

## BO‘LAJAK MUTAXASSISLARNING KASBIY KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHDA STEAM TA‘LIMINING AHAMIYATI

## ЗНАЧЕНИЕ STEAM-ОБРАЗОВАНИЯ В РАЗВИТИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

## THE IMPORTANCE OF STEAM EDUCATION IN DEVELOPING THE PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE SPECIALISTS

**Nuriddinov Javlon Zafarovich**

*BuxDU. Differensial tenglamalar kafedrası dotsenti*

**Sadullayeva Iroda Po‘lat qizi**

*Navoiy davlat universiteti tayanch doktranti*

Annotatsiya. Ushbu tezisda oliy ta‘lim tizimida bo‘lajak mutaxassislarning kasbiy kompetentligini shakllantirishda STEAM yondashuvining strategik ahamiyati kompleks tahlil qilingan. Zamonaviy mehnat bozorida bitiruvchilardan tayyor bilimlarni retranslyatsiya qilish emas, balki murakkab, nostandart vaziyatlarda mustaqil qaror qabul qila olish, kreativlik va moslashuvchanlik kabi XXI asr ko‘nikmalari talab etilmoqda. Shu nuqtai nazardan, tadqiqotda kasbiy tayyorgarlik jarayonidagi mavjud pedagogik to‘siqlar -nazariya va amaliyot o‘rtasidagi uzilish, bilimlarni o‘zlashtirishdagi fanlararo chegaralanganlik hamda “yumshoq ko‘nikmalar”ning yetishmasligi muammolarini bartaraf etishda integratsiyalashgan ta‘lim muhitining hal qiluvchi o‘rni asoslab berilgan. Shuningdek, ishda an‘anaviy, izolyatsiyalangan o‘qitish modelidan yaxlit, transdisiplinar yondashuvga o‘tishning didaktik va metodologik imkoniyatlari keng ochib berilgan. Bunda STEAM texnologiyasi shunchaki turli fanlarni mexanik birlashtirish vositasi emas, balki talabning ilmiy-nazariy, amaliy-texnologik va ijtimoiy-kreativ salohiyatini loyihaviy faoliyat atrofida birlashtiruvchi transformativ pedagogik mexanizm sifatida talqin qilinadi. Ta‘lim jarayonida ushbu yondashuv imkoniyatlaridan to‘laonli foydalanish bo‘lajak mutaxassislarni innovatsion va mustaqil tadqiqotchilik faoliyatiga tayyorlashning mustahkam ilmiy-metodik poydevori bo‘lib xizmat qilishi ilmiy dalillangan.

Аннотация. В данных тезисах проведён комплексный анализ стратегического значения STEAM-подхода в формировании профессиональной компетентности будущих специалистов в системе высшего образования. Современный рынок труда требует от выпускников не ретрансляции готовых знаний, а навыков XXI века — способности принимать самостоятельные решения в сложных, нестандартных ситуациях, креативности и адаптивности. С этой точки зрения в исследовании обосновывается решающая роль

интегрированной образовательной среды в преодолении существующих педагогических барьеров процесса профессиональной подготовки — разрыва между теорией и практикой, межпредметной разобщённости в усвоении знаний, а также дефицита «мягких навыков». Кроме того, в работе широко раскрыты дидактические и методологические возможности перехода от традиционной, изолированной модели обучения к целостному, трансдисциплинарному подходу. При этом STEAM-технология трактуется не просто как средство механического объединения различных дисциплин, а как трансформативный педагогический механизм, объединяющий научно-теоретический, практико-технологический и социально-креативный потенциал студента вокруг проектной деятельности. Научно доказано, что полноценное использование возможностей данного подхода в образовательном процессе служит прочным научно-методическим фундаментом для подготовки будущих специалистов к инновационной и самостоятельной исследовательской деятельности.

**Abstract.** This thesis presents a comprehensive analysis of the strategic importance of the STEAM approach in forming the professional competence of future specialists in the higher education system. The modern labor market requires graduates not to retranslate ready-made knowledge, but to demonstrate 21st-century skills such as the ability to make independent decisions in complex, non-standard situations, creativity, and adaptability. From this perspective, the study substantiates the decisive role of an integrated educational environment in overcoming the existing pedagogical barriers of the professional training process — the gap between theory and practice, interdisciplinary fragmentation in the acquisition of knowledge, and the lack of “soft skills”. The work also extensively reveals the didactic and methodological possibilities of transitioning from a traditional, isolated teaching model to a holistic, transdisciplinary approach. Here, STEAM technology is interpreted not merely as a means of mechanically combining different disciplines, but as a transformative pedagogical mechanism that unites a student’s scientific-theoretical, practical-technological, and socio-creative potential around project-based activity. It has been scientifically demonstrated that the full utilization of this approach’s potential in the educational process serves as a solid scientific and methodological foundation for preparing future specialists for innovative and independent research activity.

*Kalit so‘zlar. STEAM pedagogikasi, kasbiy kompetentlik, transdisiplinar yondashuv, pedagogik-kvalimetrik modellashtirish, XXI asr ko‘nikmalari, loyihaviy o‘qitish, interaktiv ta’lim muhiti.*

**Ключевые слова:** STEAM-педагогика, профессиональная компетентность, трансдисциплинарный подход, педагогико-квалиметрическое моделирование, навыки XXI века, проектное обучение, интерактивная образовательная среда.

*Keywords: STEAM pedagogy, professional competence, transdisciplinary approach, pedagogical-qualimetric modeling, 21st-century skills, project-based learning, interactive learning environment.*

Jahon ta'lim makonidagi zamonaviy tendensiyalar hamda mehnat bozorida shiddatli o'zgarishlar oliy ta'lim tizimi oldiga mutlaqo yangi va murakkab vazifalarni qo'yimoqda. Bugungi kunda raqamli iqtisodiyot va innovatsion taraqqiyot sharoitida bitiruvchilardan nafaqat o'z ixtisosligi doirasida tor qamrovli bilimlarni egallash, balki tez o'zgaruvchan, noaniq va kutilmagan vaziyatlarda moslashuvchanlik, nostandart muammolarni hal etish, tanqidiy va kreativ tafakkur qilish hamda jamoaviy hamkorlik kabi XXI asr ko'nikmalarini yuqori darajada namoyon etish talab qilinmoqda. O'zgaruvchan mehnat sharoitlarida muvaffaqiyatli faoliyat yuritish mutaxassisning kasbiy qiyofasida sof texnik malakalar va ijtimoiy-psixologik, kommunikativ ko'nikmalarning uzviy integratsiyasini ta'minlashni taqozo etadi.

Biroq, aksariyat oliy ta'lim muassasalarining o'quv jarayonida qisman bo'lsa-da hamon saqlanib qolayotgan an'anaviy ta'lim paradigmasi, xususan, fanlarni bir-biridan qat'iy ajratilgan holda o'qitish -didaktik fanlarning sun'iy chegaralanishi va izolyatsiyasi muammosini keltirib chiqarmoqda. Kognitiv tarqoqlik deb ataluvchi ushbu holat natijasida talabalar nazariy ma'lumotlarni o'zlashtirsa-da, kognitiv jarayonda ularni yaxlit bir tizim sifatida idrok eta olmaydi. Oqibatda bitiruvchilarda olingan akademik bilimlarni real kasbiy amaliyotga tatbiq etish, turli fanlar kesimidagi qonuniyatlarni sintetik umumlashtirib, murakkab texnologik yoki ijtimoiy muammoning yechimini topish qobiliyati yetarli darajada shakllanmay qolmoqda. Bu holat kasbiy ta'limdagi nazariya va amaliyot o'rtasidagi uzilishni yanada chuqurlashtiruvchi asosiy pedagogik to'siqlardan biriga aylanib ulgurgan.

Aynan shu nuqtai nazardan, oliy ta'lim muassasalarining o'quv-tarbiya jarayoniga STEAM yondashuvini joriy etish an'anaviy ta'limda yuzaga kelayotgan chuqur tafovutlar va metodik bo'shliqlarni yengib o'tishning eng maqbul, ilmiy asoslangan va innovatsion yo'li sifatida e'tirof etilmoqda. Bugungi kunda STEAM pedagogikasi shunchaki alohida o'quv fanlarining mexanik yig'indisi emas, aksincha, ta'lim oluvchining ilmiy-tadqiqotchilik, muhandislik-texnologik va badiiy-estetik salohiyatini yagona loyihaviy maqsad atrofida uzviy birlashtiruvchi mukammal transdisiplinar modeldir. Bo'lajak mutaxassislarni kasbiy tayyorlash jarayonida ushbu ilg'or yondashuvdan samarali foydalanish talabalarda chuqur ijodiy erkinlikni, zamonaviy dizayn-fikrlashni hamda eng murakkab muammoli vaziyatlarni tizimli tahlil qilish va hal etish ko'nikmalarini pishiq shakllantiradi. Shu bois, STEAM texnologiyalarini o'qitish amaliyotiga izchil va tizimli tatbiq etish - talabalarning kasbiy kompetentligini shiddat bilan o'zgarib borayotgan zamon talablari darajasida yuksaltirish hamda milliy oliy ta'lim metodikasini tubdan takomillashtirishning nafaqat dolzarb, balki strategik ahamiyat kasb etuvchi imkoniyati hisoblanadi.

Xususan, ta'lim jarayonida STEAM integratsiyasini ta'minlashda amaliy algebra va matematik modellashtirishning didaktik ahamiyati beqiyosdir. Pedagogik nuqtai nazardan, talabalar real muhandislik yoki texnologik jarayonlarni loyihalashtirishda algebrik usullardan foydalanish orqali abstrakt tushunchalarning amaliy mohiyatini chuqur anglab yetadilar. Har qanday texnologik yechim va dizayn-fikrlash o'zining zahirida mantiqiy-matematik asosni talab etgani bois, ushbu yondashuv talabalarda fanlararo bog'liqlikni kognitiv idrok etish kompetensiyasini shakllantirishning eng samarali metodologik vositasi bo'lib xizmat qiladi.

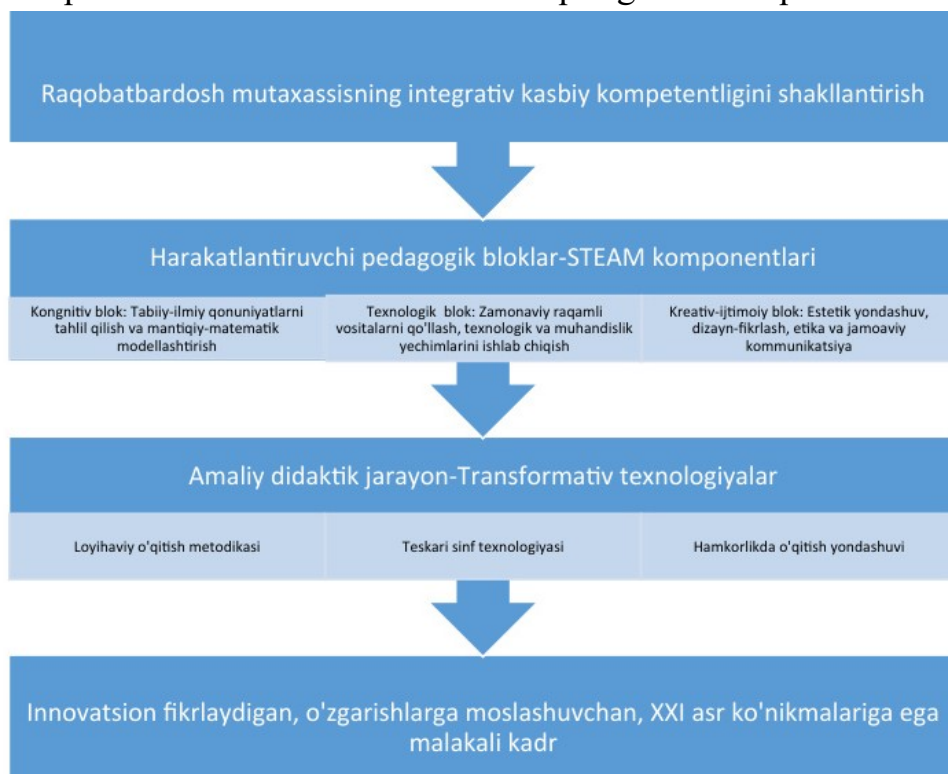
Bo'lajak mutaxassislarni tayyorlash jarayonida STEAM yondashuvining pedagogik salohiyati va taqdim etadigan strategik imkoniyatlarini an'anaviy ta'lim paradigmasi bilan har tomonlama qiyosiy tahlil qilish orqali uning didaktik ustunliklarini yaqqol ko'rsatish mumkin. An'anaviy ta'lim tizimi asosan fanlarni bir-biridan qat'iy chegaralangan holda o'qitishga tayangani sababli, talabalarda bilimlarni yaxlit idrok etishda qiyinchiliklar tug'diradi. Holbuki, zamonaviy transdisiplinar STEAM yondashuvi nazariya va amaliyot o'rtasidagi uzilishlarni bartaraf etib, talabalarining kasbiy kompetentligini sifat jihatidan yangi bosqichga ko'tarish imkonini beradi. Ushbu qiyosiy tahlil talabalarda tanqidiy tafakkur, jamoaviy hamkorlik va kasbiy kompetentlikni shakllantirishning asosiy baholash mezonlariga bevosita asoslanadi (1-jadval).

**1-jadval. Kasbiy kompetentlikni shakllantirishda an'anaviy va STEAM ta'lim paradigmalari qiyosiy tahlili**

| Baholash mezonlari                  | An'anaviy ta'lim paradigmasi (Silos modeli)                                            | Transdisiplinar STEAM yondashuvi                                                       | Pedagogik imkoniyati va kutiladigan natija                                                     |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kognitiv idrok etish xarakteri      | Fanlar bir-biridan qat'iy chegaralangan; ma'lumotlarni fragmental holda o'zlashtirish. | Fanlar o'rtasidagi chegaralarning yo'qolishi; obyekt va muammoni yaxlit idrok etish.   | Talabalardagi kognitiv to'siqlarni yengish, tizimli va tanqidiy tafakkurni rivojlantirish.     |
| O'quv jarayonining didaktik markazi | O'qituvchi asosiy axborot manbai sifatida; reproduktiv nazariy ma'ruzalar ustuvorligi. | Talaba mustaqil tadqiqotchi sifatida; loyihaga asoslangan o'qitish va amaliy faoliyat. | Faol o'rganish muhitini yaratish, mas'uliyatni his qilish va mustaqil ta'lim olish ko'nikmasi. |

|                                       |                                                                                 |                                                                                |                                                                                                          |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Xato va kamchiliklarga munosabat      | Xato qilish salbiy holat sifatida qabul qilinadi va past baho bilan jazolanadi. | Xato qilib o'rganish - to'g'ri yechimga olib boruvchi tabiiy bosqich.          | Talabada psixologik to'siqlarni olib tashlash, tadqiqotchilik jasorati va kreativlikni rag'batlantirish. |
| Kasbiy ko'nikmalarning integratsiyasi | Sof nazariy va tor ixtisoslikka yo'naltirilgan texnik ko'nikmalar.              | Texnik-muhandislik va ijtimoiy-kommunikativ ko'nikmalarning uzviy sinergiyasi. | Raqobatbardoshlik, jamoaviy hamkorlik, empatiya va dizayn-fikrlash kompetensiyasi.                       |

Olib borilgan chuqur ilmiy-nazariy tahlillar shuni ko'rsatadiki, STEAM ta'limi muhitida talabaning kasbiy kompetentligi bir o'lchovli yoki chiziqli xarakterga ega bo'lmay, balki fanga oid bilimlar, texnologik ko'nikmalar, muhandislik yondashuvi, san'at elementlari va matematik modellashirishning o'zaro sinteziga asoslangan ko'p o'lchamli, uzviy bog'langan pedagogik mexanizm orqali shakllanadi. An'anaviy ta'limdan farqli o'laroq, bu jarayon talabalardan nafaqat tayyor formulalarni yodlashni, balki murakkab real vaziyatlarni tizimli tahlil qilish va ularga innovatsion yechimlar topishni talab qiladi. Ushbu strategik jarayonning mazmuniy mantiqiy ierarxiyasini, bosqichma-bosqich rivojlanish omillarini va o'zaro bog'liqliklarini quyidagi konseptual model orqali ifodalash va ochib berish maqsadga muvofiqdir.



Kasbiy kompetentlikni pedagogik-kvalimetrik baholash modeli. STEAM yondashuvi asosida ta'lim olgan talabalarning kasbiy kompetentlik darajasini ( $K_k$ ) an'anaviy besh baholik tizimda o'lchash kutilgan obyektivlikni ta'minlamaydi. Shu sababli, tadqiqot doirasida har bir kompetensiya blokining o'ziga xos vazn koeffitsiyentini inobatga oluvchi kompleks pedagogik-kvalimetrik baholash formulasi ishlab chiqildi:

$$K_k = k_1 B_i + k_2 A_k + k_3 K_y + k_y Sh_m$$

Bu yerda:

$K_k$  — Talabani integrativ kasbiy kompetentligining yakuniy ko'rsatkichi;

$B_i$  — Ilmiy-nazariy bilimlar darajasi;

$A_k$  — Amaliy-texnologik va muhandislik ko'nikmalari;

$K_y$  — Kreativ yondashuv va dizayn-fikrlash layoqati (Arts komponenti, nostandart fikrlash);

$Sh_m$  — Shaxsiy-motivatsion va ijtimoiy mezon (Jamoaviy ishda qatnashish, yetakchilik, loyihadagi faollik darajasi);

$k_1, k_2, k_3, k_4$  — Fan va mutaxassislik xususiyatidan kelib chiqib, ekspertlar tomonidan belgilanadigan vazn koeffitsiyentlari. Ta'lim maqsadiga ko'ra ularning yig'indisi 1 ga teng bo'lishi talab etiladi.

Ushbu kvalimetrik yondashuv talabani shunchaki yodlagan ma'lumotlariga ko'ra emas, balki bevosita amaliy loyiha himoyasi jarayonida namoyon etgan kompleks salohiyatiga ko'ra obyektiv va adolatli baholash imkonini beradi.

STEAM yondashuvini oliy ta'lim jarayoniga tatbiq etishning pedagogik-metodik va axborot-tadqiqotchilik shart-sharoitlari. Kasbiy kompetentlikni transdisiplinar yondashuv asosida rivojlantirishning metodologik asosi sifatida oliy ta'lim amaliyotida loyihaviy o'qitish texnologiyasini qo'llash muhim ahamiyat kasb etadi. An'anaviy pedagogikadan farqli o'laroq, 13.00.02 – Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi doirasida o'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, STEAM muhitida bilimlar passiv o'zlashtirilmaydi, balki muayyan amaliy muammoni hal qilish jarayonida talabani o'zi tomonidan faol "quriladi". Ushbu jarayonni samarali tashkil etish uchun oliy ta'lim muassasalarida bir qator pedagogik-metodik shart-sharoitlar yaratilishi zarur.

Birinchidan, zamonaviy mutaxassisning axborot-tadqiqotchilik salohiyatini oshirish ushbu shart-sharoitlarning poydevori hisoblanadi. Talabalar fanga oid muammolarni aniqlashda shunchaki darsliklar bilan cheklanib qolmasdan, balki global ilmiy makondagi tendensiyalarni kuzata olishi kerak. O'quv-tadqiqot loyihalarini bajarish bosqichida xalqaro ilmiy ma'lumotlar bazalari hamda milliy elektron ta'lim resurslari orqali adabiyotlar tahlilini amalga oshirish metodikasini o'zlashtirish o'ta muhimdir. Ushbu axborot resurslaridagi dissertatsiyalar, avtoreferatlar va ilmiy maqolalar tahlili asosida talaba ilmiy muammoning qanchalik o'rganilganlik darajasini

mustaqil aniqlaydi hamda o'zining loyihaviy yechimini shunga asoslanib ishlab chiqadi. Bu esa o'z navbatida bo'lajak mutaxassisning mustaqil izlanuvchilik va tanqidiy-analitik kompetensiyalarini keskin oshiradi.

Amaliy algebra va matematik modellash - transdisiplinar integratsiyaning kognitiv o'zagi sifatida. STEAM texnologiyasining eng muhim va ko'pincha e'tibordan chetda qoladigan komponentlaridan biri bu matematik-algebrik tafakkur hisoblanadi. Oliy ta'limda kasbiy kompetentlikni shakllantirishda amaliy algebra fani alohida, mavhum fan sifatida emas, balki real muhandislik, iqtisodiy va texnologik jarayonlarni o'lchash hamda tahlil qilishning universal tili sifatida o'qitilishi lozim.

Amaliy algebrik modellash metodikasi orqali talabalar tabiat va jamiyatdagi murakkab hodisalarni matematik qonuniyatlar yordamida ifodalashni o'rganadilar. Masalan, iqtisodiy jarayonlarni optimallashtirish yoki muhandislik konstruksiyalarining chidamliligini hisoblash kabi amaliy vazifalar talabadan dastlab vaziyatni matematik tahlil qilishni, tenglamalar va funksiyalar tizimini tuzishni, so'ngra uni zamonaviy dasturiy vositalar yordamida yechishni hamda olingan natijani badiiy-ergonomik jihatdan maqbul shaklda taqdim etishni talab qiladi. Shunday qilib, amaliy algebra barcha STEAM sohalarini bir-biriga kognitiv bog'lovchi, mustahkamlovchi mustahkam zanjir vazifasini bajaradi.

Bunda didaktik vositalarni to'g'ri tanlash va talabaning psixologik-kognitiv resurslarini tejash masalasi dolzarbdir. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, o'quv jarayonida va tadqiqot ishlarini rasmiylashtirishda talabalar e'tiborini murakkab texnik kodlash qoidalarig sarflash ularning asosiy e'tiborini g'oyaning mantiqiy-matematik mohiyatidan chalg'itadi. Shuning uchun o'qitish metodikasida keng tarqalgan matn muharrirlari tarkibiga bevosita va oson integratsiya bo'luvchi, interaktiv vizual matematik formulalar redaktorlaridan xususan, MathType foydalanishni yo'lga qo'yish yuqori samara beradi. Bu yondashuv talabalarga formulalar va amaliy algebraik modellarni yozishda ortiqcha vaqt yo'qotmasdan, butun diqqatini ta'limiy loyihaning g'oyaviy echimiga hamda uning kasbiy-amaliy ahamiyatiga qaratish imkonini yaratadi.

Kasbiy kompetentlikni shakllantirishning eksperimental-metodik modeli. Yuqorida keltirilgan nazariy va metodologik qonuniyatlarni oliy ta'lim o'quv jarayoniga tizimli joriy etish maqsadida maxsus pedagogik eksperiment modeli ishlab chiqildi. Mazkur model talabalarning kasbiy kompetentligini uzluksiz va bosqichma-bosqich rivojlantirishga qaratilgan bo'lib, u uchta uzviy bog'liq bosqichni o'z ichiga oladi:

1. Tashkiliy-tahliliy va motivatsion bosqich. Bu bosqichda talabalarning dastlabki bilimlari, kasbga bo'lgan qiziqishlari hamda jamoaviy ishlash layoqati tashxis qilinadi. Talabalarga STEAM yondashuvining mohiyati tushuntirilib, ularda fanlararo bog'liqlikni ko'ra bilishga nisbatan barqaror kognitiv motivatsiya shakllantiriladi.

Ushbu bosqich yakunida talabalar kichik tadqiqotchi-guruhlarga biriktiriladi hamda aniq amaliy yoki kasbiy muammo ustida izlanish boshlanadi.

2. Amaliy-shakllantiruvchi va loyihaviy bosqich. Bu pedagogik modelning eng asosiy faol bosqichi bo'lib, unda bevosita transdisiplinar integratsiya amalga oshiriladi. Talabalar xalqaro tadqiqotlar bazalaridan axborot yig'adi, muammoning konseptual, amaliy-algebraik hamda muhandislik yechimlarini ishlab chiqadi. Professor-o'qituvchi bu jarayonda bilim beruvchi emas, balki yo'naltiruvchi moderator vazifasini bajaradi. Jamoaviy munozaralar, aqliy hujum va vizual modellashtirish orqali talabalarda 4C modeli jadallik bilan rivojlanadi.

3. Refleksiv-baholash va joriy etish bosqichi. So'nggi bosqichda ishlab chiqilgan STEAM loyihasining taqdimoti o'tkaziladi. Bunda tadqiqotning boshida keltirilgan ko'p o'lchamli kvalimetrik baholash formulasi amaliyotga qo'llaniladi. Eng muhimi, bu bosqichda talabalarning o'z-o'zini baholash va boshqa guruhlar ishiga obyektiv taqriz berish ko'nikmalari sinovdan o'tkaziladi.

Ushbu uzluksiz pedagogik zanjir axborot-tadqiqotchilik ko'nikmalarini egallashdan tortib, to matematik modellashtirish orqali muammoga yechim topish va uni ommaga taqdim etishgacha bo'lgan jarayon – bo'lajak mutaxassisning real mehnat bozoridagi murakkab sharoitlarga to'liq moslashishini ta'minlab beradigan zamonaviy didaktik qurol hisoblanadi.

Olib borilgan ilmiy-metodik tahlillar shuni tasdiqladiki, oliy ta'lim tizimida STEAM texnologiyalarini joriy etish bo'lajak mutaxassislarni tayyorlash jarayonida yuzaga keladigan nazariya va amaliyot o'rtasidagi tafovutlarni bartaraf etishning eng samarali strategik imkoniyatidir. Mazkur yondashuv talabalarda XXI asr ko'nikmalarini, xususan, tanqidiy fikrlash, jamoaviy hamkorlik va muammolarni nostandart usullar bilan hal etish layoqatini shakllantirish orqali ularning kasbiy kompetentligini sifat jihatidan yangi bosqichga ko'taradi. O'quv jarayonida reproduktiv mashg'ulotlar ulushini qisqartirib, STEAM-laboratoriyalar va kovorking markazlarida loyihaviy o'qitish mexanizmlarini qo'llash, shuningdek, professor-o'qituvchilarni bilim translyatoridan fasilitator va loyiha menejeri darajasiga o'tkazish ta'lim sifatini ta'minlashning muhim sharti hisoblanadi.

Shuningdek, barcha mutaxassislik fanlari sillabuslariga "Dizayn-fikrlash" texnologiyasini kiritish orqali fanlararo chegaralarni yumshatish va bilimlarni amaliyotga sintetik tarzda qo'llash ko'nikmalarini rivojlantirish maqsadga muvofiqdir. Talabalar o'zlashtirishini baholashda esa an'anaviy yodlashga asoslangan test sinovlari o'rniga hard va soft skills kompetensiyalarini hamda loyiha natijalarini qamrab oluvchi ko'p o'lchamli baholash mezonlarini amaliyotga keng tatbiq etish talab etiladi. Buni amaliyotga samarali joriy etish uchun, eng avvalo, oliy ta'limdagi mavjud o'quv dasturlari va sillabuslarni xalqaro standartlar hamda ilg'or xorijiy tajribalar asosida maqsadli yangilab borish zarur. Shuningdek, talabalarning o'quv-loyihaviy faoliyatini

ergonomik jihatdan to'g'ri tashkil etish metodologik ahamiyatga ega. Bunda ularning e'tiborini va vaqtini murakkab texnik kodlash jarayonlariga sarflamasdan, balki bevosita g'oyaning kreativ va mantiqiy mazmuniga qaratish lozim. Shu maqsadda, oliy ta'lim amaliyotida matn muharrirlari bilan tez va oson integratsiya qilinuvchi interaktiv vizual formulalar redaktorlaridan foydalanishni standartlashtirish ta'lim sifatini oshirishga va loyihalarni rasmiylashtirish samaradorligini ta'minlashga xizmat qiladi. Ushbu ilmiy-metodik yondashuvlar va kompleks kvalimetrik modellarni izchil amalga oshirish bo'lajak mutaxassislarining kasbiy kompetentligini zamonaviy mehnat bozorining xalqaro talablari va standartlari darajasiga ko'tarishga puxta zamin yaratadi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.**

1. Bybee, R. W. (2013). The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. NSTA Press.
2. Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. International Journal of STEM Education, 3(1), 11.
3. National Research Council. (2011). Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Washington, DC: The National Academies Press.
4. Muslimov N.A. Bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchilarini kasbiy shakllantirish nazariyasi va metodikasi. - Toshkent: Fan, 2004.
5. To'raqulov H.X., va boshqalar. Oliy ta'limda fanlararo integratsiyani ta'minlashning pedagogik asoslari. - Toshkent: O'qituvchi, 2021.
6. Yakman, G. (2008). STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education. Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT-19) Conference.
7. Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, A. (Eds.). (2014). STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research. Washington, DC: The National Academies Press.
8. Roberts, T., Jackson, C., Mohr-Schroeder, M. J., Bush, S. B., Maiorca, C., Cavalcanti, M., Schroeder, D. C., Delaney, A., Putnam, L., & Cremeans, C. (2018). Students' perceptions of STEM learning after participating in a summer informal learning experience. International Journal of STEM Education, 5(1), 35.