



زنجیره بستگی کلید اعتباربخشی به یادگیری‌های غیررسمی



مصطفی امیدی
کارشناس ارشد
تکنولوژی آموزشی

مقدمه

یکی از فناوری‌هایی که در سال‌های اخیر، به خصوص در کشورهای توسعه یافته، توجه زیادی به آن شده است، زنجیره بستگی است. از فناوری زنجیره بستگی به عنوان چهارمین انقلاب صنعتی جهان یاد می‌شود. این فناوری در ابتدای ظهور سازوکاری برای ارائه رمزارز بیت‌کوین بود و پس از آن وارد حوزه‌های دیگری مثل آموزش و یادگیری شد (بطیاری، ۱۴۰۰).

زنجیره بستگی چیست و چرا برای آموزش اهمیت دارد؟

زنجیره بستگی یک فناوری دفترکل توزیع شده و غیرمتمرکز است که امکان ثبت اطلاعات به صورت امن، قابل تأیید و شفاف را در کاربردهای متفاوت فراهم می‌کند. این فناوری به عنوان یک پایگاه داده

عمل می‌کند که هر ورودی آن تغییرناپذیر است و از طریق اجماع میان کاربران تأیید می‌شود (مجله نوبیتکس، ۱۴۰۴). این ویژگی‌ها زنجیره بستگی را به ابزاری مطلوب برای اعتبارسنجی گواهی‌نامه‌ها و ردیابی سابقه‌های یادگیری تبدیل کرده است (Quispe & Pacheco, 2025).

در سال‌های اخیر، روش‌های سنتی آموزش و مدیریت دستی اطلاعات دیگر پاسخ‌گوی نیازهای گسترده نظام آموزشی نبوده‌اند. فناوری‌های نوین، به ویژه زنجیره بستگی، به این مشکلات پاسخ داده و امکان انتقال یادگیری به فضای دیجیتال و غیرمتمرکز را فراهم کرده‌اند. همچنین، فناوری باعث شده است که یادگیری از محدودیت‌های زمانی و مکانی بگذرد و دیگر تنها به صورت رسمی و به قالب آموزش‌های حضوری محدود نباشد (Bartolomé & et al., 2017). زنجیره بستگی از طریق شبکه‌های توزیع شده

اشاره

در دنیای امروز که آموزش دیگر به کلاس درس و مدرک دانشگاهی محدود نیست، اعتبارسنجی مسیرهای یادگیری به یکی از چالش‌های مهم تبدیل شده است. افراد با شرکت در دوره‌های برخط، یادگیری از طریق ویدئوها یا پادبکس‌ها (پادکست‌ها) یا تجربه‌های کاری، مهارت‌هایی را کسب می‌کنند که ممکن است در هیچ مدرک رسمی بازتاب نداشته باشد. اما چگونه می‌توان به این یادگیری‌ها رسمیت و اعتبار بخشید؟ چگونه می‌توان مطمئن بود که یک فرد واقعاً مهارتی را که ادعا می‌کند، آموخته است؟ در اینجا است که فناوری زنجیره بستگی (بلاکچین) می‌تواند نقش یک بازی‌گردان تحول‌آفرین را ایفا کند.

کلیدواژه‌ها

بلاکچین (زنجیره بستگی)، آموزش، یادگیری، ردیابی سابقه‌ها، اعتبارسنجی



(عمومی و خصوصی)، می‌تواند سابقه‌های آموزشی را به صورت شفاف و غیرقابل دستکاری در اختیار کاربران بگذارد. هر بستک (بلوک) در زنجیره بستکی شامل اطلاعات متفاوتی از فعالیت‌های یادگیری است؛ از جمله نمره‌ها، گواهی‌نامه‌ها، دوره‌های آموزشی گذرانده شده و ارزیابی‌های کیفی (Sun & et. al., 2018). به گفته مایک شاریل، از زنجیره بستکی می‌توان برای به اشتراک گذاری دوره‌های آموزشی و دیجیتال سازی مدارک تحصیلی استفاده کرد (پیشین).

این فناوری نه تنها از اعتبار مدارک آموزشی محافظت می‌کند، بلکه باعث می‌شود که سابقه‌های یادگیری به طور دائمی و غیرقابل تغییر در دسترس قرار گیرند که این امر موجب افزایش اعتماد و کارایی در فرایندهای آموزشی می‌شود (Kolvenbach & et al., 2018). در این سامانه (سیستم)، هر فرد می‌تواند سابقه‌های خود را در زنجیره بستکی مشاهده کند و از آن به عنوان مرجعی معتبر برای اثبات دستاوردهای یادگیری خود بهره بگیرد.

یکی دیگر از مزیت‌های زنجیره بستکی در آموزش، سازگاری آن با وب است که امکان ارتباط و پیوند دادن تجربه‌های آموزشی گوناگون را فراهم می‌آورد و یادگیری مادام‌العمر را تقویت می‌کند. در نتیجه، زنجیره بستکی می‌تواند در اعتبارسنجی مهارت‌ها و ردیابی مسیرهای یادگیری نقشی کلیدی ایفا کند؛ به ویژه در عصری که آموزش برخط و یادگیری غیررسمی رو به گسترش است (Gräther & et al., 2018).

کاربرد زنجیره بستکی در آموزش و یادگیری

فناوری زنجیره بستکی ظرفیت تحول‌آفرینی در بخش آموزش را دارد و می‌تواند جنبه‌های متفاوت تدریس و یادگیری را بهبود بخشد. ماهیت غیرمتمرکز آن امکان افزایش شفافیت، امنیت و کارایی در مدیریت فرایندهای آموزشی را فراهم می‌آورد. در ادامه، کاربردهای کلیدی زنجیره بستکی در آموزش بررسی می‌شوند.

۱. اعتبارسنجی و صدور گواهی‌نامه‌های دیجیتال

زنجیره بستکی می‌تواند فرایند صدور گواهی‌نامه و مدرک دیجیتال را ساده و با تضمین اصالت آن‌ها، از تقلب جلوگیری کند (Wahid & et al., 2024). این فناوری امکان ایجاد نظامی (سیستمی) شفاف برای اعتباربخشی و تأیید مهارت‌های دانش‌آموزان را فراهم می‌کند که می‌تواند در سطح جهانی مورد پذیرش قرار گیرد (Khalid & et al., 2023).

۲. به اشتراک گذاری منابع و همکاری آموزشی

مؤسسه‌های آموزشی می‌توانند از زنجیره بستکی برای اشتراک گذاری منابع باز استفاده و همکاری بین معلمان و دانش‌آموزان را آسان کنند (Meng & et al., 2022). این فناوری امکان مدیریت سابقه‌های تحصیلی را فراهم می‌آورد و تعامل بین دانش‌آموزان و معلمان را بهبود می‌بخشد (Tyagi & et al., 2024).

۳. ردیابی فرایند یادگیری

فناوری زنجیره بستکی می‌تواند فرایندهای یادگیری را ردیابی و تحلیل کند و بینش‌هایی در مورد عملکرد دانش‌آموزان و نتایج آموزشی ارائه دهد. این داده‌ها می‌توانند در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی آموزشی مورد استفاده قرار گیرند و کیفیت کلی آموزش را ارتقا دهند (Meng & et al., 2022).

۴. چالش‌ها و محدودیت‌های به کارگیری زنجیره بستکی در آموزش و یادگیری

فناوری زنجیره بستکی در آموزش با چالش‌ها و محدودیت‌هایی همراه است که مانع پذیرش گسترده آن می‌شود. این مانع‌ها از موضوع‌های فنی گرفته تا دغدغه‌های قانونی را شامل می‌شوند و بر کارآمدی زنجیره بستکی در محیط‌های آموزشی تأثیر می‌گذارند.

مانع‌های فنی

۱. مشکلات مقیاس پذیری: شبکه‌های زنجیره بستکی غالباً با سرعت پایین پردازش تراکنش‌ها مواجه هستند که این امر می‌تواند توانایی آن‌ها را در مدیریت حجم بالای داده‌های آموزشی مختل کند (Steiu, 2020).

۲. ناسازگاری بین سامانه‌ای: نبود دستورالعمل‌های استاندارد میان سامانه‌های گوناگون زنجیره بستکی، ادغام سکوها (پلتفرم‌های) آموزشی متفاوت را دشوار می‌کند (Sagymbekova & et al., 2023).



نگرانی‌های قانونی و امنیتی

۱. قوانین حفاظت از داده‌ها: رعایت مقرراتی مانند «مقررات عمومی حفاظت از داده‌ها» چالش‌های بزرگی برای توسعه‌دهندگان ایجاد می‌کند، چراکه داده‌های آموزشی باید با نهایت دقت و احتیاط مدیریت شوند (Steiu, 2020).

۲. خطرهای امنیتی: با وجود امنیت کلی زنجیره بستکی، همچنان آسیب‌پذیری‌هایی وجود دارند؛ به‌ویژه زمانی که کاربران درباره سواد دیجیتال دانش کافی نداشته باشند. این موضوع می‌تواند به سوءاستفاده‌های احتمالی منجر شود (Sagymbekova & et al., 2023).

محدودیت‌های مالی و نهادی

۱. سرمایه‌گذاری و هزینه‌ها: هزینه اولیه مورد نیاز برای پیاده‌سازی راهکارهای مبتنی بر زنجیره بستکی ممکن است برای بسیاری از مؤسسه‌های آموزشی بازدارنده باشد (Khalid & et al., 2023).

۲. آگاهی و پذیرش: غالباً در میان نهادهای تصمیم‌گیرنده آموزشی، درک صحیح و نگرش مثبتی نسبت به فناوری زنجیره بستکی وجود ندارد و این موضوع می‌تواند نوآوری را با مانع مواجه کند (Steiu, 2020).

آینده زنجیره بستکی در آموزش

آینده فناوری زنجیره بستکی در آموزش نویدبخش به نظر می‌رسد. این فناوری می‌تواند امنیت، شفافیت و کارایی را در فرایندهای آموزشی به‌طور چشمگیری ارتقا دهد. با پذیرش تدریجی زنجیره بستکی توسط مؤسسه‌های آموزشی، انتظار می‌رود که در حوزه‌هایی چون صدور گواهی‌نامه، ثبت سابقه‌ها و به اشتراک‌گذاری منابع، تحولات بنیادینی رخ دهند. بخش‌های زیر، جنبه‌های کلیدی این چشم‌انداز در حال تکامل را بررسی می‌کنند:

۱. اعتبارسنجی و صدور گواهی‌نامه‌های پیشرفته

زنجیره بستکی می‌تواند اعتبارسنجی آموزشی را به شکلی انعطاف‌پذیر و انطباق‌پذیر انجام دهد و امکان صدور و تأیید ایمن گواهی‌نامه‌های آموزشی را فراهم آورد. این ویژگی می‌تواند مسیرهای سنتی آموزش را متحول کند (Feelner, 2024). همچنین این فناوری از «اعتبارنامه‌های خرد» پشتیبانی می‌کند و به یادگیرندگان اجازه می‌دهد، مهارت‌هایی را که از طریق تجربه‌های متفاوت یادگیری، چه رسمی و چه غیررسمی، کسب کرده‌اند، جمع‌آوری و ارائه کنند (Elsayed, 2023).

۲. مدیریت آموزشی بهبود یافته

کاربردهای زنجیره بستکی می‌تواند از طریق ردیابی دقیق پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و کمک به تصمیم‌گیری‌های مدیریتی مؤثرتر، مدیریت آموزش را بهبود بخشد (Meng & et al., 2022). همچنین، این فناوری از به اشتراک‌گذاری بازمنابع آموزشی و حفاظت از حقوق مالکیت فکری پشتیبانی می‌کند و زمینه‌ساز محیط آموزشی مشارکتی‌تری می‌شود (پیشین).

نتیجه‌گیری

فناوری زنجیره بستکی با فراهم کردن امنیت، شفافیت و امکان ردیابی دقیق مسیرهای یادگیری، ظرفیت بسیاری برای تحول در نظام آموزشی دارد. این فناوری می‌تواند به رسمیت شناختن یادگیری‌های رسمی و غیررسمی را آسان و فرایند صدور و اعتبارسنجی گواهی‌نامه‌ها را متحول کند. با وجود چالش‌های فنی و نهادی، زنجیره بستکی می‌تواند زیرساختی قابل اعتماد برای آینده آموزش دیجیتال و مادام‌العمر باشد.

پی‌نوشت‌ها

- 1 | GDPR
- 2 | Micro-credentials

منابع

- 1 | بطیاری، ریحانه (۱۴۰۰). «آموزش در بستر بلاکچین». ماهنامه رشد فناوری آموزشی، شماره ۳۷.
- 2 | مجله نوبیتکس (۱۴۰۴). زنجیره بستکی چیست؟ همه چیز درباره فناوری زنجیره بستکی به زبان ساده. نشانی اینترنتی: <https://nobitex.ir/mag/blockchain>
- 3 | Bartolomé, A., Torià, C., Castañeda, L., & Adell, J. (2017). Blockchain In Education: Introduction And Critical Review Of The State Of The Art. 61. <https://doi.org/10.21556/edutec.2017.61>.
- 4 | Elsayed, A. N. (2023). The Use of Blockchain Technology in Education: A Comprehensive Review and Future Prospects. Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4523322>.
- 5 | Fleener, M. J. (2024). Blockchain assessment: the future of credentialing. South Florida Journal of Development, 5(12), e4741. <https://doi.org/10.46932/sfjdv5n12-015>.
- 6 | Gräther, W., Kolvenbach, S., Ruland, R., Schütte, J., Torres, C. F., & Wendland, F. (2018). Blockchain for Education: Lifelong Learning Passport. Ercim News, 2020. https://doi.org/10.18420/BLOCKCHAIN2018_07.
- 7 | Khalid, A.-M., Mohammed, M., & Tijani, A. (2023). Challenges of Blockchain Usage in the Education Sector (pp. 228–241). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-7649-9.ch013>.
- 8 | Kolvenbach, S., Ruland, R., Gräther, W., & Prinz, W. (2018). Blockchain 4 Education. https://doi.org/10.18420/ECSCW2018_P7.
- 9 | Meng, H., Chan, H., & Shan, J. (2022). The Application and Future Develop-

ment Trend of Blockchain Technology in Education. 151–157. <https://doi.org/10.1109/EITTS47407.2022.00032>.

10 | Quispe, M. A. C., & Pacheco, A. (2025). Blockchain ensuring academic integrity with a degree verification prototype. Scientific Reports, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-93913-6>.

11 | Sagymbekova, A. O., Zaurbek, A., Mohammed, A. S., Ali, A. A., & Amanzholova, S. T. (2023). Использование блокчейна в секторе образования: перспективы и вызовы. International Journal of Information and Communication Technology. <https://doi.org/10.54309/ijict.2023.16.4.009>.

12 | Steiu, M.-F. (2020). Blockchain in education: Opportunities, applications, and challenges. First Monday, 25. <https://doi.org/10.5210/FM.V25I9.10654>.

13 | Sun, H., Wang, X., & Wang, X. (2018). Application of Blockchain Technology in Online Education. International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET), 13, 252. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i10.9455>.

14 | Tyagi, S., Tyagi, S., & Kumar, D. (2024). Blockchain Technology in Education. 103–119. <https://doi.org/10.2174/9789815196566124010011>.

15 | Wahid, W. N., Setyowati, W., & Sejati, W. (2024). The Implementation of Blockchain Technology in the Education Sector. Blockchain Frontier Technology. <https://doi.org/10.34306/bfront.v3i2.447>.



مقاله علمی مکمل