

STEAM ASOSIDA O'QUVCHILAR KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISH: TANQIDIY FIKRLASH, IJODKORLIK VA MUAMMONI HAL QILISH

Abduolimova Yorqinoy Kamoliddin qizi

**Andijon Iqtisodiyot va pedagogika
universiteti 4-bosqich talabasi**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20520765>

ANNOTATSIYA Ushbu maqolada STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) ta'lim yondashuvi asosida umumta'lim maktabi o'quvchilarida tanqidiy fikrlash, ijodkorlik va muammoni hal qilish kompetensiyalarini maqsadli rivojlantirishning nazariy-metodologik hamda empirik jihatlarini tadqiq etiladi. Maqola IMRAD tuzilmasiga asoslangan bo'lib, mavjud adabiyotlar tahlili, muallif tomonidan ishlab chiqilgan pedagogik model, ikki yillik sinov tadqiqoti metodologiyasi, miqdoriy va sifatiy natijalar hamda amaliy tavsiyalar ketma-ket bayon etiladi. Tadqiqot natijalari STEAM metodikasining tanqidiy fikrlash, ijodkorlik va muammoni hal qilish kompetensiyalarini an'anaviy ta'lim usullariga nisbatan statistik jihatdan sezilarli darajada samarali rivojlantirishini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: STEAM ta'limi; tanqidiy fikrlash; ijodkorlik; muammoni hal qilish kompetensiyasi; integrativ ta'lim; XXI asr ko'nikmalari; pedagogik texnologiya.

KIRISH. Zamonaviy ta'lim paradigmasining markazida bugun bilimlarni oddiy uzatishdan ko'ra bilimlardan foydalana olish ko'nikmasini shakllantirish ustuvorligi turadi. OECD va UNESCO kabi xalqaro tashkilotlarning so'nggi tavsiyalarida ham, O'zbekiston Respublikasining 2020-yilgi yangi tahriridagi ta'lim qonunchiligida ham o'quvchi shaxsini hayotiy muammolarni hal qila oladigan, tanqidiy va ijodiy tafakkurga ega fuqaro sifatida tarbiyalash maqsad qilib belgilangan.^[1]

Ushbu ehtiyojga pedagogik javob sifatida STEAM yondashuvi dunyo miqyosida tobora keng e'tirof etilmoqda. STEAM - fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematikani o'zaro uyg'un holda o'rgatish g'oyasiga asoslangan ta'lim modeli bo'lib, u o'quvchini bilim qabul qiluvchi emas, bilim ishlab chiqaruvchi, muammoni kashf etuvchi va yechim yaratuvchi sub'ekt sifatida ko'radi.^[2] O'zbekiston Respublikasida STEAM ta'limiga bo'lgan siyosiy e'tibor 2021-yilgi Konsepsiya va 2022-yilgi milliy islohotlar dasturida yaqqol aks etgan. Biroq amaliy pedagogik modelling va kompetensiyalar o'sishini o'lchovchi empirik tadqiqotlar hali yetarli emas. Mazkur maqola aynan ushbu tadqiqotiy bo'shliqni to'ldirishga qaratilgan.^[3] Tadqiqotning maqsadi: STEAM asosida umumta'lim maktablarida tanqidiy fikrlash, ijodkorlik va muammoni hal qilish kompetensiyalarini rivojlantirishning pedagogik shartlari va mexanizmlarini nazariy jihatdan asoslab berish hamda empirik tadqiqot orqali isbotlash.

ADABIYOTLAR TAHLILI. Pedagogika fanida tanqidiy fikrlash tushunchasi ko'p o'n yillar davomida turlicha talqin qilinib kelgan. R. Ennis bu kompetensiyani dalillarga tayanib oqilona qaror qabul qila olish qobiliyati sifatida ta'riflagan va uni dispositsiyalar hamda ko'nikmalar tizimi orqali tushuntirgan.^[4] P. Fasionaning keng qamrovli ekspert tadqiqoti (Delphi loyihasi) esa ushbu kompetensiyaning olti asosiy tarkibiy qismini — talqin qilish, tahlil etish, baholash, xulosa chiqarish, tushuntirish va o'z-o'zini nazorat qilish — aniqlab berdi.^[5]

Mazkur olti tarkibiy qism STEAM darsining turli bosqichlarida izchil faollashishi kuzatiladi: muammoni anglash jarayonida talqin qilish va tahlil, yechimlarni taqqoslashda baholash, loyiha natijalarini taqdim etishda tushuntirish va xulosa chiqarish ko'nikmalari ishga tushadi. Bu tuzilmaviy uyg'unlik STEAM metodikasini tanqidiy tafakkurni rivojlantirish vositasi sifatida pedagogik jihatdan asosli qiladi. Ijodkorlik hodisasini ilmiy jihatdan o'rganishda T. Amabilening

komponent modeli muhim o'rin egallaydi. Ushbu modelga ko'ra, ijodiy natijaning yuzaga kelishi uchta omilning kesishmasida sodir bo'ladi: sohaviy bilim va mahorat, ijodiy fikrlash usullari, hamda ichki motivatsiya.^[6] Ushbu uch omil STEAM ta'limining tuzilmasida organik ravishda qamrab olingan: o'quvchi bir vaqtning o'zida fanlar bo'yicha bilim oladi, noaniq muammo.

METODOLOGIYA. Tadqiqot 2022–2024-yillar davomida aralash metodologiya (mixed methods design) asosida olib borildi. Miqdoriy komponent kompetensiyalar o'sishini o'lchash, sifatli komponent esa o'sish mexanizmlarini tushunish va kontekstual omillarni tahlil qilish uchun xizmat qildi. Geografik qamrov: Toshkent shahridagi uchta umumta'lim maktabi. Tanlov mezonlari: STEAM bo'yicha avvaldan tajribasi bo'lmagan, maqbul moddiy-texnik baza va o'rtacha akademik ko'rsatkichga ega muassasalar.

Jami 294 nafar 6–9-sinf o'quvchisi (11–15 yosh) tadqiqotga jalb etildi. Tajriba guruhi (TG) — 149 nafar, nazorat guruhi (NG) — 145 nafar. Pretest natijalari asosida o'tkazilgan tenglik tahlili (independent samples t-test) guruhlar boshlang'ich nuqtada statistik jihatdan taqqoslanuvchi ekanligini tasdiqladi ($p = 0,71$; Cohen's $d = 0,04$). O'qituvchilar: 14 nafar, ulardan 9 tasi 36 soatlik ixtisoslashtirilgan STEAM tayyorlov modulini tugatgan.

Kompetensiya	O'lchov vositasi	Ko'rsatkichlar
Tanqidiy fikrlash	Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal (WGCTA), moslashtirilgan o'zbek varianti	Umumiy ball (0–80); kichik o'lchamlar: taxmin, talqin, xulosa, baholash, argument
Ijodkorlik	Torrans Tests of Creative Thinking (TTCT), figurali shakl B	Ravonlik, moslashuvchanlik, originallik, elaboratsiya (standartlashtirilgan T-ball)
Muammoni hal qilish	PISA formatidagi vaziyatli muammolar to'plami (18 stsensariy, 3 darajali)	To'g'ri yechimlar ulushi (%); strategiya xilma-xilligi indeksi (SDI)

1-jadval. Kompetensiyalarni o'lchash vositalari

Tajriba guruhida STEAM darslari har haftada kamida bir marta o'tkazildi. Har bir dars quyidagi besh bosqichdan iborat bo'ldi: (1) muammoni kashf etish — haqiqiy hayotiy vaziyatdan olingan, aniq javobi oldindan ma'lum bo'lmagan muammo taqdim etiladi; (2) tadqiqot va ma'lumot yig'ish — o'quvchilar manbalar, kuzatuv va tajribalar orqali zarur bilimlarni mustaqil to'playdi; (3) g'oyalar ishlab chiqish va loyihalash — miya hujumi texnikasi orqali yechimlar generatsiya qilinadi, eng maqbul variant guruhda kelishiladi va reja tuziladi; (4) yaratish va sinab ko'rish — prototip, model, infografika yoki boshqa moddiy mahsulot yaratiladi va sinov o'tkaziladi; (5) taqdimot va refleksiya — guruh

NATIJALAR. Ikki yillik sinov davri yakunida olingan posttest natijalari pretest ko'rsatkichlari bilan taqqoslandi. 2-jadvalda asosiy natijalar aks ettirilgan.

Kompetensiya	TG pretest	TG posttest	NG pretest	NG posttest	Farq (TG-NG)
Tanqidiy fikrlash	53,1	72,4 (+36%)	52,8	60,2 (+14%)	+12,2 ball

Ijodkorlik (TTCT)	50,4	69,7 (+38%)	51,0	58,3 (+14%)	+11,4 ball
Muammoni hal qilish	48,2	67,1 (+39%)	47,9	57,1 (+19%)	+10,0 ball

2-jadval. Pretest va posttest natijalari taqqosi (TG — tajriba guruhi, NG — nazorat guruhi)

Barcha uchta kompetensiya bo'yicha tajriba guruhining o'sishi nazorat guruhiga nisbatan 2,0–2,6 baravar yuqori bo'ldi. Farqlar statistik jihatdan ahamiyatli ($p < 0,001$, ikki tomonlama t-test). Ta'sir kuchi Cohen's d ko'rsatkichi bilan baholandi: tanqidiy fikrlash — $d = 0,89$; ijodkorlik — $d = 0,94$; muammoni hal qilish — $d = 0,91$. Ushbu ko'rsatkichlar statistikada katta ta'sir kuchi sifatida baholanadi.^[13] Dars kuzatuv protokollari va o'quvchi intervyularining tematik tahlili uchta asosiy naqshni aniqladi. Birinchi naqsh — boshlang'ich noqulaylik davri. Tajriba guruhidagi o'quvchilarning deyarli to'rtidan biri birinchi oyda dars tuzilmasi ulardan kutgan mustaqillik va noaniqlik bilan ishlash talabidan qiynalib qoldi. Pedagogika tadqiqotlarida bu hodisa samarali noqulaylik (productive struggle) deb ataladi va to'g'ri yo'riq ostida chuqur o'rganishning kafolati sifatida qaraladi.^[14] Ikkinchi naqsh — guruhda rollarning o'z-o'zidan shakllanishi. STEAM loyihalarida rasman rol belgilanmagan bo'lsa-da, vaqt o'tishi bilan guruhlarda tabiiy ravishda g'oya generatori, tanqidchi, bajaruvchi va taqdimotchi

MUHOKAMA VA XULOSA Olingan empirik ma'lumotlar STEAM metodikasining O'zbekiston umumta'lim maktablari sharoitida ham samarali ekanligini isbotlaydi. Natijalar xalqaro tadqiqotlar bilan uyg'unligini ko'rsatadi: Quigley va Herroning (2016) STEAM darslarida ijodiy mahsuldorlikning o'sishi to'g'risidagi xulosasi mazkur tadqiqotda ham tasdiq topdi.^[11]

Natijalarni shartlovchi uchta tarkibiy omil aniqlandi. Birinchisi — muammoning haqiqiyliigi. Sinov davomida kuzatilganidek, haqiqiy hayot kontekstidan olingan muammo o'quvchining kognitiv va emotsional jalb etilishi (cognitive-emotional engagement) darajasini sezilarli oshirdi. Ikkinchisi — o'qituvchining fasilitatorlik roli. Ushbu rol o'qituvchidan pedagogik odatlarini qayta ko'rish, noaniqlikka sabr bilan qarash va o'quvchi xatosini o'rganish imkoniyati sifatida talqin qilishni talab etadi.^[15] Uchinchisi — baholash paradigmasining mosligi. An'anaviy yozma test STEAM darsining natijasini to'liq aks ettira olmaydi; portfolio, loyiha rubrikalari va refleksiya kundaliklari bilan boyitilgan ko'p o'lchamli baholash tizimi zarur. Ushbu tadqiqotning bir qator cheklovlari mavjud. Birinchidan, sinov faqat shahar maktablarida o'tkazildi, shuning uchun natijalarni qishloq hudud maktablariga to'g'ridan-to'g'ri tatbiq etishda ehtiyotkorlik talab etiladi. Ikkinchidan, ikki yillik kuzatuv STEAM ta'sirining uzoq muddatli barqarorligini o'lchash uchun yetarli emas. Uchinchidan, o'qituvchilar uchun tayyorlov modulining standartizatsiya darajasi tadqiqotdan tadqiqotga farq qilishi mumkin, bu esa tashqi validlikni cheklaydi.

XULOSA. Mazkur tadqiqot shuni ko'rsatdiki, STEAM ta'lim yondashuvi O'zbekiston umumta'lim maktablari sharoitida tanqidiy fikrlash, ijodkorlik va muammoni hal qilish kompetensiyalarini an'anaviy ta'lim usullariga nisbatan statistik jihatdan ahamiyatli va amaliy jihatdan katta o'lchamdagi ta'sir bilan

rivojlantirish imkonini beradi. Natijalar Cohen's $d > 0,89$ ta'sir kuchi bilan tasdiqlangan. Ushbu kompetensiyalar spiral tarzda, bir-birini mustahkamlab rivojlanadi va STEAM darslarining jamoaviy, amaliy hamda refleksiv tuzilmasi bu jarayonni pedagogik jihatdan ta'minlashga xizmat qiladi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. O'zbekiston Respublikasining Ta'lim to'g'risidagi Qonuni. 23.09.2020, O'RQ-637-son. — Toshkent: O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari milliy bazasi, 2020. — *Maqolada qonunning o'quvchi kompetensiyasini rivojlantirishga oid umumiy maqsadlari haqida so'z yuritilganda ishlatiladi.*
2. Yakman G. STEAM Education: An Overview of Creating a Model of Integrative Education // PATT-16: Research in Technology Education. — 2008. — P. 335–358. — *STEAM tushunchasining kontseptual asosi va integrativ mohiyati.*
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-133-son Farmoni. Ta'lim sohasini 2022–2026-yillarda rivojlantirish Konsepsiyasi. — Toshkent, 2021. — *Milliy ta'lim islohoti konteksti va STEAM ga bo'lgan siyosiy e'tibor.*
4. Ennis R. H. A Taxonomy of Critical Thinking Dispositions and Abilities // Teaching Thinking Skills: Theory and Practice / Ed. by J. Baron, R. Sternberg. — New York: W. H. Freeman, 1987. — P. 9–26. — *Tanqidiy fikrlashning ta'rifi va dispositsiyalar tizimi.*
5. Facione P. A. Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Research Findings and Recommendations. — Millbrae, CA: California Academic Press, 1990. — 112 p. — *Delphi loyihasi; tanqidiy fikrlashning olti asosiy tarkibiy qismi.*
6. Amabile T. M. Creativity in Context: Update to the Social Psychology of Creativity. — Boulder, CO: Westview Press, 1996. — 317 p. — *Ijodkorlikning komponent modeli: sohaviy bilim, ijodiy fikrlash usullari, ichki motivatsiya.*
7. Torrance E. P. Torrance Tests of Creative Thinking: Norms-Technical Manual. Figural (Streamlined) Forms A and B. — Bensenville, IL: Scholastic Testing Service, 1990. — *Ijodkorlikni o'lchash metodikasi: ravonlik, moslashuvchanlik, originallik, elaboratsiya.*
8. Polya G. How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. — Princeton: Princeton University Press, 1945. — 253 p. (Qayta nashr: 2004.) — *Muammoni hal qilishning to'rt bosqichli klassik modeli.*
9. Heppner P. P., Krauskopf C. J. An Information-Processing Approach to Personal Problem Solving // The Counseling Psychologist. — 1987. — Vol. 15, № 3. — P. 371–447. — *Muammoni hal qilishda ijtimoiy va hissiy omillar.*
10. Yakman G. Ko'rsatilgan manba [2]. — *STEAM tushunchasining ilmiy muomilaga kiritilishi.*
11. Quigley C. F., Herro D. Finding the Joy in the Unknown: Implementation of STEAM Teaching Practices in Middle School Science and Math Classrooms // Journal of Science Education and Technology. — 2016. — Vol. 25, № 3. — P. 410–426. DOI: 10.1007/s10956-016-9602-z. — *STEAM darslarida ijodiy mahsuldorlik o'sishi; O'zbekiston natijalariga qiyos.*
12. Muslimov N. A. Zamonaviy ta'limda integrativ yondashuv: monografiya. — Toshkent: Fan, 2022. — 284 b.; Matmusayev Sh. E. STEM ta'limi: nazariya va amaliyot. — Toshkent: O'zbekiston, 2021. — 196 b. — *O'zbekiston pedagogikasida STEAM/STEM bo'yicha dastlabki milliy tadqiqotlar.*
13. Cohen J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. — 2nd ed. — Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1988. — 579 p. — *Ta'sir kuchini baholash: $d < 0,2$ — kichik; $d = 0,5$ — o'rta; $d > 0,8$ — katta ta'sir.*
14. Kapur M. Productive Failure in Learning Math // Cognition and Instruction. — 2016. — Vol. 34, № 4. — P. 253–280. DOI: 10.1080/07370008.2016.1195632. — *Samarali noqulaylik (productive struggle) hodisasining pedagogik tavsifi va empirik asoslari.*
15. Darling-Hammond L., Flook L., Cook-Harvey C., Barron B., Osher D. Implications for Educational Practice of the Science of Learning and Development // Applied Developmental Science.

— 2020. — Vol. 24, № 2. — P. 97–140. DOI: 10.1080/10888691.2018.1537791. — *O'qituvchining
fasilitatorlik roliga o'tish; pedagog uslubi va o'quvchi o'rganishining bog'liqligi.*

