



مسیرهای موفقیت در آموزش هوش مصنوعی: از کشورهای پیشرو به کشورهای در حال توسعه

زهرا سلیمی زاده

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

چکیده

در عصر دیجیتال، هوش مصنوعی (AI) به عنوان یک فناوری تحول آفرین، نقش مهمی در تغییر و بهبود نظام‌های آموزشی ایفا کرده است. این پژوهش با هدف تحلیل تطبیقی برنامه‌های آموزشی هوش مصنوعی در مدارس K-12 کشورهای پیشرو (ایالات متحده، سنگاپور، کره جنوبی و چین) و ارائه راهکارهایی برای کشورهای در حال توسعه انجام شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که کشورهای پیشرو با تمرکز بر مهارت‌هایی مانند تفکر محاسباتی، تفکر الگوریتمی و حل مسئله، توانسته‌اند دانش‌آموزان را برای مواجهه با چالش‌های فناوری آماده کنند. ابزارهایی مانند Scratch و Blockly و برنامه‌های آموزشی مبتنی بر پروژه‌های عملی از جمله رویکردهای موفق این کشورها بوده‌اند.

در مقابل، کشورهای در حال توسعه با چالش‌هایی همچون کمبود زیرساخت‌های پیشرفته، نبود معلمان متخصص و هزینه‌های بالا مواجه هستند. این مقاله با ارائه پیشنهاداتی نظیر سرمایه‌گذاری در آموزش معلمان، استفاده از ابزارهای تعاملی و کم‌هزینه، و تقویت همکاری‌های بین‌المللی، تلاش می‌کند تا راهکارهایی عملی برای کاهش شکاف دیجیتال و بهبود کیفیت آموزش هوش مصنوعی ارائه دهد.

واژگان کلیدی: آموزش، کشورهای در حال توسعه، هوش مصنوعی، شکاف دیجیتال، کشورهای پیشرو.



مقدمه

در عصر دیجیتال، هوش مصنوعی (AI) به عنوان یکی از فناوری‌های تحول‌آفرین قرن بیست و یکم، نقش قابل توجهی در تغییر و بهبود نظام‌های آموزشی ایفا کرده است. این فناوری با قابلیت‌های منحصر به فرد خود، امکان شخصی‌سازی فرآیند یادگیری، تحلیل داده‌های آموزشی و ارتقای مهارت‌های تفکر انتقادی و محاسباتی را فراهم می‌کند. مدارس K-12 به عنوان بستر اولیه آموزش رسمی، جایگاه ویژه‌ای در پرورش نسل آینده متخصصان فناوری دارند (Luckin et al., 2016).

تحقیقات نشان می‌دهد که کشورهای پیشرو مانند ایالات متحده، سنگاپور، کره جنوبی و چین، با رویکردهای نوآورانه در آموزش هوش مصنوعی، دستاوردهای چشمگیری در تقویت مهارت‌های دانش‌آموزان داشته‌اند. به عنوان نمونه، استفاده از ابزارهای آموزشی تعاملی مانند Scratch و Blockly در ایالات متحده، نرخ مشارکت دانش‌آموزان را تا ۴۵ درصد افزایش داده است (Digital Promise, 2023). در سنگاپور، برنامه‌های آموزشی مبتنی بر تفکر الگوریتمی موجب شده است که بیش از ۷۵ درصد دانش‌آموزان توانایی طراحی راه‌حل‌های اخلاقانه برای مسائل واقعی را کسب کنند (Ministry of Education Singapore, 2023).

با این حال، در کشورهای در حال توسعه، محدودیت‌هایی مانند کمبود زیرساخت‌های پیشرفته، نبود معلمان متخصص و هزینه‌های بالای پیاده‌سازی فناوری‌های نوین، مانع از تحقق ظرفیت‌های کامل هوش مصنوعی در آموزش شده است (UNESCO, 2024). این در حالی است که طبق گزارش مجمع جهانی اقتصاد (World Economic Forum, 2023)، تا سال ۲۰۳۰ بیش از ۷۰ درصد مشاغل نیازمند مهارت‌های مرتبط با هوش مصنوعی خواهند بود.

در راستای بهبود وضعیت موجود، این پژوهش با هدف تحلیل تطبیقی برنامه‌های آموزشی هوش مصنوعی در مدارس K-12 کشورهای پیشرو و ارائه راهکارهایی برای کشورهای در حال توسعه انجام شده است. سوال اصلی این پژوهش این است که چگونه کشورهای در حال توسعه می‌توانند از تجربیات کشورهای پیشرو در زمینه آموزش هوش مصنوعی بهره‌برداری کنند و شکاف دیجیتال را کاهش دهند.

این مقاله در پنج بخش اصلی سازمان‌یافته است: پس از مقدمه، در بخش دوم روش تحقیق مورد استفاده شرح داده می‌شود. در بخش سوم یافته‌های تحقیق ارائه می‌شود و در بخش چهارم به بحث و تحلیل یافته‌ها پرداخته می‌شود. در نهایت، در بخش پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهادات ارائه می‌شود.

با توجه به اهمیت روزافزون هوش مصنوعی در آموزش، این پژوهش می‌تواند به عنوان مرجعی برای سیاست‌گذاران و مربیان آموزشی در کشورهای در حال توسعه مورد استفاده قرار گیرد و راهکارهایی عملی برای بهبود کیفیت آموزش هوش مصنوعی ارائه دهد.

روش تحقیق

این مطالعه از رویکرد تحقیق تطبیقی برای تحلیل راهبردهای آموزشی کشورهای پیشرو در زمینه هوش مصنوعی استفاده کرده است. این روش به شناسایی شباهت‌ها و تفاوت‌های رویکردهای آموزشی و استخراج درس‌هایی برای کشورهای در حال توسعه کمک می‌کند.

(Bray et al., 2018) داده‌ها از طریق مرور سیستماتیک مقالات علمی، گزارش‌های رسمی دولت‌ها و سازمان‌های بین‌المللی جمع‌آوری شده است.

مراحل تحقیق:

۱. **انتخاب کشورهای مورد مطالعه:** ایالات متحده، سنگاپور، کره جنوبی و چین به‌عنوان کشورهای پیشرو انتخاب شدند. معیار انتخاب شامل پیشرفت در فناوری آموزشی، دسترسی گسترده دانش‌آموزان به برنامه‌های هوش مصنوعی و وجود سیاست‌های حمایتی دولت‌ها بوده است. (Zawacki-Richter et al., 2019)
 ۲. **گردآوری داده‌ها:** منابع علمی معتبر از پایگاه‌هایی مانند Scopus، Springer، IEEE Xplore و گزارش‌های یونسکو مورد بررسی قرار گرفتند. بازه زمانی مطالعات از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۴ در نظر گرفته شد.
 ۳. **تحلیل داده‌ها:** داده‌ها بر اساس شاخص‌هایی همچون کیفیت محتوای آموزشی، تأثیرگذاری برنامه‌ها و قابلیت اجرایی در کشورهای در حال توسعه تحلیل شدند.
- پیشنهادهای برای کشورهای در حال توسعه:**
۱. **بومی‌سازی محتوا:** طراحی برنامه‌های آموزشی متناسب با نیازهای فرهنگی و اقتصادی کشور.
 ۲. **تربیت نیروی انسانی متخصص:** ایجاد دوره‌های آموزشی فشرده برای معلمان با تمرکز بر مهارت‌های تدریس هوش مصنوعی.
 ۳. **سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها:** تأمین تجهیزات آموزشی ساده و مقرون‌به‌صرفه نظیر تبلت‌ها و نرم‌افزارهای منبع باز.
 ۴. **همکاری منطقه‌ای:** تشکیل ائتلاف‌های آموزشی بین کشورهای در حال توسعه برای تبادل تجربیات و منابع.

یافته‌ها

- یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که کشورهای پیشرو در آموزش هوش مصنوعی، با تمرکز بر مهارت‌های کلیدی همچون تفکر الگوریتمی، تفکر محاسباتی و حل مسئله، موفق به ارتقای سطح دانش و مهارت‌های دانش‌آموزان شده‌اند. به‌عنوان مثال:
۱. **ایالات متحده:** ابزارهای آموزشی تعاملی مانند Scratch و Blockly توانسته‌اند میزان مشارکت دانش‌آموزان را تا ۴۵ درصد افزایش دهند و انگیزه یادگیری در آن‌ها را تقویت کنند. (Digital Promise, 2023)
 ۲. **سنگاپور:** برنامه‌های آموزشی بر پایه پروژه‌های عملی طراحی شده‌اند که موجب شده است بیش از ۷۵ درصد دانش‌آموزان توانایی طراحی راه‌حل‌های خلاقانه برای مسائل روزمره را کسب کنند. (Ministry of Education Singapore, 2023)
 ۳. **چین:** طراحی کتاب‌های درسی هوش مصنوعی که شامل مسائل واقعی نظیر تحلیل داده‌های زیست‌محیطی است، باعث تقویت مهارت‌های تحلیلی دانش‌آموزان شده است. بیش از ۷۰ درصد از دانش‌آموزان شرکت‌کننده توانسته‌اند مسائل پیچیده را با موفقیت تحلیل کنند. (Siegel Endowment, 2024)
 ۴. **کره جنوبی:** اجرای برنامه‌های آموزشی مبتنی بر تحلیل داده‌های واقعی نظیر داده‌های آب‌وهوا و جمعیت‌شناسی توانسته است انگیزه یادگیری را در دانش‌آموزان تا ۶۰ درصد افزایش دهد. (Bringing Computational Thinking into Classrooms, 2024)

چالش‌ها و محدودیت‌ها:

با وجود این موفقیت‌ها، چالش‌هایی نیز مشاهده شده است:

۱. **زیرساخت‌های محدود:** بسیاری از مدارس در کشورهای در حال توسعه فاقد تجهیزات لازم برای بهره‌گیری از فناوری‌های نوین هستند.
۲. **کمبود معلمان متخصص:** تنها ۳۰ درصد از معلمان در این کشورها آموزش کافی برای تدریس مفاهیم هوش مصنوعی دیده‌اند. (UNESCO, 2024)

۳. هزینه‌های بالا: پیاده‌سازی برنامه‌های آموزشی هوش مصنوعی به سرمایه‌گذاری‌های کلان نیاز دارد که برای بسیاری از کشورها دشوار است.

پیشنهادهای:

برای غلبه بر این چالش‌ها، کشورهای در حال توسعه می‌توانند اقدامات زیر را در دستور کار قرار دهند:

۱. ایجاد برنامه‌های آموزشی مقرون به صرفه: توسعه نرم‌افزارها و ابزارهای منبع باز که نیاز به هزینه‌های بالا ندارند.
۲. توسعه برنامه‌های آموزشی آنلاین: استفاده از پلتفرم‌های یادگیری آنلاین برای گسترش دسترسی به آموزش هوش مصنوعی.
۳. تقویت مشارکت‌های بین‌المللی: ایجاد همکاری با کشورهای پیشرو برای تبادل دانش و تجربه در زمینه آموزش هوش مصنوعی.

جدول، شکل‌ها و نمودارها

جدول ۱: مقایسه برنامه‌های آموزشی هوش مصنوعی در کشورهای پیشرو

کشور	ابزارهای آموزشی	میزان مشارکت دانش‌آموزان	مهارت‌های تقویت شده	منبع
ایالات متحده	Scratch, Blockly	۴۵٪ افزایش	تفکر محاسباتی، حل مسئله	Digital Promise, 2023
سنگاپور	پروژه‌های عملی	۷۵٪ توانایی طراحی راه‌حل‌ها	تفکر الگوریتمی، خلاقیت	Ministry of Education Singapore, 2023
چین	کتاب‌های درسی	۷۰٪ تحلیل مسائل پیچیده	مهارت‌های تحلیلی	Siegel Endowment, 2024
کره جنوبی	تحلیل داده‌های واقعی	۶۰٪ افزایش یادگیری انگیزه	تفکر محاسباتی، تحلیل داده‌ها	Bringing Computational Thinking into Classrooms, 2024

جدول ۲: چالش‌های کشورهای در حال توسعه در آموزش هوش مصنوعی

چالش	درصد مدارس تحت تأثیر	منبع
کمبود زیرساخت‌های فناوری	۶۵٪	UNESCO, 2024
کمبود معلمان متخصص	۳۰٪	UNESCO, 2024
هزینه‌های بالای پیاده‌سازی	۵۰٪	World Economic Forum, 2023

جدول ۳: پیشنهادات برای بهبود آموزش هوش مصنوعی در کشورهای در حال توسعه

پیشنهاد	توضیحات	منبع
ایجاد برنامه‌های آموزشی	توسعه نرم‌افزارها و ابزارهای منبع باز که نیاز به هزینه‌های بالا	Digital Promise, 2023



	ندارند.	مقرون به صرفه
UNESCO, 2024	استفاده از پلتفرم‌های یادگیری آنلاین برای گسترش دسترسی به آموزش هوش مصنوعی.	توسعه برنامه‌های آموزشی آنلاین
World Economic Forum, 2023	ایجاد همکاری با کشورهای پیشرو برای تبادل دانش و تجربه.	تقویت مشارکت‌های بین‌المللی

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش نشان داد که کشورهای پیشرو در آموزش هوش مصنوعی در مدارس K-12 با اتخاذ رویکردهای جامع و نوآورانه، توانسته‌اند مهارت‌های کلیدی نظیر تفکر محاسباتی، حل مسئله و خلاقیت را در دانش‌آموزان تقویت کنند. این کشورها از ابزارهای تعاملی و فناوری‌های پیشرفته نظیر Scratch و Blockly استفاده کرده و برنامه‌های آموزشی مبتنی بر پروژه‌های عملی را به کار گرفته‌اند. همچنین، تمرکز بر توسعه محتوای آموزشی متناسب با نیازهای آینده بازار کار، از دیگر عوامل موفقیت این کشورها بوده است. برای کشورهای در حال توسعه، چالش‌هایی مانند کمبود زیرساخت‌های فناوری، فقدان معلمان متخصص و محدودیت منابع مالی همچنان موانع اصلی به شمار می‌روند. با این وجود، این کشورها می‌توانند با اجرای استراتژی‌های زیر بر این موانع غلبه کنند:

۱. تمرکز بر توسعه زیرساخت‌ها: سرمایه‌گذاری در تجهیزات آموزشی ساده و ابزارهای منبع باز.
۲. آموزش معلمان: برگزاری دوره‌های آموزشی کوتاه‌مدت و میان‌مدت برای معلمان.
۳. ترویج همکاری‌های بین‌المللی: بهره‌گیری از تجربیات کشورهای پیشرو از طریق تبادل دانش و مشارکت‌های منطقه‌ای.
۴. شخصی‌سازی آموزش: استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی برای ارائه محتوای آموزشی متناسب با نیازهای فردی دانش‌آموزان.

در نهایت، اجرای این پیشنهادات می‌تواند به کشورهای در حال توسعه کمک کند تا از ظرفیت‌های هوش مصنوعی برای بهبود کیفیت آموزش و آماده‌سازی دانش‌آموزان برای چالش‌های قرن بیست و یکم بهره‌برداری کنند. این امر نه تنها به کاهش شکاف دیجیتال کمک می‌کند، بلکه می‌تواند نقشی کلیدی در توانمندسازی نسل آینده متخصصان ایفا نماید.

منابع

- Bray, M., Adamson, B., & Mason, M. (2018). **Comparative Education Research: Approaches and Methods**. Springer.
- Digital Promise. (2023). **Fostering computational thinking through unplugged activities**. Available at: <https://digitalpromise.org>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). **Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education**. Pearson.
- Ministry of Education Singapore. (2023). **Singapore's AI Education Strategy for K-12 Students**. Singapore Government Press.
- Siegel Endowment. (2024). **Establishing Computational Thinking as a Core Literacy**. Available at: <https://www.siegelendowment.org>
- UNESCO. (2024). **Global Education Monitoring Report: Technology in Education**. UNESCO Publishing.
- World Economic Forum. (2023). **Future of Jobs Report 2023**. Available at: <https://www.weforum.org>



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.



Pathways to Success in AI Education: From Leading Countries to Developing Countries.

Zahra Salimizadeh

educational planning and research organization

Abstract

In the digital age, artificial intelligence (AI) has emerged as a transformative technology, playing a significant role in reshaping and enhancing educational systems. This study aims to conduct a comparative analysis of AI education programs in K-12 schools in leading countries (the United States, Singapore, South Korea, and China) and provide practical recommendations for developing countries. The findings reveal that leading countries have successfully prepared students to tackle technological challenges by focusing on skills such as computational thinking, algorithmic thinking, and problem-solving. Tools like Scratch and Blockly, along with project-based learning approaches, have been key to their success.

In contrast, developing countries face challenges such as a lack of advanced infrastructure, a shortage of specialized teachers, and high implementation costs. This paper proposes practical solutions, including investment in teacher training, the use of interactive and low-cost tools, and the promotion of international collaborations, to bridge the digital divide and improve the quality of AI education.

Keywords: Education, Developing Countries, Artificial Intelligence, Digital Divide, Leading Countries