



ADAPTIV O'QITISH TIZIMLARI UCHUN MOSLASHUVCHAN ALGORITMINI ISHLAB CHIQISH

Sattarov Jamshidbek Abdug'affar o'g'li
Mansurov G'ulomjon G'afurovich
Satimova Manzura Xatamovna

Osiyo Xalqaro Universiteti, E-mail: sattarovjamshid@gmail.com
Osiyo Xalqaro Universiteti, E-mail: gulomjonmansurov@gmail.com
Osiyo Xalqaro Universiteti, E-mail: g.satymova@gmail.com
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15468887>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 10-May 2025 yil
Ma'qullandi: 15-May 2025 yil
Nashr qilindi: 20-May 2025 yil

KEY WORDS

*Adaptiv ta'lim, moslashuvchan
algoritmlar, mashinali o'qitish,
raqamli ta'lim muhiti,
o'quvchilarning individual
trayektoriyasi, katta ma'lumotlar,
ta'lim analitikasi, shaxsga
yo'naltirilgan o'qitish.*

ABSTRACT

Ushbu maqolada raqamli ta'lim muhiti sharoitida adaptiv o'qitish tizimlarini takomillashtirishga xizmat qiluvchi moslashuvchan algoritmlarni ishlab chiqish metodologiyasi yoritilgan. Tadqiqotda shaxsga yo'naltirilgan ta'lim konsepsiyasi asosida o'quvchilar faoliyatini real vaqt rejimida tahlil qilish, individual o'zlashtirish darajasiga mos ta'lim kontentini avtomatik tanlash hamda ta'lim jarayonini differensial boshqarish imkonini beruvchi algoritmik yondashuvlar ishlab chiqilgan.

Maqolada mashinali o'qitish texnologiyalari, foydalanuvchi modelini aniqlash, shaxsiy o'quv trajektoriyalarini shakllantirish va tavsiyaviy tizimlar integratsiyasi asosida moslashuvchan tizimlar arxitekturasini taklif etiladi. Tadqiqot natijalari algoritmlarning samaradorligi, hisoblash tejamkorligi va o'quvchilarning akademik ko'rsatkichlariga ta'siri nuqtayi nazaridan baholanadi.

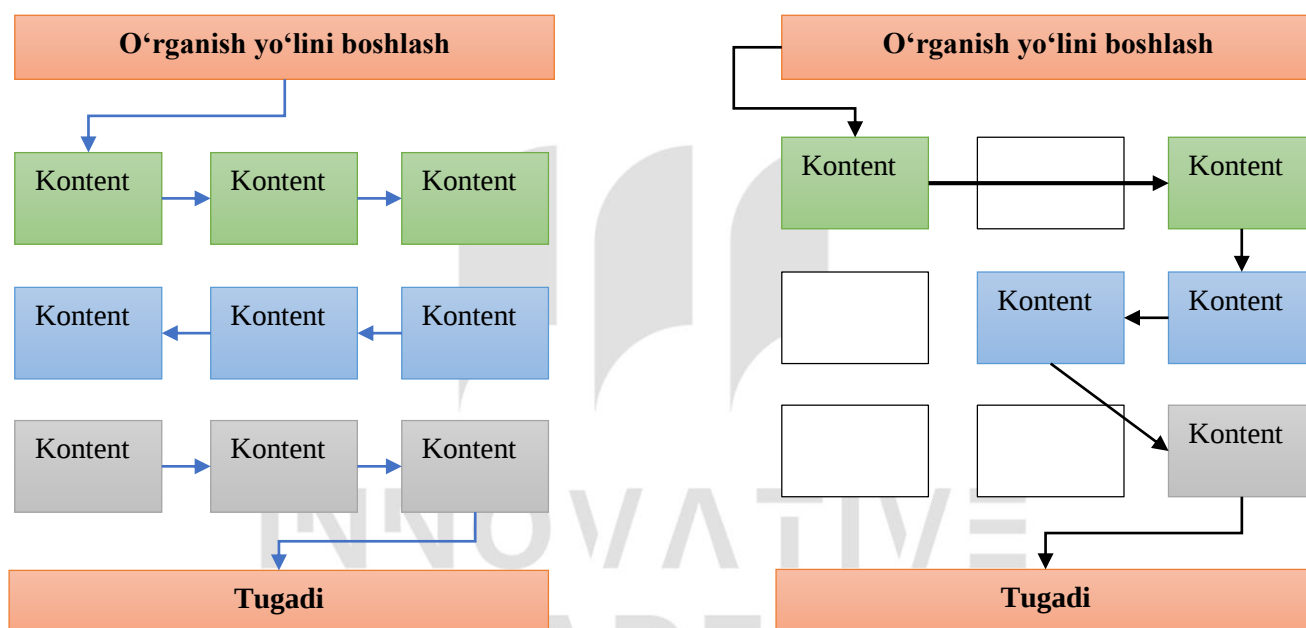
Ushbu metodologiya nafaqat o'quv jarayonini shaxsiylashtirishga, balki katta hajmdagi ta'limiy ma'lumotlarni samarali qayta ishlash va tahlil qilishga ham xizmat qiladi. Maqola natijalari amaliyotga yo'naltirilgan dasturiy platformalar yaratishda foydalanish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Zamonaviy ta'lim tizimlarida raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi natijasida shaxsga yo'naltirilgan o'quv yondashuvlari, xususan adaptiv ta'lim tizimlariga bo'lgan ehtiyoj sezilarli darajada ortib bormoqda [1]. An'anaviy ta'lim modellaridan farqli o'laroq, adaptiv tizimlar o'quvchilarning bilim darajasi, o'zlashtirish tezligi, individual ehtiyojlari va o'quv faoliyatidagi xatti-harakatlariga asoslangan holda ta'lim kontentini dinamik tarzda moslashtirish imkonini beradi. Bunday tizimlarning samarali ishlashi, birinchi navbatda, ularning asosida yotuvchi moslashuvchan algoritmlarning aniqligi, moslashuvchanligi va o'rganuvchanligiga bog'liq [2].

So'nggi yillarda mashinali o'qitish, katta ma'lumotlar tahlili va tavsiyaviy tizimlar

asosida yaratilgan algoritmik yondashuvlar o'quvchilarning raqamli izlarini tahlil qilish, shaxsiy o'quv trajektoriyalarini shakllantirish va real vaqt rejimida ta'lim jarayonini boshqarishga keng yo'l ochmoqda. Shu bilan birga, ta'lim sohasining o'ziga xos xususiyatlari, turli xil bilim sohalari va o'quvchilarning psixopedagogik farqlari bunday algoritmlarning moslashuvchan va modulli arxitekturasini talab qiladi [3,4].

Ushbu maqolada aynan shu muammoga yechim sifatida, adaptiv ta'lim tizimlari uchun samarali, dinamik va shaxsiylashtirilgan o'quv jarayonini ta'minlovchi moslashuvchan algoritmlarni ishlab chiqish metodologiyasi taklif etiladi. Maqolada nazariy asoslar, algoritmik yechimlar, hamda ularning dasturiy platformalarga integratsiyalash imkoniyatlari ilmiy asosda yoritiladi. Shuningdek, ishlab chiqilgan metodologiyaning o'quv samaradorligi va texnik ko'rsatkichlari real tajriba natijalari asosida tahlil qilinadi [5-8].



1-rasm Chiziqli va Adaptiv ta'limning o'qitish yo'llari

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYASI

So'nggi yillarda raqamli ta'lim muhitida adaptiv ta'lim tizimlarini yaratish va ularni algoritmik boshqaruv vositalari bilan boyitish bo'yicha keng qamrovli ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Ushbu sohada olib borilgan ilmiy ishlanmalar, asosan, mashinali o'qitish metodlari, katta ma'lumotlar analitikasi, o'quvchilarning xatti-harakat modellari va o'quv yo'nalishlarini avtomatik moslashtirish texnologiyalariga asoslanadi. 1956 yil B. Bloom tomonidan ilgari surilgan individual o'quv yondashuvi g'oyasi zamonaviy adaptiv tizimlar uchun nazariy asos bo'lib xizmat qilgan. Keyinchalik 1998-2007 yillarda J. Brusilovsky o'zining web-bazalangan adaptiv o'quv tizimlari konsepsiyasi orqali foydalanuvchi modeli, domen modeli va moslashuv strategiyalarining o'zaro integratsiyasini taklif etgan. Bu modelda kontentga, interfeysga yoki navigatsiyaga asoslangan moslashuv yondashuvlari aniqlangan. P. De Bra va hamkorlari tomonidan ishlab chiqilgan AHA! (Adaptive Hypermedia Architecture) tizimi adaptiv gipermedia muhitlarida foydalanuvchi ehtiyojlariga asoslangan individual ta'lim trajektoriyalarini yaratishga qaratilgan bo'lib, moslashuv algoritmlarining qoidabozlik *rule-based* modelini namoyon etgan [9,10].

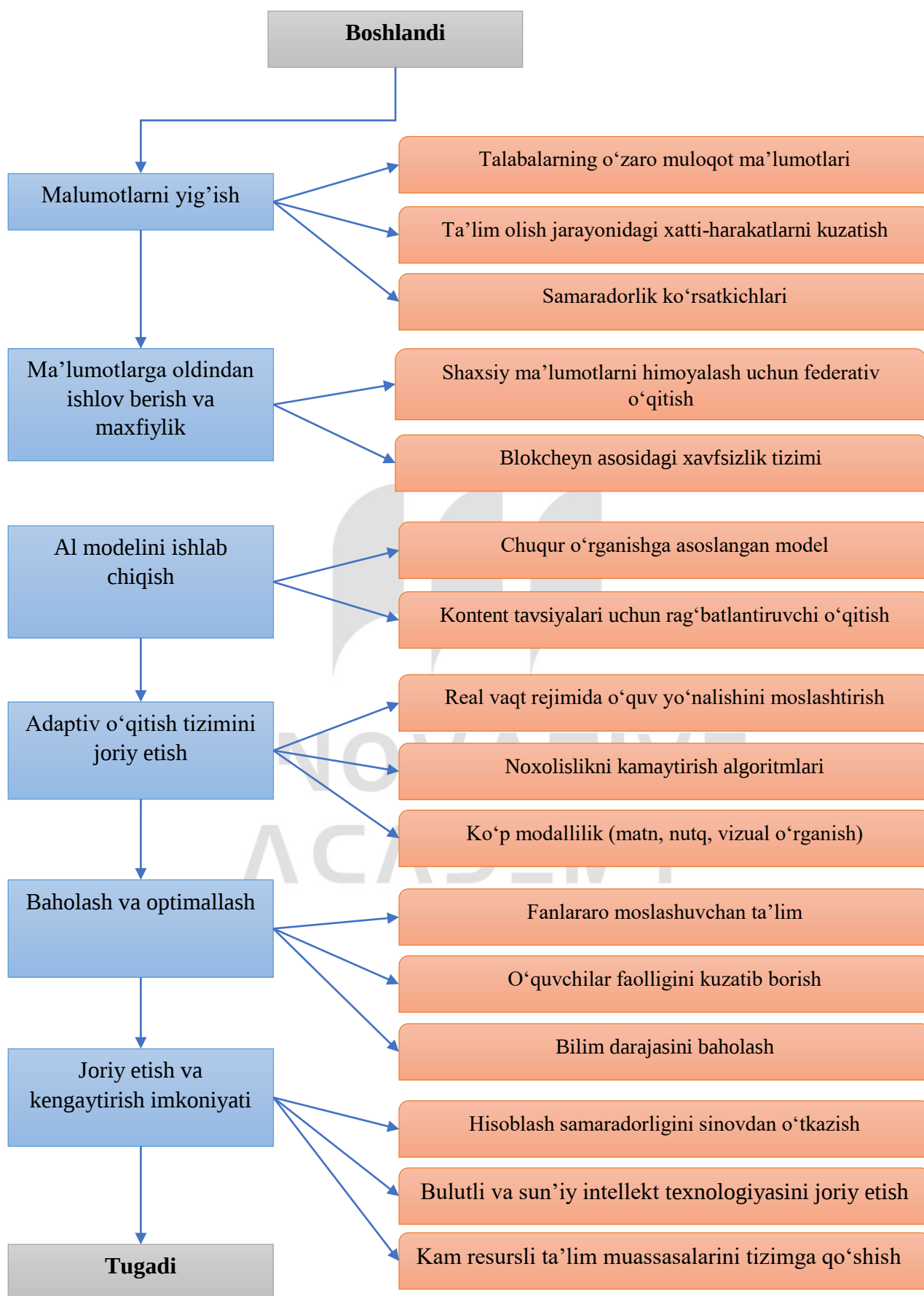
Mashinali o'qitish vositalarini ta'limga integratsiyalash bo'yicha R. Nkambou, J. Bourdeau, va V. Miyake tomonidan tahrirlangan "Intelligent Tutoring Systems" (2010) to'plamida bayon etilgan metodologiyalar, o'qituvchilarsiz o'quv muhitlarda o'quvchilarning bilim holatini bashoratlash, bilimlar bo'shlig'ini aniqlash va ta'lim resurslarini avtomatik tanlash kabi muhim funksiyalarni algoritmlashtirishni ko'zda tutadi [11,12]. Shuningdek, D. Pardos va N. Heffernan tomonidan taklif etilgan Bayes-bilimlarni kuzatish modeli o'quvchining har bir interaktiv harakatidan so'ng bilim holatini yangilab boradigan moslashuvchan yondashuv sifatida o'zini oqlagan. Bu modelda ehtimollik asosidagi bashoratlar yordamida o'quvchiga individual vazifalar tavsiya etiladi.

Yaqinda chuqur o'rganish asosidagi yondashuvlar, xususan Recurrent Neural Networks va Transformer modellaridan foydalanilgan tadqiqotlar orqali o'quvchilarning o'zlashtirish dinamikasini vaqt bo'yicha o'rganish imkoniyati yaratildi. Bunday tizimlar real vaqt rejimida tavsiyalar berishga va kontentni optimallashtirishga xizmat qilmoqda. Shuningdek, Xalqaro IEEE, Springer va Elsevier nashrlarida chop etilgan so'nggi tadqiqotlarda ko'rishimiz mumkinki [12,13] adaptiv tizimlarda real vaqtli analitika, foydalanuvchi modeli yangilanishi va kompetensiyalar asosida tavsiya berish mexanizmlarining rivojlanishini ko'rsatmoqda.

NATIJA

Raqamli ta'lim muhitining jadal rivojlanishi o'quvchilarning individual ehtiyojlariga moslashuvchi intellektual ta'lim tizimlarini yaratishni taqozo qilmoqda. Ushbu talabni qondirish maqsadida, sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslangan adaptiv o'qitish tizimini ishlab chiqish bosqichma-bosqich yondashuvni talab etadi.

INNOVATIVE
ACADEMY



2-rasm Adaptiv o'qitish tizimining chiziqli blok-sxemasi

Avvalo, tizim uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni yig'ish bosqichida o'quvchilarning o'quv jarayonidagi xatti-harakatlari, interaktiv faoliyatlari va o'zlashtirish ko'rsatkichlari aniqlanadi. Ushbu bosqichda foydalanuvchi izlari (loglar), test natijalari va o'quv faoliyati to'g'risidagi ma'lumotlar to'planadi.

Keyingi bosqichda, ya'ni oldindan qayta ishlash va maxfiylikni ta'minlash jarayonida yig'ilgan ma'lumotlar tozalanadi, strukturalashtiriladi hamda blokcheyn va federatsiyalashgan o'rganish yondashuvlari orqali axborot xavfsizligi kafolatlanadi. Shundan so'ng, sun'iy intellekt modelini ishlab chiqish bosqichiga o'tiladi. Bu yerda chuqur neyron tarmoqlar asosida o'quvchining bilim holati modellashiriladi, mustahkamlovchi o'rganish esa kontent tavsiyasi mexanizmini amalga oshiradi. Shuningdek, tarafkashlikni bartaraf etuvchi algoritmlar va real vaqtli o'quv yo'nalishini moslashtiruvchi yondashuvlar ham integratsiyalanadi.

Adaptiv o'qitish tizimini amalda joriy etish bosqichida ishlab chiqilgan model asosida ta'lim kontentlari va mashqlar o'quvchining ehtiyojlariga mos tarzda taqdim etiladi. Bu jarayon davomida tizim multimodal ya'ni matn, ovoz va vizual komponentlar bilan boyitiladi hamda fanlararo moslashuvni ta'minlaydi.

Tizim samaradorligi baholash va optimallashtirish bosqichida tahlil qilinadi. O'quvchining ishtiroki, bilimni saqlab qolish darajasi va o'zlashtirish sifati aniqlanadi. Tizimning texnik ishlash samaradorligi, aniqlik darajasi va resurs sarfi ko'rsatkichlari asosida optimallashtiriladi. Oxirgi bosqichda – joriy etish va kengaytirish bosqichida tizim bulutli yoki chekka qurilmalarda joriy qilinadi. Shu bilan birga, resurslari cheklangan ta'lim muassasalarida ham ishlash imkoniyati yaratiladi, bu esa tizimni kengroq auditoriyaga tatbiq etishga xizmat qiladi.

Mazkur bosqichlar asosida ishlab chiqilgan tizim shaxsga yo'naltirilgan, xavfsiz, moslashuvchan va samarali ta'lim muhitini yaratishga qaratilgan bo'lib, ilg'or sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslanadi va kelajakdagi raqamli ta'lim platformalari uchun barqaror model vazifasini bajaradi.

Xulosa

Zamonaviy ta'lim tizimlarining shaxsga yo'naltirilgan va differensial yondashuvlarga asoslangan holda takomillashuvi adaptiv o'qitish tizimlarini ishlab chiqishni dolzarb ilmiy-texnik muammo sifatida ilgari surmoqda. Ushbu maqolada adaptiv ta'lim muhitlarida o'quvchining individual xatti-harakatlari, bilim holati va o'zlashtirish darajasiga mos ravishda o'qitish jarayonini optimallashtirishga xizmat qiluvchi moslashuvchan algoritmlarni ishlab chiqish metodologiyasi ishlab chiqildi [14,15].

Tadqiqot davomida o'quv faoliyatining ko'p omilli tahliliga asoslangan foydalanuvchi modelini shakllantirish, mashinali o'qitish va chuqur o'rganish algoritmlari, xususan Adaptiv o'qitish tizimining mexanizmlari asoslab berildi. Ushbu algoritmlar yordamida o'quvchilarning raqamli izlari va o'quv tajribalari asosida ta'lim kontentini moslashtirish, o'quv natijalarini bashorat qilish va pedagogik aralashuvni avtomatlashtirish imkoniyati yaratildi. Kelgusidagi tadqiqotlar davomida algoritmlarning umumta'lim va oliy ta'lim tizimlariga integratsiyasi, shuningdek ularning psixopedagogik ko'rsatkichlar asosida kengaytirilgan modellarini yaratish istiqbollari mavjud..

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Joshi, M. A. (2024). Adaptive learning through artificial intelligence. International Journal on Integrated Education, 7(2), 41-50.
2. Education, 7(2), 41-50.
3. https://www.researchgate.net/publication/372701884_Adaptive_Learning_through_Artificial_Intelligence
4. Halkiopoulos, C., & Gkintoni, E. (2024). Leveraging AI in e-learning: Personalized learning and adaptive assessment through cognitive neuropsychology—A systematic analysis. Electronics, 13(18), 3762. <https://doi.org/10.3390/electronics13183762>
5. Wu, S., Cao, Y., Cui, J., Li, R., Qian, H., Jiang, B., & Zhang, W. (2024). A comprehensive exploration of personalized learning in smart education: From student modeling to personalized recommendations. arXiv preprint arXiv:2402.01666. <https://arxiv.org/abs/2402.01666>
6. Laak, K.-J., & Aru, J. (2024). AI and personalized learning: Bridging the gap with modern educational goals. arXiv preprint arXiv:2404.02798. <https://arxiv.org/abs/2404.02798>
7. Hare, R., & Tang, Y. (2024). Ontology-driven reinforcement learning for personalized student support. arXiv preprint arXiv:2407.10332. <https://arxiv.org/abs/2407.10332>
8. Khanal, S., & Pokhrel, S. R. (2024). Analysis, modeling and design of personalized digital learning environment. arXiv preprint arXiv:2405.10476. <https://arxiv.org/abs/2405.10476>
9. Adiguzel, T., de Vries, B., & Jing, L. (2024). AI-driven adaptive learning for sustainable educational transformation. Sustainable Development. <https://doi.org/10.1002/sd.3221>
10. Nguyen, H. A., Stec, H., Hou, X., Di, S., & McLaren, B. M. (2023). Evaluating ChatGPT's decimal skills and feedback generation in a digital learning game. arXiv preprint arXiv:2308.12345.
11. Hmelo-Silver, C. E., & Danish, J. A. (2023). NLP4Science: Designing a platform for integrating natural language processing in middle school science classrooms. In Proceedings of the IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC 2023).
12. Roll, I., Baker, R. S. J. d., Aleven, V., & Koedinger, K. R. (2023). On the benefits of seeking (and avoiding) help in online problem-solving environments. Journal of the Learning Sciences, 33(1), 1-30. <https://doi.org/10.1080/10508406.2023.2161234>
13. McLaren, B. M., Richey, J. E., Nguyen, H., & Hou, X. (2022). How instructional context can impact learning with educational technology: Lessons from a study with a digital learning game. Computers & Education, 178, 104366. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104366>
14. Najar, A. S., Mitrovic, A., & McLaren, B. M. (2022). Adaptive support versus alternating worked examples and tutored problems: Which leads to better learning? User Modeling and User-Adapted Interaction, 32(1), 1-30. <https://doi.org/10.1007/s11257-021-09285-4>
15. Holstein, K., McLaren, B. M., & Aleven, V. (2021). Student learning benefits of a mixed-reality teacher awareness tool in AI-enhanced classrooms. Artificial Intelligence in Education, 126-140. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78292-4_11

21. Baker, R. S., McLaren, B. M., Hutt, S., Richey, J. E., Rowe, E., Almeda, M. V., & Andres, J. M. A. (2021). Towards sharing student models across learning systems. In Proceedings of the 22nd International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED 2021), 23-34. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78292-4_3
22. Eagle, M., Corbett, A., Stamper, J., McLaren, B. M., Baker, R., Wagner, A., & Mitchell, A. (2021). Predicting individual differences for learner modeling in intelligent tutors from previous learner activities. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 31(1), 1-25. <https://doi.org/10.1007/s11257-020-09270-1>

