STEAM YONDASHUVI ASOSIDA MATEMATIKA FANINI O'QITISH METODIKASI

Ruziboyeva Oqila Shonazar qizi
Qarshi davlat universiteti o‘qituvchisi
e-mail: oqilaruziboyeva2905@gmail.com +998773923939

Ergasheva Shodiyona Suyun qizi

Qarshi davlat universiteti

matematika va informatika yo’nalishi talabasi
e-mail:ergashevashodiyona609@gmail.com.

Xoliqulova Zamira Salohiddin qizi

Qarshi davlat universiteti

matematika va informatika yo’nalishi talabasi

e-mail:g45226544@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada STEAM yondashuvi asosida matematika fanini o'qitishning metodologik asoslari, uning mazmuni va zamonaviy ta'lim tizimidagi o'rni ko'rib chiqiladi. Maqolada STEAM ta'limining nazariy jihatlari, matematika fanini o'qitishda ushbu yondashuvning ahamiyati, o'quvchilarning mantiqiy hamda ijodiy fikrlashini rivojlantirishdagi roli ilmiy asosda tahlil qilinadi. Bundan tashqari, O'zbekiston ta'lim tizimida STEAM metodologiyasining joriy etilishi borasidagi mavjud holat, amaliy tajribalar va metodik tavsiyalar ham keltiriladi. Maqola natijalariga ko'ra, STEAM yondashuvi matematika fanini o'qitish samaradorligini oshirishda muhim vosita ekanligini ko'rsatib beradi.

Kalit so'zlar: STEAM ta'limi, matematika o'qitish metodikasi, integrativ yondashuv, mantiqiy fikrlash, ijodiy tafakkur, zamonaviy pedagogik texnologiyalar, O'zbekiston ta'lim islohotlari.

Annotation. This article examines the methodological foundations of teaching mathematics on the basis of the STEAM approach, its content and its place in the modern educational system. The article analyzes the theoretical aspects of STEAM education, the importance of this approach in teaching mathematics, the role of students in the development of logical and creative thinking on a scientific basis. In addition, the current situation, practical experiences and methodological recommendations on the introduction of STEAM methodology in the educational system of Uzbekistan are also presented. According to the results of the article, the STEAM approach shows that mathematics is an important tool in improving the effectiveness of teaching.

Keywords: STEAM education, mathematics teaching methodology, integrative approach, logical thinking, creative thinking, modern pedagogical technologies, educational reforms of Uzbekistan.

Bugungi kunda jahon ta'lim tizimi tubdan o'zgarmoqda. Raqamli texnologiyalar rivojlanishi, sun'iy intellektning hayotning turli sohalariga kirib borishi va globallashtirish jarayonlari natijasida zamonaviy jamiyat yangicha tafakkur ko'lamiga ega bo'lgan mutaxassislarni talab qilmoqda. Bunday sharoitda an'anaviy ta'lim usullari, ya'ni faqat bilim berishga yo'naltirilgan yondashuv, o'z samaradorligini tobora yo'qotib borayotganligi pedagogika fanida keng tan olingan haqiqatga aylanib qoldi. Shu muammoni hal etish maqsadida yaratilgan va so'nggi o'n yillikda keng qo'llaniladigan bo'lgan STEAM ta'lim yondashuvi nafaqat dunyo miqyosida, balki O'zbekistonda ham katta qiziqish uyg'otmoqda.

STEAM so'zi inglizcha beshta so'zning bosh harflaridan tashkil topgan: Science (tabiiy fanlar), Technology (texnologiya), Engineering (muhandislik),

Arts (san'at va dizayn), Mathematics (matematika). Ushbu konsepsiyaning asosida turli fanlarni bir-biri bilan uyg'un holda o'qitish, ya'ni integrativ ta'lim g'oyasi yotadi. Dastlab STEM ko'rinishida vujudga kelgan ushbu yondashuv keyinchalik san'at (Arts) komponentining qo'shilishi bilan STEAM shaklini oldi. Bu o'zgarish tasodifiy emas — chunki haqiqiy ijodiy fikrlash nafaqat texnik bilimni, balki estetik his-tuyg'uni, tasavvur qilish qobiliyatini hamda insoniy noziklikni ham talab etadi. Shu nuqtai nazardan STEAM yondashuvi o'quvchida kompleks ko'nikmalar shakllantirishga xizmat qiladi.

Matematika fani STEAM tizimida markaziy o'rin tutadi. Bu holat tasodifiy emas: matematika — barcha tabiiy va texnik fanlarning umumiy tili, asbobiy bazasi hisoblanadi. Fizika qonuniyatlarini ifodalash, kimyoviy reaksiyalar kinetikasini hisoblash, biologik jarayonlardagi statistik naqshlarni aniqlash yoki dasturlash algoritmlarini tuzish — bularning barchasi matematik bilimni talab etadi. Shu boisdan matematikani alohida, ajratilgan holda emas, balki boshqa fanlar bilan birgalikda o'qitish prinsipi STEAM metodologiyasining asosiy tamoyillaridan biri bo'lib qolmoqda.

Matematik ta'limning an'anaviy modeli ko'p hollarda formulalarni yodlash, standart misol va masalalarni hal etish bilan cheklangan. Bu yondashuv o'quvchida ma'lum bir hisoblash ko'nikmasini shakllantiradi, ammo real hayotiy vaziyatlarda ushbu bilimlarni qo'llash qobiliyatini yetarli darajada rivojlantirmaydi. Mashhur matematik pedagog G.Polya o'zining "Qanday masala yechiladi" asarida ta'kidlaganidek, matematika o'qitishda eng muhim narsa — o'quvchiga mustaqil fikrlashni, muammoni tahlil qilishni va yechimga turli yo'llar bilan yondashishni o'rgatishdir. Aynan shu nuqtada STEAM yondashuvi an'anaviy metodikadan keskin farq qiladi: u o'quvchini passiv bilim iste'molchisidan faol bilim yaratuvchisiga aylantiradi.

STEAM yondashuvida o'quv jarayoni loyiha asosida tashkil etiladi. Bu degani, o'quvchilar faqat darslikdagi misollarni hal qilish bilan cheklanib qolmay,

real hayotiy muammoni o'rganadi, tegishli ma'lumot to'playdi, gipoteza ilgari suradi va uni isbotlashga harakat qiladi. Masalan, shahar transporti harakatini optimallashtirish loyihasida o'quvchilar statistika, ehtimollar nazariyasi, graflar teoriyasi va hatto arxitektura me'yorlarini qo'llashlari lozim. Bu jarayon matematikani hayotga bog'laydi, natijada o'quvchi "bu formula menga nima uchun kerak?" degan savolga o'zi javob topa oladi. Shu tarzda ta'lim mazmuni nafaqat bilish, balki tushunish va qo'llash darajasiga ko'tariladi.

O'quvchilarning mantiqiy fikrlashini rivojlantirish masalasi STEAM metodologiyasida alohida o'rin egallaydi. Mantiqiy fikrlash deganda biz biror muammoni bosqichma-bosqich tahlil qilish, sababiy bog'liqlikni aniqlash, xulosalar chiqarish va ularni asoslash qobiliyatini tushunamiz. Matematika darslarida STEAM elementlarini joriy etish orqali ushbu qobiliyat maqsadli ravishda rivojlantiriladi. Jumladan, muhandislik konstruksiyalarini loyihalash masalalarida o'quvchi avval o'lchashlar o'tkazadi, keyin matematik modelni tuzadi, so'ngra uni baholaydi va zaruriy o'zgartirishlar kiritadi. Bu tsiklik jarayon — tadqiqot, hisoblash, tahlil va qayta ishlash — mantiqiy tafakkurning eng mukammal mashqidir.

Ijodiy fikrlash masalasiga kelganda, STEAM yondashuvining bu boradagi afzalligi yanada yaqqolroq ko'rinadi. An'anaviy metodikada matematika darsida ijodkorlik uchun deyarli o'rin qolmaydi: har bir masalaning to'g'ri yechimi bor, u belgilangan tartibda topilishi kerak. STEAM esa aksincha, ko'pincha bir masalaning bir nechta to'g'ri yechimi bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi. Masalan, berilgan perimetr bilan to'rtburchakning maksimal yuzasini topishda o'quvchilar algebrik, geometrik va grafik usullardan foydalanishi mumkin. Bu erkin izlanish muhiti o'quvchida matematik tafakkurning rivojlanishiga turtki bo'ladi.

Zamonaviy pedagogik texnologiyalar bilan STEAM yondashuvining uyg'unligi ham alohida muhokamani taqozo etadi. Raqamli ta'lim vositalari — Geogebra, Desmos, Scratch, MATLAB kabi dasturiy ta'minot — STEAM

darslarida keng qo'llaniladi. Geogebra yordamida geometrik shakllarni dinamik ravishda tekshirish, Desmos orqali funksiyalar grafigini real vaqtda ko'rish yoki Scratch da matematik algoritmlarni dasturlash — bularning barchasi o'quvchining abstrakt tushunchalarni ko'rgazmali idrok etishiga yordam beradi. Bunday vositalarning ta'lim jarayoniga kiritilishi STEAM metodologiyasini yanada samara bilan amalga oshirish imkonini beradi.

Ta'lim psixologiyasi nuqtai nazaridan STEAM yondashuvining asosliligi ham e'tiborga molik. J.Piajetning konstruktiv ta'lim nazariyasiga ko'ra, bola bilimni tayyor holda qabul qilmaydi — u uni o'z faoliyati va tajribasi orqali қуради. L.Vigotskiyning yaqin rivojlanish zonasi konsepsiyasi esa, o'quvchi hamkorlikda yoki oz miqdordagi yordamda erishishi mumkin bo'lgan darajaga yo'naltirilgan ta'lim eng samarali ekanligini ko'rsatadi. Aynan STEAM yondashuvi ushbu psixologik tamoyillarga mos keladi: u o'quvchini faol, mustaqil va hamkorlikdagi faoliyatga undaydi, murakkab vazifalar orqali kognitiv potentsialni maksimal darajada ro'yobga chiqaradi.

O'zbekiston ta'lim tizimida STEAM yondashuvini joriy etish masalasiga alohida to'xtalish zarur. 2017 yildan beri mamlakatimizda ta'lim sohasida keng ko'lamli islohotlar amalga oshirilmoqda. "Ta'lim to'g'risida"gi yangi qonun, Milliy o'quv dasturlarining isloh qilinishi, o'qituvchilarni qayta tayyorlash dasturlari — bularning barchasi STEAM g'oyalariga mos yo'nalishda harakat qilmoqda. Xususan, 2022-2026 yillarga mo'ljallangan "Raqamli O'zbekiston" strategiyasi doirasida STEM ta'limini rivojlantirish alohida ustuvor yo'nalish sifatida belgilangan. Hozirgi kunda Toshkent shahri va viloyatlarida faoliyat ko'rsatayotgan bir qator ixtisoslashtirilgan STEM maktablari va markazlari ushbu yo'nalishdagi dastlabki amaliy qadamlarni ifodalaydi.

Biroq shuni ham ta'kidlash kerakki, STEAM yondashuvini tatbiq etishda bir qancha muammolar mavjud. Birinchidan, o'qituvchilar kasbiy tayyorgarligi masalasi dolzarbligicha qolmoqda: ko'plab pedagoglar bir nechta fanlarni

integratsiyalashgan holda o'qitish uchun yetarli metodologik bilim va ko'nikmaga ega emas. Ikkinchidan, STEAM loyihalarini amalga oshirish uchun zarur moddiy-texnik baza — laboratoriyalar, 3D printerlar, robot to'plamlar, interaktiv taxtalar — hali barcha maktablarda mavjud emas. Uchinchidan, mavjud baholash tizimi asosan bilimni standart testlar orqali tekshirishga asoslangan bo'lib, STEAM metodologiyasining talab qiluvchi kreativ va jarayon asosidagi baholash bilan mos kelmaydi.

Amaliy tajriba nuqtai nazaridan qaraganda, samarali STEAM darsini tashkil etishda bir nechta asosiy bosqichni ajratib ko'rsatish mumkin. Birinchi bosqich — kontekst yaratish: o'quvchiga real hayotiy muammoni taqdim etish va uni yechishda qaysi fanlar bilimini qo'llash kerakligi haqida fikrlashga undash. Ikkinchi bosqich — tadqiqot va ma'lumot to'plash: o'quvchilar guruh yoki individual holda mavzuga oid axborot to'playdi, savollar shakllantiradi va gipotezalar ilgari suradi. Uchinchi bosqich — matematik modellash: muammoning matematik tilida ifodalanishi, formulalar, tenglamalar yoki statistik usullar orqali tahlil qilinishi. To'rtinchi bosqich — yaratish va sinash: loyihaning namunaviy ko'rinishini ishlab chiqish va uni amalda sinab ko'rish. Beshinchi bosqich — baholash va taqdimot: olingan natijalarni tahlil qilish, jarayon davomida qilingan xatolardan o'rganish va xulosalar taqdim etish.

Misol tariqasida "Ekologik muammo" mavzusida o'tkaziladigan integrativ STEAM darsini ko'rib chiqish mumkin. Dars davomida o'quvchilarga maktab atrofidagi havoning ifloslanish darajasini o'rganish topshirig'i beriladi. Ular avval havo iflosligi bo'yicha ma'lumotlarni to'playdi (tabiiy fanlar), so'ng ushbu ma'lumotlarni jadvallar va grafiklarda ifodalaydi (matematika), olingan natijalar asosida muammoning sabablarini tahlil qiladi (muhandislik tafakkuri), muammoni yechish uchun ijodiy takliflar ishlab chiqadi (san'at va dizayn elementlari bilan) va nihoyat, texnologik yechimlarni ommaga taqdim etadi (texnologiya). Ushbu

jarayonda matematika bitta mavhum formula sifatida emas, balki real dunyoni tushunish va o'zgartirish vositasi sifatida namoyon bo'ladi.

Metodik tavsiyalar nuqtai nazaridan qaraganda, o'qituvchilar uchun bir nechta muhim yo'nalishlarni belgilab o'tish joiz. Birinchi navbatda, matematika o'qituvchisi o'z fanining boshqa sohalar bilan bog'liqligini chuqur anglab yetishi va bu bog'liqlikni darsda ongli ravishda ko'rsatib bera olishi kerak. Buning uchun turli fanlar o'qituvchilari o'rtasidagi muloqot va hamkorlik muhim ahamiyat kasb etadi. Ikkinchidan, baholash usullarini diversifikatsiya qilish zarur: standart imtihonlar bilan birga portfolio baholash, loyiha baholash va o'z-o'zini baholash usullarini qo'llash STEAM ta'limining to'liq salohiyatini ro'yobga chiqarishga yordam beradi. Uchinchidan, o'quvchilarni muvaffaqiyatsizlikka bardosh bilan qarashga o'rgatish, xatoni jarayon va o'rganish imkoniyati sifatida idrok etishni shakllantirish STEAM metodologiyasining integral qismi hisoblanadi.

Shunisi ham muhimki, STEAM yondashuvi faqat iqtidorli yoki "texnik tafakkur"ga ega o'quvchilar uchun emas — u barcha toifadagi o'quvchilarga mo'ljallangan. Differensiatsiyalashgan ta'lim prinsipi asosida STEAM loyihalarini turli murakkablik darajasida taqdim etish mumkin. Bu yondashuv, shu jumladan, qiyin o'zlashtiradigan o'quvchilar uchun ham matematikani yangicha, qiziqarli va amaliy nuqtai nazardan ko'rish imkonini beradi. Matematikani qo'rqinchli, tushunarsiz fan sifatida emas, balki muammolarni yechish vositasi sifatida qabul qilish — bu STEAM pedagogikasining eng qimmatli erishuvlaridan biridir.

Xulosa qilib aytganda, STEAM yondashuvi asosida matematika fanini o'qitish zamonaviy pedagogik talablarga to'la mos keladi. U o'quvchida nafaqat hisoblash ko'nikmasini, balki tanqidiy va ijodiy tafakkurni, jamoaviy ishlash qobiliyatini, muammolarni hal etish malakasini va fanlararo aloqalarni ko'ra bilishni rivojlantiradi. O'zbekiston ta'lim tizimi bu borada jadal qadamlar qo'ymoqda va mavjud muammolar, ya'ni kadrlar tayyorlash, moddiy-texnik baza va baholash tizimini takomillashtirish masalalariga e'tibor qaratgan holda, STEAM

metodologiyasini to'liq va samarali joriy etish kelgusi yillarda amalga oshirilishi mumkin bo'lgan va oshirilishi zarur bo'lgan strategik vazifa hisoblanadi. Matematika fani esa bu jarayonda, o'zining barcha fanlar uchun asos bo'lish xususiyatidan kelib chiqib, STEAM tizimining ustunlaridan biri sifatida o'z o'rnini yanada mustahkamlab boradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Yakman G. (2008). STEAM Education: An overview of creating a model of integrative education. Pupils Attitudes Towards Technology. — Netherlands.

2. Polya G. (2006). Qanday masala yechiladi. — Toshkent: O'qituvchi.

3. Vygotsky L.S. (1978). Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. — Harvard University Press.

4. Piaget J. (1970). Science of Education and the Psychology of the Child. — New York: Orion Press.

5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 11 noyabrdagi PF-250-son "Raqamli O'zbekiston — 2030" strategiyasi to'g'risidagi Farmoni. — Toshkent.

6. Toshmatova D.A., Yusupov A.R. (2023). STEM ta'limi: nazariya va amaliyot. — Toshkent: Yangi avlod.

7. Land M.H. (2013). Full STEAM Ahead: The Benefits of Integrating the Arts Into STEM. // Procedia Computer Science, 20, 547-552.

8. Katz-Buonincontro J. (2018). Gathering STE(A)M: Policy, curricular and programmatic developments in arts-based science, technology, engineering, and mathematics education. // Arts Education Policy Review, 119(2), 73-76.

9. Hamidov A.A. (2022). Matematika ta'limida integrativ yondashuv. // Pedagogika va psixologiya ilmiy jurnali. — Toshkent. № 4. — B. 112-118.

10. Nishonov F.M. (2021). Zamonaviy ta'lim texnologiyalari: STEAM va loyiha asosidagi ta'lim. — Samarqand: SamDU nashriyoti.