

RAQAMLI TA'LIM MUHITIDA METAKOGNITIV KOMPETENTLIKNI RIVOJLANTIRISH IMKONIYATLARI VA PEDAGOGIK MUAMMOLAR

M.K.Mamatmurotova¹ 

Mas'ul muallif: Mamatmurotova Muhlisa Kamol qizi, Termiz davlat pedagogika instituti magistri.

Accepted: 01 Oktabr 2026

Published: 01 Oktabr 2026

Copyright: © 2026 by the author(s). Licensee Buxoro xalqaro universiteti ilmiy axborotnomasi.

Iqtibos uchun: Mamatmurotova, M. K. RAQAMLI TA'LIM MUHITIDA METAKOGNITIV KOMPETENTLIKNI RIVOJLANTIRISH IMKONIYATLARI VA PEDAGOGIK MUAMMOLAR / M. K. Mamatmurotova // Buxoro xalqaro universiteti ilmiy axborotnomasi. — 2026. — T. 10, № 1. — B. 54–59.

1. Termiz davlat pedagogika instituti magistri

Annotatsiya. Raqamli texnologiyalarning ta'lim jarayoniga chuqur kirib borishi ta'lim oluvchining bilimni o'zlashtirish usullarini o'zgartirish bilan birga, uning o'z bilish faoliyatini rejalashtirish, monitoring qilish, boshqarish va baholashiga qo'yiladigan talablarni ham kuchaytirmoqda. Mazkur maqolada raqamli ta'lim muhitining metakognitiv kompetentlikni rivojlantirish imkoniyatlari va ushbu jarayonda yuzaga keladigan pedagogik muammolar zamonaviy ilmiy tadqiqotlarning integrativ tahlili asosida o'rganildi. Tadqiqotda metakognitiv promptlar, raqamli o'quv muhitlari, adaptiv ta'lim texnologiyalari, raqamli refleksiya va generativ sun'iy intellekt bilan bog'liq tadqiqotlar tahlil qilindi. Natijalar raqamli muhitning metakognitiv kompetentlikni rivojlantirish uchun to'rt asosiy imkoniyatini ko'rsatdi: metakognitiv promptlar orqali rejalashtirish va monitoringni faollashtirish; real faoliyat izlari asosida feedback va learning analyticsni qo'llash; adaptiv va individuallashtirilgan yordamni tashkil etish; refleksiya va o'z-o'zini baholashni raqamli vositalar orqali tizimlashtirish. Shu bilan birga, texnologiyaning o'zi metakognitiv kompetentlikni avtomatik ravishda shakllantirmasligi, raqamli muhitda kognitiv yuklama, texnologik qaramlik, o'zini boshqarishdagi zaiflik, raqamli tengsizlik, learning analytics ma'lumotlarining interpretatsiyasi hamda generativ sun'iy intellektning ta'lim oluvchining mustaqil nazorat faoliyatini susaytirishi kabi muammolar mavjudligi aniqlandi.

Kalit so'zlar: metakognitiv kompetentlik, metakognitsiya, raqamli ta'lim muhiti, raqamli ta'lim, metakognitiv prompt, learning analytics, adaptiv ta'lim, refleksiya, self-regulated learning, generativ sun'iy intellekt.

ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МЕТАКОГНИТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Аннотация. Глубокое проникновение цифровых технологий в образовательный процесс, наряду с изменением способов приобретения знаний учащимися, также повышает требования к планированию, мониторингу, управлению и оценке собственной познавательной деятельности. В данной статье на основе интегративного анализа современных научных исследований рассматриваются возможности цифровых образовательных сред для развития метакогнитивной компетентности и педагогические проблемы, возникающие в этом процессе. В исследовании анализируются работы, связанные с метакогнитивными подсказками, цифровыми образовательными средами, адаптивными образовательными технологиями, цифровой рефлексией и генеративным искусственным интеллектом. Результаты показали четыре основные возможности цифровой среды для развития метакогнитивной компетентности: активизация планирования и мониторинга посредством метакогнитивных подсказок; использование обратной связи и аналитики обучения на основе реальных траекторий деятельности; организация адаптивной и индивидуализированной поддержки; систематизация рефлексии и самооценки с помощью цифровых инструментов. В то же время было установлено, что сама по себе технология не формирует метакогнитивную компетентность автоматически, существуют такие проблемы, как когнитивная перегрузка в цифровой среде, технологическая зависимость, слабость самоконтроля, цифровое неравенство, интерпретация данных анализа обучения, а также ослабление самостоятельной контролирующей активности обучающегося под воздействием генеративного искусственного интеллекта.

Ключевые слова: метакогнитивная компетентность, метакогниция, цифровая образовательная среда, цифровое образование, метакогнитивная подсказка, анализ обучения, адаптивное обучение, рефлексия, саморегулируемое обучение, генеративный искусственный интеллект.

OPPORTUNITIES FOR DEVELOPING METACOGNITIVE COMPETENCE IN A DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT AND ASSOCIATED PEDAGOGICAL CHALLENGES

Abstract. The deep integration of digital technologies into the educational process

not only alters how learners acquire knowledge but also intensifies the demands placed on them regarding the planning, monitoring, management, and evaluation of their own cognitive activities. This article examines the potential of digital learning environments to foster metacognitive competence, as well as the pedagogical challenges arising in this process, based on an integrative analysis of contemporary scientific research. The study analyzes research concerning metacognitive prompts, digital learning environments, adaptive learning technologies, digital reflection, and generative artificial intelligence. The findings highlight four key opportunities offered by digital environments for developing metacognitive competence: activating planning and monitoring through metacognitive prompts; utilizing feedback and learning analytics based on actual activity traces; providing adaptive and individualized support; and systematizing reflection and self-assessment through digital tools. At the same time, it was determined that technology itself does not automatically foster metacognitive competence; issues such as cognitive load in digital environments, technological dependency, weaknesses in self-regulation, digital inequality, the interpretation of learning analytics data, and the way generative artificial intelligence diminishes a learner's independent monitoring activities were identified.

Keywords: metacognitive competence, metacognition, digital learning environment, digital education, metacognitive prompt, learning analytics, adaptive learning, reflection, self-regulated learning, generative artificial intelligence.

Kirish. Raqamli texnologiyalarning ta'lim jarayoniga jadal integratsiyalashuvi ta'lim oluvchining bilim olish imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytirmoqda. Elektron ta'lim platformalari, learning management systemlar, onlayn kurslar, adaptiv ta'lim tizimlari, learning analytics, mobil ilovalar va generativ sun'iy intellekt vositalari ta'lim mazmuniga kirish, topshiriqlarni bajarish va tezkor feedback olish imkoniyatlarini kengaytirdi. Biroq axborotga kirishning osonlashuvi ta'lim oluvchining mustaqil ravishda samarali o'qiy olishini avtomatik ravishda ta'minlamaydi. Aksincha, raqamli muhitda ta'lim jarayoni ko'proq mustaqil rejalashtirish, faoliyatni monitoring qilish, vaqt va resurslarni boshqarish hamda o'z natijalarini baholashni talab qiladi.

Flavell metakognitiv bilimni shaxs, vazifa va strategiya haqidagi bilimlar bilan bog'lagan bo'lsa [1], keyingi tadqiqotlarda metakognitiv faoliyat rejalashtirish, monitoring, boshqarish va baholash kabi jarayonlar orqali aniqlashtirilgan [2-4].

Raqamli ta'lim muhitining o'ziga xosligi shundaki, ta'lim oluvchi ko'pincha o'qituvchi bilan bevosita muloqotsiz, katta hajmdagi axborot, ko'p sonli resurs va turli raqamli vositalar orasida mustaqil qaror qabul qiladi. Demak, raqamli muhitda "nima o'rganish kerak?" savoli bilan bir qatorda "nimani allaqachon bilaman?", "qaysi strategiyani tanlashim kerak?", "men materialni haqiqatan ham tushundimmi?", "qayerda xato qildim?" va "keyingi bosqichda nimani o'zgartirishim kerak?" kabi metakognitiv savollar ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Online va blended learning muhitlarida self-regulated learningga oid 163 ta tadqiqotni qamrab olgan scoping review SRLning akademik natijalar bilan ijobiy bog'liqligini ko'rsatgan va ko'plab tadqiqotlarda bir nechta strategiyalar birgalikda qo'llanganini aniqlagan [5]. Shu bilan birga, tadqiqotlarda tayyorgarlik va rejalashtirish bosqichlariga nisbatan bajarish va boshqa fazalarga ko'proq e'tibor qaratilgani qayd etilgan.

Metakognitiv kompetentlikni raqamli muhitda rivojlantirishning muhim vositalaridan biri — metakognitiv promptlar hisoblanadi. Guoning meta-tahlilida kompyuter asosidagi ta'lim muhitlarida metakognitiv promptlarning self-regulated learning faoliyatlariga ta'siri $g=0,50$, o'quv natijalariga ta'siri esa $g=0,40$ darajasida bo'lgan. Tadqiqot promptlarning samaradorligi feedback, aniqlik va moslashuvchanlik kabi xususiyatlarga bog'liqligini ham ko'rsatgan [6].

Demak, raqamli muhitning pedagogik imkoniyati faqat "raqamli vosita mavjudligi" bilan emas, balki ushbu vosita ta'lim oluvchini qachon, nimani va qanday tarzda o'z faoliyatini nazorat qilishga undashi bilan belgilanadi.

Biroq texnologik imkoniyatlar bilan pedagogik natija o'rtasida avtomatik bog'liqlik mavjud emas. 2024-yildagi umbrella review texnologiya yordamida self-regulated learningni rivojlantirishga oid 31 ta sistematik review va meta-tahlilni umumlashtirib, samarali qo'llab-quvvatlash tizimlari butun SRL siklini qamrab olishi va turli bevosita hamda bilvosita yordam shakllarini integratsiyalashi zarurligini ko'rsatgan. Tadqiqotchilar, shuningdek, texnologik qo'llab-quvvatlashlarning nazariy asoslari va ularni kategoriyalashdagi noaniqlikni muhim muammo sifatida qayd etganlar [7].

Shu sababli muammo "raqamli texnologiyalar metakognitiv kompetentlikni rivojlantiradimi?" degan umumiy savol bilan cheklanmaydi. Asosiy ilmiy-pedagogik masala — raqamli ta'lim muhitining qaysi imkoniyatlari metakognitiv faoliyatni qo'llab-quvvatlaydi, ularni qanday pedagogik shartlar asosida tashkil etish kerak va texnologik vositalarning o'zi qanday yangi muammolarni yuzaga keltiradi?

Tadqiqot maqsadi. Tadqiqotning maqsadi raqamli ta'lim muhitida metakognitiv kompetentlikni rivojlantirish imkoniyatlari va pedagogik muammolarni zamonaviy ilmiy tadqiqotlar asosida integrativ tahlil qilish hamda metakognitiv rivojlanishni qo'llab-quvvatlovchi pedagogik yondashuvlarni konseptual jihatdan asoslashdan iborat.

Tadqiqot savollari.

Raqamli ta'lim muhiti metakognitiv kompetentlikning qaysi jihatlarini rivojlantirish uchun imkoniyat yaratadi?

Metakognitiv prompt, feedback, learning analytics va adaptiv texnologiyalar qanday pedagogik funksiyani bajaradi?

Raqamli muhitda metakognitiv kompetentlikni rivojlantirishning asosiy pedagogik muammolari nimalardan iborat?

Raqamli ta'lim muhitida metakognitiv rivojlanishni qanday integrativ pedagogik sikl asosida tashkil etish mumkin?

Metodlar. Tadqiqot integrativ adabiyotlar tahlili shaklida amalga oshirildi. Integrativ yondashuvning tanlanishiga sabab raqamli ta'lim, metakognitsiya, self-regulated learning, learning analytics, adaptiv ta'lim va generativ sun'iy intellekt yo'nalishlaridagi tadqiqotlarni yagona pedagogik muammo doirasida qiyosiy tahlil qilish zarurati bilan izohlanadi.

Tadqiqotda quyidagi metodlardan foydalanildi:

ilmiy adabiyotlarni integrativ tahlil qilish;
 qiyosiy-tahliliy metod;
 tematik kodlash;
 konseptual sintez;
 pedagogik interpretatsiya;
 ilmiy manbalarni qiyosiy umumlashtirish.

Adabiyotlarni tanlashda metakognitsiya, raqamli ta'lim va o'z-o'zini boshqarib o'rganish bilan bevosita bog'liq ilmiy maqolalar, sistematik tahlillar va meta-tahlillarga ustuvorlik berildi.

Adabiyotlarni tanlashda metakognitsiya, raqamli ta'lim va self-regulated learning bilan bevosita bog'liq ilmiy maqolalar, sistematik reviewlar va meta-tahlillarga ustuvorlik berildi.

Asosiy qidiruv yo'nalishlari quyidagicha shakllantirildi:

- "metacognition AND digital learning";
- "metacognitive prompts AND computer-based learning";
- "self-regulated learning AND digital learning environment";
- "learning analytics AND self-regulated learning";
- "adaptive learning AND metacognition";
- "generative AI AND metacognition";
- "digital reflection AND metacognitive learning".

Asosiy e'tibor peer-reviewed maqolalar, sistematik reviewlar, meta-tahlillar va zamonaviy empirik tadqiqotlarga qaratildi.

Manbalar quyidagi mezonlar asosida tahlil qilindi:

- Tadqiqotda metakognitiv yoki self-regulated learning konstruktining mavjudligi;
- Raqamli yoki texnologiya qo'llab-quvvatlagan ta'lim muhitining mavjudligi;
- Pedagogik intervention yoki raqamli qo'llab-quvvatlash mexanizmining tavsiflanganligi;
- Natijalarning metakognitiv yoki o'zini o'zi boshqarib o'qish bilan bog'langanligi;
- tadqiqot metodologiyasining tavsiflanganligi.

Mazkur tadqiqot to'liq sistematik tahlil sifatida emas, integrativ ilmiy tahlil sifatida shakllantirildi. Shu sababli aniqlanmagan ma'lumotlar asosida sun'iy PRISMA sonlari yoki screening statistikasi keltirilmagan.

Natijalar va mulohaza.

1. Raqamli ta'lim muhitining metakognitiv kompetentlikni rivojlantirish imkoniyatlari.

Tahlil natijasida raqamli ta'lim muhitining metakognitiv kompetentlikni rivojlantirish imkoniyatlarini to'rtta asosiy yo'nalishga ajratish mumkinligi aniqlandi:

1. Metakognitiv promptlar orqali rejalashtirish va monitoringni faollashtirish;
2. Learning analytics va feedback orqali faoliyatni monitoring qilish;
3. Adaptiv texnologiyalar orqali individual metakognitiv scaffoldingni tashkil etish;
4. Raqamli refleksiya vositalari orqali natijani baholash va qayta rejalashtirish.

1-jadval.

Raqamli ta'lim vositalarining metakognitiv kompetentlikni rivojlantirishdagi pedagogik funksiyalari

Raqamli vosita	Asosiy metakognitiv jarayon	Pedagogik imkoniyat	Kutiladigan natija
Metakognitiv promptlar	Rejalashtirish, monitoring	Ta'lim oluvchini o'z faoliyati haqida savol berishga undash	Ongli strategiya tanlash
Raqamli feedback	Monitoring, boshqarish	Xatoni aniqlash va qayta ishlashga yo'naltirish	Strategiyani tuzatish
Learning analytics	Monitoring	Raqamli faoliyat izlarini tahlil qilish	Faoliyat dinamikasini aniqlash
Adaptiv ta'lim	Boshqarish	Yordam va topshiriq murakkabligini moslashtirish	Individual rivojlanish
E-portfolio	Refleksiya	Rivojlanish natijalarini tizimlashtirish	O'z faoliyatini baholash
Digital diary	Refleksiya	O'quv jarayonini yozma tahlil qilish	Refleksiv xulosa
Self-assessment	Baholash	O'z natijasini mezon asosida baholash	O'zini baholash aniqligi
Generativ AI	Tahlil, tekshirish	Turli javoblarni taqqoslash va verifikatsiya qilish	Tanqidiy-metakognitiv nazorat

Jadvaldan ko'rinadiki, raqamli vositalarning pedagogik qiymati ularning texnik imkoniyatlari bilan emas, metakognitiv jarayonning qaysi bosqichini faollashtirishi bilan belgilanadi.

2. Metakognitiv promptlar bu raqamli muhitning bevosita pedagogik vositasi sifatida. Metakognitiv promptlar ta'lim oluvchini o'z o'quv faoliyatini anglash va boshqarishga undovchi maxsus savol yoki ko'rsatmalardan iborat. Ular raqamli topshiriqdan oldin, topshiriq davomida yoki undan keyin berilishi mumkin.

Masalan:

Faoliyatdan oldin:

"Ushbu vazifani bajarish uchun qaysi strategiyadan foydalanaman?"

Faoliyat davomida:

"Tanlagan strategiyam ishlayaptimi?"

Faoliyatdan keyin:

"Qaysi usul samarali bo'ldi va keyingi vazifada nimani o'zgartiraman?"

Guo tomonidan o'tkazilgan meta-tahlil metakognitiv promptlarning kompyuter asosidagi ta'lim muhitlarida self-regulated learning va o'quv natijalarini qo'llab-quvvatlashini ko'rsatgan. Ayniqsa feedback promptlar samaradorligini moderatsiya qilgan, promptlarning moslashuvchanligi esa self-regulated learning faoliyatiga ta'sir ko'rsatgan [5].

Demak, raqamli prompt shunchaki qo'shimcha savol emas, balki metakognitiv monitoringni pedagogik jihatdan tashqi qo'llab-quvvatlovchi vosita sifatida loyihalashtirilishi lozim.

3. O'qitish tahlili va metakognitiv monitoring. Raqamli muhitning muhim imkoniyatlaridan biri ta'lim oluvchining faoliyati natijasida ko'plab raqamli izlarning hosil bo'lishidir. Bular:

- platformaga kirish chastotasi;
- materialni ko'rish davomiyligi;
- topshiriqni qayta bajarish;
- javoblarni o'zgartirish;
- feedbackdan foydalanish;
- topshiriqni bajarish vaqti;
- turli resurslarga murojaat qilish kabi ko'rsatkichlarni o'z ichiga olishi mumkin.

Alhazbi va hammualiflar tomonidan o'tkazilgan sistematik reviewda oliy ta'limda learning analytics orqali self-regulated learningni o'lchashga oid 2015–2022-yillardagi 25 ta maqola tahlil qilingan. Tadqiqotlarda ko'plab indikatorlardan foydalanilgani, biroq ularning aksariyati nazariy modellar bilan yetarli darajada validatsiya qilinmagani aniqlangan [6].

Bu natija metodologik jihatdan muhim. Chunki ko'p vaqt sarflash yuqori metakognitiv kompetentlikka teng emas, platformaga tez-tez kirish yuqori monitoring degani emas, topshiriqni tez bajarish samarali strategiya degani emas.

Shu sababli o'qitish tahlili ma'lumotlari metakognitiv kompetentlikning yagona ko'rsatkichi sifatida emas, balki boshqa diagnostik dalillar bilan birgalikda talqin qilinishi lozim.

Adaptiv raqamli muhit va individual metakognitiv qo'llab-quvvatlash. Adaptiv ta'lim texnologiyalari ta'lim oluvchining avvalgi faoliyati va natijalariga asoslanib, topshiriq murakkabligi, qayta aloqa yoki yordam darajasini o'zgartirish imkonini beradi.

Sharma, Nguyen va Hongning sistematik tahlilida adaptiv raqamli ta'lim muhitlarida o'z-o'zini boshqarib o'rganishni qo'llab-quvvatlashning asosiy yo'nalishlari sifatida feedback va scaffolding, self-regulatory skills, learning trajectories, adaptation, self-assessment va help-seeking kabi funksiyalar aniqlangan [7].

Bu yerda asosiy pedagogik talab adaptiv tizim ta'lim oluvchining o'rniga qaror qabul qilmasligi kerak. Aksincha, tizim ta'lim oluvchini mustaqil qaror qabul qilishga tayyorlashi lozim.

Shu nuqtayi nazardan adaptiv texnologiya tayyor yechim emas, adaptiv texnologiya metakognitiv yordam va mustaqil qaror modeli pedagogik jihatdan maqbulroq hisoblanadi.

Raqamli refleksiya. Metakognitiv kompetentlik faqat rejalashtirish va monitoring bilan cheklanmaydi. Faoliyat yakunida natijani tahlil qilish, strategiyaning samaradorligini baholash va keyingi faoliyatni qayta tashkil etish ham muhimdir.

Raqamli muhitda bu jarayon e-portfolio, raqamli kundalik, mulohazali kundalik, o'zini o'zi baholash, topshiriqdan keyingi refleksiya orqali tashkil qilinishi mumkin.

Raqamli refleksiya uchun quyidagi ketma-ketlik taklif qilinadi. Nimani bilardim? Nimani bilmasdim? Qanday strategiya tanladim? Qaysi bosqichda qiyinchilik yuzaga keldi? Qanday yechim topdim? Keyingi safar nimani o'zgartiraman?

Bu ketma-ketlik ta'lim oluvchining faqat natijani emas, natijaga olib kelgan faoliyat jarayonini tahlil qilishiga imkon beradi.

Raqamli ta'lim muhitidagi pedagogik muammolar. Eng muhim muammolardan biri texnologik determinizm xavfidir. Ya'ni raqamli vosita mavjud bo'lsa, metakognitiv kompetentlik ham shakllanadi degan qarash ilmiy jihatdan yetarli asosga ega emas.

Agar raqamli platforma faqat kontent, test, ball ketma-ketligiga qurilgan bo'lsa, ta'lim oluvchi o'z faoliyatini rejalashtirish yoki refleksiv baholashga majbur bo'lmasligi mumkin.

Demak, raqamli vosita metakognitiv pedagogik dizayn bilan birlashtirilishi kerak.

Metakognitiv yordam haddan tashqari ko'paytirilsa, ta'lim oluvchining mustaqil rejalashtirish ehtiyoji kamayishi mumkin.

Shuning uchun raqamli muhitda "Pedagogik ko'mak" "Asta-sekin kamaytirish" tamoyiliga amal qilish maqsadga muvofiq.

Dastlab ko'proq yordam keyinchalik qisman yordam va yakunda mustaqil metakognitiv boshqaruv ta'minlanishi kerak.

Guoning tadqiqotida ham promptlarning moslashuvchanligi va qayta aloqa bilan bog'liqligi muhim moderatorlar sifatida aniqlangan [5].

Raqamli muhitda ta'lim oluvchi bir vaqtning o'zida ko'plab manbalar bilan ishlashi mumkin. Biroq axborot hajmining ortishi har doim ham ta'lim sifatining oshishini anglatmaydi.

Ta'lim oluvchi qaysi manbani tanlash, qaysi axborot muhimligini aniqlash, manbaning ishonchligini tekshirish, keraksiz axborotni ajratish, vaqt va diqqatni taqsimlash kabi qo'shimcha metakognitiv faoliyatni amalga oshiradi.

Shuning uchun raqamli ta'lim muhitida axborotni boshqarishning o'zi ham metakognitiv kompetentlikning amaliy ko'rinishi sifatida qaralishi mumkin.

Ta'lim tahlili ta'lim oluvchining raqamli faoliyati haqida ko'p ma'lumot beradi, biroq bu ma'lumotlarning barchasi psixologik yoki pedagogik konstruktarning bevosita o'lchovi emas.

Alhazbi va hammualliflar tadqiqotida aynan ta'lim tahlili indikatorlarini nazariy modellar bilan validatsiya qilish muammosi alohida ta'kidlangan [6].

Shuning uchun raqamli iz, indikator, konstrukt o'rtasidagi bog'lanish nazariy va empirik asoslanishi lozim.

Generativ sun'iy intellekt sharoitida yangi pedagogik muammolar. Generativ sun'iy intellekt raqamli ta'lim muhitining yangi bosqichini shakllantirmoqda. U tushuntirish, misol keltirish, matn yaratish, muammoga turli yondashuvlarni taklif qilish va qayta aloqa berish imkoniyatlariga ega.

Biroq uning pedagogik qiymati foydalanish usuliga bog'liq. Agar ta'lim oluvchi vazifa, AI, tayyor javob modelidan foydalansa, mustaqil rejalashtirish, izlash va tekshirish jarayonlari qisqarishi mumkin.

Agar mustaqil fikr, AI javobi, taqqoslash, verifikatsiya, dalillash, yakuniy qaror modelidan foydalansa, generativ AI metakognitiv faoliyatni qo'llab-quvvatlovchi vositaga aylanishi mumkin.

2025-yilda Xu va hammualliflar tomonidan 68 nafar talaba ishtirokida o'tkazilgan kvazi-eksperimental tadqiqot generativ AI muhitida metakognitiv yordam o'z-o'zini boshqarib o'rganishning va o'quv tajribasini qo'llab-quvvatlashi mumkinligini ko'rsatgan [9].

Biroq generativ AI samaradorligini metakognitiv rivojlanish bilan aynanlashtirish mumkin emas. Chen va Cheungning 2025-yilgi sistematik review va meta-tahlilida 57 ta tadqiqot va 97 ta effekt bahosi umumlashtirilgan; GenAI ayrim o'quv natijalariga ijobiy ta'sir ko'rsatgan bo'lsa-da, metakognitsiya bo'yicha umumiy ta'sir statistik jihatdan sezilarli bo'lmagan [10].

Demak, generativ AI sharoitida asosiy pedagogik vazifa AI'dan foydalanishni taqiqlash yoki cheklashning o'zi emas, balki undan foydalanishni metakognitiv verifikatsiya, taqqoslash va refleksiya bilan bog'lashdan iborat.

Muhokama. Tadqiqot natijalari raqamli ta'lim muhitini metakognitiv kompetentlikni rivojlantirishning tayyor vositasi emas, balki pedagogik jihatdan loyihalashtirilishi lozim bo'lgan muhit sifatida talqin qilish zarurligini ko'rsatadi.

Birinci muhim natija shundan iboratki, raqamli texnologiyalar metakognitiv faoliyatni tashqi qo'llab-quvvatlash imkoniyatini kengaytiradi. Promptlar rejalashtirish va monitoringni faollashtiradi, feedback xatolarni aniqlashga yordam beradi, learning analytics faoliyat dinamikasini ko'rsatadi, e-portfolio va digital diary refleksiyani tizimlashtiradi.

Ikkinchi natija metakognitiv rivojlanish uchun raqamli vositalarning integratsiyalashgan holda qo'llanilishi zarurligidir. Masalan, faqat feedback berish monitoringni, faqat self-assessment esa to'liq metakognitiv kompetentlikni ta'minlamaydi. Ularni rejalashtirish, faoliyat, monitoring, boshqarish va refleksiya bosqichlari bilan bog'lash zarur.

Uchinchi natija ta'lim tahlili ma'lumotlaridan foydalanishda konstrukt-validlik masalasining muhimligidir. Alhazbi va hammualliflar tahlili bu yo'nalishda nazariya va raqamli ma'lumotlar o'rtasidagi tafovutni ko'rsatadi [6]. Demak, kelajakdagi diagnostik tizimlar raqamli izlarni metakognitiv kompetentlikning bevosita o'lchovi sifatida emas, balki ko'p manbali baholash tizimining bir qismi sifatida ko'rishi kerak.

To'rtinchi natija adaptiv texnologiyalarda "yordam" va "mustaqillik" o'rtasidagi muvozanatni saqlash zarur. Sharma va hammualliflar tadqiqoti adaptiv raqamli muhitlarda feedback, scaffolding, self-assessment va help-seeking kabi mexanizmlarning muhimligini ko'rsatadi [7]. Biroq adaptiv tizimning maqsadi barcha qarorlarni ta'lim oluvchi o'rniga qabul qilish emas, balki uning o'zini boshqarish imkoniyatlarini kengaytirish bo'lishi kerak.

Beshinchi natija generativ sun'iy intellekt bilan bog'liq. Xu va hammualliflar metakognitiv qo'llab-quvvatlash GenAI muhitida self-regulated learningni kuchaytirishi mumkinligini ko'rsatgan [9]. Shu bilan birga, Chen va Cheung meta-tahlili GenAI ning metakognitsiyaga ta'siri bo'yicha statistik jihatdan sezilarli umumiy effekt aniqlanmaganini ko'rsatadi [10]. Bu ikki natija birgalikda GenAI ning o'zi emas, undan foydalanishning pedagogik dizayni hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.

Shunday qilib, raqamli ta'lim muhitida metakognitiv kompetentlikni rivojlantirishning umumiy pedagogik formulasi quyidagicha ifodalanishi mumkin:

Raqamli vosita, metakognitiv pedagogik dizayn, qayta aloqa, refleksiya, bosqichma-bosqich mustaqillik barchasi birlashib metakognitiv rivojlanish imkoniyatini beradi.

Bu yerda texnologiya vosita, pedagogik dizayn esa uning rivojlantiruvchi ta'sirini belgilovchi asosiy mexanizm hisoblanadi.

Xulosa va tavsiyalar. Raqamli ta'lim muhitining rivojlanishi ta'lim oluvchining metakognitiv kompetentligiga qo'yiladigan talablarni sezilarli darajada kuchaytirmoqda. Raqamli muhitda ta'lim oluvchi katta hajmdagi axborot bilan ishlaydi, turli resurslarni tanlaydi, o'z o'quv faoliyatini mustaqil tashkil etadi, natijalarni kuzatadi va zarur hollarda strategiyasini o'zgartiradi. Shu sababli metakognitiv kompetentlik raqamli ta'limning qo'shimcha natijasi emas, balki uning samarali tashkil etilishini ta'minlovchi muhim pedagogik omil sifatida qaralishi mumkin.

Integrativ tahlil asosida raqamli ta'lim muhitining metakognitiv kompetentlikni rivojlantirishdagi to'rtta asosiy imkoniyati aniqlandi: metakognitiv promptlar, learning analytics va feedback, adaptiv raqamli texnologiyalar hamda raqamli refleksiya vositalari.

Shu bilan birga, raqamli texnologiyaning mavjudligi avtomatik ravishda metakognitiv rivojlanishni ta'minlamaydi. Asosiy pedagogik muammolar sifatida ortiqcha scaffolding, axborot va kognitiv yuklamaning oshishi, raqamli chalg'ituvchilar, learning analytics ma'lumotlarini noto'g'ri talqin qilish, texnologik qaramlik va generativ sun'iy intellektga haddan tashqari tayanish aniqlandi.

Tadqiqot natijalariga asosan quyidagi tavsiyalar ishlab chiqildi:

1. Raqamli topshiriqlarga metakognitiv promptlarni tizimli kiritish va ularni rejalashtirish, monitoring hamda refleksiya bosqichlari bilan bog'lash.

2. Qayta aloqani faqat xatoni ko'rsatish vositasi emas, balki strategiyani qayta ko'rib chiqishga undovchi metakognitiv vosita sifatida loyihalash.

3. Ta'lim tahlilini ma'lumotlarini metakognitiv kompetentlikning yagona ko'rsatkichi sifatida qabul qilmaslik.

Adaptiv texnologiyalarda pedagogik ko'makni bosqichma-bosqich kamaytirish, natijada ta'lim oluvchining mustaqil metakognitiv boshqaruvini kuchaytirish.

Raqamli ta'lim platformalarini loyihalashda texnologik funksiyalar bilan bir qatorda metakognitiv pedagogik dizayn mezonlarini ham hisobga olish.

Umuman olganda, raqamli ta'lim muhitida metakognitiv kompetentlikni rivojlantirishning asosiy sharti texnologiyani ko'paytirish emas, balki undan ta'lim oluvchining o'z faoliyatini anglash, rejalashtirish, monitoring qilish, boshqarish va refleksiv baholashini kuchaytiradigan tarzda foydalanishdan iborat.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

[1] Flavell, J.H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. DOI: 10.1037/0003-066X.34.10.906.

[2] Schraw, G., Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351–371. DOI: 10.1007/BF02212307.

[3] Schraw, G., Dennison, R.S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460–475. DOI: 10.1006/ceps.1994.1033.

[4] Veenman, M.V.J., Van Hout-Wolters, B.H.A.M., Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, 1, 3–14. DOI: 10.1007/s11409-006-6893-0.

[5] Guo, L. (2022). Using metacognitive prompts to enhance self-regulated learning and learning outcomes: A meta-analysis of experimental studies in computer-based learning environments. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(3), 811–832. DOI: 10.1111/jcal.12650.

[6] Alhazbi, S., Al-ali, A., Tabassum, A., Al-Ali, A., Al-Emadi, A., Khattab, T., Hasan, M.A. (2024). Using learning analytics to measure self-regulated learning: A systematic review of empirical studies in higher education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(4), 1658–1674. DOI: 10.1111/jcal.12982.

[7] Sharma, K., Nguyen, A., Hong, Y. (2024). Self-regulation and shared regulation in collaborative learning in adaptive digital learning environments: A systematic review of empirical studies. *British Journal of Educational Technology*, 55(4), 1398–1436. DOI: 10.1111/bjet.13459.

[8] Prasse, D., Webb, M., Deschênes, M., Parent, S., Goda, Y., Yamada, M., Fisser, P., Aeschlimann, F., Raynault, A. (2024). Challenges in promoting self-regulated learning in technology supported learning environments: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Technology, Knowledge and Learning*, 29, 1809–1830. DOI: 10.1007/s10758-024-09772-z.

[9] Xu, X., Qiao, L., Cheng, N., Liu, H., Zhao, W. (2025). Enhancing self-regulated learning and learning experience in generative AI environments: The critical role of metacognitive support. *British Journal of Educational Technology*, 56(5), 1842–1863. DOI: 10.1111/bjet.13599.

[10] Chen, S., Cheung, A.C.K. (2025). Effect of generative artificial intelligence on university students learning outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Educational Research Review*, 47, 100737. DOI: 10.1016/j.edurev.2025.100737.

[11] Popandopulo, A., Kudysheva, A., Fominykh, N., Nurgaliyeva, M., Kudaraova, N. (2023). Assessment of students' metacognitive skills in the context of Education 4.0. *Frontiers in Education*, 8, 1182377. DOI: 10.3389/educ.2023.1182377.

[12] Heikkinen, S., Saqr, M., Malmberg, J., et al. (2023). Supporting self-regulated learning with learning analytics interventions – a systematic literature review. *Education and Information Technologies*, 28, 3059–3088. DOI: 10.1007/s10639-022-11281-4.

[13] Xu, Z., Zhao, Y., Liew, J., Zhou, X., Kogut, A. (2023). Synthesizing research evidence on self-regulated learning and academic achievement in online and blended learning environments: A scoping review. *Educational Research Review*, 39, 100510. DOI: 10.1016/j.edurev.2023.100510.

[14] Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. DOI: 10.1136/bmj.n71.

[15] Pintrich, P.R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory Into Practice*, 41(4), 219–225. DOI: 10.1207/s15430421TIP4104_3.