‌بینی کنند. در مطالعه‌ای که توسط بیکر و همکاران (۲۰۱۰) انجام شد، شبکه‌های عصبی توانستند با تحلیل داده‌های مربوط به فعالیت‌های کلاسی و نمرات دانش‌آموزان، احتمال موفقیت یا شکست آن‌ها در دوره‌های تحصیلی را با دقت بالایی پیش‌بینی کنند. این مطالعات نشان داد که شبکه‌های عصبی قادر به شناسایی الگوهای پنهان در داده‌ها هستند که ممکن است برای انسان‌ها قابل شناسایی نباشد (Baker, Corbett, & Aleven, 2010).

همچنین، شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی می‌توانند به عنوان ابزاری برای شناسایی عوامل موثر بر عملکرد تحصیلی نیز مورد استفاده قرار گیرند. به عنوان مثال، مطالعه‌ای که توسط صالحی و همکاران (۱۳۹۸) انجام شد، نشان داد که عواملی مانند انگیزه، سبک‌های یادگیری و حمایت خانوادگی می‌توانند از طریق تحلیل شبکه‌های عصبی به طور موثری بر موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان تاثیر بگذارند (صالحی و همکاران، ۱۳۹۸). این پژوهش‌ها نشان می‌دهند که شبکه‌های عصبی می‌توانند به عنوان ابزاری برای تحلیل چندعاملی موفقیت تحصیلی نیز مورد استفاده قرار گیرند.

به طور کلی، مرور بر ادبیات نشان می‌دهد که استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان از چندین جنبه مورد مطالعه قرار گرفته است. از یک سو، شبکه‌های عصبی به دلیل قابلیت‌های خود در تحلیل داده‌های بزرگ و پیچیده، می‌توانند پیش‌بینی‌های دقیقی را ارائه دهند. از سوی دیگر، این شبکه‌ها می‌توانند به عنوان ابزاری برای شناسایی عوامل موثر بر موفقیت تحصیلی و بهینه‌سازی فرآیندهای آموزشی نیز مورد استفاده قرار گیرند (Kabakchieva, 2013). این مطالعات نشان می‌دهند که استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی در آموزش می‌تواند به بهبود فرآیندهای یادگیری و افزایش کارایی سیستم‌های آموزشی کمک کند.

در نهایت، با توجه به یافته‌های مطالعات پیشین، می‌توان نتیجه گرفت که شبکه‌های عصبی مصنوعی پتانسیل بالایی در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی دارند و می‌توانند به عنوان یک ابزار کمکی موثر برای معلمان و مدیران آموزشی به کار گرفته شوند. با این حال، هنوز چالش‌ها و محدودیت‌هایی وجود دارد که نیاز به تحقیق و بررسی بیشتر دارند. از جمله این چالش‌ها می‌توان به نیاز به داده‌های بزرگ و با کیفیت، پیچیدگی‌های پیاده‌سازی مدل‌های عصبی و محدودیت‌های مربوط به تفسیر نتایج اشاره کرد (Costa, Fonseca, & Pereira, 2017). این چالش‌ها نشان می‌دهند که هنوز نیاز به توسعه و بهبود روش‌های موجود برای استفاده موثرتر از شبکه‌های عصبی در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی وجود دارد.

پیش‌بینی موفقیت تحصیلی به دلایل متعددی از اهمیت برخوردار است. نخست، این پیش‌بینی می‌تواند به معلمان و مدیران آموزشی کمک کند تا به موقع دانش‌آموزانی را که ممکن است با مشکلات تحصیلی مواجه شوند، شناسایی و به آن‌ها کمک‌های لازم

را ارائه دهند. دوم، پیش‌بینی موفقیت تحصیلی می‌تواند به سیاست‌گذاران آموزشی اطلاعاتی ارزشمند ارائه دهد تا برنامه‌ها و سیاست‌های آموزشی را بهینه‌سازی کنند (حسینی، ۱۳۹۹). شبکه‌های عصبی مصنوعی با قابلیت‌های بالای خود در تحلیل داده‌های پیچیده و غیرخطی، توانایی پیش‌بینی موفقیت تحصیلی را با دقت بالا دارند. این شبکه‌ها می‌توانند از داده‌های گذشته دانش‌آموزان مانند نمرات، حضور و غیاب، فعالیت‌های کلاسی و حتی عوامل روانشناختی استفاده کرده و با تحلیل این داده‌ها، پیش‌بینی‌های دقیقی درباره عملکرد آینده آن‌ها ارائه دهند (Chen et al., 2021).

این مقاله به دنبال بررسی تأثیر استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان است. هدف اصلی این مقاله تحلیل دقیق مطالعات و مقالات علمی منتشر شده در این زمینه است تا به درک بهتری از نحوه عملکرد و کارایی این شبکه‌ها در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی دست یابد. همچنین، در این مقاله به بررسی چالش‌ها و محدودیت‌های استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی در این حوزه پرداخته خواهد شد و پیشنهادهایی برای بهبود روش‌های موجود ارائه خواهد شد. نتایج این مقاله می‌تواند به محققان، معلمان و سیاست‌گذاران آموزشی در بهبود فرآیندهای آموزشی و ارتقاء کیفیت آموزشی کمک شایانی نماید.

روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش از روش تحلیل توصیفی برای بررسی تأثیر استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان استفاده شده است. این روش به محققان اجازه می‌دهد تا با بررسی دقیق و جامع مقالات و مطالعات پیشین، به درک عمیق‌تری از موضوع بپردازند و الگوها، روندها، چالش‌ها و فرصت‌های موجود در این حوزه را شناسایی کنند. معیارهای مشخصی برای انتخاب مقالات و مطالعات در نظر گرفته شد. این معیارها شامل ارتباط مستقیم مقالات با موضوع استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی، انتشار در مجلات معتبر علمی و دسترسی به اطلاعات کامل مقالات بود. در این فرآیند، مقالاتی که تنها به طور سطحی به موضوع پرداخته‌اند یا در زمینه‌های مرتبط ولی غیرمستقیم بودند، کنار گذاشته شدند تا تحلیل بر روی مطالعاتی که بیشترین ارتباط را با موضوع دارند متمرکز شود. فرآیند جمع‌آوری داده‌ها شامل جستجو در پایگاه‌های داده علمی داخلی و خارجی معتبر بود. با استفاده از کلیدواژه‌های مشخص مانند "شبکه‌های عصبی مصنوعی"، "پیش‌بینی موفقیت تحصیلی"، و "آموزش ماشینی"، تعداد زیادی مقاله یافت شد که پس از بررسی اولیه، مقالات مرتبط انتخاب و برای تحلیل دقیق‌تر مورد استفاده قرار گرفتند.

در تحلیل داده‌ها، از روش توصیفی استفاده شد که شامل مطالعه، خلاصه‌سازی و مقایسه نتایج مقالات بود. در این مرحله، تمرکز اصلی بر شناسایی روش‌های مختلف استفاده شده در مقالات برای پیاده‌سازی شبکه‌های عصبی مصنوعی، نوع داده‌های مورد استفاده در این تحقیقات، معیارهای ارزیابی دقت پیش‌بینی و نتایج حاصل از مطالعات بود. همچنین، تلاش شد تا مقایسه‌ای میان کارایی مدل‌های مختلف شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی انجام شود. در طول فرآیند تحلیل، به چالش‌ها و محدودیت‌های موجود در هر مطالعه نیز توجه شد. این چالش‌ها شامل مشکلات مربوط به کیفیت داده‌ها، پیچیدگی پیاده‌سازی مدل‌های

عصبی، و تفاوت‌های موجود در شرایط محیطی و فرهنگی مختلف بود که ممکن است بر نتایج پیش‌بینی تأثیرگذار باشد. با تحلیل دقیق این عوامل، تلاش شد تا تصویری جامع و روشن از وضعیت فعلی استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان ارائه شود.

یافته‌ها

تحلیل مقالات و مطالعات مختلفی که به بررسی استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی پرداخته‌اند، نشان می‌دهد که این رویکرد در سال‌های اخیر به یکی از موضوعات پژوهشی مهم در حوزه آموزش تبدیل شده است. یکی از دلایل اصلی این توجه، قابلیت‌های بی‌نظیر شبکه‌های عصبی در تحلیل داده‌های پیچیده و استخراج الگوهای پنهان است. به عنوان مثال، مطالعه‌ای توسط جیانگ و همکاران (۲۰۲۰) نشان داد که شبکه‌های عصبی مصنوعی قادرند با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده از سیستم‌های مدیریت یادگیری، پیش‌بینی‌های دقیقی در مورد عملکرد آینده دانش‌آموزان ارائه دهند (Jiang et al., 2020). این پژوهش با استفاده از مدل‌های چندلایه شبکه عصبی، به بررسی تأثیر عوامل مختلف مانند مشارکت در کلاس‌های آنلاین، میزان تعامل با محتوا و نمرات گذشته پرداخت و توانست با دقت بالایی موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان را پیش‌بینی کند.

در مقابل، مطالعه‌ای که توسط حسینی و همکاران (۱۳۹۷) انجام شد، به بررسی کارایی مدل‌های مختلف شبکه‌های عصبی در مقایسه با روش‌های سنتی پیش‌بینی پرداخت. این مطالعه نشان داد که شبکه‌های عصبی مصنوعی، به ویژه مدل‌های عمیق، در بسیاری از موارد عملکرد بهتری نسبت به روش‌های سنتی مانند رگرسیون خطی و تحلیل تمایزی دارند (حسینی و همکاران، ۱۳۹۷). این یافته‌ها بر این نکته تأکید دارند که شبکه‌های عصبی می‌توانند به طور موثری از داده‌های غیرخطی و پیچیده برای پیش‌بینی نتایج تحصیلی استفاده کنند.

الگوهای مشترکی که در این مطالعات مشاهده می‌شود، نشان‌دهنده این است که بیشتر محققان به تأثیر داده‌های چندبعدی و پیچیده بر دقت پیش‌بینی شبکه‌های عصبی تأکید دارند. به عنوان مثال، مطالعه‌ای که توسط کاباتچووا (۲۰۱۳) انجام شد، نشان داد که استفاده از داده‌های چندبعدی مانند نمرات امتحانات، تعداد حضور در کلاس‌ها و اطلاعات دموگرافیک دانش‌آموزان می‌تواند دقت پیش‌بینی شبکه‌های عصبی را به طور قابل توجهی افزایش دهد (Kabakchieva, 2013). این یافته‌ها بر این نکته تأکید دارند که شبکه‌های عصبی مصنوعی به دلیل قابلیت تحلیل داده‌های چندبعدی، می‌توانند الگوهای پیچیده‌تری را شناسایی کنند که ممکن است در روش‌های سنتی به سادگی قابل مشاهده نباشد.

یکی از روندهای قابل مشاهده در مطالعات اخیر، گرایش به استفاده از شبکه‌های عصبی عمیق برای پیش‌بینی موفقیت تحصیلی است. شبکه‌های عصبی عمیق، با داشتن تعداد زیادی لایه‌های مخفی، قادرند به تحلیل داده‌های بسیار پیچیده بپردازند و الگوهای پنهان را با دقت بیشتری شناسایی کنند. به عنوان مثال، مطالعه‌ای که توسط چن و همکاران (۲۰۲۱) انجام شد، نشان داد که شبکه‌های عصبی عمیق می‌توانند در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی با دقت بسیار بالاتری نسبت به شبکه‌های عصبی سطحی و مدل‌های

دیگر عمل کنند (Chen et al., 2021). این روند نشان‌دهنده گرایش محققان به استفاده از تکنیک‌های پیشرفته‌تر برای بهبود دقت پیش‌بینی است.

با این حال، استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی با چالش‌ها و محدودیت‌هایی نیز همراه است. یکی از مهم‌ترین چالش‌ها، نیاز به داده‌های بزرگ و با کیفیت است. شبکه‌های عصبی مصنوعی به طور معمول برای عملکرد بهینه به حجم بالایی از داده‌های آموزشی نیاز دارند. این مسئله در بسیاری از مطالعات، به ویژه در محیط‌های آموزشی با داده‌های محدود، می‌تواند به یک محدودیت جدی تبدیل شود. به عنوان مثال، مطالعه‌ای که توسط صالحی و همکاران (۱۳۹۸) انجام شد، نشان داد که در محیط‌های آموزشی که داده‌های کافی در دسترس نیست، شبکه‌های عصبی ممکن است عملکرد ضعیف‌تری داشته باشند (صالحی و همکاران، ۱۳۹۸).

علاوه بر این، یکی دیگر از چالش‌های مهم در استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی، پیچیدگی‌های مربوط به تفسیر نتایج است. برخلاف مدل‌های سنتی مانند رگرسیون خطی که تفسیر نتایج آن‌ها نسبتاً ساده است، شبکه‌های عصبی به دلیل داشتن ساختارهای پیچیده، معمولاً به عنوان "جعبه سیاه" شناخته می‌شوند. این مسئله می‌تواند درک دقیق از نحوه عملکرد مدل‌ها و تأثیر عوامل مختلف بر نتایج پیش‌بینی را دشوار سازد (Samek et al., 2017). این چالش‌ها نشان‌دهنده نیاز به توسعه روش‌های جدید برای تفسیر و توضیح نتایج شبکه‌های عصبی مصنوعی در محیط‌های آموزشی است.

به طور کلی، بررسی مطالعات مختلف نشان می‌دهد که شبکه‌های عصبی مصنوعی به دلیل توانایی‌های بالای خود در تحلیل داده‌های پیچیده، می‌توانند ابزارهای قدرتمندی برای پیش‌بینی موفقیت تحصیلی باشند. با این حال، چالش‌ها و محدودیت‌های مختلفی نیز در این زمینه وجود دارد که نیاز به تحقیق و بررسی بیشتر دارد. این موضوعات نشان‌دهنده این است که هرچند شبکه‌های عصبی مصنوعی پتانسیل بالایی در بهبود فرآیندهای آموزشی دارند، اما استفاده موثر از آن‌ها نیازمند توجه به عوامل مختلفی مانند کیفیت داده‌ها، تفسیر نتایج و استفاده از تکنیک‌های پیشرفته‌تر است.

نتیجه‌گیری

بررسی جامع مقالات و مطالعات مختلف نشان می‌دهد که شبکه‌های عصبی مصنوعی به عنوان یکی از ابزارهای پیشرفته و موثر در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان، توانسته‌اند به نتایج قابل توجهی دست یابند. از تحلیل مطالعات مختلف می‌توان نتیجه گرفت که شبکه‌های عصبی مصنوعی به دلیل قابلیت‌های بی‌نظیر خود در تحلیل داده‌های پیچیده و چندبعدی، به طور موثری می‌توانند موفقیت تحصیلی را پیش‌بینی کنند. این ابزارها به ویژه در محیط‌های آموزشی که داده‌های بزرگی از فعالیت‌های دانش‌آموزان جمع‌آوری می‌شود، می‌توانند به بهبود کیفیت آموزش و ارتقاء عملکرد دانش‌آموزان کمک کنند.

با این حال، استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی با چالش‌هایی نیز همراه است. نیاز به داده‌های بزرگ و با کیفیت، پیچیدگی‌های مربوط به تفسیر نتایج و هزینه‌های بالای پیاده‌سازی این مدل‌ها از جمله چالش‌های اصلی

در این زمینه هستند. بنابراین، محققان و متخصصان آموزشی باید به این چالش‌ها توجه داشته باشند و به دنبال راه‌حلی برای کاهش این محدودیت‌ها باشند.

برای تحقیقات آینده، پیشنهاد می‌شود که مطالعات بیشتری در زمینه استفاده از شبکه‌های عصبی عمیق در محیط‌های آموزشی انجام شود. این مطالعات می‌توانند به بررسی تاثیر استفاده از این شبکه‌ها در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی در محیط‌های مختلف آموزشی بپردازند و به توسعه مدل‌های بهتر و دقیق‌تر کمک کنند. همچنین، توسعه روش‌های جدید برای تفسیر نتایج شبکه‌های عصبی مصنوعی و افزایش قابلیت توضیح‌دهی این مدل‌ها می‌تواند به بهبود استفاده از آن‌ها در محیط‌های آموزشی کمک کند.

در نهایت، کاربردهای عملی این یافته‌ها می‌تواند در بهبود فرآیندهای آموزشی و افزایش کارایی سیستم‌های آموزشی موثر باشد. استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی می‌تواند به معلمان و مدیران آموزشی کمک کند تا با شناسایی دانش‌آموزانی که نیاز به کمک‌های اضافی دارند، به بهبود عملکرد تحصیلی آن‌ها کمک کنند. همچنین، این ابزارها می‌توانند به سیاست‌گذاران آموزشی اطلاعات ارزشمندی ارائه دهند تا بتوانند برنامه‌ها و سیاست‌های آموزشی را بهینه‌سازی کنند و به افزایش کارایی سیستم‌های آموزشی کمک کنند.

منابع

صالحی، ح.، عباسپور، م.، و شکوری، ز. (۱۳۹۸). بررسی نقش عوامل انگیزشی و حمایت خانوادگی در موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی. *مجله علمی-پژوهشی علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز*, ۱۶(۲), ۷۴-۸۵.

حسینی، م.، رضایی، س.، و افشاری، م. (۱۳۹۷). مقایسه کارایی شبکه‌های عصبی مصنوعی با روش‌های سنتی در پیش‌بینی موفقیت تحصیلی. *مجله علمی-پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد*

Alkhalaf, S., Drew, S., & Alhussain, T. (2012). Assessing the impact of e-learning systems on learners: A survey study in the KSA. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 98-104.

Baker, R. S., Corbett, A. T., & Aleven, V. (2010). Improving contextual models of guessing and slipping with a Truncated Guess History model. *Educational Data Mining* 2010.

Chen, H., Liu, L., & Wang, Y. (2021). Predicting students' academic performance using artificial neural networks: A review. *Journal of Educational Data Mining*, 13(2), 112-135.

Costa, E. M., Fonseca, B., & Pereira, A. A. (2017). The application of artificial neural networks to educational data mining. *International Journal of Information Management*, 37(3), 98-104.

Jiang, Y., Zhai, X., & Zhang, Y. (2020). The impact of student engagement on learning outcomes in blended learning environments. *Educational Technology & Society*, 23(3), 1-15.

Kabakchieva, D. (2013). Predicting student performance by using data mining methods for classification. *Cybernetics and Information Technologies*, 13(1), 61-72.

Kotsiantis, S. B., Pierrakeas, C., & Pintelas, P. (2004). Predicting students' performance in distance learning using machine learning techniques. *Applied Artificial Intelligence*, 18(5), 411-426.

LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444.

McCulloch, W. S., & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *The bulletin of mathematical biophysics*, 5(4), 115-133.

Rosenblatt, F. (1958). The perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain. *Psychological review*, 65(6), 386.

Samek, W., Wiegand, T., & Müller, K. R. (2017). Explainable artificial intelligence: Understanding, visualizing and interpreting deep learning models. *arXiv preprint arXiv:1708.08296*.

Analysis of the Impact of Artificial Neural Networks on Predicting Students' Academic Success

1. Milad Shariatpanahi*: Department of Educational Management, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

Abstract

The use of Artificial Neural Networks (ANNs) has become increasingly prevalent in educational research, particularly in predicting students' academic success. This article provides a comprehensive review and descriptive analysis of studies conducted on the application of ANNs in forecasting educational outcomes. The review covers the historical evolution of ANNs, their applications in education, and specifically their use in predicting academic success. Through the analysis of various studies, it was found that ANNs outperform traditional predictive methods due to their ability to process complex, multidimensional data. The results indicate that ANNs can accurately predict student performance by analyzing a wide range of variables, including participation in class activities, past academic records, and demographic factors. Despite their potential, the implementation of ANNs faces challenges such as the need for large, high-quality datasets and the complexity of interpreting the results. This study highlights the current trends, common patterns, and limitations in using ANNs for educational purposes. It concludes with recommendations for future research, emphasizing the need for further exploration of deep learning models and improved interpretability of ANN outcomes. The findings of this study can be practically applied in educational settings to enhance student performance prediction, support decision-making in educational policy, and ultimately improve the quality of education.

Keywords: Artificial Neural Networks, Academic Success Prediction, Educational Data Mining, Deep Learning, Predictive Analytics