MUHANDISLIK TA'LIMIDA "STEAM" YONDASHUVINI JORIY ETISHNING INNOVATSION USULLARI

Umataliyeva Zilola Qodirjon qizi
E-mail: zilolaumataliyeva7@gmail.com

Qabul qilindi: 30.10.2025
Ko'rib chiqildi: 31.10.2025
Tasdiqlandi: 01.11.2025

Kalit so'zlar:
Muhandislik ta'limi, STEAM yondashuvi, innovatsion metodlar, integratsiya, ijodkorlik, texnik tafakkur, amaliy ko'nikmalar.

Annotatsiya. Ushbu tezisda muhandislik ta'limida "STEAM" (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) yondashuvini joriy etishning innovatsion usullari o'rganilgan. Tadqiqotda integratsiyalashgan ta'lim modeli orqali talabalar ijodkorligi, muammolarni hal etish ko'nikmasi va texnik tafakkurini rivojlantirish imkoniyatlari tahlil qilingan. Shuningdek, muhandislik ta'limida san'at va texnologiyani uyg'unlashtirish orqali o'quvchilarning ilmiy-amaliy salohiyatini oshirish mexanizmlari yoritilgan.

Keywords:
Engineering education, STEAM approach, innovation, integration, creativity, technical thinking, practical skills.

Annotation. This thesis explores innovative methods for implementing the STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) approach in engineering education. The study analyzes opportunities to enhance students' creativity, problem-solving skills, and technical thinking through an integrated educational model. It also highlights mechanisms for improving learners' scientific and practical competencies by combining art and technology in the engineering curriculum.

Ключевые слова:
Инженерное образование, подход STEAM, инновационные методы, интеграция, творчество, техническое мышление, практические навыки.

Аннотация. В данной тезисной работе исследуются инновационные методы внедрения подхода «STEAM» (наука, технологии, инженерия, искусство, математика) в систему инженерного образования. Анализируются возможности развития творческих способностей, навыков решения проблем и технического мышления студентов с помощью интегрированной модели обучения. Особое внимание уделено сочетанию искусства и

технологий для повышения научно-практического потенциала обучающихся.

Kirish. Zamonaviy ta'lim tizimida muhandislik sohasini rivojlantirish jarayoni yangi pedagogik yondashuvlar va innovatsion metodlarni qo'llashni talab etadi. XXI asrda global raqobatbardoshlik, texnologik taraqqiyot va raqamli transformatsiya sharoitida muhandislik ta'limining asosiy maqsadi faqat nazariy bilim berish emas, balki talabalarni ijodiy fikrlash, muammolarni tahlil etish va amaliy yechim topishga o'rgatishdan iboratdir. Shu nuqtayi nazardan, "STEAM" (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) yondashuvi zamonaviy ta'lim jarayoniga innovatsion integratsion model sifatida kirib kelmoqda. Ushbu yondashuv ilm-fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika sohalarini yagona tizimda uyg'unlashtirib, talabalarda kompleks fikrlash, ijodkorlik va amaliy tafakkurni rivojlantirishga xizmat qiladi. Muhandislik ta'limida "STEAM" konsepsiyasini joriy etish, bir tomondan, texnik bilimlarni san'at elementlari bilan uyg'unlashtirish orqali o'quv jarayonini yanada qiziqarli va samarali qiladi, ikkinchi tomondan esa, talabalarning estetik didi, kommunikativ qobiliyati hamda muhandislik muammolariga innovatsion yondashish salohiyatini oshiradi. Hozirgi davrda O'zbekiston ta'lim tizimida ham "STEAM" yondashuvini bosqichma-bosqich tatbiq etish, o'quv dasturlarini yangilash, laboratoriya va tajriba muhitini modernizatsiya qilish bo'yicha qator islohotlar amalga oshirilmoqda. Shunday ekan, muhandislik ta'limida "STEAM" yondashuvining o'rni, uni samarali joriy etishning innovatsion usullarini ishlab chiqish va ularning amaliy natijalarini tahlil etish hozirgi zamon ta'lim strategiyasining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi.

Adabiyotlar tahlili. So'nggi yillarda muhandislik ta'limida "STEAM" yondashuvini joriy etish bo'yicha ilmiy izlanishlar, tajribaviy loyihalar va metodik ishlanmalar keng miqyosda olib borilmoqda. Tadqiqotlarda ta'kidlanishicha, "STEAM" konsepsiyasi an'anaviy "STEM" (Science, Technology, Engineering, Mathematics) tizimidan farqli ravishda, unga "Art" — ya'ni san'at komponentini qo'shgan holda, ijodkorlik, estetik tafakkur va dizayn asoslarini muhandislik ta'limiga integratsiya qilishni nazarda tutadi [1]. Bu yondashuv talabalarda faqat texnik bilimlarni emas, balki kompleks fikrlash, muammolarga kreativ yechim topish va jamoadagi hamkorlik ko'nikmalarini shakllantirishga qaratilgan bo'lib, muhandislik kasbining ijtimoiy va madaniy jihatlarini ham yoritib beradi [2]. Shu bilan birga, xalqaro tadqiqotlar natijalari "STEAM" yondashuvining o'quvchilarda ilmiy-tadqiqot faoliyatiga qiziqishni oshirishi, muhandislik fanlariga bo'lgan motivatsiyani kuchaytirishi va amaliy loyihalar orqali real hayotdagi masalalarni yechishga imkon berishini ko'rsatadi [3]. O'zbekiston ta'lim tizimida ham so'nggi yillarda ushbu modelni bosqichma-bosqich tatbiq etish, xususan, texnik universitetlar, kasb-hunar maktablari va

ixtisoslashtirilgan STEM/STEAM markazlari faoliyatida interaktiv metodlar, loyihaviy yondashuv va raqamli texnologiyalar asosida o‘quv jarayonini modernizatsiya qilishga e’tibor kuchaymoqda [4]. Shuningdek, muhandislik yo‘nalishidagi o‘quv dasturlarini ishlab chiqishda “STEAM” falsafasining asosiy tamoyillari — fanlararo integratsiya, amaliyotga yo‘naltirilganlik va ijodiy muhit yaratish kabi mezonlarga asoslanish ta’lim sifatini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi [5]. Shu asosda aytish mumkinki, “STEAM” yondashuvi nafaqat muhandislik ta’limini innovatsion jihatdan yangilash, balki yosh mutaxassislarning kelajakdagi kasbiy muvaffaqiyatini ta’minlashda ham muhim o‘rin tutadi.

Materiallar va usullar. Ushbu tadqiqotning materiallari va usullari muhandislik ta’limida “STEAM” yondashuvini samarali joriy etishning nazariy hamda amaliy asoslarini o‘rganishga qaratilgan bo‘lib, ilmiy tahlil, kuzatuv, eksperiment, so‘rovnoma va taqqoslash metodlari asosida amalga oshirildi. Tadqiqot jarayonida O‘zbekistonning bir nechta texnik oliy ta’lim muassasalarida, jumladan, Toshkent davlat texnika universiteti, Turin politexnika universiteti va International Nordic Universityda olib borilayotgan STEAM asosidagi o‘quv jarayonlari, o‘quv dasturlari hamda innovatsion laboratoriya faoliyati tahlil qilindi. Shuningdek, tadqiqotda 120 nafar talaba, 15 nafar professor-o‘qituvchi va 5 nafar ta’lim boshqaruv mutaxassislarining fikrlari so‘rovnoma orqali o‘rganildi. Ma’lumotlar tahlilida statistik va analitik usullar qo‘llanilib, ularning asosida STEAM yondashuvining muhandislik ta’limida qo‘llanilish darajasi, samaradorlik ko‘rsatkichlari va muammoli jihatlari aniqlab chiqildi. Tadqiqotning amaliy qismi doirasida talabalarning loyiha asosida ishlash kompetensiyalari, kreativ muhandislik fikrlash darajasi va jamoada ishlash ko‘nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan eksperimental mashg‘ulotlar tashkil etildi. Shuningdek, “STEAM” modelining o‘quv natijalariga ta’sirini aniqlash maqsadida tajriba va nazorat guruhlari o‘rtasida o‘quv faoliyati tahlil qilindi. Tajriba natijalari o‘quvchilarning muammolarni yechish tezligi, innovatsion g‘oya ishlab chiqish salohiyati hamda fanlararo integratsiya darajasining oshganini ko‘rsatdi. Shunday qilib, tadqiqotda qo‘llanilgan materiallar va usullar “STEAM” yondashuvining muhandislik ta’limidagi o‘rni va samaradorligini aniqlash hamda uni takomillashtirish bo‘yicha ilmiy asoslangan xulosalar chiqarish imkonini berdi.

1- Jadval. Muhandislik ta’limida “STEAM” yondashuvining samaradorlik ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkichlar	An’anaviy ta’lim (%)	“STEAM” yondashuvi (%)	Farq (%)	Izoh
Talabalarning o‘quv jarayonida faolligi	58	85	+27	“STEAM” yondashuvi interaktiv mashg‘ulotlar orqali faollikni oshirdi
Kreativ fikrlash darajasi	46	79	+33	Fanlararo integratsiya va san’at elementlari ijodiylikni rivojlantirdi
Loyiha asosida ishlash qobiliyati	52	83	+31	Amaliy loyihalar talabalarning muhandislik tafakkurini mustahkamladi
Mustaqil ishlash va mas’uliyat hissi	61	88	+27	Talabalar o‘z loyihalarini mustaqil himoya qildilar
Fanlararo bog‘liqlikni tushunish	55	90	+35	“STEAM” modeli fanlar o‘rtasidagi integratsiyani ta’minladi

Yuqoridagi jadval tahlili shuni ko‘rsatadiki, muhandislik ta’limida “STEAM” yondashuvini joriy etish o‘quv jarayonining barcha asosiy ko‘rsatkichlari bo‘yicha sezilarli ijobiy o‘zgarishlarga olib kelgan. Avvalo, talabalar faolligi an’anaviy ta’lim tizimiga nisbatan 27 foizga oshgani, “STEAM” yondashuvi jarayonida interaktiv mashg‘ulotlar, loyiha ishlari va amaliy tajribalar orqali talabalarni faol ishtirok etishga undaganini ko‘rsatadi. Kreativ fikrlash darajasi 33 foizga oshgani bu yondashuvning ijodiy tafakkurni rivojlantirishdagi samaradorligini tasdiqlaydi. Shuningdek, loyiha asosida ishlash qobiliyatining 31 foizga, mustaqil ishlash va mas’uliyat hissining esa 27 foizga ortgani talabalarning shaxsiy tashabbus va mustaqil qaror qabul qilish salohiyatining kuchayganini bildiradi. Eng muhim natijalardan biri shundaki, fanlararo bog‘liqlikni tushunish darajasi 35 foizga oshgan bo‘lib, bu “STEAM” yondashuvining eng asosiy ustunligidir. Bunday natijalar muhandislik ta’limida fanlar integratsiyasi asosida o‘qitishning o‘quvchilarda tizimli fikrlash, innovatsion qarash va amaliy ko‘nikmalarni rivojlantirishga xizmat qilayotganini ko‘rsatadi. Shu boisdan, “STEAM” modeli o‘quv jarayonini modernizatsiya qilish, muhandislik kadrlarini raqamli iqtisodiyot talablariga mos tayyorlashda samarali pedagogik texnologiya sifatida e’tirof etilishi mumkin.

Tadqiqot muhokamasi. Tadqiqot natijalari tahlili shuni ko‘rsatdiki, muhandislik ta’limida “STEAM” yondashuvini joriy etish talabalarning ijodiy fikrlash, muammoli vaziyatlarni hal etish va amaliy loyihalarda ishtirok etish qobiliyatini sezilarli darajada oshiradi. Eksperimental jarayon davomida

kuzatilgan o‘zgarishlar shuni isbotladiki, “STEAM” metodologiyasi an’anaviy o‘quv tizimiga qaraganda talabalarni ko‘proq faol, mustaqil va motivatsiyalangan holatga keltiradi. Tadqiqotda ishtirok etgan talabalar o‘quv jarayonining interaktiv va loyiha asosida tashkil etilishi natijasida o‘zlarining texnik, dizayn va kommunikativ ko‘nikmalarini yanada takomillashtirdilar. Shu bilan birga, o‘qituvchilarning “STEAM” metodikasini qo‘llashga bo‘lgan tayyorgarligi, ularning o‘quv jarayonida fanlararo bog‘liqlikni yaratish salohiyati muhim omil sifatida namoyon bo‘ldi. So‘rovnoma natijalariga ko‘ra, o‘qituvchilarning 82 foizi “STEAM” yondashuvi darslarda talabalar faolligini oshirishini, 76 foizi esa bu metod orqali o‘quvchilarda muhandislik tafakkuri shakllanishini ta’kidladi. Shu bilan birga, ayrim muassasalarda “STEAM” yondashuvini to‘liq joriy etishda moddiy-texnik baza, o‘quv resurslari va metodik qo‘llanmalar yetishmasligi muammo sifatida qayd etildi. Tajriba natijalari shuni ko‘rsatdiki, “STEAM” asosida tashkil etilgan o‘quv mashg‘ulotlari talabalarning o‘quv faoliyatidagi samaradorligini 25–30 foizga oshirgan, bu esa mazkur yondashuvning amaliy ahamiyatini tasdiqlaydi. Shuningdek, fanlararo integratsiya asosida tashkil etilgan loyiha ishlari talabalarning ijodiy salohiyatini, ijtimoiy hamkorlik madaniyatini va mas’uliyat hissini rivojlantirgan. Tadqiqot natijalari muhandislik ta’limida “STEAM” konsepsiyasini keng joriy etish uchun o‘quv dasturlarini qayta ko‘rib chiqish, o‘qituvchilarni maxsus tayyorlash va zamonaviy texnologik muhit yaratish zarurligini ko‘rsatadi. Umuman olganda, “STEAM” yondashuvi nafaqat o‘quv samaradorligini, balki ta’limning innovatsion va amaliy yo‘nalishini kuchaytiruvchi, yosh mutaxassislarni XXI asr mehnat bozoriga tayyorlovchi samarali model sifatida o‘zini namoyon etdi.

Xulosa. Yuqoridagi tahlillar va tajriba natijalari asosida shunday xulosa qilish mumkinki, muhandislik ta’limida “STEAM” yondashuvini joriy etish zamonaviy ta’limning eng muhim innovatsion yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ushbu yondashuv o‘quv jarayonini an’anaviy bilim berishdan ijodiy, fanlararo va amaliy faoliyatga yo‘naltirilgan tizimga aylantiradi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, “STEAM” asosidagi ta’lim modeli talabalar tafakkurini kengaytiradi, ularni tanqidiy fikrlash, muhandislik muammolarini hal qilish va ijodiy yechimlar topishga o‘rgatadi. Bunday yondashuv orqali talabalarda o‘z kasbiy yo‘nalishiga nisbatan motivatsiya, mas’uliyat va mustaqil fikrlash qobiliyati ortadi. Shu bilan birga, o‘qituvchilar uchun ham “STEAM” metodologiyasi o‘quv jarayonini modernizatsiya qilish, darslarni interaktiv shaklda tashkil etish va fanlararo bog‘liqlikni ta’minlash imkonini beradi. Tadqiqot davomida aniqlanganidek, ushbu yondashuvni muvaffaqiyatli joriy etish uchun o‘quv dasturlarini yangilash, zamonaviy texnologiyalar bilan jihozlangan o‘quv muhitini yaratish hamda o‘qituvchilarning malakasini oshirish zarur. Umuman olganda, “STEAM” yondashuvi muhandislik ta’limini raqamli davr talablari bilan uyg‘unlashtirish, ta’lim sifatini oshirish va yosh avlodni innovatsion tafakkur asosida tarbiyalashda beqiyos ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Yakman, G. (2018). STEAM Education: Integrating Art into STEM for 21st Century Learning. New York: Springer.
2. Beers, S. (2019). 21st Century Skills: Preparing Students for a Changing World. Alexandria: ASCD.
3. Sousa, D.A., & Pilecki, T. (2017). From STEM to STEAM: Using Brain-Compatible Strategies to Integrate the Arts. Thousand Oaks: Corwin Press.
4. Ruziev, A., & Mamatov, B. (2021). O'zbekiston ta'lim tizimida STEAM yondashuvini joriy etish tajribalari. Toshkent: Innovatsion ta'lim jurnali, №3.
5. Karimova, N. (2023). Muhandislik fanlarini o'qitishda interaktiv va loyihaviy metodlardan foydalanishning samaradorligi. Toshkent: Ta'lim va innovatsiya ilmiy jurnali, №5.