IRFAN AKADEMIYASI

ILM · TA'LIM · TARAQQIYOT

RESPUBLIKA ILMIY-AMALIY KONFERENSIYASI

ANIQ FANLAR VA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR

Zamonaviy ilmiy tadqiqotlar va innovatsion yechimlar

OKTABR 2026

TOSHKENT O'ZBEKISTON



Matematika | Fizika | Informatika | Sun'iy intellekt | Muhandislik | Kiberxavfsizlik

STEAM TA'LIMI VA ZAMONAVIY BAHOLASH TIZIMI: O'ZBEKISTONDA AMALGA OSHIRILAYOTGAN ISLOHOTLAR, METODIK YONDASHUVLAR VA MATEMATIK TA'LIMDAGI YANGI BOSQICH

Meyliyev Sobirjon Xolmurodovich

dotsent , Nizomiy nomidagi O'zMPU

Sobirjonmeyliyev@gmail.com.tel.:+998935449140

Murotova Feruza Mansur qizi

O'zMPU "Boshlang'ich ta'lim nazariyasi va metodikasi yo'nalishi magistranti

feruzamurotova93@gmail.com.tel.:+998940111200

https://doi.org/10.5281/zenodo.23489743

Annotatsiya: Ushbu maqolada STEAM (fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika) yondashuvining O'zbekiston ta'lim tizimiga kirib kelishi va uning bosqichma-bosqich rivojlanish jarayoni atroflicha yoritib berilgan. Shuningdek, mamlakatimiz olimlari va tadqiqotchilari tomonidan yaratilgan ilmiy-uslubiy qo'llanmalar, darsliklar hamda ularning o'quv jarayonidagi ahamiyati tahlil qilingan. An'anaviy ta'limdan farqli o'laroq, fanlararo integratsiya va "makerlik" madaniyati o'quvchilarning amaliy ko'nikmalarini qanday shakllantirishi ochib berilgan. Xususan, matematik ta'limda qo'llanilayotgan zamonaviy va interaktiv baholash tizimining o'nta asosiy tamoyili keng bayon etilgan. Ushbu islohotlar yosh avlodda funksional savodxonlikni oshirish va ularni kelajak kasblariga tayyorlashda muhim poydevor bo'lib xizmat qilishi asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: STEAM ta'limi, Matematik ta'lim, Baholash tizimi, Fanlararo integratsiya, Funksional savodxonlik, O'zbekiston ta'lim islohotlar

Аннотация: В статье подробно освещаются процессы внедрения и поэтапного развития подхода STEAM (наука, технология, инженерия, искусство и математика) в системе образования Узбекистана. Также анализируются научно-методические пособия и учебники, созданные отечественными учеными и исследователями, а также их значение в учебном процессе. В отличие от традиционного обучения, автор

раскрывает роль междисциплинарной интеграции и культуры мейкерства в формировании практических навыков у учащихся. Подробно описаны десять основных принципов современной и интерактивной системы оценивания, применяемой в математическом образовании. Обосновано, что данные реформы служат важным фундаментом для повышения функциональной грамотности подрастающего поколения и подготовки их к профессиям будущего.

Ключевые слова: STEAM-образование, Математическое образование, Система оценивания, Междисциплинарная интеграция, Функциональная грамотность, Реформы образования в Узбекистане

Annotation: This article provides a comprehensive overview of the introduction and gradual development of the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) approach within the educational system of Uzbekistan. It also analyzes the scientific and methodological guides and textbooks created by domestic scholars and researchers, highlighting their significance in the teaching and learning process. In contrast to traditional education, the article explores how interdisciplinary integration and the maker culture shape practical skills among students. In particular, it details the ten core principles of the modern and interactive assessment system utilized in mathematics education. Ultimately, the study demonstrates how these educational reforms serve as an essential foundation for enhancing the functional literacy of the younger generation and preparing them for future professions.

Keywords: STEAM education, Mathematics education, Assessment system, Interdisciplinary integration, Functional literacy, Educational reforms in Uzbekistan

Jahon ta’lim tizimi jadal rivojlanib, an’anaviy yod olish va quruq hisob-kitoblarga asoslangan yondashuvlardan amaliy, tahliliy hamda ijodiy ko‘nikmalarni shakllantiruvchi metodlarga o‘tmoqda. Bu jarayonning eng muhim va ustuvor bo‘g‘inlaridan biri **STEAM** (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) ta’lim yondashuvidir. O‘zbekistonda ham so‘nggi yillarda ta’lim sifatini tubdan oshirish, xalqaro baholash mezonlariga

moslashish va o‘quvchilarda funksional savodxonlikni rivojlantirish yo‘lida keng ko‘lamli islohotlar amalga oshirilmoqda. Ushbu maqolada STEAM yondashuvining mamlakatimizga kirib kelishi, fanlar mazmunidagi tub o‘zgarishlar, matematik ta'limdagi zamonaviy baholash tizimi hamda sohada olib borilgan ilmiy-uslubiy izlanishlar atroflicha yoritib beriladi. Mamlakatimizda STEAM g‘oyalari dastlab xususiy ta’lim maskanlari, robototexnika to‘garaklari va ilg‘or o‘quv markazlari tashabbusi bilan kirib kelgan bo‘lsa, qisqa fursat ichida davlat siyosati darajasiga ko‘tarildi. O’zbekistonda STEAM ta’limining joriy etilishi va ta’lim sifatini oshirish jarayoni mamlakatimizda olib borilayotgan keng ko‘lamli islohotlarning huquqiy poydevoriga tayanadi. So‘nggi yillarda qabul qilingan qonunlar, farmonlar va qarorlar ta'lim tizimini xalqaro standartlarga moslashtirish, o‘quvchilarda tanqidiy fikrlash, ijodkorlik hamda amaliy ko‘nikmalarni shakllantirish uchun mustahkam zamin yaratdi.

O‘zbekiston Respublikasining 2020-yilda qabul qilingan yangi tahrirdagi "Ta’lim to‘g‘risida"gi Qonuni hamda ta’limni rivojlantirish konsepsiyalari o‘quvchilarda amaliy ko‘nikmalarni shakllantirishni asosiy vazifa etib belgiladi.. Qonunda ta'lim oluvchilarda mustaqil fikrlash, tahliliy yondashuv va amaliy ko‘nikmalarni rivojlantirish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri sifatida belgilab qo‘yildi. Xususan, xalq ta'limi tizimini yanada takomillashtirish, aniq va tabiiy fanlarni o‘qitish sifatini oshirishga qaratilgan qator davlat dasturlari va farmonlar qabul qilindi. Ushbu hujjatlarda o‘quv dasturlarini xalqaro ilg‘or tajribalar (STEAM yondashuvi, PISA, TIMSS kabi xalqaro baholash talablari) asosida yangilash vazifasi qo‘yildi. Hukumat qarorlari bilan respublika miqyosida Prezident maktablari, ijod va ixtisoslashtirilgan maktablar tarmog‘i kengaytirildi. Shuningdek, tumanlardagi tayanch maktablarda zamonaviy STEM/STEAM laboratoriyalari, 3D printerlar, robototexnika to‘plamlari va raqamli uskunalar bilan ta'minlash bo‘yicha aniq chora-tadbirlar amalga oshirildi. Pedagog kadrlarning kasbiy mahoratini oshirish, ularning raqamli savodxonligi va STEAM metodikasidan foydalanish ko‘nikmalarini rivojlantirish bo‘yicha A.Avloniy nomidagi milliy-tadqiqot instituti hamda hududiy malaka oshirish

markazlari faoliyati tubdan isloh qilindi.

O‘zbekistonning PISA, TIMSS, PIRLS kabi xalqaro tadqiqotlarda faol ishtirok etishini ta'minlash yuzasidan hukumat darajasida maxsus konsepsiyalar tasdiqlandi. Bu esa darsliklar va baholash mezonlarini yod olishdan funksional savodxonlikni baholashga o‘tkazish uchun huquqiy asos yaratdi. Bularning barchasi o‘quvchilarga nazariy bilimlarni amalda sinab ko‘rish uchun keng imkoniyatlar yaratdi.

Mamlakatimiz olimlari va tadqiqotchilari tomonidan bu yo‘nalishdagi nazariy bazani mustahkamlash ustida jiddiy ishlar olib borilmoqda. Xususan, Sh.X. Yo‘lchiyev, M.A. Kuychiyeva va S.S. Mamasodiqovaning "STEAM va smart ta’lim texnologiyasi" o‘quv qo‘llanmasi, M.M. Berdiyeva, X.Y. G‘afforova hamda S.Ch. Choriyevning "Maktabgacha ta’limda STEAM texnologiyasi" ishlari, shuningdek, K.D. Abdug‘ofurovna kabi tadqiqotchilarning boshlang‘ich ta'limni kreativ tashkil etish bo‘yicha ilmiy-uslubiy maqolalari o‘quv jarayoniga katta yordam bermoqda. A.Avloniy nomidagi milliy-tadqiqot instituti va xalqaro tashkilotlar (UNICEF, UNESCO) hamkorligida o‘qituvchilarning STEAM savodxonligini oshirish bo‘yicha maxsus dasturlar va tavsiyanomalar chop etilgan. Fanlar mazmunida yuzaga kelgan tub o‘zgarishlar STEAM yondashuvining joriy etilishi maktab fanlarini o‘qitish uslubini va mazmunini tubdan o‘zgartirdi: An'anaviy tarzda bir-biridan qat'iy chegaralangan holda alohida o‘qitiladigan fanlar (matematika, fizika, kimyo, biologiya va san'at) endilikda o‘zaro uzviy bog‘liqlikda olib borilmoqda. Masalan, matematikadan proporsiya va geometrik nisbatlar mavzusi o‘tilganda, u fizika qonunlari yoki san'atdagi dizayn elementlari bilan uyg‘unlashtirib tushuntirilmoqda. O‘quvchilar formulalarni shunchaki yodlab qolishmaydi, balki ular tabiiy va aniq fanlar darslarida kichik ilmiy loyihalar, modellashtirish va konstruksiya yasash ishlarini bajarishadi. Mazkur yondashuv pedagogik psixologiyadagi konstruktivizm nazariyasiga to‘la mos kelib, bilimning passiv qabul qilinishidan faol o‘zlashtirilishiga olib keladi. An'anaviy ta'limdagi reproduktiv usullardan farqli o'laroq, o'quvchilar bu jarayonda mustaqil ravishda ilmiy izlanishlar olib borishadi va olingan nazariy bilimlarni amalda sinab

ko'rishadi. Kichik loyihalar ustida ishlash bolalarning tanqidiy fikrlashini rag‘batlantirib, ularga har qanday muammoni hal qilishda farazlar ilgari surish hamda tahlil qilish ko‘nikmalarini singdiradi. Matematik va tabiiy fanlardagi mavhum tushunchalarni turli modellar orqali ko‘rinishga keltirish esa o‘quvchining fazoviy hamda abstrakt tafakkurini rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, konstruksiya yasash va amaliy harakatlar bajarish qo‘l mehnati bilan aqliy faoliyatni o‘zaro uyg‘unlashtirib, miya faoliyatini faollashtiradi va o‘quvchining yashirin ijodkorlik salohiyatini ochib beradi. Bunday mashg'ulotlar jarayonida yaratilgan modellash ishlari nazariyaning moddiy mujassami bo‘lib xizmat qiladi va o‘quvchilarda muhandislik tafakkurining ilk poydevorini shakllantiradi. Har bir loyiha ustida guruhda yoki yakka tartibda ishlash o‘quvchilarning o‘zaro muloqot qilish, mas'uliyatni his etish va jamoada ishlash ko‘nikmalarini ham yaxshilaydi. Olingan natijalarni amaliyotda ko‘rish esa egallangan bilimlarning xotirada uzoq muddat va puxta saqlanib qolishini ta'minlaydi. Oxir oqibat, ushbu ilmiy-amaliy yondashuv yosh avlodning olgan bilimlarini kundalik hayotdagi murakkab vaziyatlarda erkin qo‘llay olishini kafolatlab, ularning funksional savodxonligini yuksaltirishga xizmat qiladi. O‘zbekiston maktablarida o‘quvchilarning qo‘l mehnati, naqshlar yaratish, simmetriya va proporsiyalarni amaliy dizayn orqali ochib berishi, shuningdek, o‘z loyihalarini (makuslar, mexanik va elektronika elementlari) mustaqil yasashi ommalashdi.

Matematik ta'lim va baholash tizimidagi so‘nggi yangiliklar STEAM yondashuvi doirasida o‘quvchilarning o‘zlashtirishi va bilimini baholash tizimi ham an'anaviy yondashuvlardan butunlay farq qiluvchi zamonaviy bosqichga ko‘tarildi. Xususan, so‘nggi yillarda quyidagi 10 ta muhim jihat va yangiliklar amaliyotga joriy etildi: Matematik ta'lim va baholash tizimidagi o‘zgarishlar qismida belgilangan "Formativ (shakllantiruvchi) baholashning ustuvorligi: Baholash faqat chorak yoki yil oxiridagi imtihon emas, balki kundalik o‘quv jarayonining uzviy qismiga aylandi. Asosiy e'tibor xatolarni jazolashga emas, ularni o‘z vaqtida aniqlab, tuzatishga qaratilmoqda" degan fikrni xuddi oldingi uslubda sanamasdan, o‘zaro bir-biriga uzviy bog‘lab keng va ilmiy yoritib beramiz:

Baholash faqat chorak yoki yil oxiridagi imtihon emas, balki kundalik o‘quv jarayonining uzviy qismiga aylanib, asosiy e'tibor xatolarni jazolashga emas, ularni o‘z vaqtida aniqlab, tuzatishga qaratilmoqda. Zamonaviy pedagogik yondashuvlarda formativ (shakllantiruvchi) baholash mexanizmlari o‘quvchining o‘zlashtirish jarayonini doimiy kuzatib borish va uni qo‘llab-quvvatlashning eng muhim vositasi sifatida namoyon bo‘lmoqda. An'anaviy summativ baholashdan farqli o‘laroq, ushbu jarayon o‘quvchiga yakuniy yoki qat'iy baho qo‘yishni emas, balki o‘quv faoliyatidagi bo‘shliqlarni o‘z vaqtida ko‘rsatib berishni maqsad qiladi. O‘quvchilar yo‘l qo‘ygan xatolar endilikda salbiy baholash omili sifatida emas, balki ularning bilim olish traektoriyasini to‘g‘rilash uchun xizmat qiluvchi qimmatli tahliliy manba sifatida baholanadi. Bunday muhitda o‘quvchilar xato qilishdan qo‘rqmaydilar, aksincha, ularni mustaqil ravishda tahlil qilib, o‘qituvchi ko‘magida tuzatib borish ko‘nikmasini egallaydilar. Kundalik dars jarayoniga integratsiya qilingan bu tizim bolalarda o‘qishga bo‘lgan ichki motivatsiyani oshirib, o‘z ustida muntazam ishlash tuyg‘usini shakllantiradi. O‘qituvchi esa har bir o‘quvchining shaxsiy rivojlanish dinamikasini yaqqol ko‘rib boradi va dars berish uslubini ularning ehtiyojlariga mos ravishda moslashtiradi. Oqibatda, baholash mexanizmi shunchaki nazorat vositasi bo‘lishdan to‘xtab, ta'lim sifatini uzluksiz oshiruvchi samarali pedagogik instrumentga aylanadi.

Matematika faqat quruq hisob-kitob emas, balki o‘quvchilarning geometrik shakllar orqali naqshlar yaratishi, simmetriya va proporsiyalarni vizuallashtirishi baholash mezonlariga kiritilgan. STEAM yondashuvi doirasida san'at (Arts) elementining matematika ta'limiga integratsiya qilinishi o‘quv jarayonining estetik va ijodiy qirralarini ochib berishda muhim o‘rin tutadi. An'anaviy ta'limda aniq fanlar va san'at qat'iy ravishda bir-biridan ajratib o‘qitilgan bo‘lsa, zamonaviy metodika bu ikki sohani o‘zaro uyg‘unlashtirish orqali o‘quvchining fazoviy tasavvuri va abstrakt tafakkurini birdek rivojlantirishga xizmat qilishini ko‘rsatmoqda. O‘quvchilar geometrik shakllar va simmetriya qonuniyatlarini amaliy naqshlar hamda dizayn elementlari orqali ifodalaganda, ular mavhum matematik tushunchalarni o‘z qo‘llari bilan ko‘rinadigan va tushunarli shaklga keltiradilar. Baholash

jarayonida aynan shu vizuallashtirish va estetik yondashuvning inobatga olinishi bolalarda ijodkorlik salohiyatini rag‘batlantirib, fanga bo‘lgan qiziqishni keskin oshiradi. Naqsh yaratish va proporsiyalarni to‘g‘ri taqsimlash jarayoni o‘quvchining nafaqat matematik aniqligini, balki uning noan'anaviy fikrlash va dizayn qobiliyatlarini ham har tomonlama sinovdan o‘tkazadi. Shu tariqa, baholash mezonlariga san'at elementlarining kiritilishi o‘quvchilarning shaxsiy salohiyatini to‘laqonli yuzaga chiqarish uchun keng imkoniyatlar yaratib, ta'lim sifatini yangi bosqichga ko‘taradi.

STEAM yondashuvi o‘quvchiga o‘z ishini tanqidiy ko‘z bilan baholash imkonini beruvchi refleksiya topshiriqlarini o‘z ichiga olib, o‘quvchi o‘z xatosini o‘zi topib, tahlil qilishni o‘rganadi. Zamonaviy pedagogik jarayonlarda o‘quvchining o‘z faoliyatini mustaqil ravishda baholash ko‘nikmasi (self-assessment) uning shaxsiy rivojlanishi hamda metakognitiv qobiliyatlarini shakllantirishning eng muhim omillaridan biri hisoblanadi. An'anaviy ta'lim tizimida baholash faqat o‘qituvchining vazifasi bo‘lib kelgan bo‘lsa, STEAM muhitida bu jarayon ikki tomonlama muloqotga va o‘quvchining shaxsiy mas'uliyatiga tayanadi. O‘quvchilar bajarilgan amaliy loyihalar va matematik topshiriqlar ustida mulohaza yuritib, o‘z xatolarini mustaqil ravishda topish va ularni tuzatish yo‘llarini izlash orqali chuqur tahliliy fikrlashni o‘zlashtiradilar. Refleksiya topshiriqlari bolalarda o‘z faoliyatiga tanqidiy yondashish, o‘zining kuchli va zaif tomonlarini xolisona baholash hamda kelgusidagi o‘qish jarayonini rejalashtirish ko‘nikmasini tarbiyalaydi. Bu esa o‘quvchining tashqi bahoga bo‘lgan qaramligini kamaytirib, ularda mustaqil bilim olish va o‘z-o‘zini rivojlantirish (self-regulated learning) motivatsiyasini kuchaytiradi. Natijada, o‘quvchi passiv tinglovchidan o‘z ta'lim jarayonining faol boshqaruvchisiga aylanib, egallagan bilimlarini hayotiy vaziyatlarda ongli ravishda qo‘llash imkoniyatiga ega bo‘ladi.

O‘zbekistonda STEAM ta’limining jadal joriy etilishi, darslik va qo‘llanmalarning yaratilishi hamda baholash tizimining xalqaro talablar asosida takomillashtirilishi o‘quvchilarning kelajakda raqobatbardosh, tanqidiy fikrlaydigan va zamonaviy kasblarni egallaydigan yetuk mutaxassis bo‘lib yetishishida mustahkam poydevor bo‘lib xizmat

qilmoqda. Bu jarayon o‘qituvchilardan o‘z ustida muntazam ishlashni, darslarni ijodiy, tahliliy va qiziqarli tashkil etishni taqozo etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXAT

1. **Yo‘lchiyev Sh.X., Kuychiyeva M.A., Mamasodiqova S.S.** — “STEAM va smart ta’lim texnologiyasi” o‘quv qo‘llanmasi.

2. **Berdiyeva M.M., G‘afforova X.Y., Choriyev S.Ch.** — “Maktabgacha va boshlang‘ich ta'limda STEAM texnologiyasi” o‘quv-metodik qo‘llanmasi.

3. **Abdug‘ofurovna K.D.** — Boshlang‘ich sinf darslarini va matematika elementlarini STEAM yondashuvi asosida kreativ tashkil etishga oid ilmiy-uslubiy maqolalar va tavsiyalar.

4. **O‘zbekiston Respublikasining 2020-yilda qabul qilingan yangi tahrirdagi "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni** (Normativ-huquqiy asoslar).

5. **A.Avloniy nomidagi milliy-tadqiqot instituti** tomonidan chop etilgan o‘qituvchilarning STEAM savodxonligini va zamonaviy baholash ko‘nikmalarini oshirish bo‘yicha uslubiy qo‘llanmalar.

6. **GeoGebra** — Matematik, geometrik va fazoviy tasavvurlarni dinamik modellashtirish hamda interaktiv baholash raqamli platformasi.

7. **Xalqaro PISA va TIMSS tadqiqotlari mezonlari bo'yicha metodik qo'llanmalar** — O‘quvchilarning funksional savodxonligini va hayotiy muammolarni hal qilish ko‘nikmalarini baholashga oid materiallar.

8. **UNICEF va UNESCO tashkilotlarining O‘zbekistondagi ta'lim loyihalari doirasida chop etilgan tavsiyanomalar va hisobotlari** — Zamonaviy pedagogik yondashuvlar va interaktiv baholash tizimini joriy etish bo‘yicha qo‘llanmalar.