

MATEMATIKA FANINI O’RGANISHNI RIVOJLANTIRISHDA STEAM YONDASHUVINING AHAMIYATI

Xasanboyev Azizbek Botirali o’g’li

Namangan davlat pedagogika insituti Tayanch doktoranti

Abdurahmonova Dildora Umarjon qizi

Namangan davlat pedagogika instituti

Aniq va tabiiy fanlar fakulteti Matematika yo’nalishi 2-bosqich talabasi

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21153567>

Annotatsiya. Mazkur maqolada matematika fanini o’qitishda STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) yondashuvining nazariy va amaliy asoslari tahlil qilinadi. Zamonaviy ta’lim tizimida matematika fanini samarali o’qitish, o’quvchilarning kreativ va tanqidiy fikrlash ko’nikmalarini rivojlantirish, fanlararo integratsiyani kuchaytirish masalalari dolzarb hisoblanadi. Tadqiqot davomida STEAM texnologiyalarining matematika ta’limidagi o’rni, loyiha asosida o’qitish metodining afzalliklari hamda raqamli texnologiyalar yordamida o’quv jarayonini tashkil etish usullari yoritilgan. Shuningdek, maqolada matematikaning texnologiya, muhandislik va san’at bilan uzviy bog’liqligi asosida o’quvchilarda amaliy kompetensiyalarni shakllantirish imkoniyatlari ko’rsatib berilgan.

Kalit so’zlar: STEAM yondashuvi, fanlararo integratsiya, loyiha asosida o’qitish, innovatsion metodika, kreativ fikrlash, raqamli texnologiyalar, matematik kompetensiya, vizualizatsiya, pedagogik texnologiyalar.

Annotation. This article analyzes the theoretical and practical foundations of the STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) approach in teaching mathematics. In the modern education system, issues such as effective mathematics instruction, development of students’ creative and critical thinking skills, and strengthening interdisciplinary integration are considered highly relevant. The study highlights the role of STEAM technologies in mathematics education, the advantages of project-based learning methods, and ways of organizing the educational process through digital technologies. Furthermore, the article demonstrates the possibilities of developing students’ practical competencies through the integration of mathematics with technology, engineering, and art.

Keywords: STEAM approach, interdisciplinary integration, project-based learning, innovative methodology, creative thinking, digital technologies, mathematical competence, visualization, pedagogical technologies.

Аннотация. В данной статье анализируются теоретические и практические основы STEAM-подхода (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) в преподавании математики. В современной системе образования актуальными являются вопросы эффективного обучения математике, развития у учащихся креативного и критического мышления, а также усиления междисциплинарной интеграции. В ходе исследования раскрыта роль STEAM-технологий в математическом образовании,

преимущества метода проектного обучения и способы организации учебного процесса с использованием цифровых технологий. Кроме того, в статье показаны возможности формирования практических компетенций учащихся на основе взаимосвязи математики с технологиями, инженерией и искусством.

Ключевые слова: STEAM-подход, междисциплинарная интеграция, проектное обучение, инновационная методика, креативное мышление, цифровые технологии, математическая компетентность, визуализация, педагогические технологии.

Bugungi globallashuv va raqamli texnologiyalar jadal rivojlanayotgan davrda ta’lim tizimiga qo’yilayotgan talablar tubdan o’zgarmoqda. Ayniqsa, matematika fanini o’qitishda an’anaviy yondashuvlar zamonaviy ehtiyojlarni to’liq qondira olmayotgani kuzatilmoqda. Ko’plab o’quvchilar matematikani murakkab formulalar va quruq nazariy qoidalar yig’indisi sifatida qabul qiladilar. Natijada fanga nisbatan qiziqish pasayadi, amaliy fikrlash va ijodiy yondashuv yetarli darajada rivojlanmaydi. Shu sababli bugungi kunda matematika ta’limini innovatsion asosda tashkil etish muhim pedagogik vazifalardan biri hisoblanadi. Bu borada STEAM yondashuvi alohida ahamiyat kasb etadi. STEAM — Science (fan), Technology (texnologiya), Engineering (muhandislik), Art (san’at) va Mathematics (matematika) fanlarini yagona integrallashgan tizim asosida o’qitishni nazarda tutuvchi zamonaviy pedagogik modeldir. Ushbu yondashuv o’quvchilarni nafaqat nazariy bilimlar bilan qurollantiradi, balki ularni real hayotiy muammolarni hal qilishga tayyorlaydi. Matematika STEAM tizimining asosiy tarkibiy qismi bo’lib, barcha fanlar o’rtasidagi mantiqiy bog’liqlikni ta’minlaydi. Chunki har qanday texnologik yoki muhandislik jarayoni matematik hisob-kitoblarga asoslanadi. Shu bois matematikani boshqa fanlar bilan integratsiyalash orqali o’qitish o’quvchilarning bilimlarni chuqurroq o’zlashtirishiga xizmat qiladi. Mazkur maqolaning maqsadi matematika fanini o’rganishni rivojlantirishda STEAM yondashuvining pedagogik imkoniyatlarini tahlil qilish, uning amaliy samaradorligini yoritish hamda matematika darslarida qo’llash bo’yicha metodik tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Asosiy qism. 1. STEAM yondashuvining konseptual asoslari

STEAM yondashuvi ta’lim jarayonida fanlararo integratsiyani ta’minlashga qaratilgan innovatsion model hisoblanadi. An’anaviy ta’limda fanlar alohida o’qitilsa, STEAM yondashuvida ular yagona tizim sifatida bir-biri bilan uzviy bog’liq holda o’rganiladi. Bu esa o’quvchilarning mantiqiy va analitik fikrlashini rivojlantirish bilan bir qatorda, ularning kreativ salohiyatini ham shakllantiradi. Matematika fani STEAM tizimining intellektual asosi hisoblanadi. Chunki barcha texnologik va ilmiy jarayonlar matematik modellashtirish, hisoblash va tahlil qilishga tayanadi. Ushbu yondashuvda matematika quyidagi yo’nalishlarda namoyon bo’ladi:

Science (Tabiiy fanlar). Matematik formulalar va modellar fizik, biologik hamda kimyoviy jarayonlarni tushuntirishga xizmat qiladi. Masalan, harakat tezligi, energiya almashinuvi yoki populyatsiya o’sishini matematik modellar orqali tahlil qilish mumkin.

Technology (Texnologiya). Raqamli texnologiyalar matematik tushunchalarni vizual ko‘rinishda ifodalash imkonini beradi. GeoGebra, Desmos, MATLAB kabi dasturlar yordamida murakkab matematik funksiyalarni grafik tarzda ko‘rsatish mumkin.

Engineering (Muhandislik). Muhandislik jarayonlarida matematik hisob-kitoblar asosiy o‘rin tutadi. Masalan, ko‘priklar qurilishi, mexanik tizimlar yoki robototexnika sohasidagi loyihalar matematik tahlilsiz amalga oshirilmaydi.

Art (San’at). San’at va matematika o‘rtasida ham chuqur bog‘liqlik mavjud. Simmetriya, proporsiya, geometrik shakllar, fraktallar va ornamentlar matematik estetikani namoyon etadi. Bu esa o‘quvchilarda matematikani ijodiy fan sifatida qabul qilishiga yordam beradi.

2. Matematika ta’limida loyiha asosida o‘qitish metodining o‘rni. STEAM yondashuvining muhim jihatlaridan biri loyiha asosida o‘qitish (Project Based Learning – PBL) metodidir. Ushbu metod orqali o‘quvchilar nazariy bilimlarni amaliyot bilan bog‘laydilar.

Loyiha asosida o‘qitishda o‘quvchilar muammoli vaziyatlarni mustaqil tahlil qiladilar, ma’lumot to‘playdilar va amaliy yechim ishlab chiqadilar. Masalan:

- ekologik toza transport vositasining optimal harakat trayektoriyasini hisoblash;
- maktab hududi uchun energiya tejovchi tizim modelini yaratish;
- statistik ma’lumotlar asosida iqtisodiy tahlil o‘tkazish;
- geometrik shakllar yordamida zamonaviy dizayn loyihalarini ishlab chiqish.

Bunday loyihalar orqali o‘quvchilar algebra, geometriya, trigonometriya va statistika kabi bo‘limlarni amaliy faoliyatda qo‘llashni o‘rganadilar.

Loyiha asosida o‘qitishning afzalliklari quyidagilardan iborat:

1. Mustaqil fikrlashni rivojlantiradi.
2. Muammoli vaziyatlarni hal qilish ko‘nikmasini shakllantiradi.
3. Jamoaviy ishlash madaniyatini rivojlantiradi.
4. Matematik bilimlarning amaliy ahamiyatini anglashga yordam beradi.
5. O‘quvchilarda innovatsion g‘oyalarni ishlab chiqish kompetensiyasini shakllantiradi.

3. Raqamli texnologiyalarning matematika ta’limidagi ahamiyati

Zamonaviy ta’lim jarayonini raqamli texnologiyalarsiz tasavvur qilib bo‘lmaydi. Ayniqsa, matematika fanida vizualizatsiya vositalari murakkab tushunchalarni sodda va tushunarli tarzda o‘rgatishda muhim rol o‘ynaydi.

Interaktiv platformalar orqali:

- matematik modellarni yaratish;
- grafiklarni real vaqt rejimida kuzatish;
- statistik tahlillarni amalga oshirish;
- virtual laboratoriyalar tashkil etish mumkin.

Masalan, GeoGebra dasturi yordamida geometrik shakllarning o‘zgarishini dinamik tarzda kuzatish o‘quvchilarning mavzuni chuqurroq tushunishiga yordam beradi. Shuningdek, sun’iy intellekt texnologiyalari

yordamida individual ta’lim trayektoriyalarini ishlab chiqish imkoniyati ham kengaymoqda.

Raqamli texnologiyalar matematika fanini o’rganishda:

- darslarning interaktivligini oshiradi;
- o’quvchilarning motivatsiyasini kuchaytiradi;
- abstrakt tushunchalarni konkretlashtiradi;
- ta’lim samaradorligini oshiradi.

4. STEAM yondashuvining pedagogik samaradorligi

STEAM texnologiyalari matematika ta’limida quyidagi pedagogik natijalarni beradi:

Tanqidiy fikrlash — bu muammoni turli nuqtayi nazardan tahlil qilish, dalillarni solishtirish, mantiqiy xulosa chiqarish hamda asoslangan qaror qabul qilish qobiliyatidir. Zamonaviy ta’lim tizimida ushbu kompetensiya o’quvchilarning mustaqil fikrlashi va ijodiy yondashuvini shakllantirishda muhim omil hisoblanadi. STEAM yondashuvi matematika ta’limida tanqidiy fikrlashni rivojlantirish uchun keng imkoniyat yaratadi. Chunki ushbu yondashuv o’quvchilarni tayyor formulalarni yodlashga emas, balki muammoli vaziyatlarni mustaqil tahlil qilishga undaydi. Masalan, loyiha asosida tashkil etilgan topshiriqlarda o’quvchilar bir muammoning bir nechta yechim variantlarini ishlab chiqadilar, ularni taqqoslaydilar va eng samarali usulni tanlaydilar.

Kreativlik — bu yangi g’oyalarni yaratish, muammolarga noodatiy yechim topish hamda mavjud bilimlardan innovatsion tarzda foydalanish qobiliyatidir. Zamonaviy ta’lim tizimida kreativ fikrlovchi shaxsni shakllantirish muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, STEAM yondashuvi matematika ta’limida o’quvchilarning ijodiy salohiyatini rivojlantirishda samarali metod sifatida xizmat qiladi. An’anaviy matematika darslarida ko’proq tayyor formulalarni o’rganish va standart masalalarni yechishga e’tibor qaratilsa, STEAM yondashuvida o’quvchilar muammoga turli nuqtayi nazardan yondashishga o’rgatiladi. Bu esa ularda mustaqil fikrlash va kreativ yondashuvni rivojlantiradi.

Kommunikativ kompetensiya — bu o’z fikrini aniq va ravon ifodalash, boshqalar bilan samarali muloqot qilish, jamoada ishlash hamda ilmiy fikrlarni asoslab bera olish qobiliyatidir. Zamonaviy ta’lim jarayonida ushbu kompetensiyani rivojlantirish muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Chunki bugungi kunda har bir mutaxassis nafaqat bilimli, balki o’z fikrini erkin bayon qila oladigan, hamkorlikda ishlash ko’nikmasiga ega bo’lishi talab etiladi. STEAM yondashuvi matematika ta’limida kommunikativ kompetensiyalarni rivojlantirish uchun qulay pedagogik muhit yaratadi. Ayniqsa, loyiha asosida o’qitish jarayonida o’quvchilar guruhlarda ishlash, fikr almashish, muammolarni birgalikda hal qilish va natijalarni taqdim etish orqali muloqot ko’nikmalarini rivojlantiradilar.

Zamonaviy ta’lim tizimining asosiy maqsadlaridan biri — o’quvchilarni kelajakdagi kasbiy faoliyatga tayyorlashdan iborat. Shu nuqtayi nazardan, STEAM yondashuvi matematika ta’limida kasbiy tayyorgarlikni kuchaytiruvchi muhim pedagogik vosita hisoblanadi. Ushbu yondashuv orqali o’quvchilar nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog’lashni o’rganadilar hamda real hayotiy muammolarni hal qilish ko’nikmalariga ega bo’ladilar.

Matematika fanining STEAM asosida o‘qitilishi o‘quvchilarda texnologik, muhandislik va analitik tafakkurni rivojlantiradi. Bu esa ularni zamonaviy kasblarga mos ravishda tayyorlash imkonini beradi. Ayniqsa, IT, iqtisodiyot, arxitektura, dasturlash, robototexnika va muhandislik kabi yo‘nalishlarda matematikaning ahamiyati juda katta hisoblanadi.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, matematika fanini o‘rganishni rivojlantirishda STEAM yondashuvi muhim pedagogik va innovatsion ahamiyatga ega. Ushbu model matematika fanini boshqa fanlar bilan integratsiyalash orqali o‘quvchilarning bilimlarni amaliyot bilan bog‘lashiga imkon yaratadi.

STEAM yondashuvi asosida tashkil etilgan matematika darslari:

- o‘quvchilarning fanlarga bo‘lgan qiziqishini oshiradi;
- kreativ va tanqidiy fikrlashni rivojlantiradi;
- mustaqil ta’lim olish ko‘nikmalarini shakllantiradi;
- raqamli texnologiyalardan samarali foydalanishga o‘rgatadi;
- innovatsion va amaliy kompetensiyalarni rivojlantiradi.

Shuningdek, loyiha asosida o‘qitish metodining qo‘llanilishi matematikaning real hayotdagi ahamiyatini namoyon etadi. Bu esa o‘quvchilarning ichki motivatsiyasini oshirib, ta’lim sifatini yaxshilashga xizmat qiladi.

Kelgusida matematika ta’limida STEAM texnologiyalarini keng joriy etish, pedagoglarning raqamli kompetensiyalarini oshirish hamda zamonaviy metodikalarni ishlab chiqish muhim vazifalardan biri bo‘lib qoladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Tolipov O., Usmonboyeva M. Pedagogik texnologiyalarning tatbiqiy asoslari. – Toshkent: Fan, 2019.
2. Muslimov N. Zamonaviy pedagogik texnologiyalar. – Toshkent: Innovatsiya, 2020.
3. Bybee R. The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. – USA: NSTA Press, 2018.
4. Yakman G. STEAM Education Framework. – Virginia Polytechnic Institute, 2017.
5. Xolmurodov K. Matematika o‘qitish metodikasi. – Toshkent: O‘qituvchi, 2021.
6. Dewey J. Experience and Education. – New York: Macmillan, 2015.
7. Resnick M. Creative Learning and Computational Thinking. – MIT Press, 2021.
8. Goipova, N. B. (2024). Inklyuziv ta’lim. Gosital pedagogika: darslik. Namangan, 252.
9. Goipova, N. B. Q., & Uraimjonova, Z. I. Q. (2025). Nutq nuqsonlarining kelib chiqish sabablari. Science and Education, 6(5), 387-392.
10. Botirali ogli, X. A. (2025). Current Problems Of Inclusive Education: Challenges And Perspectives. European International Journal of Pedagogics, 5(06), 26-29.
11. Botirali ogli, X. A. (2023). 4. STEAM pedagogik texnologiyasi: integratsiya orqali o'rganishni kuchaytirish. Innovative technologies in construction Scientific Journal, 1(1).