

رهیافت‌های نوین سنجش علوم تجربی در عصر هوش مصنوعی

مقدمه

پیشرفت‌های سریع هوش مصنوعی نیاز به تحول در شیوه‌های سنتی سنجش علوم تجربی را برجسته کرده است. روش‌های متداول سنجش، به‌ویژه سؤال‌های چندگزینه‌ای، قادر به ارزیابی کامل درک و مشارکت فعال دانش‌آموزان در یادگیری سه‌بعدی علوم نیستند و نمره‌دهی روش‌های مبتنی بر عملکرد نیز چالش برانگیز است. این مقاله چگونگی حل این مسائل با هوش مصنوعی را بررسی می‌کند.

کاستی‌های سنجش سنتی و ظهور هوش مصنوعی در آموزش علوم

پیشرفت سریع هوش مصنوعی در سال‌های اخیر، تغییرات گسترده‌ای در عرصه‌های گوناگون از جمله شیوه‌های سنجش درس علوم تجربی به همراه داشته است. شیوه‌های متداول سنجش علوم، غالباً پرسؤال‌های چندگزینه‌ای متکی هستند که ممکن است درک و مشارکت فعال دانش‌آموزان را در فعالیت‌های علمی به‌طور کامل نشان ندهند (Zhai and Li, 2021). این کاستی با ظهور یادگیری سه‌بعدی در علوم که شامل ادغام شیوه‌های مهندسی، مفاهیم اصلی بین‌رشته‌ای و فرارشته‌ای است، برجسته‌تر می‌شود (National Research Council, 2012).

معلمان غالباً بیان می‌کنند که نمره‌دهی شیوه‌های سنجش مبتنی بر عملکرد در علوم چالش برانگیز است؛ فناوری‌ها



اشاره

پیشرفت‌های هوش مصنوعی، شیوه سنجش درس علوم تجربی را متحول کرده است. این فناوری با نمره‌دهی خودکار، توسعه سنجش‌های شخصی‌سازی شده و ارزیابی‌های پنهان در محیط‌های مجازی، درک عمیق‌تر و مشارکت فعال تر دانش‌آموزان را امکان‌پذیر می‌کند. هوش مصنوعی با ارائه بازخورد به‌موقع و تسهیلات زبانی، ارزیابی را برای همه فراگیرندگان، از جمله افراد چندزبانه، فراگیرتر می‌کند.

کلیدواژه‌ها

سنجش، علوم تجربی، هوش مصنوعی، یادگیری ماشین

الهه جعفری

دانشجوی کارشناسی ارشد
تکنولوژی آموزشی





4 Jiao, H., & Lissitz, R. (2020).

Application of Artificial Intelligence to Assessment. Charlotte, NC: Information Age Publishing.

5 National Research Council. (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. National Academies Press.

6 Standen, P. J., Brown, D. J., Taheri, M., Galvez Trigo, M. J., Boulton, H., Burton, A., Hallewell, M. J., Lathe, J. G., Shopland, N., Blanco-Gonzalez, M. A., Kwiatkowska, G. M., Milli, E., Cobello, S., Mazzucato, A., Traversi, M., & Hortal, E. (2020). An evaluation of an adaptive learning system based on multimodal affect recognition for learners with intellectual disabilities. *British Journal of Educational Technology*, 51(5), 1748–1765. [CrossRef]

7 Shute, V. J., Lu, X., & Rahimi, S. (2021). Stealth assessment. In J. M. Spector (Ed.), *The Routledge encyclopedia of education* (pp. 1–9). Taylor & Francis.

8 Zhai, X., & Li, M. (2021). Validating a partial-credit scoring approach for multiple-choice science items: an application of fundamental ideas in science. *International Journal of Science Education*, 43(10), 1640–1666. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09879-9>.

<https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1923856>.

ارزیابی‌های پنهان^۳ از دیگر طراحی‌های نوآورانه هستند که هوش مصنوعی می‌تواند آن‌ها را متحول کند. این نوع ارزیابی، تسلط دانش‌آموزان را بر دانش، درک و فهم و مهارت‌ها در محیط‌های تعاملی و غوطه‌ورمانند بازی‌ها اندازه‌گیری می‌کند. در این روش، با مشاهده تعامل دانش‌آموز در طول تجربه بازی، شواهد جمع‌آوری می‌شوند. پیشرفت‌های هوش مصنوعی امکان ثبت و تفسیر تعامل‌ها و پاسخ‌های دانش‌آموزان را در محیط یادگیری دیجیتال فراهم کرده است. برای مثال، با ارزیابی بازی ویدئویی «پلنتز امبی ۲»^۴ می‌توان مهارت‌های کاربر از جمله درک داده‌ها و محدودیت‌های مسئله، برنامه‌ریزی و استفاده مؤثر از ابزارها را تحلیل کرد (Shute & et al., 2021).

جمع‌بندی

هوش مصنوعی ظرفیت عظیمی در تحول سنجش در آموزش علوم دارد. با استفاده از یادگیری ماشین می‌توانیم به سمت سنجش‌های شخصی‌سازی شده و انطباقی حرکت کنیم که نه تنها فراتر از سؤال‌های چندگزینه‌ای هستند، بلکه با تشخیص علاقه‌ها و حالت‌های دانش‌آموزان، انگیزه و مشارکت آن‌ها را به حداکثر می‌رسانند. توسعه محیط‌های مجازی تعاملی و ارزیابی‌های پنهان، امکان سنجش‌های جامع‌تر و فراگیرتر را فراهم می‌آورد. برای بهره‌برداری کامل از این ظرفیت، توصیه می‌شود همکاری بین متخصصان هوش مصنوعی و آموزش تقویت شود تا ابزارهای نوین سنجش به‌طور مؤثر در برنامه‌های درسی ادغام شوند.

پی‌نوشت‌ها

- 1 Three-dimensional thinking in science
- 2 Machine-Learning
- 3 Stealth assessments
- 4 Plants vs. Zombies 2

منابع

- 1 محمدی، ناصری، جهرمی، اثنی‌عشری، انسیه و دیگران (۲۰۲۳). موری ارزیابانه بر کاربرد هوش مصنوعی در آموزش عمومی. فناوری‌های آموزشی در یادگیری، ۶ (۲۲).
- 2 Arslan, B., Lehman, B., Tenison, C., Sparks, J. R., Lopez, A. A., Gu, L., & Zapata-Rivera, D. (2024). Opportunities and challenges of using generative AI to personalize educational assessment. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 7, 1460651. [CrossRef] [PubMed]
- 3 Clark, A. K., Hirt, A., Whitcomb, D., Thompson, W. J., Wine, M., & Karvonen, M. (2025). Artificial intelligence in science and mathematics assessment for students with disabilities: Opportunities and challenges. *Education Sciences*, 15(2), 233.

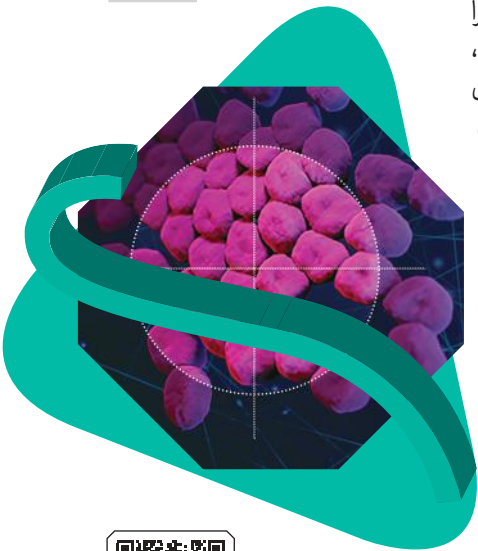
از جمله هوش مصنوعی، در تقویت یادگیری، تدریس و سنجش به‌وسیله فراهم کردن یادگیری شخصی‌سازی شده برای فراگیرندگان ظرفیت زیادی دارند (محمدی و همکاران، ۲۰۲۳: ۱۱۹-۸۴).

کاربردها و نوآوری‌های هوش مصنوعی در سنجش نوین علوم

یادگیری ماشین^۲ به‌عنوان نوعی از هوش مصنوعی، به دلیل توانایی نمره‌دهی خودکار به پاسخ‌های نوشتاری و مدل‌های ترسیم شده، چشم‌اندازی برای بهبود شیوه‌های سنجش ارائه می‌دهد. همچنین با قدرت یادگیری ماشین می‌توان سنجش‌های شخصی‌سازی شده و انطباقی‌تر را توسعه بخشید و بازخورد به‌موقع به دانش‌آموزان داد (Zhai & Li, 2021; Jiao & Lissitz, 2020). بنابراین، در این رویکرد، ارزیابی‌ها بر اساس علاقه‌ها و مهارت‌های فردی دانش‌آموزان طراحی می‌شوند تا انگیزه دانش‌آموزان تقویت شود و آن‌ها بتوانند دانش و توانایی‌های خود را به بهترین شکل نشان دهند (Arslan & et al., 2024). شخصی‌سازی موارد (آیتم‌ها) می‌تواند با ادغام زمینه‌های مورد علاقه دانش‌آموزان صورت گیرد و حتی خستگی یا اضطراب دانش‌آموزان را در حین انجام یک وظیفه تشخیص دهد و سؤال‌ها را طوری تنظیم کند که آن‌ها به حالت آرام‌تری برگردند (Standen & et al., 2020).

هوش مصنوعی همچنین در افزایش پاسخ‌گویی در ارزیابی یادگیرندگان چندزبانه نقش مهمی ایفا می‌کند. این امر با ارائه تسهیلاتی مانند ترجمه به زبان مورد علاقه یادگیرنده محقق می‌شود؛ به‌ویژه در شرایطی که زبان جنبه اصلی سازه مورد ارزیابی نباشد. همچنین، هوش مصنوعی با استفاده از سایر روش‌های ارزیابی مانند نقاشی، ارزیابی رابرای طیف گسترده‌ای از یادگیرندگان فراگیری‌کننده (Arslan & et al., 2024).

یکی از کاربردهای عملی هوش مصنوعی، ساخت محیط‌های مجازی است که در آن دانش‌آموزان می‌توانند با چهرک‌ها (آواتارها) و دستورات عمل‌ها تعامل داشته باشند و همچنین آزمایش‌های گوناگون شیمی را در محیطی ایمن تجربه کنند. این فناوری‌ها از طریق مفهوم سازی و دانش فضایی به بهبود یادگیری دانش‌آموزان کمک می‌کنند و به دانش‌آموزان اجازه می‌دهند دانش خود را به روش‌های خلاقانه و نوآورانه به نمایش بگذارند (Clark & et al., 2025).



توضیحات صوتی کوتاه نویسنده