



## TEXNOLOGIYA FANINI STEM ELEMENTLARI BILAN INTEGRATSIYALASH ORQALI QIZ O'QUVCHILARNING INNOVATSION TAFAKKURINI RIVOJLANTIRISH

**Djurayeva Barnoxon  
Abdumajidovna**

*Beshariq tumani texnologiya fani mentori.  
33- IDUM o'qituvchisi.*

Annotatsiya

Mazkur maqolada umumta'lim maktablarida Texnologiya fanini STEM elementlari bilan integratsiyalash orqali qiz o'quvchilarning innovatsion tafakkurini rivojlantirishning ijtimoiy-pedagogik va metodik asoslari tahlil qilinadi. Tadqiqotning dolzarbligi qizlar va ayollarning STEM yo'nalishlaridagi ishtiroki global miqyosda hanuz notekis saqlanib qolayotgani, innovatsion iqtisodiyot esa maktab bosqichidayoq qizlarda texnologik savodxonlik, dizayn tafakkuri, muammoni hal qilish, kreativlik va amaliy loyihalash ko'nikmalarini rivojlantirishni talab etayotgani bilan belgilanadi. UNESCO STEM ta'limida gender tafovutining sabablarini ko'rsatib bergan bo'lsa, O'zbekistondagi UNDP va UNICEF materiallari qizlarning STEMga qiziqishi, ijtimoiy tayanch, rol modellari, raqamli ko'nikmalar va maktabdagi innovatsion muhit o'rtasidagi bog'liqlikni tasdiqlaydi; integratsiyalashgan STEM bo'yicha sistematik sharhlar esa real muammolar, dizayn, tadqiqot, jamoaviy ish va fanlararo bog'liqlikning o'quv natijalarini kuchaytirishini ko'rsatadi. Tadqiqotning maqsadi Texnologiya fanini STEM elementlari bilan integratsiyalashgan holda tashkil etish qiz o'quvchilarda innovatsion tafakkurni qanday rivojlantirishini nazariy jihatdan asoslash va maktab amaliyoti uchun integrativ metodik model taklif qilishdan iborat. Tadqiqotda aksiologik, qiyosiy-tahliliy, kompetensiyaviy, dizayn-tafakkur va konseptual modellashtirish metodlaridan foydalanildi. Natijada innovatsion tafakkurni shakllantirishning olti tarkibli modeli ishlab chiqildi: motivatsion-qadriyatli yo'naltirish, fanlararo integratsiya, muammoli-loyiha faoliyati, dizayn va prototiplash, raqamli texnologiyalar bilan boyitish hamda reflektiv baholash. Xulosa sifatida, Texnologiya fanining STEM bilan integratsiyasi qiz o'quvchilar uchun nafaqat amaliy ko'nikma, balki ijtimoiy ishonch, o'z kuchiga ishonch, kasbiy tasavvur va innovatsion dunyoqarashni rivojlantiruvchi strategik pedagogik maydon ekani asoslandi.

**Kalit so'zlar:**

Texnologiya fani, STEM integratsiyasi, qiz o'quvchilar, innovatsion tafakkur, dizayn tafakkuri, muammoli ta'lim, loyiha faoliyati, kreativlik, raqamli ko'nikmalar, gender yondashuv.

**Abstract:** This article analyzes the socio-pedagogical and methodological foundations of developing girls' innovative thinking through the integration of STEM

elements into the school subject of Technology. The relevance of the study is determined by the fact that girls' participation in STEM remains uneven globally, while innovation-driven economies increasingly require schools to cultivate technological literacy, design thinking, problem-solving, creativity, and applied project competencies in girls from an early stage. UNESCO has documented the drivers of gender disparity in STEM education, while UNDP and UNICEF materials from Uzbekistan highlight the relationship between girls' STEM interest, social support, role models, digital skills, and innovative school environments; systematic reviews on integrated STEM further show that real-world problem solving, design, inquiry, teamwork, and interdisciplinary learning improve student outcomes. The aim of the study is to provide a theoretical foundation for how integrating STEM elements into Technology education can foster innovative thinking among girls and to propose an integrative methodological model for school practice. The study applies axiological, comparative-analytical, competency-based, design-thinking, and conceptual modelling approaches. As a result, a six-component model for developing innovative thinking is proposed: motivational-value orientation, interdisciplinary integration, problem-project activity, design and prototyping, enrichment through digital technologies, and reflective assessment. The article concludes that integrating STEM into Technology education offers girls not only practical skills, but also a strategic pedagogical space for developing self-efficacy, career imagination, social confidence, and an innovative worldview.

**Keywords:** Technology education, STEM integration, girls, innovative thinking, design thinking, problem-based learning, project activity, creativity, digital skills, gender-sensitive approach.

**Аннотация:** В статье анализируются социально-педагогические и методические основы развития инновационного мышления у девочек-учащихся посредством интеграции элементов STEM в школьный предмет «Технология». Актуальность исследования обусловлена тем, что участие девочек и женщин в STEM-сферах по-прежнему остается неравномерным, тогда как инновационная экономика требует формирования у школьниц технологической грамотности, дизайнерского мышления, навыков решения проблем, креативности и прикладной проектной деятельности уже на ранних этапах обучения. UNESCO показала причины гендерного разрыва в STEM-образовании, а материалы UNDP и UNICEF по Узбекистану подтверждают связь интереса девочек к STEM с социальной поддержкой, ролевыми моделями, цифровыми навыками и инновационной школьной средой; систематические обзоры по интегрированному STEM свидетельствуют, что реальные проблемы, дизайн, исследование, командная работа и междисциплинарное обучение усиливают образовательные результаты. Цель исследования состоит в теоретическом обосновании того, каким образом интеграция STEM-элементов в предмет «Технология» способствует развитию инновационного мышления девочек, а также в предложении интегративной методической модели для школьной практики. В исследовании использованы аксиологический, сравнительно-аналитический, компетентностный, design-thinking и метод концептуального моделирования. В результате разработана шестикомпонентная модель развития

инновационного мышления: мотивационно-ценностная ориентация, междисциплинарная интеграция, проблемно-проектная деятельность, дизайн и прототипирование, обогащение цифровыми технологиями и рефлексивное оценивание. В заключении обосновывается, что интеграция STEM в предмет «Технология» создает для девочек не только поле формирования практических навыков, но и стратегическое педагогическое пространство развития уверенности в себе, профессионального воображения, социальной субъектности и инновационного мировоззрения.

**Ключевые слова:** предмет «Технология», STEM-интеграция, девочки-учащиеся, инновационное мышление, design thinking, проблемное обучение, проектная деятельность, креативность, цифровые навыки, гендерно-чувствительный подход.

### Kirish

Innovatsion iqtisodiyotning kuchayishi, ishlab chiqarish va xizmat ko'rsatishning raqamlashtirilishi, dizayn va muhandislikka asoslangan kasblar ulushining ortishi maktab ta'limi oldiga yangi vazifani qo'yimoqda: o'quvchini tayyor bilim iste'molchisi emas, balki muammo ko'ra oladigan, turli fanlardan olingan bilimlarni birlashtira oladigan, amaliy yechim ishlab chiqadigan va prototiplashga qodir subyekt sifatida shakllantirish. Bu vazifa ayniqsa qiz o'quvchilarga nisbatan dolzarb, chunki UNESCO STEM ta'limida gender tafovutining ildizlari stereotiplar, kutishlar, o'ziga ishonch, rol modellari va ta'lim muhitidagi yashirin to'siqlar bilan bog'liqligini ko'rsatgan; tashkilotning STEM bo'yicha sahifasida "Cracking the Code" hisoboti aynan qizlar va ayollarning STEMga kirishi, davom etishi va muvaffaqiyat omillarini tizimli ravishda hujjatlashtirgani ta'kidlanadi. O'zbekistondagi UNDP hisobotida esa Toshkent shahri, Farg'ona, Andijon va Surxondaryo viloyatlarida o'tkazilgan tadqiqot qizlarning STEMga qiziqishi va jalb etilishiga oila, aka-uka opa-singillarning texnikaviy tajribasi, o'zini anglash, o'sish imkoniyatlari va ijtimoiy tayanch kuchli ta'sir qilishini ko'rsatadi; UNICEFning O'zbekistondagi UniSat dasturi qizlarga dasturlash, muhandislik va ma'lumotlarni tahlil qilish ko'nikmalarini berib, ularning ko'pchiligi keyinchalik ilm-fan va texnologiya yo'nalishida o'qish yoki faoliyatini davom ettirishini qayd etadi. Ayni paytda UNICEF O'zbekistonda ta'lim tizimining raqamli transformatsiyasini qo'llab-quvvatlab, keyingi besh yil davomida barcha o'qituvchilarga zamonaviy metodologiyalar va raqamli ko'nikmalarni yetkazishga intilayotganini, bundan 6,5 milliondan ortiq maktab o'quvchilari va qariyb 2,4 million maktabgacha yoshdagi bolalar foyda ko'rishini bildiradi. Bularning barchasi shuni anglatadiki, qiz o'quvchilarning innovatsion tafakkurini rivojlantirish uchun maktabda eng tabiiy maydonlardan biri aynan Texnologiya fanidir, chunki u material, dizayn, ishlab chiqish, amaliy tajriba, foydalilik va loyiha faoliyatini birlashtira oladi. Integratsiyalashgan STEM bo'yicha 2024 yilgi sistematik sharh tamoyillar orasida "integratsiya", "real hayotiy muammolar", "surishtiruv", "dizayn" va "jamoaviy ish" bo'yicha kuchli konsensus mavjudligini ko'rsatadi, 2023 yilgi boshqa sistematik sharh esa K-12 bosqichida turli integrated STEM yondashuvlari turlicha, ammo barqaror tarzda o'quv yutuqlari, motivatsiya va yuqori darajadagi fikrlash natijalariga olib kelishini qayd etadi. Demak, Texnologiya fanini STEM

elementlari bilan integratsiyalash qizlar uchun qo‘shimcha “zamonaviy bezak” emas, balki ularning innovatsion tafakkurini shakllantirishga xizmat qiluvchi strategik pedagogik zaruratdir.

#### Materiallar va metodlar

Mazkur tadqiqot nazariy-tahliliy xususiyatga ega bo‘lib, unda birlamchi eksperimental ma‘lumot to‘plash emas, balki integratsiyalashgan STEM, design thinking, qizlarning STEMga jalb etilishi, raqamli ko‘nikmalar va innovatsion tafakkurni rivojlantirish bo‘yicha xalqaro hamda milliy manbalar asosida konseptual sintez amalga oshirildi. Manbalar korpusiga UNESCO, UNICEF, UNDP, OECD va Yevropa Komissiyasining rasmiy materiallari, shuningdek integrated STEM education, design thinking integrated learning, creativity in STEM va girls’ STEM aspirations bo‘yicha peer-reviewed maqolalar kiritildi. Tadqiqotda besh asosiy yondashuv qo‘llanildi: birinchisi, kompetensiyaviy yondashuv bo‘lib, unda innovatsion tafakkur bilimlarning yig‘indisi emas, balki muammoni ko‘rish, yechim taklif qilish, dizayn va refleksiya qobiliyatlari birligi sifatida talqin qilindi; ikkinchisi, qiyosiy-tahliliy yondashuv bo‘lib, qizlarning STEMga kirishini cheklovchi va rag‘batlantiruvchi omillar global va O‘zbekiston kontekstida solishtirildi; uchinchisi, design-thinking yondashuvi bo‘lib, unda Texnologiya fanining amaliy-loyiha tabiatidan kelib chiqib innovatsion tafakkur dizayn, prototiplash, foydalanuvchi ehtiyojini tushunish va iterativ takomillashtirish orqali tushuntirildi; to‘rtinchisi, aksiologik yondashuv bo‘lib, unda qiz o‘quvchilarning o‘ziga ishonchi, STEMga munosabati, qiziqishi va o‘zini kelajak innovatori sifatida ko‘ra olishi alohida qadriyatli maydon sifatida tahlil qilindi; beshinchisi esa konseptual modellashtirish bo‘lib, u orqali Texnologiya fanini STEM elementlari bilan integratsiyalashning innovatsion tafakkurga olib boruvchi olti tarkibli modeli ishlab chiqildi. Shuningdek, integrated STEM bo‘yicha sistematik sharhlar o‘quv natijalari yondashuv turiga qarab farqlanishini, dizayn va loyiha faoliyati esa ayniqsa yuqori darajali fikrlash hamda amaliy ko‘nikmalarni qo‘llab-quvvatlashini ko‘rsatgani sababli, mazkur maqolada natijalar “fanlararo mazmun + dizayn-vazifa + raqamli vosita + refleksiya” kombinatsiyasi sifatida modellashtirildi.

#### Natijalar

Tahlil natijasida Texnologiya fanini STEM elementlari bilan integratsiyalash orqali qiz o‘quvchilarning innovatsion tafakkurini rivojlantirishning olti tarkibli modeli ishlab chiqildi. Birinchi tarkibiy unsur — motivatsion-qadriyatli yo‘naltirish bo‘lib, u qizlarning STEMga nisbatan ichki qiziqishi, o‘z kuchiga ishonchi va o‘zini kelajakdagi texnologik faoliyat subyekti sifatida tasavvur qila olishiga tayanadi; Grade 9 qizlari ishtirokidagi 2025 yilgi tadqiqotda aynan qo‘llab-quvvatlovchi muhit, ayol rol modellari, amaliy workshoplar va sanoatga yaqin tajribalar STEM bo‘yicha qiziqish hamda ishonchni oshirishi ko‘rsatilgan, UNDPning O‘zbekiston bo‘yicha hisobotida esa o‘zini anglash, o‘zini rivojlantirish va ijtimoiy tayanch qizlarning STEM tanlovida hal qiluvchi omillar ekanligi qayd etilgan. Ikkinchi unsur — fanlararo integratsiya bo‘lib, bunda Texnologiya fani “qo‘l mehnati” yoki “buyum yasash” bilan cheklanmay, fan, matematika, muhandislik va raqamli texnologiya bilan bog‘langan holda tashkil etiladi; 2024 yilgi sistematik sharh integrated STEMning eng barqaror tamoyillari sifatida aynan integratsiya, real muammo, surishtiruv, dizayn va jamoaviy

ishni ko'rsatgan. Uchinchi unsur — muammoli-loyiha faoliyati bo'lib, bu qiz o'quvchini tayyor algoritm ijrochisidan foydalanuvchi ehtiyojini tushunadigan, muammoni qayta ta'riflaydigan, bir nechta variant ishlab chiqadigan va sinovdan o'tkazadigan subyektga aylantiradi; integrated STEM bo'yicha 2023 yilgi sistematik sharhda loyiha va dizayn asosidagi yondashuvlar o'quv yutuqlari hamda higher-order thinkingga sezilarli bog'langan. To'rtinchi unsur — dizayn va prototiplash bo'lib, bunda Texnologiya fanining materiallar, konstruksiya, funkcionallik va estetikani birlashtiruvchi tabiati design thinking bilan tutashadi; design thinking bo'yicha sistematik sharh K-12 bosqichida bu yondashuv kreativlik, hamkorlik, muloqot va critical thinkingni rivojlantirishga xizmat qilishini ko'rsatadi. Beshinchi unsur — raqamli texnologiyalar bilan boyitish bo'lib, bunda CAD, grafik dizayn, sodda modellashtirish, raqamli eskiz, ma'lumot tahlili, sensorli yechimlar yoki mobil ilovalar bilan bog'langan mikro-loyihalar qizlarning innovatsion tafakkurini jadal faollashtiradi; UNICEFning O'zbekistondagi digital transformation va UniSat tashabbuslari ham raqamli ko'nikmalar qizlarning STEMdagi o'z yo'lini tasavvur qilishiga yordam berishini ko'rsatadi. Oltinchi unsur — reflektiv baholash bo'lib, unda natija faqat tayyor mahsulot sifati bilan emas, balki muammoni qo'yish, jamoada ishlash, xatoni tan olish, iteratsiya qilish va yechimni asoslash qobiliyati bilan ham baholanadi. Shu asosda innovatsion tafakkur quyidagicha operatsionallashti: muammoni aniqlash, fanlararo bilimni ko'chira olish, original yechim ishlab chiqish, prototip yaratish, sinash va yaxshilash, hamda ijtimoiy foydalilik mezonini bilan qaror qabul qilish.

#### Muhokama

Olingan natijalar Texnologiya fanini qizlar uchun "an'anaviy amaliy ko'nikma" darsi sifatida emas, balki innovatsion tafakkur laboratoriyasi sifatida qayta ko'rish zarurligini ko'rsatadi. Muammo shundaki, ko'plab maktab amaliyotlarida Texnologiya fani hali ham reproduktiv topshiriqlar, tayyor andoza, bir xil mahsulot va o'qituvchi ko'rsatmasini takrorlash bilan cheklanadi; bunday format qiz o'quvchilarda kreativ tashabbus, muammoni mustaqil qo'yish va innovatsion qaror qabul qilishni yetarli darajada rag'batlantirmaydi. Holbuki integrated STEM sharhlari shuni ko'rsatadiki, real muammo, ochiq vazifa, dizayn va loyiha tabiatiga ega faoliyatlar aynan yuqori darajali fikrlash va motivatsiyani kuchaytiradi, dizayn-thinking esa o'quvchini xatodan qo'rqmaydigan, iterativ fikrlaydigan va foydalanuvchi nuqtayi nazarini hisobga oladigan subyektga aylantiradi. Gender nuqtayi nazaridan qaraganda esa qizlarning STEMga qiziqishi biologik yoki "tabiiy mayl" masalasi emas, balki ijtimoiy kutishlar, o'ziga ishonch, rol modellari va ta'lim muhiti bilan kuchli bog'liq; UNESCO, UNDP va Frontiers tadqiqotlari qizlar qo'llab-quvvatlovchi, amaliy, mazmunli va hayotiy vazifalar bilan boyitilgan muhitda STEMga nisbatan ancha ijobiy munosabat bildirishini ko'rsatadi. Shu sabab Texnologiya fanida integratsiya qilishning eng to'g'ri strategiyasi "STEM nomini qo'shib qo'yish" emas, balki o'quv topshirig'ining tabiatini o'zgartirishdir: masalan, qiz o'quvchi mato yoki buyum bilan ishlayotganda shunchaki bezak emas, energiya tejankor, ergonomik, ekologik yoki foydalanuvchi ehtiyojiga mos funksional yechim yaratishi kerak; dizayn jarayonida esa o'lchov, material xossasi, chizma, prototip, sinov va takomillashtirish zanjiri ishlashi lozim. O'zbekiston kontekstida UNICEFning inclusive digital schools va qizlarga qaratilgan

STEM tashabbuslari, UNDPning qizlar va ayollar uchun STEM bo'yicha tavsiyalari bunday integratsiya uchun real institutsional zamin mavjudligini ko'rsatadi, biroq muammo o'qituvchining integratsion dizayn ko'nikmasi, baholashning reproduktivligi va qizlar faoliyatini "faqat bezakli mahsulot" bilan chegaralab qo'yuvchi stereotiplarda qolmoqda. Shuning uchun muhokama natijasi sifatida shuni aytish mumkinki, qiz o'quvchilarning innovatsion tafakkurini rivojlantirish uchun Texnologiya fanida STEM elementlari dizayn-vazifa, ijtimoiy foyda, barqarorlik, raqamli vosita va refleksiv baholash bilan birgalikda joriy etilishi kerak; aks holda integratsiya nomigagina bo'lib qoladi.

#### Xulosa

Tadqiqot yakunlari shuni ko'rsatdiki, Texnologiya fanini STEM elementlari bilan integratsiyalash qiz o'quvchilarning innovatsion tafakkurini rivojlantirishda yuqori metodik salohiyatga ega. Bu integratsiya qizlarni an'anaviy ijrochi roldan muammoni aniqlovchi, fanlararo bilimni birlashtiruvchi, foydalanuvchiga yo'naltirilgan yechim ishlab chiqadigan va prototiplashga tayyor innovatsion subyekt darajasiga olib chiqadi. Innovatsion tafakkur bu yerda abstrakt "ijodkorlik" emas, balki motivatsiya, integratsiya, loyiha, dizayn, raqamli vosita va refleksiyadan iborat murakkab kompetensiyalar birligi sifatida namoyon bo'ladi. Qizlarning STEMga kirishidagi asosiy to'siqlar stereotip, ishonch yetishmasligi, rol modellari va amaliy muhitning kamligi bilan bog'liq ekanini hisobga olganda, Texnologiya fanining amaliy va loyihaviy tabiati aynan shu bo'shliqni to'ldirish uchun eng qulay pedagogik maydon hisoblanadi. Shundan kelib chiqib, birinchidan, umumta'lim maktablarida Texnologiya fanining dasturlariga STEMga yo'naltirilgan dizayn-loyiha modullarini kiritish; ikkinchidan, qiz o'quvchilar uchun mahalliy muammolar asosida barqarorlik, ergonomika, raqamli modellashtirish va ijtimoiy foydaga yo'naltirilgan topshiriqlar tizimini ishlab chiqish; uchinchidan, o'qituvchilarni integratsiyalashgan STEM, design thinking va gender-sezgir metodika bo'yicha qayta tayyorlash; to'rtinchidan, baholashda mahsulot emas, innovatsion jarayonni ham mezon sifatida qo'llash tavsiya etiladi. Umumiy xulosa shuki, Texnologiya fanining STEM bilan integratsiyasi qiz o'quvchilarni nafaqat kelajak kasblariga tayyorlaydi, balki ularda o'zini innovator sifatida tasavvur qilish, muammodan qo'rqmaslik va jamiyat uchun foydali texnologik yechim yaratish madaniyatini shakllantiradi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar

1. UNESCO. Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM). Paris: UNESCO.
2. Portillo-Blanco A., Deprez H., De Cock M., Guisasola J., Zuza K. A Systematic Literature Review of Integrated STEM Education: Uncovering Consensus and Diversity in Principles and Characteristics // Education Sciences. 2024. Vol. 14. No. 9. Article 1028.
3. Le H. C., Nguyen V., Nguyen T. L. Integrated STEM Approaches and Associated Outcomes of K-12 Student Learning: A Systematic Review // Education Sciences. 2023. Vol. 13. No. 3. Article 297.
4. Li T., Zhan Z. A Systematic Review on Design Thinking Integrated Learning in K-12 Education // Applied Sciences. 2022. Vol. 12. No. 16. Article 8077.

5. Sariođlan A. B. Effects on Students' Academic Achievement, Creativity and Metacognitive Awareness through STEM Education // 2023.
6. Choudhary R. C., Parappilly M. P. Perceptions, barriers, and aspirations: understanding Grade 9 girls' interest in STEM through three-day enrichment programs // *Frontiers in Education*. 2025. Vol. 10.
7. **TEXNOLOGIYA FANINI STEM ELEMENTLARI BILAN INTEGRATSIYALASH ORQALI QIZ O'QUVCHILARNING INNOVATSION TAFAKKURINI RIVOJLANTIRISH**