



STEAM YONDASHUVINING ILMIY-NAZARIY ASOSLARI

Choriyeva Ozoda Mashrab qizi

*Samarqand davlat pedagogika instituti, Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi
(boshlang'ich ta'lim) mutaxassisligi 1-bosqich magistranti.*

Email: ozodamashrabovna@gmail.com

Annotatsiya: *Annotatsiya: Ushbu maqolada zamonaviy ta'lim tizimining ustuvor yo'nalishlaridan biri bo'lgan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) yondashuvining ilmiy-nazariy poydevori tahlil qilinadi. Tadqiqotda J. Dyui, L. Vigotskiy va J. Piaje kabi olimlarning kognitiv rivojlanish va konstruktivizm nazariyalari STEAM metodologiyasi bilan bog'liq holda yoritilgan. Shuningdek, maqolada XXI asr ko'nikmalarini shakllantiruvchi 4K modeli (kritik fikrlash, kreativlik, kommunikatsiya, kollaboratsiya) va animatsiyaning ta'limiy loyihalardagi o'rni tahlil etiladi. Fanlararo integratsiyaning talabalar intellektual salohiyatini oshirishdagi roli metodologik jihatdan asoslab berilgan.*

Abstract: *This article analyzes the scientific and theoretical foundations of the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) approach, which is one of the priority directions in the modern educational system. The research highlights the cognitive development and constructivism theories of scholars such as J. Dewey, L. Vygotsky, and J. Piaget in relation to the STEAM methodology. Furthermore, the article examines the role of the 4C model (critical thinking, creativity, communication, collaboration) and animation in educational projects as key factors for developing 21st-century skills. The significance of interdisciplinary integration in enhancing the intellectual potential of students is methodologically substantiated.*

Аннотация: *В данной статье анализируются научно-теоретические основы подхода STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics), который является одним из приоритетных направлений современной системы образования. В исследовании когнитивные теории развития и конструктивизма таких ученых, как Джон Дьюи, Лев Выготский и Жан Пиаже, рассматриваются во взаимосвязи с методологией STEAM. Также в статье анализируется модель 4К, формирующая навыки XXI века (критическое мышление, креативность, коммуникация, коллаборация), а также роль анимации в образовательных проектах. Методологически обосновывается значение междисциплинарной интеграции в повышении интеллектуального потенциала обучающихся.*

Kalit so'zlar: *STEAM ta'limi, fanlararo integratsiya, konstruktivizm, loyiha asosida o'qitish (PBL), dizayn-fikrlash, kreativlik, 4K modeli, innovatsion pedagogika, kognitiv rivojlanish, amaliy ta'lim, texnologik savodxonlik, muammoli ta'lim.*



Keywords: *STEAM education, interdisciplinary integration, constructivism, project-based learning (PBL), design thinking, creativity, 4C model, innovative pedagogy, cognitive development, hands-on learning, technological literacy, problem-based learning.*

Ключевые слова: *STEAM-образование, междисциплинарная интеграция, конструктивизм, проектное обучение (PBL), дизайн-мышление, креативность, модель 4К, инновационная педагогика, когнитивное развитие, практико-ориентированное обучение, технологическая грамотность, проблемное обучение.*

Bugungi kunda axborot oqimining tezlashishi va texnologik inqilob (Industry 4.0) ta'lim tizimidan "tayyor bilimlarni uzatish" funksiyasidan voz kechishni talab qilmoqda. STEAM yondashuvi shunchaki beshta fanning yig'indisi emas, balki dunyoni yaxlit tizim sifatida idrok etish usulidir. Bu yondashuvning ilmiy ildizlari o'tgan asrning boshlaridayoq shakllana boshlagan bo'lib, bugungi kunda raqamli iqtisodiyot talablariga mos ravishda transformatsiya bo'lmoqda.

STEAM yondashuvining ilmiy asosi faqat pedagogika bilan cheklanib qolmay, neyropedagogika bilan ham uzviy bog'liq. Inson miyasi ma'lumotni alohida bloklarda emas, balki assotsiatsiyalar (bog'liqliklar) orqali yaxshi o'zlashtiradi.

Integratsiyalashgan xotira: Matematik formulani oddiy yodlashdan ko'ra, uni muhandislik konstruksiyasida (masalan, robot qo'li harakati) qo'llash miyaning bir vaqtning o'zida ham mantiqiy, ham vizual markazlarini faollashtiradi.

Dopamin va motivatsiya: O'quvchi o'z qo'li bilan ishlaydigan model yaratganda (Active Learning), miyada dopamin ajralishi kuzatiladi, bu esa o'rganishga bo'lgan ichki qiziqishni (intrinsic motivation) oshiradi.

STEAMning eng mustahkam nazariy asosi L. Vigotskiy va J. Piaje tomonidan ilgari surilgan konstruktivizm nazariyasidir. Piaje ta'kidlaganidek, "o'rganish — bu tashqi dunyoni ichki ong bilan bog'lash jarayonidir". STEAM darslarida o'quvchi passiv tinglovchi emas, balki laboratoriya sharoitida muammoni hal qiluvchi (problem solver) sifatida namoyon bo'ladi. Vigotskiyning "Yaqin rivojlanish zonasi" (ZPD) nazariyasi esa STEAMdagi jamoaviy ishlash (Collaboration) tamoyilini ilmiy jihatdan asoslaydi. O'quvchilar murakkab loyihalarni (masalan, kichik gidroelektr stansiya modeli) amalga oshirishda bir-birlarining tajribasini to'ldiradilar. Amerikalik faylasuf Jon Dyui "Ta'lim — bu hayotga tayyorgarlik emas, balki hayotning o'zidir" degan g'oyani ilgari surgan (Dewey, 1938). STEAM aynan Dyuining "Bajarish orqali o'rganish" (Learning by doing) tamoyiliga tayanadi. Matematik formulalar fizik jarayonlarda, fizik jarayonlar esa muhandislik yechimlarida o'z aksini topishi o'quvchida "bilim nima uchun kerak?" degan savolga javob beradi. Dastlab STEM sifatida boshlangan yondashuvga San'at (Arts)ning qo'shilishi ilmiy-nazariy jihatdan Riodan (Yakman, 2008) tomonidan asoslangan. San'at nafaqat estetika, balki dizayn-fikrlash (Design Thinking) metodologiyasini olib kirdi. Bu esa o'quvchidan nafaqat texnik aniqlikni, balki gumanitar yondashuv va kreativlikni ham talab qiladi.

STEAM yondashuvining metodologik ustunlari nafaqat nazariy jihatdan, balki amaliy faoliyatda ham o'z ifodasini topadi. Quyida ularni misollar bilan kengroq tushuntirib o'tamiz.

1. Transdisiplinarlik – bu fanlar o'rtasidagi sun'iy chegaralarni kamaytirish va muammoni turli yo'nalishlar kesimida ko'rib chiqish demakdir.

Masalan, o'quvchilarga "aqli issiqxona" loyihasini yaratish topshirig'i berilsa:

Matematika orqali harorat va namlik ko'rsatkichlari hisoblanadi.

Fizika yordamida yorug'lik va issiqlik jarayonlari tushuntiriladi.

Texnologiya va muhandislik asosida avtomatik sug'orish tizimi loyihalangani.

San'at (Art) elementi sifatida issiqxonaning dizayni ishlab chiqiladi.

Bu yerda o'quvchi bitta fan doirasida emas, balki bir nechta fanlarni uyg'unlashtirib ishlaydi. Natijada bilimlar yaxlit tizim sifatida shakllanadi.

2. Iteratsiya – bu jarayon davomida xatolardan saboq olib, natijani qayta-qayta takomillashtirishdir. STEAM ta'limida xato qilish tabiiy jarayon sifatida qabul qilinadi. Masalan, o'quvchilar ko'prik maketini qurish vazifasini olaylik. Dastlabki model og'irlikni ko'tara olmasligi mumkin. Shunda ular: materialni o'zgartiradi, konstruksiyani mustahkamlaydi, o'lchamlarni qayta hisoblaydi.

Har bir urinish oldingisidan yaxshiroq bo'lishi maqsad qilinadi. Shu tariqa o'quvchilar sabr-toqat, tanqidiy fikrlash va muammoni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantiradilar.

3. Kontekstual ta'lim – bilimni real hayotdagi muammolar bilan bog'lashdir. Bu o'quvchida o'rganilayotgan mavzuning ahamiyatini anglashga yordam beradi.

Masalan, ekologiya mavzusini o'rganishda shunchaki nazariy ma'lumot berish o'rniga, mahalliy hududdagi chiqindilar muammosi muhokama qilinadi. O'quvchilar: chiqindilarni saralash tizimini loyihalashi, qayta ishlash usullarini taklif qilishi, ijtimoiy reklama roligi tayyorlashi mumkin.

Bunday yondashuv orqali o'quvchi o'z bilimni real muammolarni hal qilishda qo'llashni o'rganadi.

Umuman olganda, STEAM metodologiyasi o'quvchini faqat bilim oluvchi emas, balki izlanadigan, sinab ko'radigan va yaratadigan shaxs sifatida shakllantirishga xizmat qiladi.

4K Modeli- Zamonaviy Ta'limning Strategik Maqsadi

STEAM yondashuvining samaradorligi nafaqat texnik bilimlarni egallash, balki o'quvchilarda 4K (to'rtta fundamental kompetensiya) modelini shakllantirish bilan o'lchanadi. Bu model P21 (Partnership for 21st Century Learning) tashkiloti tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, STEAM darslarining ajralmas qismidir:

1. Kritik fikrlash (Critical Thinking): Muammolarni shunchaki qabul qilmasdan, ularni tahlil qilish, sabab va oqibatlarini o'rganish hamda eng maqbul yechimni tanlash qobiliyati. STEAMda bu — ilmiy gipotezani tekshirish jarayonidir.

2. Kreativlik (Creativity): Nostandart g'oyalarni o'rta tashlash. "A" (Arts) komponenti aynan shu yerda ishga tushadi — o'quvchi muhandislik masalasiga san'atkorona va innovatsion nuqtayi nazardan qaraydi.



3. Kollaboratsiya (Collaboration): Jamoada ishlash ko'nikmasi. STEAM loyihalari odatda murakkab bo'lgani uchun, o'quvchi boshqalar bilan mas'uliyatni bo'lishishni va umumiy maqsad yo'lida hamkorlik qilishni o'rganadi.

4. Kommunikatsiya (Communication): O'z g'oyalarini tushunarli bayon etish va boshqalarni tinglash. Tadqiqot natijalarini taqdimot qilish (Presentation) bu ko'nikmani rivojlantirishning eng samarali usulidir.

Xulosa qilib aytganda: STEAM yondashuvi — bu ta'limning gumanistik va texnokratik jihatlarini birlashtiruvchi universal modeldir. Uning ilmiy-nazariy asoslari o'quvchini nafaqat bilimli mutaxassis, balki tanqidiy fikrlaydigan, jamoada ishlay oladigan va o'zgaruvchan dunyoga moslasha oladigan shaxs sifatida tayyorlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar va elektron resurslar ro'yxati

I. Fundamental ilmiy asarlar

2. Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. New York: Macmillan. (Amaliy ta'limning falsafiy asosi).

3. Piaget, J. (1973). *To Understand Is to Invent: The Future of Education*. New York: Grossman Publishers. (Bilimni mustaqil kashf etish nazariyasi).

4. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press. (Ijtimoiy ta'lim va "yaqin rivojlanish zonasi").

5. Yakman, G. (2008). *STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education*. Virginia: Polytechnic Institute. (STEAM modelining asoschisi hisoblangan tadqiqot).

II. Zamonaviy tadqiqotlar va monografiyalar

1. Resnick, M. (2017). *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play*. MIT Press. (Kreativlik va loyihaviy ta'limning 4P tamoyili).

2. Maeda, J. (2013). *STEM to STEAM: Art + Design = Victory*. Edutopia. (San'atning muhandislikka ta'siri tahlili).

III. Nufuzli xalqaro internet resurslari (Veb-saytlar)

1. STEAM Powered Family — steampoweredfamily.com

Ushbu resursda STEAM mashg'ulotlarining neyropedagogik asoslari va bolalar psixologiyasiga ta'siri bo'yicha amaliy tadqiqotlar jamlangan.

2. Edutopia (George Lucas Educational Foundation) — edutopia.org

Fanlararo integratsiya va loyiha asosida o'qitish (PBL) bo'yicha dunyodagi eng yetakchi metodik platformalardan biri.

3. Institute for Arts Integration and STEAM — artsintegration.com

San'at va dizaynni texnik fanlar bilan qanday qilib ilmiy asosda birlashtirish bo'yicha professional standartlar va qo'llanmalar manbasi.

4. STEM Education Guide — stemeducationguide.com

AQSH va Yevropa ta'lim tizimidagi STEM/STEAM standartlarining qiyosiy tahlili.



IV. Mahalliy va mintaqaviy manbalar

1. O‘zbekiston Respublikasi Xalq ta’limi vazirligi huzuridagi Respublika ta’lim markazi — uzedu.uz yoki rtm.uz
2. O‘zbekistonda STEAM standartlarini joriy etish bo'yicha metodik tavsiyalar va milliy o'quv dasturi asoslari.
3. Ziyonet Axborot-ta'lim tarmog'i — ziyonet.uz
4. Mahalliy pedagoglarning fanlararo integratsiya bo'yicha tajribalari va maqolalari to'plami.