OLIY TA'LIMDAGI STEAM LOYIHALARIDA TALABALARNING KOGNITIV FAOLLIGINI RIVOJLANTIRISH UCHUN METAKOGNITIV SAVOLLAR VA O'ZARO TANQIDIY TAHLIL

Kamoliddin Behzod nomidagi
Milliy rassomlik va dizayn instituti
"O'zbek va ijtimoiy fanlar" kafedrasi
katta o'qtuvshisi
Chirchiq davlat pedagogika universiteti
Mustaqil izlanuvchisi Umarbekova Nodina

Annotatsiya. STEAM loyihalari talabalardan tabiiy fanlar, texnologiya, muhandislik, san'at va matematikaga oid bilimlarni muvofiqlashtirishni talab qiladi. Biroq tayyor mahsulot har bir talabaning fikrlashi qanday rivojlanganini to'liq ko'rsatmaydi. Mazkur konseptual maqolada metakognitiv savollar va tizimli o'zaro tanqidiy tahlil yordamida ushbu fikrlash jarayonini o'qitish hamda baholash uchun kuzatiladigan holatga keltirish masalasi o'rganiladi. STEAM integratsiyasi, o'quv faoliyatini mustaqil boshqarish va fikr-mulohazaga oid tadqiqotlarni maqsadli umumlashtirish asosida pedagogik model ishlab chiqiladi. Model taxminlarni aniq ifodalash, dalillarni nazorat qilish, o'zaro tahlil va fikr-mulohazaga asoslangan javobni bog'laydi. Tasviriy san'at loyihasi misolida ilmiy da'vo bilan badiiy talqinni farqlash va ularni bir yechimda muvofiqlashtirish ko'rsatiladi. Modelni tekshirish uchun uchta ilmiy taxmin va faktorial baholash rejasi taklif etiladi. Jarayonga oid dalillar individual o'rganish natijalaridan ajratiladi; fikr-mulohazadan foydalanish tavsiyaga rozilik orqali emas, asoslangan javob orqali baholanadi. Maqola metodik model va uni tekshirish rejasini taqdim etadi; unda tajriba ma'lumotlari yoki modelning tasdiqlangan samaradorligi keltirilmaydi.

Kalit so'zlar: STEAM ta'limi; kognitiv faollik; metakognitiv savollar; o'zaro tanqidiy tahlil; fikr-mulohazadan foydalanish; oliy ta'lim; fanlararo fikrlash.

Kirish

Talaba hamkorlikdagi loyihaga katta hissa qo‘shishi, shu bilan birga muhim taxminlarni tekshirmasdan qoldirishi mumkin. Boshqa talaba esa kamroq gapirib, guruh yechimini o‘zgartiradigan ziddiyatni aniqlashi mumkin. Oliy ta’limdagi STEAM mashg‘ulotlarida umumiy mahsulot va ko‘zga ko‘rinadigan ishtirok individual fikrlashdagi farqlarni yashirishi baholash muammosini yuzaga keltiradi. O‘qituvchining vazifasi talabalarga taxminlarini tushuntirish, asosli e’tirozlarni ko‘rib chiqish va dalillardan xulosa chiqarish imkonini yaratishdir. Buning uchun loyihani tashkil etish bilan uning davomida o‘quv faoliyatini boshqarish o‘zaro bog‘lanishi zarur.

Tadqiqotlarda STEAM izlanish va fanlar integratsiyasiga asoslangan yondashuv sifatida talqin qilinadi (Quigley et al., 2017). Integratsiyada san’atga oid mazmunli o‘rganish ham saqlanishi lozim. Perignat va Katz-Buonincontro (2019) tushunchalarning turlicha talqin qilinishi, ijodkorlik hamda san’at natijalarini yoritishdagi kamchiliklarni ko‘rsatadi. Leavy va hammualliflar (2023) ham texnologiyalar keng qo‘llangan STEAM tadqiqotlarida san’at fanlaridagi o‘rganishga e’tibor cheklanganini qayd etadi. Ushbu xulosalar talabalarga loyiha haqidagi turli da’volarning daliliy va talqiniy asoslarini tekshirtiradigan modelni ishlab chiqishga undaydi.

Kognitiv faollik kuzatiladigan fikrlash sifatida. Chi va Wylie (2014) ishlab chiqqan ICAP modeli passiv, faol, konstruktiv va interaktiv ishtirokni farqlaydi. Unga ko‘ra, faoliyat turlari yuzaga chiqarishi mumkin bo‘lgan bilim hosil qilish jarayonlari bilan ajralib turadi. Ushbu taklifda loyiha izohlari muayyan bog‘lanishni tushuntirganda, taxminni aniqlaganda yoki muqobil variantni baholaganda ahamiyat kasb etadi. O‘zaro tahlil ikkala ishtirokchi ham mazmunli asos keltirgandagina interaktiv faollikka xizmat qilishi kutiladi. Izohlar yoki so‘zga chiqishlar soni bu shart bajarilganini ko‘rsatmaydi.

Metakognitsiya izlanishni boshqarish sifatida. Panadero (2017) sharhida rejalash, nazorat va refleksiya o‘quv faoliyatini mustaqil boshqarish bilan bog‘lanadi. Bu yerda yo‘naltiruvchi savollar talabani nimani bilishi, uni qanday tekshirayotgani va qo‘llayotgan usuli hanuz maqsadga muvofiqligini ko‘rib chiqishga undaydi. Thomann va Deutscher (2025) raqamli ta’limdagi yo‘naltiruvchi vositalar o‘zlashtirishga yordam berishi, natija esa ularning tuzilishi va talaba sharoitiga qarab o‘zgarishini aniqlagan. Bu natijalar raqamli ta’limga umumiy taalluqlidir. Ularni STEAMga tatbiq etish metodik xulosa bo‘lib, ta’sirning ushbu muhitda tasdiqlanganini anglatmaydi. Modeldagi savollar qisqa bo‘lishi va muhim loyihaviy tanlovga bog‘lanishi kerak.

Fikr-mulohaza baholovchi qarorni talab qiladigan faoliyat sifatida. Carless va Boud (2018) fikr-mulohaza bilan ishlash savodxonligini uning mazmunini anglash, baholovchi qaror chiqarish, hissiyotlarni boshqarish va amaliy harakat bilan izohlaydi. Bu yondashuv talabadan tavsiyani tushunish va baholashni talab qiladi. Tavsiyani tegishli asos bilan rad etish ham undan samarali foydalanishni ko‘rsatishi mumkin. Barcha tavsiyalarni bajarish esa asosiy muammoni yechimsiz qoldirishi mumkin. Shu sababli model o‘zaro tahlilni tavsiyani qabul qilish, o‘zgartirish, rad etish yoki qo‘shimcha dalil zaruratini tushuntiradigan javob bilan bog‘laydi.

Taklif etilgan mexanizm aniq taxmin, tengdoshning e’tirozi, e’tirozni baholash va asoslangan javobni birlashtiradi. Uning ishlashi fan bo‘yicha bilim, qo‘llash mumkin bo‘lgan mezonlar va qayta ishlash imkoniyatlariga bog‘liq bo‘lishi kutiladi. Muloqot hajmining o‘zi bu mexanizm yuz berganini ko‘rsatmaydi.

Pedagogik tashkil etish tartibi

O‘qituvchi loyiha mezonlarini tushuntiradi, shaxsiy xohish bilan asoslangan da’voni farqlaydi va foydali tanqidiy tahlil namunasini ko‘rsatadi. Talabalar o‘z ishlarini almashishdan oldin qisqa namunani tahlil qiladi. Dastlabki loyiha bilan

yakuniy topshirish oralig‘ida, qarorni qayta ko‘rib chiqish zarur bo‘lganda, quyidagi to‘rtta vazifa takroran bajarilishi mumkin.

1-jadval. Yo‘naltiruvchi savollar va o‘zaro tahlil vazifalari

Vazifa	**Talabaga beriladigan savol namunasi**	**O‘rganiladigan dalil**
Taxminni aniq ifodalash	Ushbu loyihaviy tanlov ishlashi uchun qaysi shart bajarilishi kerak?	Taxmini ochiq ko‘rsatilgan da’vo
Dalillarni nazorat qilish	Bu tushuntirishni nima shubha ostiga qo‘yishi mumkin?	Mos tekshiruv va uning chegaralari
O‘zaro tanqidiy tahlil	Bu da’vo haqidagi fikringizni qaysi mezon asoslaydi?	Asosli e’tiroz va mazmunli javob
Javob berish va boshqarish	Nimani o‘zgartirasiz, saqlaysiz yoki o‘rganasiz va nima uchun?	Loyihaga bog‘langan asosli javob

Taxminni ifodalashda har bir talaba guruh loyihasidagi bitta muhim da’voni mustaqil ajratadi va uning ahamiyatini tushuntiradi. Shu orqali guruh muhokamasidan oldingi individual qarash aniqlanadi. Keyin talaba tegishli tekshirish usulini belgilaydi. Matematik da’vo qayta hisoblashni talab qilishi mumkin, vizual mazmunga oid talqin esa kompozitsion tanlov va mo‘ljallangan auditoriyaga tayanadi. O‘qituvchi fanlardan birini boshqalaridan mutlaq ustun qo‘ymasdan, bu farqlarni muhokamaga olib chiqishi lozim.

O‘zaro tahlilda talabalar mahsulotlar bilan birga tushuntirishlarni ham almashadi. Tahlil qiluvchi talaba mezonni aniqlaydi, asosli e’tiroz bildiradi va

tekshirish yo‘lini taklif etadi. Ish muallifi uni qayta ishlashdan oldin javob beradi; shu orqali noaniq yoki xato e’tirozni savol ostiga olish mumkin bo‘ladi. Faqat maqtov yoki buyruqdan iborat taqriz aniqlashtiriladi. Vazifalar almashadi va barcha talabalar fikr bildirish hamda uni baholashda qatnashadi. Fan bo‘yicha noto‘g‘ri tushuncha tuzatilmasdan tarqalishi mumkin bo‘lsa, o‘qituvchi aralashadi.

Talabalar qayta ishlangan ishga qisqa javob ilova qilib, qaysi tavsiyadan foydalangani yoki qaysisini shubha ostiga olgani va nima noaniq qolganini izohlaydi. Loyihani o‘z holicha saqlash ham asoslashni talab qiladi. Talabalar mustaqillik namoyon qilganda o‘qituvchi savollarni kamaytirib, ularni o‘z savollarini tuzishga yo‘naltirishi mumkin. Ko‘makni kamaytirish belgilangan muddatga emas, shu dalillarga tayanishi kerak.

Tasviriy san’at va dizaynda qo‘llash namunasi

Bakalavriat loyihasi takrorlanish va simmetriyaning naqsh hosil qilishini ko‘rsatadigan interaktiv eksponat yaratishga qaratilishi mumkin. Talabalar yorug‘lik va soya yordamida ko‘rinadigan motivni o‘zgartiruvchi aylanuvchi qog‘oz panel va uning raqamli variantini tayyorlaydi. Tabiiy fanlar yorug‘lik o‘tkazmaslik va yoritilishni, texnologiya raqamli tasvirlashni, muhandislik mexanizmni, matematika o‘zgartirishlar va nisbatlarni, tasviriy san’at esa kompozitsiya bilan ko‘zlangan mazmunni qamrab oladi. Bular loyiha uchun taklif etilayotgan o‘quv talablaridir.

Talaba dastlab kontrastni oshirish naqshni talqin qilishni osonlashtiradi, deb hisoblaydi. Tahlil qiluvchi tengdoshi bu fikr motivni tanishga, uning simmetriyasini aniqlashga yoki ifodaviy mazmunini tushunishga tegishlimi, deb so‘raydi. Savol dastlabki tushuntirishda turli natijalar birlashtirilganini ko‘rsatadi. Talaba motivni tanish uchun qiyoslanadigan kuzatish sharoitlarini taklif qilishi, geometrik o‘zgartirishni alohida ko‘rsatishi va kontrast kompozitsiyaga qanday xizmat qilishini tushuntirishi mumkin. Zhang va Jia (2024) vizual tasvirlashni STEAM fanlaridagi bog‘lanishlarni ifodalash va tekshirish vositasi sifatida yoritadi; ushbu misolda har bir da’voning asosi ochib beriladi.

Talaba muayyan maqsad uchun yuqori kontrastni saqlab, ifodaviy mazmunning bir nechta asosli talqini bo‘lishini tan olishi mumkin. Individual baholashda yoritish tartibi o‘zgartiriladi yoki aylanish olib tashlanadi va tushuntirishning qaysi qismlari asosli qolishi so‘raladi. Bu har bir talaba guruh mahsulotidan tashqarida ham fikrlashni qayta tiklay olishini tekshiradi.

Ilmiy taxminlar va baholash strategiyasi

Birinchi taxmin. Talabalar tegishli bilimga ega bo‘lganda, muayyan fanlararo da’voga bog‘langan savollar umumiy refleksiya talablariga qaraganda taxminlarni aniqroq ifodalash va mosroq dalil keltirishga undaydi. Savollar yozuv hajmini oshirib, tushuntirish sifatini o‘zgartirmasa, bu taxmin zaiflashadi.

Ikkinchi taxmin. Talaba taqrizni savol ostiga qo‘ya olsa va keyingi harakatini asoslashi talab etilsa, tizimli o‘zaro tahlil fikr-mulohazaga mazmunli javob berishni qo‘llab-quvvatlaydi. Faqat bajarilgan tavsiyalar soni bu jarayonni ifodalamaydi. Asosli rad javobi yoki qo‘shimcha dalil talabi tekshirilmagan rozilikka qaraganda chuqurroq baholashni ko‘rsatishi mumkin.

Uchinchi taxmin. Metakognitiv yo‘naltirish va o‘zaro tahlil birgalikda mustaqil o‘rganishga xizmat qilsa, ularning birikmasi guruh mahsuloti sifatidan tashqari individual yangi vaziyatdagi tushuntirishni ham yaxshilashi kerak. Bu bog‘lanish tushuntirish sifati va asoslangan javoblardagi o‘zgarishlar bilan birga o‘rganiladi. Jarayon ko‘rsatkichlarining o‘zi ta’sir aynan ular orqali yuz berganini, ya’ni sababiy vositachilikni tasdiqlamaydi.

Baholashda oddiy yo‘riqnoma bilan metakognitiv savollarni hamda odatiy tengdoshlar muhokamasi bilan tizimli o‘zaro tahlilni qiyoslaydigan faktorial reja qo‘llanishi mumkin. Barcha shartlarda topshiriq, vaqt, material va baholash mezonlari bir xil bo‘lishi kerak. O‘quv guruhlarini alohida shartlarga taqsimlash usullarning guruhlar orasida aralashishini kamaytirishi mumkin, biroq tahlil guruh ichidagi o‘xshashlikni hisobga olishi lozim. Tanlanma hajmi statistik quvvat

tahliliga asoslanadi. Dastlabki bilim va tanqidiy tahlil tajribasi ta’sirdan oldin o‘lchanishi kerak.

Tushuntirishlar fan bo‘yicha aniqlik, bilimlarni muvofiqlashtirish va cheklovlarni anglash jihatidan alohida baholanishi mumkin. Badiiy talqin mezonlari asosli muqobil qarashlarga imkon berib, vizual tanlov bilan ko‘zlangan badiiy maqsad o‘rtasidagi aloqani qamrab olishi kerak. Rubrika ekspert ko‘rigi va dastlabki sinovni talab qiladi. Baholovchilar tayyorlanishi, imkon qadar mustaqil ishlashi va natijani baholashda talabaning qaysi tajriba shartiga mansubligini bilmasligi lozim. Baholovchilar o‘rtasidagi moslik ko‘rsatiladi. Bu yerda tekshirilgan umumlashtiruvchi ball taklif etilmaydi.

2-jadval. Jarayon dalillarini o‘rganish natijalaridan farqlash

Tushuncha	**Taklif etilayotgan dalil**	**Ehtiyot bo‘lish kerak bo‘lgan talqin**
Kognitiv faollik	Tushuntirish va tahlildagi asoslash birliklari	Xabarlar sonini tushunish deb qabul qilish
Fikr-mulohazadan foydalanish	O‘zgartirish yoki saqlashga bog‘langan asosli javob	Foydalanishni rozilik bilan tenglashtirish
Individual o‘rganish	Mustaqil bajarilgan yangi tushuntirish vazifasi	Guruh mahsuloti bahosini barchaga bir xil berish
Metodikaning rejaga muvofiq bajarilishi	Savollar va o‘zaro tahlilning mavjudligi hamda vaqti	Tartib bajarilganini uning samaradorligi deb hisoblash

Guo va hammualliflar (2020) oliy ta’limdagi loyiha asosida o‘qitishda baholash muammolarini, jumladan, talabalarning o‘z natijasi haqidagi xabarlariga tayanishni ko‘rsatadi. Bergdahl va hammualliflar (2024) o‘quv analitikasida ko‘pincha xulqiy belgilar ustunligini yoritadi. Bu muammolar topshiriq dalillarini tanlab olingan muloqot namunalari va qisqa talaba izohlari bilan birlashtirishni asoslaydi. Yangi vaziyatga darhol ko‘chirish bilan keyinroq bajariladigan o‘xshash vazifa farqlanishi kerak. Qiyoslashda noaniqlik, ishtirokchilarning chiqib ketishi va amalga oshirishdagi farqlar yoritiladi. Taqrizga javob yaxshilanib, bilimni ko‘chirish yaxshilanmasa, o‘rganish foydasi haqidagi xulosalar cheklanadi.

Muhokama va cheklovlar

Model da’vo, tegishli e’tiroz, asosli javob va mustaqil o‘rganishni tekshirishni uyg‘unlashtiradi. Taqrizlash talabalarga o‘z taxminlarini qayta ko‘rishga ham yordam berishi mumkin; bu Nicol va hammualliflar (2014) qarashlariga mos keladi. Biroq tengdoshlarning bilimi tahlilda nimani aniqlash mumkinligini cheklaydi. Talabalar noto‘g‘ri tushuntirishni taniy olmaganda o‘qituvchi yo‘naltirishi zarur.

Amalga oshirish o‘zaro tahlilning ijtimoiy sharoitiga ham bog‘liq. Talabalar e’tiroz bildirishdan qochishi, ishonchli gapirganlarga yon berishi yoki tanqidni badiiy qobiliyatiga berilgan baho deb tushunishi mumkin. O‘qituvchi hurmatli munozarani namuna qilib ko‘rsatishi, aniqlashtirishga imkon berishi va izohli tasvirlar kabi qulay javob shakllarini taqdim etishi kerak. Til ravonligi va chizish mahorati fikrlash sifati o‘rnini bosmasligi lozim. Muhim da’voga qaratilgan qisqa tahlil keng hajmli taqrizdan qulayroq bo‘lishi mumkin; bu tashkiliy qarash mahalliy sharoitda tekshirilishi kerak.

Tanlab umumlashtirish turli ishtirokchilar va vazifalardan olingan dalillarni birlashtiradi. Taklif etilgan mexanizm hamda uning tasviriy san’atdagi qo‘llanishi sinovdan o‘tkazilmagan. Model faollikning barcha shakllarini tushuntirmaydi va badiiy qiymatni belgilamaydi. Keyingi tadqiqotlar uning muayyan o‘quv

sharoitidagi hissasini, jumladan, individual o‘rganishdagi yutuqlar qo‘shimcha tahlil mehnatini oqlashini o‘rganishi kerak.

Xulosa

Metakognitiv savollar va o‘zaro tanqidiy tahlilni talabalarning fanlararo loyihaviy tanlovlarini asoslaydigan tushuntirishlar atrofida muvofiqlashtirish mumkin. Ishlab chiqilgan model to‘rtta pedagogik vazifani aniqlashtiradi va fikr-mulohazaga asoslangan javobni o‘rganiladigan jarayon sifatida talqin qiladi. Unda ilmiy dalil, matematik asoslash va badiiy talqin farqlanadi, talabadan esa ularni muvofiqlashtirish talab etiladi. Modelning ta’limiy qiymati tekshiriladigan taxmin bo‘lib qoladi. Oliy ta’limdagi STEAMda u kognitiv faollik va o‘rganishni qo‘llab-quvvatlashini baholash uchun individual ko‘chirish vazifalari, amalga oshirishni aniq tekshirish va tahlil sifatiga e’tibor zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Bergdahl, N., Bond, M., Sjöberg, J., Dougherty, M., & Oxley, E. (2024). Unpacking student engagement in higher education learning analytics: A systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *21*, Article 63.https://doi.org/10.1186/s41239-024-00493-y
2. Carless, D., & Boud, D. (2018). The development of student feedback literacy: Enabling uptake of feedback. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *43*(8), 1315–1325.https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1463354
3. Chi, M. T. H., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational Psychologist*, *49*(4), 219–243.https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823
4. Double, K. S., McGrane, J. A., & Hopfenbeck, T. N. (2020). The impact of peer assessment on academic performance: A meta-analysis of control group studies. *Educational Psychology Review*, *32*, 481–509.https://doi.org/10.1007/s10648-019-09510-3

5. Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, *102*, Article 101586.https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586
6. Leavy, A., Dick, L., Meletiou-Mavrotheris, M., Paparistodemou, E., & Stylianou, E. (2023). The prevalence and use of emerging technologies in STEAM education: A systematic review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, *39*(4), 1061–1082.https://doi.org/10.1111/jcal.12806
7. Nicol, D., Thomson, A., & Breslin, C. (2014). Rethinking feedback practices in higher education: A peer review perspective. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *39*(1), 102–122.https://doi.org/10.1080/02602938.2013.795518
8. Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in Psychology*, *8*, Article 422.https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422
9. Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking Skills and Creativity*, *31*, 31–43.https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.10.002
10. Quigley, C. F., Herro, D., & Jamil, F. M. (2017). Developing a conceptual model of STEAM teaching practices. *School Science and Mathematics*, *117*(1–2), 1–12.https://doi.org/10.1111/ssm.12201
11. Thomann, H., & Deutscher, V. (2025). Scaffolding through prompts in digital learning: A systematic review and meta-analysis of effectiveness on learning achievement. *Educational Research Review*, *47*, Article 100686.https://doi.org/10.1016/j.edurev.2025.100686
12. Zhang, C., & Jia, B. (2024). Enriching STEAM education with visual art: Education benefits, teaching examples, and trends. *Discover Education*, *3*, Article 247.https://doi.org/10.1007/s44217-024-00354-w

13. Umarbekova N.A. Talabalarning kognetiv faolligini rivojlantirishda stea ta'limidan foydalanish metodikasi. Международный научно-образовательный электронный журнал "Новая эра науки и знаний" 273-272. https://doi.org/10.5281/zenodo.24011739