НОВАЯ ЭРА НАУКИ И ЗНАНИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
global-science-review.com
editor@global-science-review.com

TALABALARNING KOGNITIV FAOLLIGINI RIVOJLANTIRISHDA STEAM TA'LIMIDAN FOYDALANISH METODIKASI

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. Maqolada STEAM mashg'ulotini talabaning fikrlashidagi o'zgarishlarni kuzatish va qo'llab-quvvatlash asosida tashkil etish masalasi o'rganiladi. Nazariy manbalarni qiyoslash orqali kognitiv faollikning topshiriqni tahlil qilish, fanlararo aloqa o'rnatish, qarorni dalillash va o'z faoliyatini boshqarishga oid belgilari ajratiladi. Shu asosda besh bosqichli metodika hamda qarorlar kundaligidan foydalanish tartibi taklif qilinadi. San'at va dizayn ta'limi uchun ishlab chiqilgan loyiha misolida ilmiy bilim, hisob-kitob va badiiy tanlovning o'zaro bog'lanishi tushuntiriladi. Baholashda guruh mahsuloti bilan bir qatorda har bir talabaning izohi va o'zgargan sharoitga bergan javobi hisobga olinadi. Ishning natijasi empirik samaradorlik ko'rsatkichi emas, tajribada tekshirilishi lozim bo'lgan metodik ishlanmadir.

Kalit so'zlar: kognitiv faollik, STEAM, didaktik integratsiya, qarorlar kundaligi, kasbiy vaziyat, loyiha metodi, pedagogik ko'mak, refleksiv baholash.

Kirish

Talabaning fikrlashini baholash uchun uning tanlovi qanday shakllanganini o'rganish zarur. San'at va dizayn mashg'ulotida bu tanlov rang, material, o'lcham yoki konstruksiyada ifodalanadi. Masalan, talaba ko'rgazma stendi uchun ma'lum bir shaklni tavsiya qilishi mumkin. U shaklning afzalligini izohlab, xarajat hisobini tekshirsa va foydalanish sharoiti o'zgarganda loyihani qayta ko'rib chiqsa,

bajarilgan ish orqali uning bilish faoliyati haqida mazmunli ma’lumot olinadi. Shunday vaziyatlar nazariy bilimni kasbiy qarorga aylantirishni talab qiladi.

O‘quv jarayoniga jalb etilganlikni talqin etishda Fredricks, Blumenfeld va Paris xulqiy, hissiy hamda kognitiv jihatlarni ajratadi [1]. Ushbu maqolada kognitiv faollik shu ko‘p qirrali hodisaning bilishga tegishli tomoni sifatida qo‘llanadi. U talabaning vazifani tushunish, zarur bilimni tanlash, dalillar o‘rtasida aloqa o‘rnatish va o‘z xulosasini qayta tekshirishga sarflaydigan maqsadli aqliy harakatlarini anglatadi. Kuzatiladigan belgilarga izohlovchi savollar, asoslangan taxminlar va qarorni o‘zgartirish sabablarini tushuntirish kiradi.

STEAM yondashuvi tabiiy fanlar, texnologiya, muhandislik, san’at va matematika mazmunini birgalikda ishlatishni nazarda tutadi. Uning metodik imkoniyati talabaning bir sohadagi qarorini boshqa soha bilimlari yordamida tekshirishida namoyon bo‘lishi mumkin. Tadqiqotning maqsadi ana shu imkoniyatni oliy ta’lim mashg‘ulotiga moslashtiruvchi metodikani asoslashdir. Asosiy savol STEAM loyihasining qaysi shartlarida talabaning mustaqil tahlili yuzaga chiqishi va uni qanday dalillar bilan kuzatish mumkinligi bilan bog‘liq.

Tadqiqotning metodologik asoslari

Ish nazariy-metodik xususiyatga ega. Kognitiv jalb etilganlik, fanlararo o‘qitish va o‘quv faoliyatini boshqarishga tegishli o‘nta manba mazmunan qiyoslandi. Manbalarni tanlashda ularning tushunchalarni aniqlashtirishi, pedagogik yordamni asoslashga xizmat qilishi va baholash vositalarini loyihalashga aloqadorligi hisobga olindi. Bu tanlov barcha nashrlarni qamrab oluvchi tizimli qidiruv sifatida talqin qilinmaydi. Tahlil birligi sifatida o‘quv vazifasi, unda talab qilinadigan fikrlash amali va ushbu amalni ko‘rsatadigan talaba javobi olindi.

Metodik loyihalashda avval kuzatilishi kerak bo‘lgan kognitiv harakat belgilandi, so‘ng shu harakatni talab qiluvchi topshiriq tuzildi va unga mos baholash dalili tanlandi. Bunday ketma-ketlik mashg‘ulot maqsadi bilan baholash o‘rtasidagi muvofiqlikni saqlashga qaratildi. Ish doirasida talabalar bilan tajriba o‘tkazilmagan.

Quyida keltirilgan loyiha shartlari va javob namunalari metodik tushuntirish uchun tuzilgan; ular real kuzatuv yoki o‘lchov natijalarini ifodalamaydi.

Ilmiy qarashlarning metodik talqini

Chi va Wylie taklif qilgan ICAP modeli materialni qabul qilish, u bilan amaliy harakat bajarish, yangi tushuntirish yaratish hamda hamkorlikda bilim hosil qilishni farqlaydi [2]. Mazkur farqlashdan topshiriqni tekshirish vositasi sifatida foydalanish mumkin: uning bajarilishi talabadan qanday yangi izoh talab etadi? Masalan, tayyor eskiz o‘lchamlarini ko‘chirish, o‘lcham tanlovini izohlash va tengdoshining e’tirozi asosida loyihani tuzatish turli bilish harakatlaridir. Demak, o‘qituvchi mashg‘ulot rejasida talaba qayerda va nima sababdan fikrini rivojlantirishini oldindan belgilashi lozim.

Quigley, Herro va Jamil STEAMni muammoga asoslangan faoliyat, fanlar integratsiyasi va yechim izlash bilan bog‘laydi [3]. Shu qarash asosida ushbu ishda integratsiyaning mezoni sifatida fanlar o‘rtasidagi qaror bog‘liqligi olinadi. Material haqidagi ma’lumot konstruksiyani tanlashga, hisob-kitob uning hajmiga, vizual kompozitsiya esa axborotni joylashtirishga ta’sir etishi kerak. Perignat va Katz-Buonincontro sharhida san’at mazmuni va ijodkorlik natijalarini aniqlashdagi muammolar qayd etilgan [4]. Shundan kelib chiqib, loyiha boshidayoq badiiy vazifaning ta’limiy maqsadi belgilanadi: masalan, vizual ierarxiyani asoslash yoki mazmunni obraz orqali ifodalash.

Freeman va hammualliflar faol o‘qitishning oliy ta’limdagi STEM kurslari natijalariga ijobiy ta’sirini meta-tahlil orqali ko‘rsatgan [5]. Mazkur tadqiqot ushbu maqoladagi loyihaning samarasi uchun bevosita dalil bo‘la olmaydi, ammo o‘rganishni faol topshiriqlar orqali tashkil etishning umumiy asosini kuchaytiradi. Topshiriq murakkabligini belgilashda Swellerning kognitiv yuklama haqidagi xulosalari ham hisobga olinadi [6]. Fanlararo vazifa talabaning mavjud bilimlariga mos qismlarga ajratiladi; yangi dastur, yangi material va yangi hisoblash usulini bir vaqtda o‘zlashtirish talabi zaruratga qarab kamaytiriladi.

Kognitiv faollikni rivojlantirish metodikasi

Taklif qilinayotgan metodikada talaba har bir muhim tanlovini qarorlar kundaligida qayd etadi. Kundalikda dastlabki taklif, uning asosi, olingan dalil va keyingi qaror yoziladi. Mazkur vosita orqali o‘qituvchi tayyor mahsulot ortidagi izlanishni kuzatadi. Yozuvlar qisqa bo‘lishi mumkin, lekin «qulayroq bo‘ldi» kabi umumiy baho tegishli kuzatuv yoki hisob bilan izohlanishi kerak. Kundalikdan baho qo‘yish bilan birga keyingi pedagogik yordamni tanlashda ham foydalaniladi.

Birinchi bosqichda vazifa aniqlashtiriladi. Talabalar foydalanuvchi kimligi, uning ehtiyoji va mavjud cheklovlarni ajratadi. Dastlab har bir talaba muammoni o‘zicha yozadi; keyin guruh umumiy ifodani kelishib oladi. O‘qituvchi «qanday mahsulot kerak?» savolidan «uning qaysi xususiyatini tekshiramiz?» savoliga o‘tishga yordam beradi. Natijada loyiha maqsadi, bajarilish shartlari va aniqlanishi zarur savollar hosil bo‘ladi. Individual yozuv talabaning boshlang‘ich tushunishini saqlab qoladi.

Ikkinchi bosqichda taxmin va dalil rejasi tuziladi. Guruh muammoga kamida ikkita ehtimoliy yechim taklif qilib, har biri uchun zarur bilimlarni belgilaydi. Ma’lumotning qayerdan olingani va aynan qaysi fikrni asoslashga xizmat qilishi yoziladi. Taxmin tekshirish usuli bilan bog‘lanadi: birikmaning qulayligi yig‘ish jarayonini kuzatish orqali, material sarfi esa hisob-kitob orqali tekshirilishi mumkin. Guruh yig‘ilgan axborotning loyiha qaroriga aloqasini tushuntiradi va yetishmayotgan bilimni aniqlaydi.

Uchinchi bosqichda variantlar qiyoslanadi. Talabalar kelishilgan mezonlar bo‘yicha eskizlarni solishtirib, tanlov sababini kundalikka kiritadi. O‘qituvchi savol, qisman bajarilgan namuna yoki tekshirish varaqasi bilan ko‘maklashadi. Bunda Wood, Bruner va Ross tavsiflagan skaffolding g‘oyasi oliy ta’lim vazifasiga nazariy jihatdan moslashtiriladi [7]. Yordamning hajmi talabaning xatosiga qarab belgilanadi. Masalan, hisoblash usuli tushunarli bo‘lsa, qo‘shimcha yechim namunasi o‘rniga natijani mustaqil tekshirish savoli beriladi.

To‘rtinchi bosqichda loyiha sinaladi va o‘zgartiriladi. Guruh kuzatiladigan natijani oldindan taxmin qiladi, sinov sharoitini qayd etadi va kuzatuvini taxmin bilan taqqoslaydi. Natija mos kelmasa, uning ehtimoliy sabablari ajratiladi. Bitta o‘zgaruvchini almashtirish boshqa shartlar saqlanganda qanday farq berishi tekshiriladi. Kundalikdagi qayd shunday tuziladi: nima o‘zgardi, buning sababi nima va keyingi sinovda nimani aniqlash kerak? Bu tartib taxminni tekshirish bilan mahsulotni qayta ishlash o‘rtasidagi aloqani saqlaydi.

Beshinchi bosqichda bilimni ko‘chirish va refleksiya bajariladi. Har bir talaba loyihadagi bitta shart o‘zgargan yangi vaziyatga individual yechim beradi. So‘ng dastlabki qarorini hozirgi qarashi bilan solishtiradi. Zimmerman izohlagan o‘zini o‘zi boshqarib o‘rganish jarayonlari [8] bu yerda maqsadga qaytish, qo‘llangan usulni baholash va keyingi ishni rejalash orqali ifodalanadi. Talaba qaysi dalil fikrini o‘zgartirganini aniq ko‘rsatishi kerak. Asosli yangi savol paydo bo‘lsa, guruh oldingi bosqichga qaytishi mumkin.

Metodikani amaliy topshiriqda qo‘llash

San’at va dizayn yo‘nalishlari uchun «Ko‘rgazma axborotini joylashtirishga mo‘ljallangan yig‘ma stend» loyihasi tavsiya etiladi. O‘quv vazifasi cheklangan materialdan foydalanib, qayta yig‘iladigan va axboroti tushunarli stendning maketini ishlab chiqishdan iborat. Topshiriqda foydalanuvchi ehtiyoji, taxminiy o‘lcham va shartli budjet alohida beriladi. Talabalar badiiy kompozitsiya hamda konstruktiv yechimni bir-biriga moslashtiradi. Masalan, stend kengligining o‘zgarishi axborot bloklari joylashuvini qayta hisoblashga olib keladi.

Loyiha uchun 80 daqiqalik uch mashg‘ulot rejalashtirish mumkin. Birinchi mashg‘ulotda vaziyat o‘rganiladi va variantlar ishlab chiqiladi; ikkinchisida maket tayyorlanib, dastlabki sinov o‘tkaziladi; uchinchisida qayta ishlash va himoya bajariladi. Mustaqil ishda manbalarni o‘rganish hamda kundalikni yakunlash ko‘zda tutiladi. To‘rt kishilik guruh a’zolari hisoblash, izlanish, vizual yechim va sinov

vazifalarini navbat bilan bajaradi. Har bir talaba guruhning kamida bitta muhim tanlovini mustaqil tushuntiradi.

1-jadval. Stend loyihasida bilimlarni qaror bilan bog‘lash

Bilim sohasi	**Loyihada hal qilinadigan masala**	**Talabaning tekshiriladigan izohi**
Tabiiy fanlar	Material namlik yoki bukilishga qanday javob beradi	Kuzatuvdan chiqarilgan xulosaning chegarasi
Texnologiya	Raqamli eskizdagi variantlar qanday saqlanadi	Dastlabki va yangilangan variant farqi
Muhandislik	Modul qanday biriktiriladi va yig‘iladi	Tanlangan birikmaning ishlash asosi
San’at	Axborot va tasvirning ustuvorligi qanday beriladi	Kompozitsion tanlovning mazmuniy sababi
Matematika	O‘lcham, masshtab va sarf qanday hisoblanadi	Hisob natijasi hamda uni tekshirish yo‘li

Shartli misolda stendning eni 1,2 metr, maket masshtabi 1:10 deb olinsa, maket eni 12 santimetr bo‘ladi. Keyin joy cheklangani sababli stend eni 0,9 metrga o‘zgartiriladi. Talaba maket enini 9 santimetrga moslashtirishi va axborotni qayta joylashtirish qarorini asoslab berishi kerak. Bu vaziyat hisoblash natijasini kompozitsion yechimga bog‘laydi. Javobning mazmuni qaysi axborot saqlangani, uning ustuvorligi qanday belgilangani va foydalanuvchi ehtiyoji qay darajada qondirilgani bilan baholanadi.

Yana bir shartli vaziyatda maketdagi muvaffaqiyatli birikmani haqiqiy stendda qo‘llash taklif qilinadi. Talabadan bunday ko‘chirish uchun qaysi qo‘shimcha ma’lumot zarurligi so‘raladi. U o‘lcham, yuk va material xususiyatlari o‘zgarishini e’tiborga olib, maket sinovining chegarasini tushuntiradi. Shu tarzda loyihaviy faoliyat xulosa chiqarishning asoslarini muhokama qilishga xizmat qiladi. Mazkur misollar o‘quv vaziyatlari bo‘lib, konstruksiyaning haqiqiy mustahkamligini tasdiqlamaydi.

Sun va Zhongning STREAM sharhi o‘qish hamda yozuv faoliyatini fanlararo ta’limga qo‘shish masalasini yoritadi [9]. Ushbu loyihada buni talabaning qarorini manba yordamida izohlashi va mutaxassis bo‘lmagan foydalanuvchiga tushunarli matn yozishi orqali qo‘llash mumkin. Til o‘qituvchisi bilan hamkorlikda terminning to‘g‘ri ishlatilishi, sababiy bog‘lanishning ifodalanishi va dalilning aniqligi tahlil qilinadi. Izohni qayta yozish talabaning o‘z fikridagi tushunarsiz joylarni aniqlashiga yordam berishi mumkin.

Baholash va natijalarni talqin qilish

Baholashda talabaning qaror chiqarish jarayoniga tegishli dalillar yig‘iladi. Bergdahl va hammualliflar oliy ta’limdagi raqamli faollik ko‘rsatkichlarini talqin etishda ko‘pincha kuzatiladigan xulqiy belgilar ustunligini ko‘rsatadi [10]. Shu sababli ushbu metodikada bajarilgan ish soni va sarflangan vaqtga qo‘shimcha ravishda kundalik, individual izoh hamda yangi vaziyatga javob tahlil qilinadi. Yakuniy maket sifati alohida mezonlarda baholanadi. Bu talabaning kuchli badiiy mahoratini yoki texnik tajribasini kognitiv faollik bilan aralashtirib yuborishni kamaytirishga qaratilgan.

2-jadval. Kognitiv faollik haqida dalil yig‘ish mezonlari

Mezon	**Kuzatiladigan harakat**	**Asosiy dalil**
Vazifani tushunish	Muhim shartni ajratadi va savolni aniqlashtiradi	Dastlabki individual muammo bayoni
Bilimlarni bog‘lash	Hisob yoki kuzatuvni loyiha qaroriga tatbiq etadi	Eskizga berilgan shaxsiy izoh
Qarorni asoslash	Variantni tanlash va o‘zgartirish sababini ko‘rsatadi	Qarorlar kundaligi va sinov qaydi
O‘z faoliyatini boshqarish	Xatosini tahlil qilib, keyingi tekshiruvni belgilaydi	Refleksiya va o‘zgargan shartga javob

Har bir mezon uchun to‘rt darajali tavsif taklif etiladi. 0 darajada baholashga yetarli dalil yo‘q; bu talabaning qobiliyatsizligi haqidagi xulosa emas. 1 darajada talaba o‘z ishini tasvirlaydi, biroq sababini ochmaydi. 2 darajada qarorini tegishli

bilim yoki kuzatuv bilan mustaqil tushuntiradi. 3 darajada muqobil izohni tekshiradi, cheklovni tan oladi va qarorini dalilga tayangan holda aniqlashtiradi. Ushbu darajalar dastlabki metodik tavsif bo‘lib, ularning ishonchliligi alohida tekshirilishi kerak.

Boshlang‘ich va yakuniy vaziyatli topshiriqlar mazmunan yaqin, lekin tayyor javobni takrorlashga yo‘l qo‘ymaydigan shaklda tuziladi. O‘zgarish har bir mezon bo‘yicha ko‘rib chiqiladi. Kundalikdagi yozuv bilan og‘zaki izoh mos kelmasa, qisqa aniqlashtiruvchi savol beriladi. Til imkoniyati cheklangan talaba chizma va belgilardan foydalanishi mumkin; baholashda ifodaning bezakdorligidan ko‘ra uning mantiqiy mazmuni e’tiborga olinadi. Shu tartib turli dalillarni bir-biri bilan solishtirish imkonini beradi.

Muhokama va metodik cheklovlar

Taklifning amaliy jihati o‘qituvchiga yordamni aniq qiyinchilikka yo‘naltirish imkonini berishidir. Agar talaba ma’lumot topsa-yu, uni qarorga bog‘lay olmasa, undan manbaning aynan qaysi fikrni asoslashini izohlash so‘raladi. Agar qaror asoslangan bo‘lsa-yu, boshqa vaziyatga ko‘chmasa, loyiha shartini o‘zgartiruvchi vazifa beriladi. Biroq kundalik yuritishning o‘zi mazmunli fikrlashni kafolatlamaydi. Yozuvlar rasmiy hisobotga aylanmasligi uchun o‘qituvchi ulardan keyingi savol va yordamni belgilashda foydalanishi zarur.

Metodikani tajribada tekshirishda oldingi bilim, mashg‘ulot vaqti, guruh tarkibi va o‘qituvchi ko‘magi hisobga olinishi lozim. Talabalar tayyorgarligi o‘xshash sharoitlarda taqqoslanadi, ishlar imkon qadar mustaqil baholovchilar tomonidan tekshiriladi. Baholovchilar tavsiflarni bir xil qo‘llayotgani ham o‘rganiladi. Bir martalik taqdimotga qo‘shimcha ravishda keyinroq berilgan yangi vazifa qo‘llansa, bilimning saqlanishi va ko‘chirilishi haqida ko‘proq ma’lumot olish mumkin. Shunday tekshiruvsiz usulning ta’siri haqida sababiy xulosa chiqarilmaydi.

Xulosa

STEAM asosida kognitiv faollikni rivojlantirish metodikasi talabaning qarorlariga qo‘yiladigan aniq talablar orqali tashkil etilishi mumkin. Fanlararo vazifa taxmin bildirish, uni tekshirish, tanlovni izohlash va o‘zgargan sharoitda qayta qaror qabul qilish imkonini berishi kerak. Taklif etilgan besh bosqich hamda qarorlar kundaligi ana shu harakatlarni bir o‘quv jarayonida kuzatishga xizmat qiladi.

San’at va dizayn ta’limidagi stend loyihasi misolida hisob, material haqidagi bilim va badiiy mazmunning o‘zaro ta’siri ko‘rsatildi. Baholash individual dalillarga tayansa, o‘qituvchi talabaga qaysi bosqichda qanday ko‘mak zarurligini aniqlashtirishi mumkin. Keyingi vazifa metodikani amaliy sinovdan o‘tkazish, baholash tavsiflarini tekshirish va turli tayyorgarlikdagi talabalar uchun moslashtirish shartlarini aniqlashdan iborat.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. Review of Educational Research, 74(1), 59–109. https://doi.org/10.3102/00346543074001059
2. 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
3. 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
4. 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

5. Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(23), 8410–8415. https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111
6. Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. Cognitive Science, 12(2), 257–285. https://doi.org/10.1016/0364-0213(88)90023-7
7. Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 17(2), 89–100. https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x
8. Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. Theory Into Practice, 41(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2
9. Sun, W., & Zhong, B. (2024). Integrating reading and writing with STEAM/STEM: A systematic review on STREAM education. Journal of Engineering Education, 113(4), 939–958. https://doi.org/10.1002/jee.20569
10. 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