همایش بین‌المللی هوش مصنوعی و تمدن آینده

International conference on Artificial Intelligence and Future Civilization

Icai.ihu.ac.ir

پرورش آینده‌سازان دیجیتال: نگاهی به آموزش هوش مصنوعی در مدارس K-12 کشورهای پیشرو

زهرا سلیمی‌زاده

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

z.salimizadeh@yahoo.com

چکیده

در عصر دیجیتال، آموزش هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از اولویت‌های کلیدی نظام‌های آموزشی جهانی مطرح شده است. این مقاله با هدف تحلیل تطبیقی برنامه‌های آموزشی کشورهای پیشرو در حوزه هوش مصنوعی در مدارس K-12 تدوین شده است. پژوهش حاضر از روش تطبیقی بهره برده و داده‌ها از منابع معتبر علمی، گزارش‌های دولتی و بین‌المللی جمع‌آوری شده‌اند.

یافته‌ها نشان می‌دهد که کشورهای پیشرو، نظیر ایالات متحده، سنگاپور، کره جنوبی و چین، با تمرکز بر مهارت‌های پایه‌ای همچون تفکر الگوریتمی، تفکر محاسباتی، حل مسئله و خلاقیت، دانش‌آموزان را برای ورود به دنیای فناوری آماده می‌کنند. این کشورها از ابزارهای نوآورانه نظیر Scratch وBlockly ، پروژه‌های عملی و مسابقات ملی برای ارتقای مهارت‌های فناورانه استفاده کرده‌اند.

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که علی‌رغم موفقیت‌های چشمگیر، اجرای این برنامه‌ها با چالش‌هایی همچون نیاز به زیرساخت‌های پیشرفته، آموزش معلمان متخصص و هزینه‌های بالا مواجه است. این مقاله با شناسایی الگوهای موفق و تحلیل چالش‌ها، پیشنهاداتی برای بهبود برنامه‌های آموزشی در کشورهای در حال توسعه ارائه می‌دهد.

واژگان کلیدی: آموزش هوش مصنوعی، تفکر محاسباتی، تفکر الگوریتمی، حل مسئله، کشورهای پیشرو.

مقدمه

در عصر دیجیتال، هوش مصنوعی (AI) به عنوان محرکی قدرتمند برای تحول در نظام‌های آموزشی جهان مطرح شده است .این فناوری نه تنها بر شیوه‌های یادگیری و تدریس تأثیر می‌گذارد، بلکه به تغییرات بنیادینی در نحوه آماده‌سازی نسل آینده برای مواجهه با چالش‌های پیچیده دنیای مدرن منجر می‌شود .(Luckin et al., 2016) مدارس K-12 به عنوان اولین پایگاه یادگیری، نقش محوری در پرورش دانش‌آموزانی ایفا می‌کنند که قادر به درک، استفاده و توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی هستند .(Holmes et al., 2021) با این حال، استانداردها و رویکردهای یکپارچه‌ای برای آموزش این فناوری در سطح جهانی وجود ندارد و کشورهای مختلف از استراتژی‌های متنوعی در این زمینه بهره می‌برند. مطالعات نشان می‌دهد که کشورهای پیشرو در فناوری نظیر ایالات متحده، سنگاپور، کره جنوبی و چین سرمایه‌گذاری قابل توجهی در تدوین برنامه‌های آموزشی هوش مصنوعی برای دانش‌آموزان انجام داده‌ان .(Smith et al., 2021; Zhang et al., 2020)

بر اساس گزارش(2023) UNESCO ، تا سال ۲۰۲۵، تقاضا برای مهارت‌های مرتبط با هوش مصنوعی تا ۵۰ درصد افزایش خواهد یافت. در حال حاضر، بیش از ۶۰ درصد از مدارس در کشورهای پیشرو، برنامه‌های آموزشی مرتبط با هوش مصنوعی را در مقطع K-12 پیاده‌سازی کرده‌اند. این کشورها از روش‌های نوآورانه‌ای همچون یادگیری ماشینی، پردازش زبان طبیعی و واقعیت مجازی برای ارتقای آموزش استفاده می‌کنند (Resnick et al., 2018).

تحقیقات تطبیقی جامعی که به مقایسه سیستماتیک این رویکردها بپردازد، محدود است. هدف این پژوهش، تحلیل تطبیقی برنامه‌های آموزشی کشورهای پیشرو در زمینه آموزش هوش مصنوعی در مدارس K-12 است. این مطالعه به دنبال پاسخ به این پرسش است که: "چگونه می‌توان از رویکردهای موفق کشورهای پیشرو برای بهبود آموزش هوش مصنوعی در مدارس استفاده کرد؟ "با تمرکز بر چارچوب‌های آموزشی، محتوا، روش‌های تدریس و ابزارهای نوین، این پژوهش تلاش می‌کند تا با شناسایی الگوهای موفق و چالش‌های موجود، الگویی کاربردی برای بهبود آموزش هوش مصنوعی در مدارس ارائه دهد و به پرورش نسل آینده از متخصصان در این حوزه کمک کند. همچنین، اهمیت توسعه مهارت‌های نرم مانند تفکر انتقادی، خلاقیت و همکاری در کنار مهارت‌های فنی نیز مورد تأکید قرار دارد .(Shute et al., 2017) نتایج این پژوهش می‌تواند به عنوان الگویی برای طراحی برنامه‌های آموزشی نوین در ایران و سایر کشورها مورد استفاده قرار گیرد تا بتوانیم دانش‌آموزان را برای مواجهه با چالش‌های قرن بیست و یکم آماده کنیم.

روش تحقیق

در این پژوهش، روش تطبیقی برای تحلیل رویکردهای آموزشی کشورهای پیشرو در زمینه آموزش هوش مصنوعی به کار رفته است. برای انتخاب کشورها، معیارهایی نظیر پیشرو بودن در فناوری‌های آموزشی، سطح مشارکت دانش‌آموزان در برنامه‌های مرتبط، و وجود سیاست‌های حمایتی دولتی

در نظر گرفته شده است. تحلیل تطبیقی بر اساس شاخص‌های مشخصی نظیر کیفیت محتوای آموزشی، میزان تأثیرگذاری برنامه‌ها بر مهارت‌های تفکر الگوریتمی و محاسباتی، و استفاده از ابزارهای فناورانه انجام شده است. برای هر کشور، داده‌ها از منابع معتبر نظیر گزارش‌های دولتی و مقالات علمی جمع‌آوری شده و در قالب جداول مقایسه‌ای ارائه شده‌اند. این رویکرد امکان شناسایی نقاط قوت و ضعف هر کشور را فراهم می‌آورد و به ارائه توصیه‌های عملی برای بهبود آموزش هوش مصنوعی کمک می‌کند. روش تحقیق شامل دو بخش اصلی است:

گردآوری و توصیف داده‌ها (روش مروری روایی):

در بخش توصیفی این پژوهش، از روش مروری روایی برای جمع‌آوری و سازمان‌دهی داده‌ها استفاده شده است. جستجوی منابع با استفاده از کلمات کلیدی نظیر "آموزش هوش مصنوعی"، "مدارس K-12"، "تفکر محاسباتی"، و "تفکر الگوریتمی" در پایگاه‌های علمی معتبری مانند Scopus، Springer، IEEE Xplore، و Google Scholar انجام شده است. بازه زمانی مقالات از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۳ در نظر گرفته شده تا منابع به‌روز و مرتبط مورد استفاده قرار گیرند.

معیارهای انتخاب منابع شامل:

- مرتبط بودن موضوع با آموزش هوش مصنوعی در مدارس.
- تازگی و انتشار مقالات در ژورنال‌های معتبر.
- دسترسی به متن کامل مقاله برای تحلیل محتوایی.

برای غربالگری، ابتدا عنوان و چکیده مقالات بررسی شدند و سپس مقالات مرتبط بر اساس محتوای اصلی و انطباق با اهداف پژوهش انتخاب شدند. در نهایت، ۵۰ مقاله و گزارش رسمی از میان بیش از ۲۰۰ منبع اولیه برای تحلیل انتخاب شدند.

تحلیل تطبیقی:

در بخش تحلیل، شباهت‌ها و تفاوت‌های رویکردهای کشورهای پیشرو (ایالات متحده، سنگاپور، کره جنوبی و چین) با استفاده از شاخص‌های زیر بررسی شده‌اند:

- **مشارکت دانش‌آموزان:** میزان دسترسی و استقبال دانش‌آموزان از برنامه‌ها.
- **تأثیرات آموزشی:** اثرگذاری برنامه‌ها بر یادگیری مهارت‌های مرتبط با هوش مصنوعی.
- **قابلیت اجرا:** امکان‌پذیری پیاده‌سازی برنامه‌ها در سطوح مختلف.

تحلیل‌ها نقاط قوت، چالش‌ها و فرصت‌های موجود در هر کشور را شناسایی کرده‌اند.

۱. **طبقه‌بندی داده‌ها:**

اطلاعات گردآوری‌شده در سه بخش اصلی دسته‌بندی شده‌اند:

- سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی کلان.
- محتوای آموزشی و روش‌های تدریس.
- نتایج و تأثیرات برنامه‌ها بر دانش‌آموزان، معلمان و جامعه.

۲. **معیارهای ارزیابی:**

موفقیت برنامه‌ها بر اساس معیارهایی مانند میزان مشارکت، کیفیت آموزشی و پایداری نتایج مورد ارزیابی قرار گرفته است.

یافته ها

پرورش تفکر الگوریتمی و محاسباتی

یکی از یافته‌های کلیدی در پژوهش‌های اخیر درباره آموزش هوش مصنوعی در مدارس، تأکید بر تقویت مهارت‌های تفکر الگوریتمی و محاسباتی است. این مهارت‌ها به‌عنوان پایه‌های اساسی برای درک مفاهیم پیچیده هوش مصنوعی شناخته می‌شوند و به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا مسائل را به‌صورت منطقی و سیستماتیک تحلیل کنند و راه‌حل‌های نوآورانه ارائه دهند.(Luckin et al., 2016)

در سنگاپور، ۸۵ درصد از دانش‌آموزانی که در برنامه‌های آموزشی مرتبط با تفکر الگوریتمی شرکت کرده‌اند، توانایی طراحی الگوریتم‌های خلاقانه را نشان داده‌اند .(Ministry of Education Singapore, 2023) در ایالات متحده، ابزارهای Scratch و Blockly توانسته‌اند نرخ مشارکت دانش‌آموزان را تا ۴۰ درصد افزایش دهند.(Digital Promise, 2023)

تفکر الگوریتمی: کلید حل مسئله در عصر دیجیتال

تفکر الگوریتمی توانایی تجزیه یک مسئله پیچیده به گام‌های کوچکتر و قابل‌مدیریت است. این مهارت به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا با استفاده از روش‌های منطقی و سیستماتیک، راه‌حل‌های بهینه برای مسائل ارائه دهند.

- **سنگاپور :**در سنگاپور، دانش‌آموزان با طراحی الگوریتم‌هایی برای حل مسائل روزمره مانند مدیریت زمان یا سازمان‌دهی اطلاعات به‌صورت عملی با مفاهیم تفکر الگوریتمی آشنا می‌شوند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که بیش از ۷۵ درصد دانش‌آموزان دبیرستانی در این برنامه‌ها شرکت کرده‌اند و ۶۸ درصد از آن‌ها موفق به طراحی الگوریتم‌هایی با کاربردهای خلاقانه شده‌اند (Ministry of Education Singapore, 2023).
- **ایالات متحده :**در ایالات متحده، ابزارهای تعاملی مانند Scratch و Blockly برای آموزش مفاهیم الگوریتمی به‌کار می‌روند. تحقیقات نشان داده‌اند که این ابزارها توانسته‌اند ۴۵ درصد مشارکت دانش‌آموزان را در مقایسه با روش‌های سنتی افزایش دهند (Digital Promise, 2023).

اهمیت تفکر محاسباتی

تفکر محاسباتی مکمل تفکر الگوریتمی است و به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مسائل پیچیده را به زبان کامپیوتر ترجمه کنند. در کشورهای پیشرو، از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی و محیط‌های برنامه‌نویسی ساده برای تقویت این مهارت استفاده می‌شود. بااین‌حال، چالش‌هایی نظیر نیاز به زیرساخت‌های پیشرفته و آموزش معلمان متخصص همچنان وجود دارد.

چالش‌ها و محدودیت‌ها

- **منابع محدود :**در بسیاری از مناطق کم‌برخوردار، دسترسی به ابزارهای تعاملی مانند Scratch محدود است که این موضوع باعث ایجاد نابرابری در فرصت‌های یادگیری می‌شود.
- **آموزش معلمان :**تحقیقات نشان داده‌اند که تنها ۳۰ درصد از معلمان در کشورهای در حال توسعه آموزش کافی برای تدریس مفاهیم تفکر الگوریتمی و محاسباتی دیده‌اند.(UNESCO, 2023)

تقویت مهارت‌های تفکر الگوریتمی و محاسباتی در مدارس، دانش‌آموزان را برای ورود به دنیای پیچیده و پویای فناوری آماده می‌کند. با استفاده از ابزارهای تعاملی و رویکردهای نوآورانه، می‌توان به پرورش نسلی خلاق و نوآور پرداخت که قادر به حل چالش‌های قرن ۲۱ هستند.

در کشورهای پیشرو، یکی از اهداف اصلی آموزش هوش مصنوعی، تقویت مهارت‌های تفکر الگوریتمی و محاسباتی است. این مهارت‌ها پایه‌های شناختی لازم برای درک مباحث پیچیده‌تر فناوری را فراهم می‌کنند و به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا با استفاده از منطق و ابزارهای محاسباتی، مسائل پیچیده را تحلیل و حل کنند.

تفکر الگوریتمی: کلید حل مسئله در عصر دیجیتال

تفکر الگوریتمی به معنای توانایی تجزیه مسائل به مراحل قابل مدیریت و طراحی راه‌حل‌های مرحله به مرحله است. کشورهای پیشرو این مهارت را با استفاده از ابزارهای تعاملی و برنامه‌های آموزشی تقویت می‌کنند.

- سنگاپور:

در سنگاپور، فعالیت‌هایی طراحی شده است که از دانش‌آموزان می‌خواهد الگوریتم‌هایی برای مسائل روزمره مانند مدیریت زمان یا سازماندهی اطلاعات طراحی کنند. بر اساس گزارش وزارت آموزش سنگاپور، ۸۵ درصد از دانش‌آموزان شرکت‌کننده در این برنامه‌ها توانسته‌اند الگوریتم‌هایی خلاقانه و قابل اجرا طراحی کنند.(Ministry of Education Singapore, 2023)

- ایالات متحده:

در ایالات متحده، ابزارهای بصری مانند Scratch و Blockly برای آموزش مفاهیم الگوریتمی استفاده می‌شوند. این ابزارها نه‌تنها به افزایش مشارکت دانش‌آموزان کمک کرده‌اند، بلکه انگیزه یادگیری را در آن‌ها تا ۴۰ درصد افزایش داده‌اند.(Digital Promise, 2023)

تفکر محاسباتی: زبان تحلیل داده‌ها

تفکر محاسباتی شامل شناسایی الگوها، انتزاع، و توسعه مدل‌های ذهنی برای حل مسائل پیچیده است. این مهارت دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا از ابزارهای محاسباتی برای تحلیل داده‌ها و پیش‌بینی روندها استفاده کنند.

- چین:

کتاب‌های درسی طراحی‌شده در چین به گونه‌ای تنظیم شده‌اند که دانش‌آموزان با مسائل واقعی مانند تحلیل داده‌های زیست‌محیطی یا پیش‌بینی روندهای اقتصادی آشنا شوند. این رویکرد باعث شده است که ۷۰ درصد از دانش‌آموزان مهارت‌های تحلیل داده را در سطح ابتدایی یاد بگیرند.(Siegel Endowment, 2024)

- کره جنوبی:

در کره جنوبی، برنامه‌های آموزشی شامل پروژه‌های عملی است که دانش‌آموزان را به تحلیل داده‌های واقعی مانند داده‌های آب‌وهوا یا جمعیت‌شناسی ترغیب می‌کند. این برنامه‌ها توانسته‌اند ۶۰ درصد از دانش‌آموزان را به یادگیری پیشرفته مهارت‌های محاسباتی علاقه‌مند کنند.(Bringing Computational Thinking into Classrooms, 2024)

چالش‌ها و محدودیت‌ها

علی‌رغم مزایای بی‌شمار این برنامه‌ها، چالش‌هایی نیز وجود دارد:

- زیرساخت‌های محدود :در مناطق کم‌برخوردار، دسترسی به ابزارهای آموزشی مانند Scratch و Blockly محدود است که باعث افزایش شکاف یادگیری می‌شود.
- آموزش معلمان :تنها ۳۰ درصد از معلمان در کشورهای در حال توسعه آموزش کافی برای تدریس مفاهیم محاسباتی دیده‌اند (UNESCO, 2023).

حل مسئله و خلاقیت در آموزش

حل مسئله و خلاقیت به‌عنوان دو رکن اساسی در آموزش هوش مصنوعی شناخته می‌شوند که به دانش‌آموزان کمک می‌کنند مهارت‌های لازم برای تحلیل مسائل و ارائه راه‌حل‌های نوآورانه را کسب کنند. کشورهای پیشرو در آموزش هوش مصنوعی از رویکردهای پروژه‌محور و فعالیت‌های گروهی برای تقویت این مهارت‌ها استفاده می‌کنند.

بر اساس گزارش(Bringing Computational Thinking into Classrooms (2024 ، در کره جنوبی، دانش‌آموزانی که در پروژه‌های گروهی مرتبط با هوش مصنوعی شرکت کرده‌اند، در ۷۵ درصد موارد توانسته‌اند راه‌حل‌های خلاقانه برای مسائل محیطی ارائه دهند. همچنین، در چین، بیش از ۶۰ درصد از شرکت‌کنندگان در مسابقات ملی رباتیک، علاقه‌مندی بیشتری به علوم و فناوری نشان داده‌اند (Establishing Computational Thinking as a Core Literacy, 2024).

حل مسئله: رویکردی پروژه‌محور

بسیاری از برنامه‌های آموزشی در کشورهای پیشرو به‌صورت پروژه‌محور طراحی شده‌اند که دانش‌آموزان را به یادگیری فعال و کاربردی ترغیب می‌کنند.

- ایالات متحده:

دانش‌آموزان در پروژه‌هایی مانند طراحی سیستم‌های هوشمند برای تشخیص تصاویر یا شبیه‌سازی رفتار ربات‌ها شرکت می‌کنند. این فعالیت‌ها نه تنها مهارت‌های فنی آن‌ها را تقویت کرده، بلکه توانایی کار گروهی و حل مسئله آن‌ها را نیز بهبود داده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که ۷۰ درصد از شرکت‌کنندگان در این پروژه‌ها علاقه بیشتری به ادامه تحصیل در رشته‌های مرتبط با هوش مصنوعی نشان داده‌اند.(Fostering Computational Thinking through Unplugged Activities, 2023)

- سنگاپور:

در سنگاپور، دانش‌آموزان با ترکیب دانش ریاضیات، علوم و فناوری، پروژه‌هایی مانند طراحی اپلیکیشن‌های ساده برای حل مسائل محیطی انجام می‌دهند. این رویکرد باعث شده است که بیش از ۸۰ درصد از دانش‌آموزان به درک عمیق‌تر مفاهیم علمی و کاربرد آن‌ها در زندگی واقعی برسند.(Ministry of Education Singapore, 2023)

خلاقیت: تشویق به تفکر نوآورانه

خلاقیت به‌عنوان مکمل مهارت حل مسئله، نقشی کلیدی در آموزش هوش مصنوعی دارد. کشورهای پیشرو با برگزاری مسابقات و طراحی فعالیت‌های گروهی، دانش‌آموزان را به ارائه ایده‌های نوآورانه تشویق می‌کنند.

- چین:

مسابقات ملی رباتیک و هوش مصنوعی در چین فرصتی برای نمایش خلاقیت دانش‌آموزان فراهم کرده است. در این مسابقات، دانش‌آموزان به طراحی ربات‌هایی می‌پردازند که برای حل مسائل اجتماعی یا محیطی استفاده می‌شوند. در سال ۲۰۲۳، بیش از ۶۰ درصد از شرکت‌کنندگان این مسابقات اعلام کردند که این تجربه باعث تقویت خلاقیت و توانایی آن‌ها در ارائه راه‌حل‌های نوآورانه شده است (Establishing Computational Thinking as a Core Literacy, 2024).

- کره جنوبی:

در کره جنوبی، برنامه‌هایی طراحی شده‌اند که دانش‌آموزان را به کار گروهی و خلق ایده‌های نوین در زمینه‌هایی مانند مدیریت انرژی یا بازیافت تشویق می‌کنند. این فعالیت‌ها باعث شده‌اند که بیش از ۷۵ درصد از دانش‌آموزان نگرش مثبتی نسبت به علم و فناوری پیدا کنند و مهارت‌های اجتماعی خود را تقویت کنند.(Digital Promise, 2023)

چالش‌ها و محدودیت‌ها

با وجود دستاوردهای چشمگیر، چالش‌هایی نیز وجود دارد:

- زیرساخت‌های فناوری :در برخی کشورها، مدارس فاقد ابزارهای فناورانه پیشرفته برای اجرای پروژه‌های آموزشی هستند.
- آموزش معلمان :بسیاری از معلمان فاقد آموزش‌های لازم برای تدریس این مفاهیم هستند که این موضوع نیازمند سرمایه‌گذاری بیشتری است.(UNESCO, 2024)

رویکردهای پروژه‌محور و خلاقیت‌محور در آموزش هوش مصنوعی، دانش‌آموزان را برای مواجهه با چالش‌های قرن بیست و یکم آماده می‌کند. با تقویت این مهارت‌ها و رفع چالش‌های موجود، می‌توان به پرورش نسلی از دانش‌آموزان خلاق و نوآور دست یافت که قادر به حل مسائل پیچیده جهانی باشند

جداول، شکل ها و نمودارها

جدول ۱ : مقایسه رویکردهای آموزشی در کشورهای پیشرو

کشور	رویکرد آموزشی	ابزارها و فعالیت‌ها	هدف آموزشی
سنگاپور	فعالیت‌های تعاملی	طراحی الگوریتم برای حل مسائل روزمره	تقویت تفکر الگوریتمی و حل مسئله
ایالات متحده	ابزارهای بصری	استفاده از Scratch و Blockly برای آموزش مفاهیم	تمرین منطق برنامه‌نویسی و تفکر محاسباتی
چین	کتاب‌های درسی هوش مصنوعی	تحلیل داده‌ها و پیش‌بینی روندها	آشنایی با مسائل واقعی و تقویت تفکر محاسباتی
کره جنوبی	برنامه‌های تحلیلی	تحلیل داده‌های واقعی مانند آب‌وهوا یا جمعیت‌شناسی	مشارکت در مسائل واقعی و توسعه مهارت‌های تحلیلی

بحث و نتیجه‌گیری (فونت B Nazanin - اندازه ۱۲ - پررنگ)

این پژوهش نشان می‌دهد که کشورهای پیشرو در آموزش هوش مصنوعی در مدارس K-12 ، با رویکردی ساختاریافته، بر تقویت مهارت‌های پایه‌ای مانند تفکر الگوریتمی، تفکر محاسباتی، حل مسئله و خلاقیت تمرکز کرده‌اند. یافته‌ها حاکی از آن است که این کشورها از ابزارهای آموزشی نوین، روش‌های تدریس پروژه‌محور و فعالیت‌های تعاملی برای افزایش انگیزه و مشارکت دانش‌آموزان استفاده می‌کنند.

- ایالات متحده :ابزارهایی مانند Scratch و Blockly توانسته‌اند تا ۴۰ درصد مشارکت دانش‌آموزان را افزایش دهند (Digital Promise, 2023).
- سنگاپور :بیش از ۸۰ درصد از دانش‌آموزان در فعالیت‌های پروژه‌محور، توانایی طراحی الگوریتم‌هایی خلاقانه را نشان داده‌اند (Ministry of Education Singapore, 2023).
- کره جنوبی و چین :با طراحی پروژه‌های عملی و کتاب‌های درسی کاربردی، این کشورها توانسته‌اند تفکر محاسباتی و مهارت‌های تحلیل داده را در دانش‌آموزان تقویت کنند.(Siegel Endowment, 2024)

یکی از دستاوردهای مهم این رویکردها، پرهیز از ورود زودهنگام دانش‌آموزان به مباحث پیچیده هوش مصنوعی مانند یادگیری ماشین و شبکه‌های عصبی است. به‌جای آن، این کشورها بر ایجاد زیرساخت‌های دانشی و مهارتی تمرکز کرده‌اند که امکان درک مفاهیم پیشرفته در مراحل بعدی تحصیلی را فراهم می‌کند.

علاوه بر این، بهره‌گیری از فناوری هوش مصنوعی برای شخصی‌سازی فرآیند یادگیری، از نقاط برجسته این رویکردها است. هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های تحصیلی، امکان ارائه آموزش متناسب با نیازها و توانایی‌های هر دانش‌آموز را فراهم کرده و به معلمان در طراحی راهبردهای آموزشی مؤثر کمک کرده است.

علی‌رغم این موفقیت‌ها، اجرای این برنامه‌ها با چالش‌هایی نیز مواجه بوده است:

- زیرساخت‌های فناوری :بسیاری از مدارس به ابزارهای لازم برای اجرای پروژه‌های مرتبط با هوش مصنوعی دسترسی ندارند.
- آموزش معلمان :در کشورهای در حال توسعه، تنها ۳۰ درصد از معلمان آموزش‌های کافی در زمینه تدریس مفاهیم مرتبط با هوش مصنوعی دیده‌اند.(UNESCO, 2024)

پیشنهادات

برای کشورهایی که قصد آغاز یا تقویت آموزش هوش مصنوعی در مدارس خود را دارند، پیشنهاد می‌شود:

۱. تمرکز بر مهارت‌های پایه :ابتدا بر تقویت مهارت‌هایی مانند تفکر الگوریتمی و محاسباتی تمرکز شود.
۲. استفاده از ابزارهای تعاملی :ابزارهایی مانند Scratch و Blockly برای افزایش جذابیت و دسترسی به آموزش توصیه می‌شود.
۳. سرمایه‌گذاری در آموزش معلمان :برنامه‌های جامع برای تربیت معلمان متخصص طراحی و اجرا شوند.

منابع

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education. Pearson.
Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. MIT Press.
Smith, J., Brown, K., & Lee, A. (2021).
Artificial intelligence in K-12 education: Challenges and opportunities. Educational Technology Journal, 58(4), 345-360.
Zhang, Y., et al. (2020). "AI Curriculum Development in China." International Journal of Artificial Intelligence in Education.
Resnick, M., et al. (2018). "Creative Learning in the Digital Age." MIT Press.
Shute, V., et al. (2017). "The Role of Games in Learning." Educational Psychologist, 52(2), 121-134
AI4K12 Initiative (2020). A Framework for K-12 AI Education.
Ng, A. (2020). AI for Everyone: Master the Basics of AI.
Ministry of Education Singapore. (2023) Singapore's AI education strategy for K-12 students. Singapore Government Press.
Digital Promise. (2023) Fostering computational thinking through unplugged activities. Retrieved from https://digitalpromise.org
Siegel Endowment. (2024) Preparing students for an AI-driven world. Educational Innovations Report, 12(2), 112-125.
Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence in higher education: Where are we now and where to next? International Journal of Educational Technology in Higher Education.
Siemens, G., & Long, P. (2011). Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education. EDUCAUSE Review.
Gonzalez, P., & Smith, J. (2021). AI in Education: Current Trends and Future Directions. Journal of Educational Technology Systems.
Ketelhut, D. J., et al. (2024). Bringing computational thinking into classrooms: a systematic review. Journal for STEM Education Research. https://doi.org/10.1186/s40594-024-00510-6
Fancsali, C., et al. (2024). Computational Thinking Readiness for All. NYU Steinhardt. https://steinhardt.nyu.edu/research-alliance/research/computational-thinking-readiness-all

Digital Promise. (2023). Computational Thinking - Digital Promise. https://digitalpromise.org/research-map/topics/computational-thinking/

Siegel Endowment. (2024). Establishing Computational Thinking as a Core Literacy. https://www.siegelendowment.org/insights/establishing-computational-thinking-as-a-core-literacy/

Fostering Computational Thinking through Unplugged Activities. (2023). STEM Education Journal. https://doi.org/10.1186/s40594-023-00434-7

Bringing Computational Thinking into Classrooms: A Systematic Review of the Literature on K–12 Education in the United States and China (2024). International Journal of STEM Education. https://doi.org/10.1186/s40594-024-00501-7

Nurturing Digital Innovators: A Perspective on AI Education in K-12 Schools of Leading Countries

Zahra Salimizadeh

z.salimizadeh@yahoo.com

In the digital age, AI education has emerged as a critical priority for global education systems. This paper aims to conduct a comparative analysis of educational programs in leading countries in the field of AI in K-12 schools. The present study employs a comparative method, and data has been collected from reputable scientific sources, government reports, and international reports.

The findings indicate that leading countries, such as the United States, Singapore, South Korea, and China, are preparing students for the technological world by focusing on fundamental skills such as algorithmic thinking, computational thinking, problem-solving, and creativity. These countries have utilized innovative tools like Scratch and Blockly, practical projects, and national competitions to enhance technological skills.

The results of this research show that despite significant successes, the implementation of these programs faces challenges such as the need for advanced infrastructure, training specialized teachers, and high costs. By identifying successful patterns and analyzing challenges, this paper offers suggestions for improving educational programs in developing countries.

Keywords: Artificial intelligence training, computational thinking, algorithmic thinking, problem solving, leading countries.