



DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20053710>

STEAM texnologiyasi asosida bolalarda tanqidiy fikrlashni rivojlantirish metodikasi

Homidova Gulshoda Bahromjon qizi –
Farg'ona davlat universiteti,
Maktabgacha ta'lim kafedrasini o'qituvchisi
E-mail: ghomidova@13gmail.com

***Annotatsiya.** Ushbu maqolada STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) texnologiyasi asosida boshlang'ich sinf o'quvchilarida tanqidiy fikrlashni rivojlantirish metodikasi ilmiy jihatdan asoslab berilgan. Tadqiqot doirasida STEAM yondashuvi orqali o'quvchilarda muammo hal qilish, tahliliy fikrlash, ijodiy yondashuv va bir-biri bilan hamkorlik qobiliyatlarini shakllantirish yo'llari o'rganilgan. Eksperimental tekshirish natijalarida tajriba guruhidagi o'quvchilarning tanqidiy fikrlash ko'rsatkichlari nazorat guruhiga nisbatan 34,6% ga oshganligi aniqlangan. Tadqiqot natijalarida mualliflar tomonidan STEAM asosidagi integratsiyalangan darslar modeli, loyiha faoliyati va interfaol metodlar kombinatsiyasidan tashkil topgan metodika taklif etilgan. Olingan natijalar umumta'lim maktablarida ta'lim-tarbiya jarayonini takomillashtirish uchun amaliy ahamiyat kasb etadi.*

***Kalit so'zlar:** STEAM ta'limi, tanqidiy fikrlash, boshlang'ich ta'lim, innovatsion metodika, loyiha faoliyati, interfaol ta'lim, integratsiya, kreativlik.*

Методика развития критического мышления у детей на основе технологии STEAM

***Аннотация.** В данной статье научно обоснована методика развития критического мышления учащихся начальных классов на основе технологии STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics). В рамках исследования изучены способы формирования у учащихся навыков решения проблем, аналитического мышления, творческого подхода и сотрудничества посредством STEAM-подхода. По результатам экспериментальной проверки установлено, что показатели критического мышления учащихся экспериментальной группы возросли на 34,6% по сравнению с контрольной группой. По итогам исследования авторами предложена методика, включающая модель интегрированных уроков на основе STEAM, проектную деятельность и комбинацию интерактивных методов.*

Ключевые слова: *STEAM-образование, критическое мышление, начальное образование, инновационная методика, проектная деятельность, интерактивное обучение, интеграция, креативность.*

Methodology for developing critical thinking in children based on STEAM technology

Annotation. *This article provides a scientifically grounded methodology for developing critical thinking among primary school students based on STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) technology. The study examines approaches to forming problem-solving skills, analytical reasoning, creative approaches, and collaboration abilities in students through the STEAM approach. Experimental findings revealed that critical thinking indicators of students in the experimental group increased by 34.6% compared to the control group. Based on the research results, the authors propose a methodology consisting of an integrated lesson model based on STEAM, project activities, and a combination of interactive methods. The obtained results are of practical importance for improving the educational process in general secondary schools.*

Keywords: *STEAM education, critical thinking, primary education, innovative methodology, project activity, interactive learning, integration, creativity.*

KIRISH

XXI asrda ta'lim tizimiga qo'yilayotgan talablar tubdan o'zgarib, zamonaviy texnologiyalar va ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish bilan hamohang bo'lgan yangi pedagogik yondashuvlar zaruriyati yuzaga kelmoqda. Jahon ta'lim tizimida kuzatilayotgan globallashuv jarayonlari va raqamli transformatsiya o'quvchilarda tanqidiy fikrlash, muammo hal qilish va innovatsion yondashuv kabi kompetensiyalarni shakllantirishni ustuvor vazifaga aylantirmoqda. O'zbekiston Respublikasida ta'lim islohoti doirasida qabul qilingan "2030 yilgacha bo'lgan davrda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirish konsepsiyasi" va "Ta'lim to'g'risida"gi qonunning yangi tahriri hamda Prezidentimiz Sh.M.Mirziyoyevning ta'lim sohasidagi farmon va qarorlari asosida ta'lim-tarbiya jarayonini zamonaviy texnologiyalar asosida takomillashtirish milliy siyosatning asosiy yo'nalishlaridan biriga aylangan.

Tanqidiy fikrlash – o'quvchining axborotni tahlil qilish, baholash, sintez qilish va asosli xulosalar chiqarish qobiliyatidir. Bu kompetensiya hozirgi raqamli asrda ayniqsa muhim bo'lib, o'quvchilarni hayot va kasbiy faoliyatga tayyorlashda hal qiluvchi omil sifatida tan olinmoqda. STEAM (Science-fan, Technology-texnologiya, Engineering-muhandislik, Art- san'at, Mathematics- matematika) texnologiyasi-bu fanlararo integratsiya orqali o'quvchilarda kompleks kompetensiyalarni shakllantirishga yo'naltirilgan zamonaviy ta'lim yondashuvi. STEAM yondashuvi o'quvchilarga real muammolarni hal qilish, ijodiy va analitik fikrlashni qo'llash, hamkorlikda ishlash imkoniyatlarini yaratadi.

Tadqiqotning maqsadi: STEAM texnologiyasi asosida boshlang'ich sinf o'quvchilarida tanqidiy fikrlashni rivojlantiruvchi ilmiy asoslangan metodikani ishlab chiqish va eksperimental tekshirishdan o'tkazish.

Tadqiqotning vazifalari: 1. STEAM texnologiyasi va tanqidiy fikrlashga oid ilmiy-nazariy asoslarni o'rganish va tahlil qilish;

2. Boshlang'ich ta'limda STEAM asosida tanqidiy fikrlashni rivojlantirishning pedagogik shartlarini aniqlash;

3. STEAM integratsiyasi asosida tanqidiy fikrlashni rivojlantiruvchi metodikani ishlab chiqish;

4. Ishlab chiqilgan metodikaning samaradorligini eksperimental yo'l bilan tekshirish va asoslash.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

STEAM ta'limi va tanqidiy fikrlash o'zaro bog'liq ko'p qirrali sohalar sifatida xalqaro ilmiy hamjamiyatda keng tadqiq etilmoqda. Bu ikki yo'nalishning kesishmasida olib borilgan tadqiqotlar ta'lim metodikasida muhim nazariy va amaliy asoslar yaratmoqda. Tanqidiy fikrlash nazariyasi sohasida B.Bloom tomonidan ishlab chiqilgan «Bilim taksonomiyasi» – ta'lim maqsadlarini ierarxik tarzda tasniflash tizimi – tanqidiy fikrlashni o'rganish uchun zamin yaratdi. R.Paul va L.Elder tanqidiy fikrlashning tarkibiy elementlarini: tahlil qilish, sintez, baholash, xulosalar chiqarish va o'z-o'zini tartibga solish sifatida belgiladilar. D.Halpern tanqidiy fikrlashni «maqsadga yo'naltirilgan, mulohazali va mantiqiy fikrlash» deb ta'riflaydi va uni o'qitish mumkinligini empirik isbot qildi.

STEAM ta'limi sohasida G.Yakman STEM dan STEAM ga o'tishning pedagogik asoslarini ishlab chiqqan bo'lib, san'atning (Art) integratsiyasi o'quvchilarda ijodiy va kritik fikrlashni kuchaytirishi isbotlangan. M.Land STEAM ta'limini «muammoga asoslangan o'rganish» (problem-based learning) bilan uyg'unlashtirish orqali o'quvchilarda kognitiv rivojlanishni 40% ga oshirish mumkinligini ko'rsatdi. Bybee esa STEM ta'limini milliy innovatsion salohiyatni oshirishning asosiy vositasi sifatida tahlil qildi. O'zbekiston pedagogikasida ham bu yo'nalishda muhim tadqiqotlar olib borilmoqda. O'.Tolipov tanqidiy fikrlashni rivojlantirishning milliy ta'lim tizimidagi o'rni va zaruriyatini asosladi. N.Muslimov kasb-hunar ta'limida STEAM yondashuvining imkoniyatlarini o'rgandi. D.Matchonova boshlang'ich sinflarda loyiha faoliyati orqali ijodiy fikrlashni shakllantirish masalalarini tadqiq etdi. Sh. Qodirov interfaol metodlar asosida o'quvchilarning kognitiv faolligini oshirish metodikasini ishlab chiqdi.

Xalqaro miqyosda olib borilgan meta-tahlillar (Geier et al., 2018; Quigley & Herro, 2019) shuni ko'rsatadiki, STEAM yondashuvi orqali o'quvchilarning tanqidiy fikrlash ko'rsatkichlari an'anaviy ta'limga nisbatan sezilarli darajada oshadi. Ayniqsa, loyiha asosida o'rganish (project-based learning), muammoga asoslangan o'rganish (problem-based learning) va dizayn fikrlash (design thinking) kabi metodlar STEAM va tanqidiy fikrlashni rivojlantirishda samarali kombinatsiya hosil qilishi tasdiqlangan. Biroq adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, O'zbekiston boshlang'ich ta'limida STEAM texnologiyasi asosida tanqidiy fikrlashni rivojlantirishning ilmiy jihatdan asoslangan, eksperimental tekshirilgan kompleks metodikasi hali to'liq ishlab chiqilmagan. Ushbu ilmiy bo'shliq (research gap) mazkur tadqiqotning dolzarbligini belgilaydi.

Tadqiqotning metodologik asosi. Mazkur ilmiy ishda sistemali yondashuv (L.Von Bertalanffy), faoliyat nazariyasi (A.N.Leontyev), konstruktivizm (J.Piaget, L.S.Vygotskiy) va kontekstual ta'lim nazariyasi (J.Dewey) metodologik asos sifatida qabul qilingan. Bu nazariyalar o'quvchi faoliyatini ta'lim jarayonining markaziga qo'yish va fanlararo integratsiya orqali bilim qurishni ta'minlashga xizmat qiladi. Tadqiqot dizayni. Tadqiqot 2022–2024 yillar davomida Toshkent shahrining 4 ta umumta'lim maktabida olib borildi. Eksperimental tadqiqot dizayni sifatida «nazorat guruhi bilan oldingi va keyingi test» (pretest-posttest control group design) qo'llanildi. Ushbu dizayn tanqidiy fikrlash ko'rsatkichlarining o'zgarishini aniq o'lchash imkonini berdi.

Tajriba guruhi uchun ishlab chiqilgan STEAM metodikasi. Tajriba guruhida o'quv yili davomida (36 hafta) STEAM asosidagi integratsiyalangan ta'lim amalga oshirildi. Metodika uch komponentdan iborat:

1. STEAM integratsiyalangan darslar (haftalik 4 soat): Fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematikani birlashtirgan tematik modullar;

2. Loyiha faoliyati (oyiga 1 ta katta loyiha): Haqiqiy muammolarga asoslangan jamoa loyihalari, har bir loyiha tanqidiy fikrlash bosqichlari orqali amalga oshiriladi;

3. Dizayn fikrlash sessiyalari (ikki haftada bir marta): Muammo aniqlash → empatsiya → g'oya yaratish → prototip → sinovdan o'tkazish bosqichlari.

Nazorat guruhida an'anaviy ta'lim metodlari bo'yicha o'quv jarayoni davom ettirildi. Ma'lumotlar IBM SPSS Statistics 26.0 dasturida qayta ishlandi. Guruhlar o'rtasidagi farqni aniqlash uchun t-test (mustaqil namunalar), Cohen's d effekt ko'rsatkichi va dispersiyani tahlil qilish (ANOVA) usullari qo'llanildi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

O'quv yili yakunida o'tkazilgan yakuniy test natijalari quyidagilarni ko'rsatdi:

Ko'rsatkich	Tajriba guruhi	Nazorat guruhi	O'sish %
Tanqidiy fikrlash umumiy ko'rsatkichi	Tajriba: M=61.0, SD=7.2	Nazorat: M=45.3, SD=8.1	+34.6%
Tahliliy fikrlash (Analysis)	Tajriba: M=63.4, SD=6.9	Nazorat: M=46.1, SD=7.8	+37.5%
Muammo hal qilish (Problem solving)	Tajriba: M=59.2, SD=7.5	Nazorat: M=44.8, SD=8.3	+32.1%
Mantiqiy xulosalar (Inference)	Tajriba: M=60.8, SD=7.1	Nazorat: M=45.6, SD=7.9	+33.3%
Ijodiy fikrlash (Creative thinking)	Tajriba: M=62.1, SD=6.8	Nazorat: M=44.2, SD=8.5	+40.5%

Jadval 1. Tajriba va nazorat guruhlari o'rtasidagi tanqidiy fikrlash ko'rsatkichlari (pre-test va post-test)

Statistik tahlil natijalari: Tajriba guruhi ko'rsatkichlari nazorat guruhiga nisbatan statistik jihatdan yuqori darajada sezilarli farq ko'rsatdi ($t(238)=14.82, p<0.001$). Cohen's d effekt ko'rsatkichi $d=1.92$ bo'lib, bu «juda kuchli effekt» (very large effect size) sifatida baholanadi. Bu natija STEAM metodikasining tanqidiy fikrlashni rivojlantirish borasidagi yuqori samaradorligini tasdiqlaydi.

O'quvchi portfoliolari tahlili (5 mezon: tahliliylik, kreativlik, mustaqillik, hamkorlik, refleksiya) bo'yicha tajriba guruhi o'quvchilarining umumiy ko'rsatkichi nazorat guruhiga nisbatan 1.8 barobar yuqori bo'ldi. Ayniqsa, refleksiya (o'z faoliyatini tahlil qilish) mezonida eng katta farq kuzatildi (+52.3%). STEAM metodikasining samarali bo'lishiga ta'sir etuvchi omillar tahlili. Ko'p o'zgaruvchili regressiya tahlili (multiple regression analysis) asosida quyidagi omillar tanqidiy fikrlashni rivojlantirishga eng kuchli ta'sir ko'rsatishi aniqlandi:

- Loyiha faoliyatining muntazamligi ($\beta=0.47, p<0.001$) — eng kuchli prediktor;
- Fanlararo integratsiya darajasi ($\beta=0.38, p<0.001$);
- O'qituvchi ko'chiruvchi ko'nikmasi ($\beta=0.31, p<0.01$);
- Refleksiv muhokamalar chastotasi ($\beta=0.28, p<0.01$)

XULOSA

Mazkur tadqiqot natijalari asosida quyidagi ilmiy xulosalar shakllandi:

1. STEAM texnologiyasi boshlang'ich sinf o'quvchilarida tanqidiy fikrlashni rivojlantirishning samarali vositasi ekanligini eksperimental jihatdan isbotlash imkoni bo'ldi. Tajriba guruhidagi o'quvchilarning tanqidiy fikrlash darajasi nazorat guruhiga nisbatan 34.6% ga oshdi ($p<0.001, d=1.92$).

2. Ishlab chiqilgan STEAM metodikasining asosiy samaradorlik omillari — loyiha faoliyatining muntazamligi, fanlararo integratsiyaning chuqurligi va refleksiv muhokamalarning tizimlilikidir.

3. STEAM yondashuvi nafaqat bilim va ko'nikmalarni, balki o'quvchilarning meta-kognitiv qobiliyatlarini (o'z fikrini baholash va boshqarish) ham sezilarli darajada rivojlantiradi.

4. O'qituvchining roli an'anaviy «ma'ruzachi»dan «fasilitator» va «kouch» ga o'zgarishi STEAM metodikasining muvaffaqiyatli joriy etilishining kalit sharti hisoblanadi.

5. Ta'lim muassasalari uchun: STEAM asosidagi integratsiyalangan darslarni boshlang'ich ta'limning barcha sinflarida (1–4-sinf) joriy etish; o'quv dasturlariga loyiha faoliyati modulini kiritish; STEAM laboratoriyalari va resurs markazlari tashkil etish.

6. O'qituvchilar uchun: Maxsus STEAM pedagogikasi bo'yicha malaka oshirish kurslarini o'tish; fanlararo hamkorlikni yo'lga qo'yish; o'quvchi portfoliolaridan baholash vositasi sifatida foydalanish.

7. Ta'lim boshqaruvi uchun: Boshlang'ich ta'lim davlat ta'lim standartlarida tanqidiy fikrlash kompetensiyasini alohida belgilash; o'qituvchilarning STEAM bo'yicha tayyorgarligini baholash tizimini joriy etish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Bloom B.S. Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook I: Cognitive Domain. – New York: David McKay Company, 1956.

2. Bybee R.W. The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. – Arlington: NSTA Press, 2013.

3. Facione P.A. Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. – Insight Assessment, 2015.

4. Geier R., Blumenfeld P.C., Marx R.W., Krajcik J.S., Fishman B., Soloway E., Clay-Chambers J. Standardized test outcomes for students engaged in inquiry-based science curricula in the context of urban reform // Journal of Research in Science Teaching. – 2018. – Vol. 45, № 8. – P. 922–939.

5. Halpern D.F. Thought and Knowledge: An Introduction to Critical Thinking. 5th ed. – New York: Psychology Press, 2014.

6. Land M.H. Full STEAM ahead: The benefits of integrating the arts into STEM // Procedia Computer Science. – 2013. – Vol. 20. – P. 547–552. DOI: 10.1016/j.procs.2013.09.317

7. Matchonova D. Boshlang'ich sinflarda loyiha faoliyati orqali o'quvchilarning ijodiy fikrlashini shakllantirish // Pedagogika va psixologiya. – 2022. – № 3(2). – B. 45–58.

8. Muslimov N.A. Kasb-hunar ta'limida STEAM yondashuvining imkoniyatlari va istiqbollari // O'zbekiston pedagogika fanlari jurnali. – 2021. – № 12(4). – B. 112–125.

9. Paul R., Elder L. Critical Thinking: The Nature of Critical and Creative Thought // Journal of Developmental Education. – 2006. – Vol. 30, № 2. – P. 34–35.

10. Qodirov Sh. Interfaol metodlar asosida o'quvchilarning kognitiv faolligini oshirish // Zamonaviy ta'lim. – 2023. – № 5(1). – B. 78–92.

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. – 2019. – Vol. 25, № 3. – P. 410–426.

12. Tolipov O'.Q. Tanqidiy fikrlashni rivojlantirishning milliy ta'lim tizimidagi o'rni // Pedagogik mahorat. – 2020. – № 7(3). – B. 23–36.

13. Yakman G. STEAM Education: An Overview of Creating a Model of Integrative Education // Pupils Attitudes Towards Technology. – 2012. – P. 335–358.

14. O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni. O'QRQ-637-son. – Toshkent, 2020.