QO‘QON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI ILMIY XABARLARI
(2026-yil 10-son)
PEDAGOGIKA
PEDAGOGY
https://doi.org/10.70728/c.series.ped.v08.i10.010

TALABALARNING KASBIY KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHDA STEAM TA’LIM TEXNOLOGIYASINING DIDAKTIK IMKONIYATLARI

Xotamova Aziza Oltinovna
azizaxotamova032@gmail.com,
https://orcid.org/0009-0001-1406-3366
Navoiy davlat universiteti, mustaqil izlanuvchi, O‘zbekiston

Annotatsiya. Mazkur maqolada talabalarning kasbiy kompetentligini rivojlantirishda STEAM ta’lim texnologiyasining didaktik imkoniyatlari nazariy jihatdan tahlil qilinadi. Jumladan, fanlararo integratsiya, kasbiy kontekstli muammolar, prototiplash, raqamli eksperiment, kreativ-multimodal ifodalash va refleksiv transfer imkoniyatlari tizimlashtiriladi. Shuningdek, ularning kasbiy kompetentlik komponentlariga ta’sir mexanizmlari asoslanadi.

Kalit so‘zlar: STEAM ta’lim, kasbiy kompetentlik, didaktik imkoniyat, fanlararo integratsiya, kasbiy vaziyat, prototiplash, raqamli eksperiment, kreativ fikrlash, refleksiya, transfer.

Аннотация. В данной статье теоретически анализируются дидактические возможности образовательной технологии STEAM в развитии профессиональной компетентности студентов. В частности, систематизируются возможности междисциплинарной интеграции, проблем профессионального контекста, прототипирования, цифрового эксперимента, креативно-мультимодального выражения и рефлексивного трансфера. Также обосновываются механизмы их влияния на компоненты профессиональной компетентности.

Ключевые слова: STEAM-образование, профессиональная компетентность, дидактические возможности, междисциплинарная интеграция, профессиональная ситуация, прототипирование, цифровой эксперимент, креативное мышление, рефлексия, перенос.

Annotation. This article theoretically analyzes the didactic possibilities of STEAM educational technology in developing students' professional competence. In particular, the possibilities of interdisciplinary integration, professional contextual problems, prototyping, digital experimentation, creative-multimodal expression, and reflexive transfer are systematized. The mechanisms of their influence on the components of professional competence are also substantiated.

Keywords: STEAM education, professional competence, didactic possibilities, interdisciplinary integration, professional context, prototyping, digital experiment, creative thinking, reflection, transfer.

KIRISH. Zamonaviy oliy ta’lim tizimida talabalarning kasbiy kompetentligini rivojlantirish, nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan uyg‘unlashtirish va innovatsion fikrlashni shakllantirish dolzarb pedagogik vazifalardan hisoblanadi. Raqamli transformatsiya va mehnat bozori talablarining o‘zgarishi fanlararo bilimlarni amaliyotda qo‘llay oladigan, mustaqil qaror qabul qiladigan va kreativ fikrlaydigan mutaxassislarga ehtiyojni oshirmoqda. Bu esa kompetensiyaviy yondashuvga asoslangan, fanlararo integratsiya va amaliy faoliyatni uyg‘unlashtiruvchi innovatsion ta’lim texnologiyalarini joriy etish zaruratini belgilaydi [1-2].

Fan, texnologiya, muhandislik, san’at va matematika yo‘nalishlarini integratsiyalashga asoslangan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) ta’lim texnologiyasi talabalarning kasbiy kompetentligini rivojlantirishning istiqbolli didaktik vositasi hisoblanadi [3]. Ushbu texnologiya fanlararo bilimlarni amaliy faoliyat bilan uyg‘unlashtirish, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish, loyihalash va kreativ yechimlar ishlab chiqish orqali talabalarning kognitiv, amaliy-texnologik, kreativ va refleksiv kompetentlik komponentlarini kompleks rivojlantirishga xizmat qiladi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, STEAM ta’lim texnologiyasining didaktik imkoniyatlarini aniqlash, ularni kasbiy ta’lim mazmuni bilan integratsiyalash hamda talabalarning kasbiy kompetentligini rivojlantirishga yo‘naltirilgan pedagogik-texnologik yondashuvlarni ilmiy asoslash mazkur tadqiqotning maqsadi etib belgilandi. Mazkur masala yuzasidan tadqiqot olib borish uchun dastlab, sohaga oid tadqiqotchi va olimlarning izlanishlarini tahlil etish talab etiladi.

Adabiyotlar tahlili. Bu borada, ya’ni STEAM ta’lim texnologiyasining didaktik imkoniyatlarini aniqlash, fanlararo integratsiya asosida o‘quv jarayonini tashkil etish masalalari mamlakatimizda A.Sobirov [2], D.Patidinova [3], Sh.Yo‘lchiyev [3], G.M.So‘fiboeva [4], U.R.Irgasheva [5] kabi tadqiqotchilarning ilmiy ishlarida o‘z aksini topgan.

Jumladan, A.Sobirov, D.Patidinova va Sh.Yo‘lchiyev tadqiqotlarida STEAM ta’lim texnologiyasining bo‘lajak o‘qituvchilarni kasbiy faoliyatga tayyorlash, fanlararo integratsiyani ta’minlash, nazariy bilimlarni amaliyotga tatbiq etish hamda talabalarning kreativ fikrlashi, muhandislik, kompyuter savodxonligi va raqamli kompetensiyalarini rivojlantirishdagi didaktik imkoniyatlari yoritilgan [2-3]. G.M.So‘fiboeva va U.R.Irgashevalar esa STEAMga yo‘naltirilgan o‘quv dasturi asosida talabalarning professional kompetensiyalarini rivojlantirish masalalariga e’tibor qaratib, integrativ o‘quv mazmunini shakllantirish va kasbiy faoliyatga yo‘naltirilgan topshiriqlardan foydalanishning ahamiyatini qayd etadi [4-5].

Shuningdek, MDH davlatlarida STEAM ta’lim texnologiyasini kasbiy tayyorgarlik jarayoniga integratsiyalash, talabalarning professional va raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish, modellashtirish va loyihaviy faoliyatni tashkil etish hamda ta’lim natijalarini

baholash masalalari N.Kozhamberdieva [6], A.Kudaybergenova [6], G.Zhusupkalieva [7], V.Stynskyi [8] va boshqa tadqiqotchilarning ilmiy ishlarida o‘rganilgan.

Xususan, N.Kozhamberdieva va A.Kudaybergenova tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqotlarda kasbiy kompetentlik bilim, ko‘nikma, kasbiy harakat va baholash mexanizmlarini o‘zaro integratsiyalovchi yaxlit pedagogik konstruksiya sifatida yoritilgan [6]. G.Zhusupkalieva va hammualliflar tabiiy fanlar yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalarga STEAM texnologiyalarini qo‘llash jarayonida modellashtirish, guruhli faoliyat, raqamli platformalar va situatsion topshiriqlardan foydalanish imkoniyatlarini tadqiq etganlar [7]. V.Stynskyi esa bo‘lajak axborot texnologiyalari mutaxassislarining raqamli kompetentligini STEAM yondashuvi asosida rivojlantirishda o‘quv dasturlarini integratsiyalash, mustaqil faoliyatni tashkil etish, STEAMga yo‘naltirilgan ta’lim muhitini shakllantirish, diagnostika va refleksiv qo‘llab-quvvatlashning ahamiyatini asoslagan [8].

Shu bilan birga, ushbu masalalarga xorijiy olimlar biroz boshqacharoq yondashgan. Ya’ni, STEAM ta’lim texnologiyasining didaktik imkoniyatlari, turli fanlarga oid bilim va ko‘nikmalarni birlashtirib, real hayotiy va kasbiy muammolarga yaxlit yechim topish, muammoga hamda loyihaga asoslangan ta’lim, kreativ fikrlash, kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirish masalalari C.F.Quigley [9], D.Herro [9], F.M.Jamil [9], E.Perignat [10], J.Katz-Buonincontro [10], A.M.Connor [11], S.Karmokar [111, C.Whittington [11], P.García-Llamas [12], M.Singh [13], I.Azad [13], M.A.Qayyoom [13], T.Khan [13], S.Alcaraz-Dominguez [14], N.Molas-Castells [14] kabi olimlarning ilmiy tadqiqotlarida keng yoritilgan.

C.F. Quigley, D. Herro va F.M. Jamil STEAM ta’limining asosiy didaktik elementlari sifatida muammoga asoslangan yondashuv, fanlararo integratsiya va muammolarni hal etish ko‘nikmalarini ajratgan [9]. E. Perignat va J. Katz-Buonincontro STEAMning metodologik yondashuvlari, san’at komponenti va kreativlikni baholashdagi tafovutlarni aniqlagan [10]. A.M. Connor, S. Karmokar va C. Whittington STEAMni faol, loyihaviy va tadqiqotga asoslangan ta’lim metodlari bilan bog‘lagan [11]. P. García-Llamas va hammualliflar loyiha asosidagi STEAM ta’limining shaxsiy, kasbiy, akademik va ijtimoiy kompetensiyalarni rivojlantirishdagi ahamiyatini asoslagan [12]. M. Singh, I. Azad, M.A. Qayyoom, T. Khan, S. Alcaraz-Dominguez va N. Molas-Castells esa STEAMning konstruktivistik ta’lim, tanqidiy fikrlash, chuqur o‘zlashtirish va kasbiy samaradorlikni rivojlantirish imkoniyatlarini tadqiq etgan [13–14].

Mamlakatimiz, MDH davlatlari va xorijiy olimlar tadqiqotlarining qiyosiy tahlili STEAM texnologiyasining didaktik imkoniyatlari fanlararo integratsiya, muammoli-loyihaviy faoliyat, kreativ fikrlash, raqamli modellashtirish va refleksiv baholashda namoyon bo‘lishini ko‘rsatdi. Biroq ularning kasbiy kompetentlikni rivojlantirishga yo‘naltirilgan yaxlit didaktik tizim sifatida yetarlicha asoslanmaganligi mazkur imkoniyatlarni kompetentlik komponentlari bilan integratsiyalash zaruratini belgilaydi.

Tadqiqot metodologiyasi. Sohaga oid tadqiqotchi va olimlarning ishlarini nazariy jihatdan tahlil etish natijasida talabalarning kasbiy kompetentligini rivojlantirish uchun STEAMning oltita asosiy didaktik imkoniyati ajratildi (1-jadvalga qarang).

1-jadval

STEAM ta’lim texnologiyasining kasbiy kompetentlikni rivojlantiruvchi didaktik imkoniyatlari

Didaktik imkoniyat	Didaktik mexanizm	Kasbiy kompetentlikka ta’siri	Faoliyat dalili
Integrativ-mazmuniy	S–T–E–A–M bilimlarini bitta kasbiy muammo atrofida funksional birlashtirish	Tizimli va fanlararo fikrlash, bilimlarni kompleks safarbar qilish	Integrativ model, konsept-xarita, asoslangan yechim
Kasbiy-kontekstual va muammoli	Real yoki realga yaqin vaziyat, cheklov va manfaatdor tomonlar asosida topshiriq qurish	Muammoni tahlil qilish, qaror qabul qilish, professional mas’uliyat	Keys yechimi, qaror daraxti, texnik asos
Konstruktiv-loyihaviy va prototiplash	G‘oya–model–prototip–sinov–redesign sikli	Muhandislik tafakkuri, amaliy ko‘nikma, xatodan foydalanish	Prototip, iteratsiya jurnali, takomillashtirilgan model
Raqamli-eksperimental	Simulyatsiya, virtual laboratoriya, sensor, ma’lumot yig‘ish va tahlil	Raqamli savodxonlik, dalilga asoslangan professional qaror	Eksperiment protokoli, ma’lumotlar jadvali, tahlil
Kreativ-multimodal	Yechimni grafik, matematik, texnologik, vizual va verbal shakllarda ifodalash	Kreativlik, dizayn tafakkuri, kommunikatsiya, foydalanuvchiga yo‘naltirilganlik	Vizual model, interfeys, poster, texnik taqdimot
Refleksiv-transfer	O‘zini baholash, qayta aloqa, boshqa kontekstga o‘xshash strategiyani ko‘chirish	Refleksiya, moslashuvchanlik, yangi vaziyatda mustaqil faoliyat	Refleksiv hisobot, transfer topshirig‘i, himoya

Ushbu imkoniyatlar ketma-ket bosqichlar emas, balki bitta STEAM topshirig‘ida o‘zaro bog‘lanishi mumkin bo‘lgan didaktik funksiyalar sifatida qaraladi.

Mazkur 1-jadvalda keltirilgan integrativ-mazmuniy imkoniyat fanlararo bilim va usullarni kasbiy muammolar yechimiga funksional birlashtirishga asoslanadi. Bu talabalarning nazariy bilimlarni amaliy faoliyatda kompleks qo‘llash ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Kasbiy-kontekstual va muammoli imkoniyat real kasbiy vaziyatlarni modellashtirish, mavjud shart-sharoit va cheklovlarni hisobga olgan holda muqobil yechimlarni ishlab chiqishga yo‘naltiriladi. Natijada talabalarning tahliliy fikrlashi va asoslangan qaror qabul qilish qobiliyati rivojlanadi. Konstruktiv-loyihaviy imkoniyat nazariy bilimlarni amaliy loyiha, model va prototiplarga tatbiq etish, sinovdan o‘tkazish hamda takomillashtirishni nazarda tutadi. Bu talabalarning muhandislik tafakkuri va loyihalash kompetentligini rivojlantiradi. Raqamli-eksperimental imkoniyat virtual laboratoriyalar, simulyatorlar va raqamli modellashtirish vositalari orqali tajribalar o‘tkazish, ma’lumotlarni tahlil qilish va natijalarni baholashga asoslanadi. Bu raqamli kompetensiya va tadqiqotchilik ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Kreativ-multimodal imkoniyat dizayn tafakkuri, vizual kommunikatsiya va

muqobil yechimlarni ishlab chiqish orqali kasbiy muammolarni turli shakllarda ifodalashni ta’minlaydi. Natijada talabalarning kreativ fikrlashi va kasbiy muloqot ko‘nikmalari rivojlanadi. Refleksiv-transfer imkoniyat esa faoliyat natijalarini tahlil qilish, qabul qilingan qarorlarni baholash hamda egallangan bilim va ko‘nikmalarni yangi kasbiy vaziyatlarda qo‘llashga asoslanadi. Bu talabalarning refleksiv fikrlashi va kasbiy moslashuvchanligini rivojlantiradi.

Natijalar va tahlil. Adabiyotlar tahlili va didaktik modellashtirish natijasida STEAMning kasbiy kompetentlikka ta’siri uchta o‘zaro bog‘langan darajada namoyon bo‘lishi aniqlandi. Birinchi – mazmuniy daraja bo‘lib, unda fanlararo bilimlar kasbiy muammo atrofida integratsiyalanadi. Ikkinchi – faoliyatli darajada talaba muammoni tahlil qiladi, model va prototip yaratadi, eksperiment o‘tkazadi, ma’lumotni qayta ishlaydi va yechimni takomillashtiradi. Uchinchi – natijaviy-refleksiv darajada talaba kasbiy qarorini turli shakllarda asoslaydi, o‘z faoliyatini baholaydi va o‘zlashtirilgan strategiyani yangi kontekstga ko‘chiradi. Mazkur uch daraja birgalikda STEAMning didaktik salohiyatini kasbiy kompetentlikka aylantiruvchi mexanizmni hosil qiladi (2-jadvalga qarang).

2-jadval

STEAM didaktik imkoniyatlarining kasbiy kompetentlik komponentlari bilan aloqasi

Kasbiy kompetentlik komponenti	STEAMning yetakchi didaktik imkoniyati	Kuzatiladigan indikator	Baholash vositasi
Kognitiv-integrativ	Integrativ-mazmuniy	Turli fan bilimlarini kasbiy muammo uchun asosli birlashtiradi	Konsept-xarita, og‘zaki asoslash, integrativ topshiriq
Operatsion-texnologik	Konstruktiv-loyihaviy; raqamli-eksperimental	Vosita tanlaydi, model/prototip yaratadi, sinov o‘tkazadi	Amaliy chek-list, prototip, eksperiment protokoli
Kreativ-loyihaviy	Kreativ-multimodal; kasbiy-kontekstual	Muqobil variant yaratadi, dizayn qarorini asoslaydi	Rubrika, portfolio, dizayn izohi
Kommunikativ-kollaborativ	Kasbiy-kontekstual; multimodal	Rol asosida hamkorlik qiladi, yechimni professional tilda himoya qiladi	Guruhiy kuzatuv, pitch, ekspert savollari
Refleksiv-adaptiv	Refleksiv-transfer	Qaror va xatolarni tahlil qiladi, strategiyani yangi vaziyatga ko‘chiradi	Refleksiv hisobot, transfer topshirig‘i, o‘zini baholash

Jadvaldagi bog‘lanish STEAMning har bir elementi alohida kompetensiyani rivojlantiradi degan ma’noni anglatmaydi. Aksincha, kasbiy kompetentlik integrativ xususiyatga ega bo‘lgani uchun bitta didaktik imkoniyat bir nechta komponentga ta’sir qiladi.

Xulosa. Shunday qilib, olib borilgan nazariy tahlil talabalarning kasbiy kompetentligini rivojlantirishda STEAM ta’lim texnologiyasi katta didaktik salohiyatga ega ekanini ko‘rsatdi. Ushbu salohiyat STEAM komponentlarining o‘z-o‘zidan birlashtirilishida emas, balki ularni

kasbiy muammoni hal qilishga xizmat qiladigan mazmun, faoliyat, vosita va baholash mexanizmlariga funksional tarzda integratsiyalashda namoyon bo‘ladi.

Tadqiqot natijasida STEAMning oltita asosiy didaktik imkoniyati tizimlashtirildi: integrativ-mazmuniy, kasbiy-kontekstual va muammoli, konstruktiv-loyihaviy va prototiplash, raqamli-eksperimental, kreativ-multimodal hamda refleksiv-transfer imkoniyatlari. Ularning har biri kasbiy kompetentlikning kognitiv-integrativ, operatsion-texnologik, kreativ-loyihaviy, kommunikativ-kollaborativ va refleksiv-adaptiv komponentlarini turli darajada faollashtiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ibroximova Sh.A. Pedagogical Factors for the Development of Students’ Professional Competence in the Educational Process: A Study in Uzbekistan // WaPFi (Wahana Pendidikan Fisika). – 2025. – Vol. 10, No. 2. – P. 125–135. – DOI: 10.17509/wapfi.v10i2.88991.

2. Sobirov A. Bo‘lajak o‘qituvchilarni tayyorlashda STEAM ta’limining didaktik imkoniyatlari // Akademicheskie issledovaniya v sovremennoi nauke. – 2025. – B. 182–188. – DOI: 10.71337/inlibrary.uz.arims.115468.

3. Patidinova D., Yo‘lchiyev Sh. Multimediali elektron vositalar asosida axborot texnologiyalari fanini o‘qitishda STEAM ta’lim metodlaridan foydalanishning didaktik imkoniyatlari // Maktabgacha va maktab ta’limi jurnali. – 2025. – DOI: 10.5281/zenodo.17682502.

4. So‘fiboeva G. M. STEAM-ta’lim texnologiyasi asosida boshlang‘ich sinf o‘quvchilarining fazoviy tasavvurlarini rivojlantirish metodikasi: PhD dissertatsiyasi himoyasi haqida ma’lumot [Elektron resurs] // O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi. – URL: https://oak.uz/pages/29317 (murojaat sanasi: 19.09.2026).

5. Irgasheva U.R. Formation of Professional Competencies of the Students in the Process of Studying the Educational Program “STEAM-Technologies in Education” // International Journal of Discoveries and Innovations in Applied Sciences. – 2021. – Vol. 1, No. 6. – P. 76–80.

6. Kozhamberdieva N., Kudaybergenova A. Professional Competence as an Object of Research in Higher Education: A Systematic Review // Pedagogy and Psychology. – 2025. – Vol. 65, No. 4. – DOI: 10.51889/2960-1649.2025.65.4.009.

7. Zhusupkalieva G., Kuanbayeva B., Rakhmetov M., Saltanova G., Kuzmicheva A., Tumysheva A. The Effectiveness of STEAM Technologies on Improving the Professional Competence of Natural Science Students // Frontiers in Education. – 2025. – Vol. 10. – Art. 1659717. – DOI: 10.3389/feduc.2025.1659717.

8. Stynskyi V. Pedagogical Conditions for Developing Digital Competence of Future IT Specialists in Vocational Colleges through STEAM Technologies // Mountain School of Ukrainian Carpaty. – 2025. – No. 33. – P. 49–55. – DOI: 10.15330/msuc.2025.33.49-55.

9. Quigley C.F., Herro D., Jamil F.M. Developing a Conceptual Model of STEAM Teaching Practices // School Science and Mathematics. – 2017. – Vol. 117, No. 1–2. – P. 1–12. – DOI: 10.1111/ssm.12201.

10. Perignat E., Katz-Buonincontro J. STEAM in Practice and Research: An Integrative Literature Review // Thinking Skills and Creativity. – 2019. – Vol. 31. – P. 31–43. – DOI: 10.1016/j.tsc.2018.10.002.

11. Connor A.M., Karmokar S., Whittington C. From STEM to STEAM: Strategies for Enhancing Engineering & Technology Education // International Journal of Engineering Pedagogy. – 2015. – Vol. 5, No. 2. – P. 37–47. – DOI: 10.3991/ijep.v5i2.4458.

12. García-Llamas P., Taboada A., Sanz-Chumillas P., Lopes Pereira L., Baelo Álvarez R. Breaking Barriers in STEAM Education: Analyzing Competence Acquisition through Project-Based Learning in a European Context // International Journal of Educational Research Open. – 2025. – Vol. 8. – Art. 100449. – DOI: 10.1016/j.ijedro.2025.100449.

13. Singh M., Azad I., Qayyoom M.A., Khan T. A Study on Perceptions and Practices of STEAM-Based Education with University Students // Social Sciences & Humanities Open. – 2024. – Vol. 10. – Art. 101162. – DOI: 10.1016/j.ssaho.2024.101162.

14. Alcaraz-Dominguez S., Molas-Castells N. STEAME Projects in Basic Education: Validating a Competence Framework for Educators // Journal of New Approaches in Educational Research. – 2024. – Vol. 13. – Art. 20. – DOI: 10.1007/s44322-024-00019-4.