



The Functions of Artificial Intelligence in the Field of Education and Electronic Knowledge Transfer

Z. Bayat^{*,1}

¹ Department of Information Technology, Payam Noor University, Karaj branch

ABSTRACT

Received: 10 October 2022
Accepted: 26 December 2022

KEYWORDS:

Artificial intelligence,
e-learning,
Information Technology,
semantic web,
internet of things

¹ Corresponding author
✉ za.bayat@kpnu.ac.ir

Artificial intelligence is a branch of the science of producing and studying machines that aim to stimulate human intelligence processes. The main goal of artificial intelligence is to optimize routine processes, improve their speed and efficiency. As a result, the number of functions and services that use artificial intelligence continues to increase worldwide. Today, artificial intelligence has entered the field of education and training and is rapidly replacing traditional methods with modern methods. In this article, we discuss the functions of artificial intelligence in the field of education and electronic knowledge transfer. Considering the increasing development of virtual education in today's world, artificial intelligence can play an effective role in the field of education and electronic knowledge transfer. Artificial intelligence as a powerful tool can be used to improve the quality of education, reduce costs and increase the speed of education. This technology allows students and teachers to provide the best solutions to improve the quality of teaching and learning through intelligent and data-based systems. With the use of artificial intelligence, virtual education can become an effective and affordable method. In general conclusion, it can be said that this technology is very useful in all stages of education, including lesson planning and design, content presentation, exercises and evaluation, and it will soon become an integral part of education.



NUMBER OF REFERENCES
17



NUMBER OF FIGURES
0



NUMBER OF TABLES
0

کارکردهای هوش مصنوعی در حوزه آموزش و انتقال دانش الکترونیک

زهرا بیات^{۱*}

۱ دانشکده فناوری اطلاعات، دانشگاه پیام نور، کرج، ایران

چکیده

هوش مصنوعی شاخه‌ای از علم تولید و مطالعه ماشین‌هایی است که با هدف تحریک فرآیندهای هوش انسانی پیش می‌روند. هدف اصلی هوش مصنوعی بهینه‌سازی فرآیندهای معمول، بهبود سرعت و کارایی آن‌ها است. در نتیجه، تعداد کارکردها و خدماتی که از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند همچنان در سراسر جهان رو به افزایش است. امروزه، هوش مصنوعی حوزه تحصیلات و آموزش را درنوردیده و به سرعت روش‌های سنتی را با روش‌های مدرن جایگزین می‌کند. در این مقاله به کارکردهای هوش مصنوعی در حوزه آموزش و انتقال دانش الکترونیک می‌پردازیم. با توجه به توسعه روزافزون آموزش مجازی در دنیای امروز، هوش مصنوعی می‌تواند در حوزه آموزش و انتقال دانش الکترونیک نقش موثری داشته باشد. هوش مصنوعی به عنوان یک ابزار قدرتمند، می‌تواند در بهبود کیفیت آموزش، کاهش هزینه‌ها و افزایش سرعت آموزش به کار گرفته شود. این تکنولوژی به دانشجویان و مدرسان امکان می‌دهد تا از طریق سامانه‌های هوشمند و مبتنی بر داده، بهترین راهکارها را برای بهبود کیفیت آموزش و یادگیری ارائه دهند. با استفاده از هوش مصنوعی، آموزش مجازی می‌تواند به یک روش موثر و مقرون به صرفه تبدیل شود. در نتیجه گیری کلی می‌توان گفت که این تکنولوژی در تمامی مراحل آموزش، از جمله برنامه ریزی و طراحی دروس، ارائه محتوا، تمرین‌ها و ارزیابی بسیار کاربردی است و به زودی به جزء لاینفک آموزش تبدیل می‌گردد.

واژگان کلیدی:

هوش مصنوعی،
آموزش الکترونیک،
فناوری اطلاعات،
وب معنایی،
اینترنت اشیاء


تعداد مراجع
۱۷


تعداد شکل‌ها
♦


تعداد جداول
♦

مقدمه

امروزه در راستای هر چه راحت تر و ساده کردن زندگی، انسان ها از پتانسیل های هوش مصنوعی بهره برده و انواع دستگاهها و اتومبیل های خودران، سنسورها و لوازم هوشمند توسعه یافته اند. هوش مصنوعی^۱ شاخه ای از علوم رایانه ای است که هدف اصلی آن تولید ماشین های هوشمندی است که توانایی انجام وظایفی که نیازمند به هوش انسانی است را داشته باشد. هوش مصنوعی در حقیقت نوعی شبیه سازی هوش انسانی برای کامپیوتر است و منظور از هوش مصنوعی در واقع ماشینی است که به گونه ای برنامه نویسی شده که همانند انسان فکر کند و توانایی تقلید از رفتار انسان را داشته باشد. این تعریف می تواند به تمامی ماشین هایی اطلاق شود که بگونه ای همانند ذهن انسان عمل می کنند و می توانند کارهایی مانند حل مسئله و یادگیری داشته باشند [۱]. به همین ترتیب، هوش مصنوعی حوزه تحصیلات و آموزش را درنور دیده و به سرعت روش های سنتی را با روش های مدرن جایگزین می کند. هوش مصنوعی شاخه ای از علم تولید و مطالعه ماشین هایی است که با هدف تحریک فرآیندهای هوش انسانی پیش می روند. هدف اصلی هوش مصنوعی بهینه سازی فرآیندهای معمول، بهبود سرعت و کارایی آن ها است. در نتیجه، تعداد کارکردها و خدماتی که از هوش مصنوعی استفاده می کنند همچنان در سراسر جهان رو به افزایش است [۲].

از سوی دیگر، امروزه بهره گیری از تکنولوژی های آموزش مجازی^۲ به عنوان یکی از راه های آموزش آینده شناخته می شود. این سیستم چندین سال است که در کشورهای پیشرفته مورد استفاده قرار گرفته اما با همه گیری ویروس کرونا پتانسیل و اهمیت آن بیش از پیش درک شد. از آن جایی که آموزش مجازی مبتنی بر فعالیت های به روز و اینترنتی است و اخیرا از هوش مصنوعی برای پیشبرد اهداف خود بهره می گیرد. امروزه دانشمندان در زمینه کارکردهای هوش مصنوعی در حوزه آموزش نیز پیشرفت زیادی کردند. در حقیقت بدیهی است که استفاده از هوش مصنوعی در آموزش مجازی به زودی متداول گردد [۳]. در روش های سنتی انتقال دانش و آموزش معمولا با یک شیوه واحد سر و کار داریم که همه افراد باید بر اساس اصول آن به یادگیری بپردازند. اما در شیوه های نوین آموزش، هر آنچه که برای شما مناسب است به شما تدریس می شود. از این رو می توان با هوش مصنوعی چنین ویژگی هایی را مشخص کرد. به بیان دیگر می توان مشخص کرد که هر فرد چه استعدادهایی دارد و در چه بخش هایی موفق تر

خواهد بود. آموزش حضوری و سنتی مبتنی بر روش های قدیمی است که متأسفانه چندان انعطاف پذیر نیستند. از آن جایی که در کشورهای در حال توسعه نیز متأسفانه فناوری جایی در آموزش حضوری ندارد، آموزش مجازی فضای بهتری برای این کار است. استفاده از نرم افزارهای کلاس مجازی مانند ادوب کانکت یا بیگ بلو باتن یا حتی LMS مدل این نوید را می دهند که با پیشرفت هوش مصنوعی می توان قابلیت های آن ها در آموزش را نیز ارتقاء داد. پس می توان از شواهد و قرائن اینگونه برداشت کرد که هوش مصنوعی با آموزش مجازی سنخیت و همپوشانی بیشتری نسبت به آموزش مجازی دارد [۴]. یکی از اصلی ترین وظایف هوش مصنوعی خودکار کردن کارها و وظایف است. وظایف اداری که نیروهای انسانی ممکن است با خطا انجام دهند را، هوش مصنوعی به صورت کاملاً اتوماتیک و برنامه ریزی شده انجام می دهد. همچنین می توان از این تکنولوژی برای اتوماتیک سازی کارهایی مثل تصحیح آزمون آنلاین و نمره دهی استفاده کرد که در آن چندین آزمون هم زمان و بدون دردسر تصحیح شوند. از این رو بهره گیری از این تکنولوژی در حوزه آموزش و انتقال دانش الکترونیک باعث می شود که استاد و معلم تمرکز بیشتری بر درس داشته باشد و همین باعث افزایش بهره وری از کلاس آنلاین می شود. به عبارت دیگر کارهای وقت گیر به حاشیه می روند و به عهده هوش مصنوعی هستند، اما تدریس که اصلی ترین بخش است با تمرکز بیشتر در اختیار اساتید است. لذا، استفاده از هوش مصنوعی در آموزش مجازی اجتناب ناپذیر است و به مرور این استفاده بیشتر نیز می شود [۵].

کارکردهای هوش مصنوعی در حوزه آموزش و انتقال دانش الکترونیک

امروزه، هوش مصنوعی تحولات شگفت انگیزی در بخش آموزش ایجاد کرده است که هم برای دانش آموزان و هم برای مدارس و موسسات آموزشی مفید است. در حوزه آموزش، تاثیرات کاربرد هوش مصنوعی در انتقال دانش الکترونیک، با معلمان آنلاین و سنجش وضعیت تحصیلی به صورت هوشمند، محقق شده است. هوش مصنوعی اکنون بخشی از زندگی عادی ما شده است. ما توسط این فناوری از سیستم های پارک خودکار، سنسورهای هوشمند برای گرفتن عکس های دیدنی و کمک شخصی احاطه شده ایم. به همین ترتیب، هوش مصنوعی در آموزش تاثیرگذار است و روش های سنتی، به شدت در حال تغییر هستند. هوش مصنوعی به معنای واقعی کلمه در بین تمام حوزه ها و صنایع زندگی ما در حال

² Virtual Education

¹ Artificial Intelligence

گسترش است. اکنون دیگر یک نوآوری نیست، بلکه یک فناوری است که هدف آن خودکارسازی و بهبود بسیاری از زمینه ها مانند مراقبت های بهداشتی، مالی، و آموزش است. در چندین سال گذشته به طور فعال در بین موسسات آموزشی پذیرفته شده است تا به دانش آموزان آموزش فردی و درجه یک ارائه دهد و رویکرد مناسب برای هر یک از آنها پیدا کند [۶].

امروزه در فرایند انتقال دانش الکترونیک و آموزش مجازی، هوش مصنوعی در حال بهبود تجربه یادگیری است و در عین حال، در حال گسترش پشتیبانی بهتر مربیان و معلمان است. در این حوزه مهم ترین روش هایی که هوش مصنوعی و یادگیری ماشین به وسیله ی آن ها از آموزش و توسعه آن پشتیبانی می کند به شرح زیر می باشد [۹-۷]:

- آموزش و یادگیری
- تولید محتواهای درسی و آموزشی
- دوره های آنلاین
- انجام تکلیف
- اکتشاف
- ارزیابی و درجه بندی
- سیستم های راهنمایی و مشاوره خبره
- توسعه پروفایل های فرد یادگیرنده
- نظارت عملی و داوری علمی
- مدیریت تقاضا برای شغل و استخدام
- یادگیری حرفه ای و خلاق
- امنیت سایبری و محتوایی
- توسعه و مدیریت مدارس هوشمند

لازم به ذکر است، هوش مصنوعی پتانسیل بی حد و حصری در صنعت آموزش دارد. این تأثیرات از پایین ترین سطح آموزش گرفته تا مدارس بالاتر موسسات یادگیری را در بر خواهد گرفت. هوش مصنوعی و یادگیری ماشین بسته به اهدافشان، با هموار کردن مسیرهای شغلی برای جوانان امروزی، به آن ها فراتر از دانشگاه کمک خواهند کرد. بنابراین منطقی خواهد بود که ما در دنیای یادگیری الکترونیکی سازگاری خود را با تحول دیجیتال شروع کنیم تا از هوش مصنوعی بیشترین استفاده را داشته باشیم و آینده ای بهتر برای جهان بسازیم. به همین ترتیب، هوش مصنوعی در کلیه ابعاد حوزه آموزش تأثیرگذار است و روش های سنتی، به شدت در حال تغییر و دگرگونی هستند. لذا، هوش مصنوعی، کلیه امور مرتبط به آموختن و پروراندن افراد را تحت تأثیر قرار داده است. ایجاد رغبت و انگیزه در محصلین و ارتقای خلاقیت و سطح علمی یادگیری و آموزش از فواید اصلی هوش مصنوعی در این دسته

می باشد. از طرف دیگر، کاهش حجم کاری معلمان و استادان در کنار بهبود کیفیت تدریس، از دیگر اثرات هوش مصنوعی در دسته آموزش/یادگیری است. از جمله کارکردهای دیگر هوش مصنوعی در این حوزه می توان به موارد زیر اشاره کرد [۱۱-۱۰]:

- ایجاد بستر یادگیری خلاق و محتوا محور بدون محدودیت های زمانی و مکانی
- بومی سازی، شخصی سازی و ارائه آموزش تطبیق پذیر و پویا
- افزایش جذابیت آموزش و تعاملات سمعی، بصری
- شناسایی آسان افراد دارای اختلالات یادگیری و ارائه سبک های نوین آموزش به آن ها

علاوه بر این، امروزه به کمک فناوری اینترنت اشیا در حوزه آموزش، محیطی تعاملی و هوشمند برای آموزش پذیران معلول، قابل طراحی است تا مهارت های ارتباطی و زبانی در آن ها ایجاد و تقویت گردد. این سیستم ها بر مبنای بازی و یادگیری محیطی بوده که از تکنولوژی هایی مانند RFID جهت آشنا نمودن کاربر با اشیای مختلف استفاده می نمایند. به عنوان نمونه، افراد ناشنوا می توانند به کمک اشیای دارای برچسب RFID زبان اشاره را بیاموزند. بدین صورت که پس از اسکن اشیا توسط دستگاه بارکد خوان، اطلاعات آن ها به رایانه منتقل می شود. اطلاعات ورودی به کمک نرم افزارهای مجهز به الگوریتم های هوش مصنوعی تبدیل به انیمیشن شده که نحوه بیان آن به صورت زبان اشاره در می آید. همچنین تأثیرات کاربرد هوش مصنوعی در آموزش، یادگیری جهانی با هوش مصنوعی است؛ یادگیری جهانی نشان می دهد آموزش هیچ محدودیتی ندارد و هوش مصنوعی می تواند به حذف مرزها کمک کند. فناوری با تسهیل یادگیری هر دوره از هر نقطه در سراسر جهان و در هر زمان، تحولات زیادی را به همراه دارد. آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی دانش آموزان را به مهارت های اساسی فناوری اطلاعات، مجهز می کند. با اختراعات بیشتر، طیف وسیع تری از دوره ها به صورت آنلاین در دسترس خواهد بود و با کمک هوش مصنوعی، دانش آموزان می توانند در هر کجا درس بخوانند. تأثیرات کاربرد هوش مصنوعی در آموزش، از کارایی ها و کارکردهای جدیدی نیز برخوردار شده است؛ هوش مصنوعی فرآیندهای فناوری اطلاعات را بهبود می بخشد. به عنوان مثال، برنامه ریزان شهری می توانند از آن برای به حداقل رساندن ترافیک و بهبود ایمنی عابران پیاده استفاده کنند. به طور مشابه، مدارس می توانند روش های مناسبی را برای جلوگیری از گم شدن دانش آموزان در شلوغی ها یا هنگام دویدن در راهروها تعیین کنند. همچنین می توان از هوش مصنوعی در مدل سازی داده های پیچیده استفاده کرد تا بخش عملیات را قادر

ابزارها و مراجع مفید هوش مصنوعی در حوزه آموزش

در ادامه مطالب بیان شده در قسمت های قبلی مقاله حاضر، در این بخش برخی ابزارها و مراجع رایج در حوزه توانایی ها و کارکردهای هوش مصنوعی در حوزه آموزش های مجازی و انتقال دانش الکترونیک معرفی شده اند [۱۷-۱۵]:

Coursera

این پلتفرم به اساتید کمک می کند تا در به روز رسانی مهارت های خود در حوزه های مختلف، از جمله هوش مصنوعی، برنامه نویسی و آموزش الکترونیکی به منابع به روز و مختلف دستیابی داشته باشند.

Teachable Machine

این ابزار توسعه داده شده توسط گوگل است و به اساتید کمک می کند تا با استفاده از هوش مصنوعی، برنامه های آموزشی شخصی شده را طراحی کنند. برای استفاده بهتر باید ابزار را بشناسیم و متناسب با نیازمان استفاده کنیم.

Squirrel AI

این پلتفرم آموزشی با استفاده از هوش مصنوعی، برنامه های آموزشی شخصی شده را ارائه می دهد که برای بهبود عملکرد و بازدهی دانش آموزان بسیار موثر است.

SmartyPal

این برنامه با استفاده از هوش مصنوعی، بازی های آموزشی را برای کودکان طراحی می کند که به بهبود توانایی های کودکان در حوزه هایی مانند زبان، اعداد و تمرین حرکتی کمک می کند.

Edmentum

این سیستم آموزشی با استفاده از هوش مصنوعی، برنامه های آموزشی تخصصی و شخصی شده را برای دانش آموزان ارائه می دهد و به معلمان کمک می کند تا توانایی برنامه ریزی درسی خود را بهبود ببخشند.

ChatGPT

چت بات هوش مصنوعی مناسب گفت و گو که به واسطه ی مجموعه ی عظیمی از متون از سال ۲۰۲۱ آموزش داده شده است، به رایگان در دسترس عموم کاربران قرار دارد؛ اما برای افزایش سرعت پاسخ گویی و استفاده در زمان اوج مصرف، ممکن است ماهانه هزینه دربر داشته باشد.

به ایجاد پیش بینی های مبتنی بر داده ها کند. امری که به نوبه خود، امکان برنامه ریزی مناسب را برای آینده فراهم می کند. ابزارهای هوش مصنوعی عمدتاً با سه اصل اساسی مطابقت دارند [۱۳-۱۲]:

- یادگیری: کسب و پردازش تجربه جدید، ایجاد مدل های رفتاری جدید
- تصحیح خود: اصلاح الگوریتم ها برای اطمینان از دقیق ترین نتایج
- استدلال: انتخاب الگوریتم های خاص و متناسب برای حل یک مسئله خاص

انواع هوش مصنوعی در درجه اول، توانایی یادگیری از تجربه خود را ندارند. با توجه به فرصت های بزرگ، ابزارهای هوش مصنوعی برای هر بخش از جمله بخش آموزشی قابل استفاده اند. به نظر می رسد پذیرش فناوری یکی از امیدوارکننده ترین راه ها برای تحول سازمان ها باشد. همچنین در سال های اخیر وب معنایی که یکی از برجسته ترین موضوعات در هوش مصنوعی و همچنین جامعه وب است توجه محققان بسیاری را در حوزه ی آموزش الکترونیکی به خود جلب کرده است و دستاوردهای ارزشمندی را ارائه نموده است. در بررسی کلی نقش هوش مصنوعی در آموزش و انتقال دانش الکترونیک، می توان گفت که این تکنولوژی در تمامی مراحل آموزش، از جمله برنامه ریزی و طراحی دروس، ارائه محتوا، تمرین ها و ارزیابی بسیار کاربردی است. در طراحی و برنامه ریزی دروس، هوش مصنوعی به کمک الگوریتم های مختلف، برنامه ریزی شده است و با شناسایی نیازهای هر دانشجو، بهینه سازی دروس و برنامه های آموزشی را انجام می دهد. هوش مصنوعی در ارائه محتوا و تمرین های آموزشی به دانشجویان، با توجه به سطح دانش و علاقه ی آن ها، محتوا و تمرین های مناسب را پیشنهاد می دهد و به آن ها

کمک می کند. این نوع سیستم به پر کردن شکاف هایی که می تواند در دوره آموزشی وجود داشته باشد، کمک می کند و کمک می کند تا همه دانش آموزان پایه مفهومی مشترکی بسازند. به جای آنکه دانش آموز منتظر بازخورد استاد باشد، می توانند بازخورد فوری بگیرند که به آنها کمک می کند تا یک مفهوم را درک کرده و یادشان بماند چطور باید به پاسخ صحیح رسید. در آینده نزدیک، هوش مصنوعی می تواند در تولید محتوای کل دوره آموزش مجازی مورد استفاده قرار گیرد، و بدین صورت بار زیادی از روی دوش طراحان آموزشی بردارد [۱۴].

کاربردی در حوزه کارکردهای هوش مصنوعی در آموزش اشاره داشتیم.

منابع

- [1] Rodgers W, Cardenas JA, Gemoets LA, Sarfi RJ. A smart grids knowledge transfer paradigm supported by experts' throughput modeling artificial intelligence algorithmic processes. Technological Forecasting and Social Change. 2023 May 1;190:122373.
- [2] Garavelli AC, Gorgoglione M, Scozzi B. Managing knowledge transfer by knowledge technologies. Technovation. 2002 May 1;22(5):269-79.
- [3] Olan F, Suklan J, Arakpogun EO, Robson A. Advancing consumer behavior: the role of artificial intelligence technologies and knowledge sharing. IEEE Transactions on Engineering Management. 2021 Jun 15.
- [4] Olan F, Arakpogun EO, Suklan J, Nakpodia F, Damij N, Jayawickrama U. Artificial intelligence and knowledge sharing: Contributing factors to organizational performance. Journal of Business Research. 2022 Jun 1;145:605-15.
- [5] Kong F. Application of artificial intelligence in modern art teaching. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). 2020 Jul 10;15(13):238-51.
- [6] Aladyshkin I, Anosova N, Kulik S, Ulyanova S. Digital humanities: prospects for knowledge transfer. In International conference on digital technologies in logistics and infrastructure (icdtli 2019) 2019 Sep (pp. 375-379). Atlantis Press.

NotionAI

با کمک این واسط هوش مصنوعی می‌توان خلاصه‌برداری، ایجاد جدول از روی متن، تغییر لحن پاراگراف، ویرایش غلط‌های گرامری و املائی، ترجمه، بازنویسی متن را به راحتی با دستور انجام داد. در این گروه از ابزارهای هوش مصنوعی برای نگارش متن می‌توان از چت‌بات‌های ChatGPT و YouChat و Poe نیز استفاده کرد.

Eightify

خلاصه‌برداری متنی از ویدئوهای یوتیوب به همراه های لایتهایی که می‌توان با کلیک روی آن‌ها به همان بخش از ویدئو هدایت شد، Eightify را به یکی از ابزارهای کاربردی مبتنی بر هوش مصنوعی تبدیل می‌کند. این ابزار امکان سه خلاصه‌برداری رایگان در هفته را فراهم می‌کند. می‌توان افزونه‌ی اپلیکیشن را روی گوگل کروم نصب کرد و به راحتی از قابلیت‌های آن بهره‌مند شد.

OtterPilot

ابزار هوش مصنوعی OtterPilot در قالب افزونه گوگل کروم و اپلیکیشن iOS و اندروید ارائه شده است و این امکان را به کاربر می‌دهد تا نسخه‌ی متنی رونویسی‌شده از صدا داشته باشد و بدون نیاز به برداشتن قلم یا تایپ کردن، در جلسات آنلاین یادداشت‌برداری کند. بنابراین، کاربر می‌تواند این اپلیکیشن را به گوگل Meet یا Zoom یا مایکروسافت تیمز متصل کند و به راحتی خلاصه‌ای متنی از تماس ویدئویی داشته باشد.

نتیجه گیری

امروزه هوش مصنوعی با پارادایم انقلاب صنعتی چهارم به یکی از روندهای سرنوشت‌ساز جوامع اطلاعات محور تبدیل شده است. روش‌ها و شیوه‌های آموزش و انتقال داده الکترونیک به عنوان یکی از مهمترین برسات‌های اجتماعی همواره از پیشرفت این فناوری تأثیرپذیر بوده است. هوش مصنوعی در مقایسه با سایر فناوری‌ها با سرعت، عمق و گستره وسیع‌تری آموزش دانشگاهی را متحول ساخته است. این مقاله با هدف بررسی برخی از کارکردها و استفاده‌هایی که از هوش مصنوعی در حوزه آموزش و انتقال داده الکترونیک شده است، تهیه شده است. هرچند استفاده از هوش مصنوعی در آموزش مانند سایر فناوری‌های ارتباطی مزایا و معایب خاص خود را دارد، اکثر تحقیقات نشان می‌دهند که هوش مصنوعی می‌تواند در آموزش مزایایی بیشتر از معایب خود به ارمغان بیاورد و این ابزارها در مقایسه با ابزارهای سنتی برای آموزش و تحلیل اثرگذارتر هستند. در انتهای مقاله به مهم‌ترین ابزارها و مراجع

- [15] De Carvalho RB, Ferreira MA. Using information technology to support knowledge conversion processes. *Information research*. 2001 Oct;7(1):7-1.
- [16] Ilkka T. The impact of artificial intelligence on learning, teaching, and education. European Union; 2018.
- [17] Bazarova M, Wojcik W, Zhomartkyzy G, Kumargazhanova S, Popova G. Knowledge transfer as one of the factors of increasing university competitiveness. *Informatyka, Automatyka, Pomiar w Gospodarce i Ochronie Środowiska*. 2019;9.
- [7] Ionescu RT, Popescu M. Knowledge transfer between computer vision and text mining. *Advances in Computer Vision and Pattern Recognition*. Springer International Publishing. 2016.
- [8] Yang R. Artificial intelligence-based strategies for improving the teaching effect of art major courses in colleges. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*. 2020 Nov 30;15(22):146-60.
- [9] Neches R, Fikes RE, Finin T, Gruber T, Patil R, Senator T, Swartout WR. Enabling technology for knowledge sharing. *AI magazine*. 1991 Sep 15;12(3):36-.
- [10] Pan SJ, Yang Q. A survey on transfer learning. *IEEE Transactions on knowledge and data engineering*. 2010 Oct;22(10):1345-59.
- [11] Lepore D, Dubbini S, Micozzi A, Spigarelli F. Knowledge sharing opportunities for Industry 4.0 firms. *Journal of the Knowledge Economy*. 2021:1-20.
- [12] Komninos N. Intelligent cities: towards interactive and global innovation environments. *International Journal of Innovation and regional development*. 2009 Jan 1;1(4):337-55.
- [13] Panahi S, Watson J, Partridge H. Towards tacit knowledge sharing over social web tools. *Journal of knowledge management*. 2013 May 24.
- [14] Dec G, Stadnicka D, Paśko Ł, Mądziel M, Figliè R, Mazzei D, Tyrovolas M, Stylios C, Navarro J, Solé-Beteta X. Role of academics in transferring knowledge and skills on artificial intelligence, internet of things and edge computing. *Sensors*. 2022 Mar 24;22(7):2496.