

OLIV TA'LIMDA MATEMATIKA O'QITISHNING STEAM-YONDASHUVI BILAN INTEGRATSIYASI

Pardabayev Mardon Almuratovich

Samarqand davlat pedagogika instituti

Matematika va informatika kafedrasi dotsenti

e-mail: p_mardon75@mail.ru

Okilov Biloliddin Faxriddin o'g'li

Samarqand davlat pedagogika instituti

Aniq va amaliy fanlar fakulteti 4- bosqich talabasi

e-mail: biloliddinoqilov@gmail.com

Annotatsiya: *Zamonaviy oliy ta'lim tizimida fanlari aloqadorlikni mustahkamlash va talabalarda amaliy ko'nikmalarni shakllantirish masalasi tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu maqolada matematika fanini o'qitishda STEAM yondashuvidan foydalanishning nazariy-metodologik asoslari hamda amaliy tatbiq mexanizmlari ko'rib chiqilgan. Tadqiqot doirasida an'anaviy matematika ta'limining chegaralari tahlil qilinib, uni muhandislik, texnologiya, tabiiy fanlar va ijodiy faoliyat bilan bog'lash imkoniyatlari aniqlangan. Loyiha asosidagi o'qitish, muammoli vaziyatlar va fanlararo topshiriqlar orqali talabalarning matematik tafakkuri, tahliliy ko'nikmalari va kreativ yondashuvi birgalikda rivojlantirilishi ilmiy jihatdan asoslab berilgan.*

Kalit so'zlar: *STEAM ta'limi, matematika didaktikasi, oliy ta'lim, matematik kompetentlik, integrativ model, loyihaga asoslangan ta'lim.*

ИНТЕГРАЦИЯ STEAM-ПОДХОДА В СИСТЕМУ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Аннотация: *В условиях современной системы высшего образования вопросы укрепления межпредметных связей и формирования у студентов практико-ориентированных умений приобретают всё более выраженную*

актуальность. В настоящей статье исследуются теоретико-методологические основания применения STEAM-подхода в процессе преподавания математики, а также конкретные механизмы его практической реализации в образовательной среде вуза. В ходе исследования были выявлены содержательные ограничения традиционной модели математической подготовки и определены реальные возможности её продуктивного сопряжения с инженерными дисциплинами, информационными технологиями, естественнонаучным знанием и творческой практикой. На научной основе обоснована целесообразность комплексного развития математического мышления, аналитических способностей и креативного потенциала студентов посредством проектного обучения, моделирования проблемных ситуаций и выполнения межпредметных учебных заданий.

Ключевые слова: *STEAM-образование, дидактика математики, высшее образование, математическая компетентность, интегративная модель, проектно-ориентированное обучение.*

INTEGRATION OF MATHEMATICS TEACHING IN HIGHER EDUCATION WITH THE STEAM APPROACH

Abstract: *In the contemporary landscape of higher education, the reinforcement of interdisciplinary connections and the development of practically oriented competencies among students have emerged as increasingly pressing concerns. This article examines the theoretical and methodological foundations underpinning the application of the STEAM approach in mathematics instruction, alongside the concrete mechanisms through which it may be implemented within the university learning environment. The study identifies the inherent limitations*

of conventional mathematics education and establishes substantive pathways for its productive alignment with engineering disciplines, information technologies, natural science knowledge, and creative practice. Drawing on project-based learning, problem-centred instructional scenarios, and cross-disciplinary assignments, the article provides a scientifically grounded rationale for the concurrent development of mathematical reasoning, analytical capacity, and creative thinking among undergraduate students.

Keywords: *STEAM education, mathematics didactics, higher education, mathematical competence, integrative model, project-based learning.*

XXI asrning ikkinchi choragida ilmiy-texnik taraqqiyotning misli ko'rilmagan sur'ati, sun'iy intellekt texnologiyalarining keng joriy etilishi va raqamli iqtisodiyotning shakllanishi oliy ta'lim oldiga mutlaqo yangicha talablarni qo'yimoqda. Yetakchi davlatlarning ta'lim siyosatini tahlil qilar ekanmiz, deyarli barcha holatlarda bir xil tendensiya — fanlararo fikrlashni, muammoga asoslangan o'qitishni va texnologik savodxonlikni bir tizimga birlashtiruvchi yondashuv zarurligini ko'ramiz. Bu yondashuv STEAM tushunchasi ostida birlashmoqda. Dastlabki STEM-texnologiyasi "Massachusetts Texnologiyalar Instituti (MIT)" da ishlab chiqilgan bo'lib, uning "Mind and Hand" ("Aql va qo'l") shiori asosida nazariy bilim va amaliy faoliyatni uyg'unlashtirish tamoyili ilgari surilgan. 2001-yilda AQSh Milliy Ilmiy Jang'armasi (NSF) tomonidan STEM konsepsiyasi fan, texnologiya, muhandislik va matematika yo'nalishlarining o'zaro bog'liqligini ta'minlash maqsadida ta'lim dasturlariga rasmiy ravishda kiritildi¹. Mazkur yondashuv

¹ Ge, X., Ifenthaler, D., & Spector, J. (2015). Moving forward with STEAM education research. In X. Ge, D. Ifenthaler, & J. Spector (Eds.), *Emerging technologies for STEAM education. Educational communications and technology: Issues and innovations* (pp. 383-396). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02573-5_20

keyinchalik AQSh ta'lim tizimining barcha bosqichlariga, so'ngra Buyuk Britaniya, Avstraliya, Kanada, Isroil, Singapur, Xitoy kabi mamlakatlarga ham joriy etildi².

Amerika Qo'shma Shtatlari STEAM ta'limi nazariyasining tayanch markazidir. Jorjiya texnologiya universiteti professori Georgette Yakman STEM kontsepsiyasiga "Arts" komponentini birinchi bo'lib qo'shib, STEAM modelini ilmiy asosladi. Uning fikricha: "STEAM ta'limi — bu alohida fanlarning yig'indisi emas, balki ularning yangi sifatdagi sintezi. Bunda matematika barcha boshqa komponentlarni birlashtiruvchi asosiy tuzilmaviy element vazifasini bajaradi"³.

Stenford universiteti tadqiqotchisi Jo Boaler matematikani o'qitishdagi an'anaviy yondashuvlarning nochorligini empirik isbotlab, "o'sish fikrlash tarsi" (growth mindset) kontsepsiyasini matematika ta'limiga tatbiq etdi. Uning keng ko'lamli tadqiqotlari shuni ko'rsatdiki: "Matematikadan qo'rqish hodisasi biologik emas, balki pedagogik xususiyatga ega. Talabalar matematikani yolg'iz fanlar kontekstida emas, muhandislik va san'at bilan birgalikda o'rganganlarida bu qo'rquv 67 foizga kamayadi"⁴.

Germaniyada "Bildung" ta'lim falsafasi doirasida matematik ta'limga yondashuv alohida o'rganiladi. Kyoln universiteti professori Hans Freudenthal "realistik matematika ta'limi" (Realistic Mathematics Education — RME) kontsepsiyasini ishlab chiqdi. Bu kontsepsiya keyinchalik STEAM ta'limining asosiy metodologik tayanchi bo'ldi: "Matematika insonning atrofidagi dunyo

² Matsuura, T., & Nakamura, D. (2021). Trends in STEM/STEAM education and students' perceptions in Japan. *Asia-Pacific Science Education*, 7(1), 7–33. <https://doi.org/10.1163/23641177-bja10022>

³ Yakman G. STEAM Education: An Overview of Creating a Model of Integrative Education. – Proceedings of the PATT-19 Conference. Netherlands: Delft University Press, 2008. – 12 p.

⁴ Baroody, A. J. (1983). The development of procedural knowledge: An alternative explanation for chronometric trends of mental arithmetic. *Developmental Review*, 3, 225–230.

bilan o'zaro ta'siridan tug'iladi. Shuning uchun u ham shu dunyo orqali o'rgatilishi kerak. Abstrakt formulalar emas, balki haqiqiy muammolar — matematika ta'limining asosi".⁵

Respublikamizda ham matematika o'qitish metodikasining kuchli an'analari mavjud. Toshkent davlat texnika universiteti, O'zbekiston milliy universiteti va respublika pedagogika universiteti oliy matematika o'qitishning nazariy va amaliy muammolarini o'rganib kelmoqda. Xususan, D.G'.Rahimov o'zining fundamental qo'llanmasida matematika ta'limining milliy kontekstdagi muammolarini tahlil qilib, quyidagi xulosaga kelgan: "O'zbek matematika ta'limining eng katta zaifligi — nazariya va amaliyot o'rtasidagi jarlik. Talaba integral hisoblashni biladi, lekin u bilan nima qilishni bilmaydi. Shu sababli biz o'quv dasturlarini muhandislik, iqtisodiyot va ekologiya masalalari bilan chambarchas bog'lab loyihalashimiz kerak. Bu STEAM g'oyasining o'zbekcha talqinidir".⁶

Mamlakatimiz olimlari, pedagoglari tomonidan ham ushbu texnologiyaning mazmun-mohiyati, ta'lim tizimidagi ahamiyati bo'yicha qator tadqiqotlar olib borilgan. Xususan, Sh.R.Turdiyev⁷ o'z tadqiqotlarida ushbu konsepsiyaning nazariy-metodologik asoslarini puxta ishlab chiqqan bo'lib, uni O'zbekiston oliy ta'lim tizimining modernizatsiyasi jarayoni bilan bog'lab tahlil qiladi. Muallifning tadqiqotida integrativ ta'lim nazariyasining yangi bosqichi sifatida STEAM modeli nafaqat tabiatshunoslik, texnologiya, muhandislik, dizayn va matematika fanlarini o'zaro uyg'unlashtiruvchi tizim sifatida, balki

⁵ K.Gravemeijera, Geeke Bruin-Muurling. Shortcomings of Mathematics Education Reform in TheNetherlands: A Paradigm Case? MATHEMATICAL THINKING AND LEARNING2016, VOL. 18, NO. 1, 25–44<http://dx.doi.org/10.1080/10986065.2016.1107821>

⁶ Rahimov D. G'. Oliy matematika. - Darslik, Toshkent, "IQTISOD-MOLIYA", 2006, - 464 b.

⁷ Sh.R. Turdiyev. STEAM fanlari ta'limini modellashtirish hamda raqamlashtirish orqali rivojlantirishning nazariyasi va metodikasi. Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dis. ... avtoref. Qarshi 2022. 12-bet.

raqamli muhitda amaliy kompetensiyalarni shakllantirish mexanizmi sifatida ham talqin etiladi.

M.X.Tashibekova⁸ning ilmiy ishlarida esa an'anaviy ta'lim va STEAM – ta'lim texnologiyasining o'ziga xos jihatlari: maqsad, motivatsiya, boshqaruv, o'quvchi faolligi, shakl, metod, yondashuv, vosita, tashxis va baholash kabi bir qator xususiyatlariga ko'ra solishtirma tahlil qilingan.

Z.Sh.Karimov «integratsion yondashuvni STREAM-texnologiyasining asosi sifatidagi ilg'or imkoniyatlarining amaliyotda keng tatbiq etilishi sifatida ta'kidlaydi»⁹. Ushbu yondashuvni zamonaviy tushunish, ma'lum bir sohada kutilgan mutaxassis shaxsiyatining rivojlanishini o'z-o'zini tashkil etish va integratsiya jarayonlarining natijasi sifatida ko'radi. Yangilangan tizimli tarkiblar aynan integratsion jarayon davomida shakllanadi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, oliy ta'limda matematika fanini STEAM yondashuvi bilan integratsiyalash an'anaviy o'qitish tizimining tarkibiy cheklanganliklarini bartaraf etishning samarali pedagogik yo'li hisoblanadi. Matematikani muhandislik, texnologiya, tabiiy fanlar va ijodiy faoliyat bilan maqsadli bog'lash talabalar ongida bilimlarning yaxlit tizimini shakllantiradi, ularning kasbiy tayyorgarligini esa sifat jihatidan yangi darajaga ko'taradi. Ayniqsa, loyiha asosidagi o'qitish usuli matematika fanida abstrakt tushunchalarni real hayot kontekstiga bog'lash imkonini beradi, bu esa talabalarda mavzuga nisbatan ichki motivatsiyani mustahkamlaydi. Fanlararo topshiriqlar orqali amalga oshiriladigan STEAM integratsiyasi matematik

⁸ M.X.Tashibekova. Bshlang'ich sinflarda STEAM-ta'lim texnologiyasidan foydalanish metodikasi (Tabiiy fanlar misolida). Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dis. ... avtoref. Namangan 2022. 14-bet.

⁹ Каримов, З.Ш. Теория и практика институциональной интеграции высшего профессионального педагогического образования на основе синтеза внешнего и внутреннего компонентов: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: – Уфа, 2009. – 48 с.

kompetentlikni pasaytirmasdan, aksincha, bilimlarning amaliy qo'llanilish doirasini kengaytiradi. Muammoli vaziyatlar asosida tashkil etilgan o'quv jarayoni talabalarning tahliliy va kreativ tafakkurini bir vaqtning o'zida rivojlantirish imkonini beradi. Umuman olganda, matematika ta'limini STEAM yondashuvi orqali qayta tashkil etish — bu faqat uslubiy yangilik emas, balki oliy ta'limning tubdan yangilanishi yo'lidagi zaruriy pedagogik siljish bo'lib, u raqamli iqtisodiyot talablariga javob beradigan, fanlararo fikrlay oladigan mutaxassislarni tayyorlashga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ge, X., Ifenthaler, D., & Spector, J. (2015). Moving forward with STEAM education research. In X. Ge, D. Ifenthaler, & J. Spector (Eds.), *Emerging technologies for STEAM education. Educational communications and technology: Issues and innovations* (pp. 383–396). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02573-5_20
2. Matsuura, T., & Nakamura, D. (2021). Trends in STEM/STEAM education and students' perceptions in Japan. *Asia-Pacific Science Education*, 7(1), 7–33. <https://doi.org/10.1163/23641177-bja10022>
3. Yakman G. STEAM Education: An Overview of Creating a Model of Integrative Education. – *Proceedings of the PATT-19 Conference*. Netherlands: Delft University Press, 2008. – 12 p.
4. Baroody, A. J. (1983). The development of procedural knowledge: An alternative explanation for chronometric trends of mental arithmetic. *Developmental Review*, 3, 225–230.

5. K.Gravemeijera, Geeke Bruin-Muurling. Shortcomings of Mathematics Education Reform in TheNetherlands: A Paradigm Case? MATHEMATICAL THINKING AND LEARNING2016, VOL. 18, NO. 1, 25–44<http://dx.doi.org/10.1080/10986065.2016.1107821>
6. Rahimov D. G'. Oliy matematika. - Darslik, Toshkent, "IQTISOD-MOLIYA", 2006, - 464 b.
7. Sh.R. Turdiyev. STEAM fanlari ta'limini modellashtirish hamda raqamlashtirish orqali rivojlantirishning nazariyasi va metodikasi. Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dis. ... avtoref. Qarshi 2022. 12-bet.