QO‘QON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI ILMIY XABARLARI
(2026-yil 10-son)
PEDAGOGIKA
PEDAGOGY
https://doi.org/10.70728/c.series.ped.v08.i10.115

ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR ORQALI TALABALARDA KONSTRUKSIYALASH KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISH

Pulotov Adxam Abduraxmonovich
Shahrisabz davlat pedagogika instituti
Texnologik ta’lim kafedrasi mudiri
Texnika fanlari nomzodi, v/b dotsenti
E-mail: pulatovadham874@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, 3D-modellashtirish dasturlari, robototexnika vositalari va aralash reallik (AR/VR) texnologiyalarining talabalarda konstruksiyalash kompetensiyalarini rivojlantirishdagi o‘rni tahlil qilingan. Konstruksiyalash kompetensiyasi muhandislik, texnika va texnologiya yo‘nalishlarida tahsil oluvchi talabalarning kasbiy tayyorgarligida muhim o‘rin tutadi; uning kognitiv, faoliyatli, ijodiy va refleksiv komponentlari yoritilgan. Mazkur kompetensiyani shakllantirishning pedagogik shart-sharoitlari va metodik tavsiyalar, loyihaviy ta’lim metodi asosidagi amaliy yondashuvlar hamda STEAM ta’limida qo‘llaniladigan raqamli vositalar ko‘rib chiqilgan. Natijalar zamonaviy texnologiyalarni o‘quv jarayoniga integratsiyalash talabalarning ijodiy fikrlash, loyihalash va amaliy ko‘nikmalarini sezilarli yaxshilashini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: *konstruksiyalash kompetensiyasi, zamonaviy texnologiyalar, 3D-modellashtirish, robototexnika, STEAM ta’limi, loyihaviy ta’lim, raqamli didaktik vositalar, muhandislik ta’limi.*

РАЗВИТИЕ КОНСТРУКТОРСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотации. В статье проанализирована роль современных информационно-коммуникационных технологий, программ 3D-моделирования, средств робототехники и технологий смешанной реальности (AR/VR) в развитии конструкторских компетенций у студентов. Конструкторская компетенция играет важную роль в профессиональной подготовке студентов инженерных, технических и технологических направлений; раскрыты её когнитивный, деятельностный, творческий и рефлексивный компоненты. Рассмотрены педагогические условия и методические рекомендации по формированию данной компетенции, подходы на основе проектного обучения и современные цифровые средства STEAM-образования. Результаты исследования показывают, что интеграция

технологий в учебный процесс заметно улучшает творческое мышление, навыки проектирования и практические умения студентов.

Ключевые слова: *конструкторская компетенция, современные технологии, 3D-моделирование, робототехника, STEAM-образование, проектное обучение, цифровые дидактические средства, инженерное образование.*

DEVELOPING STUDENTS' DESIGN COMPETENCIES THROUGH MODERN TECHNOLOGIES

Annotation. The article analyzes the role of modern information and communication technologies, 3D modeling software, robotics tools and mixed reality (AR/VR) in developing students' design competencies. Design competence is important in the professional training of students of engineering, technical and technological fields; its cognitive, activity-based, creative and reflective components are described. The pedagogical conditions for forming this competence, project-based learning approaches and digital tools used in STEAM education are considered. The results show that integrating technologies into the learning process significantly improves students' creative thinking, design skills and practical abilities.

Key words: *design competence, modern technologies, 3D modeling, robotics, STEAM education, project-based learning, digital didactic tools, engineering education.*

Kirish. Jahon ta'lim tizimida yuz berayotgan global o‘zgarishlar, raqamli iqtisodiyotning jadal rivojlanishi va mehnat bozorining yangi talablari oliy ta'lim muassasalarida kadrlar tayyorlash sifatiga nisbatan yangicha yondashuvlarni taqozo etmoqda. Xususan, texnika va texnologiya yo‘nalishlarida tahsil olayotgan talabalarda konstruksiyalash kompetensiyalarini shakllantirish masalasi dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Konstruksiyalash kompetensiyasi deganda talabaning texnik topshiriqni to‘g‘ri tahlil qilish, loyiha g‘oyasini ishlab chiqish, uni grafik yoki raqamli shaklda modellashtirish, kerakli material va konstruktiv yechimlarni asoslash, shuningdek yaratilgan konstruksiyani sinovdan o‘tkazib takomillashtirish qobiliyatlari majmui tushuniladi.

O‘zbekiston Respublikasida ta'lim sohasini isloh qilish bo‘yicha qabul qilingan me'yoriy-huquqiy hujjatlarda, jumladan uzluksiz ta'lim tizimida raqamli texnologiyalarni keng joriy etish, talabalarning amaliy va loyihaviy ko‘nikmalarini rivojlantirishga alohida e'tibor qaratilgan [1]. Shu munosabat bilan oliy ta'lim muassasalarida konstruksiyalash kompetensiyalarini zamonaviy texnologiyalar asosida rivojlantirish muammosini ilmiy-metodik jihatdan o‘rganish va amaliyotga samarali shakl hamda vositalarni tavsiya etish muhim vazifalardan biriga aylandi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Konstruksiyalash kompetensiyalarini rivojlantirish muammosi pedagogika va muhandislik ta'limi nazariyasida uzoq yillardan beri o‘rganib kelinmoqda. Ko‘plab tadqiqotchilar bu kompetensiyani texnik ijodkorlik, loyihalash madaniyati va fazoviy tafakkur bilan uzviy bog‘liq holda tahlil qilishadi [2; 3]. An'anaviy ta'lim jarayonida konstruksiyalash ko‘nikmalari asosan nazariy mashg‘ulotlar va chizmachilik fanlari orqali shakllantirilgan bo‘lsa, hozirgi kunda bu jarayon raqamli vositalar bilan boyitilmoqda.

STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) ta’lim konsepsiyasi doirasida olib borilgan xorijiy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, 3D-modellashtirish va prototiplashtirish texnologiyalarini o‘quv jarayoniga integratsiyalash talabalarning konstruksiyalash borasidagi mustaqil fikrlash qobiliyatini sezilarli darajada oshiradi [5]. Ayniqsa, virtual muhitda xatolarni bemalol tuzatish imkoniyati talabalarda eksperimental yondashuvni rivojlantiradi va yangi yechimlarni sinab ko‘rishdan qo‘rqmaslik ko‘nikmasini shakllantiradi [4].

Tadqiqot obyekti va metodlari. Tadqiqot obyekti – oliy ta’lim muassasalarining texnika va texnologiya yo‘nalishlarida talabalarda konstruksiyalash kompetensiyalarini rivojlantirish jarayoni. Tadqiqot davomida ilmiy-pedagogik adabiyotlarni tahlil qilish, qiyosiy tahlil, pedagogik kuzatish va umumlashtirish metodlaridan foydalanildi. Konstruksiyalash kompetensiyasining tarkibiy tuzilmasi hamda uni rivojlantirishda qo‘llaniladigan zamonaviy texnologiyalarning didaktik imkoniyatlari o‘rganildi.

Natijalar va ularning tahlili. Ilmiy adabiyotlar tahlili asosida konstruksiyalash kompetensiyasining quyidagi asosiy tarkibiy qismlarini ajratib ko‘rsatish mumkin [6]:

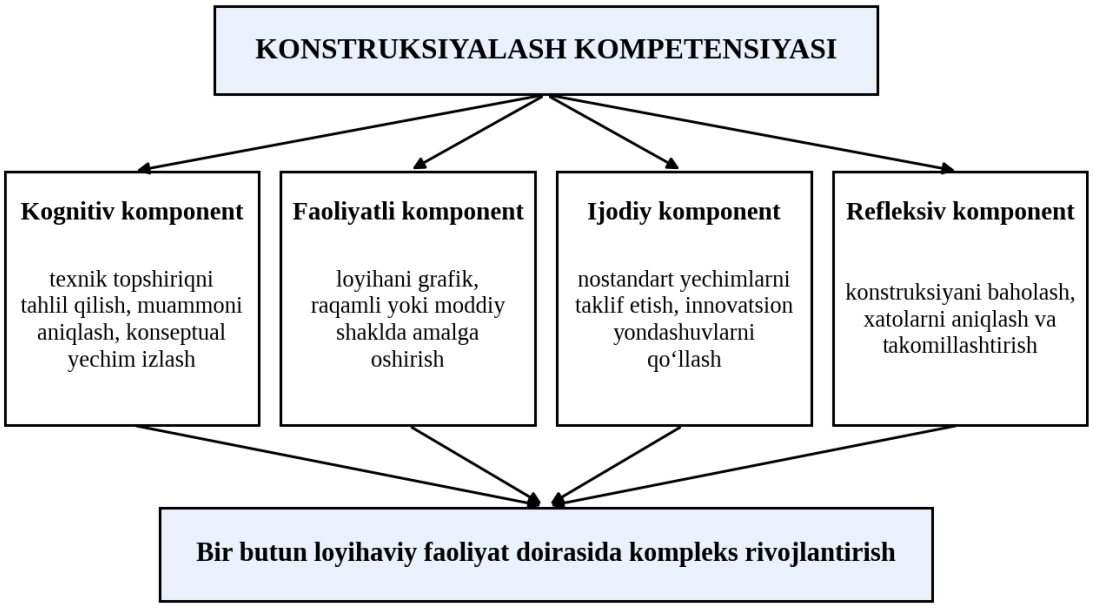
kognitiv komponent – texnik topshiriqni tahlil qilish, muammoni aniqlash va konseptual yechim izlash qobiliyati;

faoliyatli komponent – loyihani grafik, raqamli yoki moddiy shaklda amalga oshirish ko‘nikmalari;

ijodiy komponent – nostandart yechimlarni taklif etish, innovatsion yondashuvlarni qo‘llash qobiliyati;

refleksiv komponent – yaratilgan konstruksiyani baholash, xatolarni aniqlash va takomillashtirish ko‘nikmasi.

Ushbu tarkibiy qismlarning har biri zamonaviy raqamli vositalar yordamida alohida rivojlantirilishi mumkin, biroq eng yuqori samara ularni kompleks tarzda, ya’ni bir butun loyihaviy faoliyat doirasida qo‘llaganda qo‘lga kiritiladi (1-rasm).



1-rasm. Konstruksiyalash kompetensiyasining tarkibiy tuzilmasi

3D-modellashtirish va kompyuterda loyihalash dasturlari. SketchUp, AutoCAD, Fusion 360, Tinkercad kabi kompyuterda loyihalash (CAD) dasturlari talabalarga o‘z g‘oyalarini raqamli muhitda tezkor va aniq shaklda modellashtirish imkonini beradi. Bunday dasturlar yordamida talaba konstruksiyaning geometrik parametrlarini o‘zgartirishi, materiallar xususiyatlarini hisobga olishi va turli konstruktiv yechimlarni taqqoslash orqali eng maqbul variantni tanlashi mumkin. Bu jarayon an’anaviy qog‘ozda chizish usuliga nisbatan vaqtni sezilarli tejaydi va xatolarni erta aniqlash imkonini yaratadi.

3D-printer va lazer kesish texnologiyalari. Raqamli loyihani jismoniy namunaga aylantirish imkonini beruvchi 3D-printerlar va lazer kesish qurilmalari konstruksiyalash jarayonining yakuniy va eng muhim bosqichlaridan birini tashkil etadi. Talaba o‘z loyihasining real prototipini qo‘lga kiritish orqali nazariy bilimlarni amaliyot bilan bog‘laydi, konstruksiyaning mustahkamligi, funksionalligi va ergonomik xususiyatlarini bevosita sinab ko‘radi.

Robototexnika vositalari. Arduino, Lego Mindstorms kabi robototexnika to‘plamlari mexanik va elektron konstruksiyalash ko‘nikmalarini birgalikda rivojlantirishga xizmat qiladi. Bunday vositalar yordamida talabalar nafaqat jismoniy konstruksiyani yaratadi, balki uni dasturlash orqali harakatga keltiradi, bu esa konstruksiyalash kompetensiyasini mexatronika va avtomatlashtirish yo‘nalishlari bilan uyg‘unlashtiradi.

Aralash reallik (AR/VR) texnologiyalari. Kengaytirilgan va virtual reallik texnologiyalari murakkab konstruksiyalarni fazoviy tasavvur qilish, ularning ichki tuzilishini uch o‘lchamli muhitda ko‘rib chiqish imkoniyatini yaratadi. Bu texnologiyalar ayniqsa katta hajmli yoki qimmat material talab qiladigan konstruksiyalarni loyihalashda alohida ahamiyatga ega, chunki talaba real resurslardan foydalanmasdan turib ham konstruktiv yechimlarni sinovdan o‘tkazishi mumkin.

Onlayn platformalar va jamoaviy loyihalash. Bulutli xizmatlar va onlayn loyihalash platformalari talabalarga masofadan turib jamoaviy ishlash, loyiha ustida birgalikda fikr almashish va natijalarni tezkor baholash imkonini beradi. Bu esa konstruksiyalash jarayonini nafaqat individual, balki jamoaviy ijodiy faoliyat sifatida tashkil etish imkonini yaratadi va talabalarda kommunikatsiya hamda hamkorlik ko‘nikmalarini ham rivojlantiradi. Ko‘rib chiqilgan texnologiyalarning didaktik imkoniyatlari 1-jadvalda umumlashtirilgan.

1-jadval. Zamonaviy texnologiyalarning didaktik imkoniyatlari

Texnologiya	**Didaktik imkoniyati**	**Rivojlantiriladigan ko‘nikma va natija**
CAD dasturlari (SketchUp, AutoCAD, Fusion 360, Tinkercad)	G‘oyalarni raqamli muhitda tezkor va aniq modellashtirish, geometrik parametrlarni o‘zgartirish, yechimlarni taqqoslash	Eng maqbul variantni tanlash, xatolarni erta aniqlash

Texnologiya	Didaktik imkoniyati	Rivojlantiriladigan ko‘nikma va natija
3D-printer va lazer kesish qurilmalari	Raqamli loyihani jismoniy namunaga aylantirish	Prototipning mustahkamligi, funksionalligi va ergonomikasini sinash
Robototexnika to‘plamlari (Arduino, Lego Mindstorms)	Mexanik va elektron konstruksiyalashni birgalikda rivojlantirish, dasturlash orqali harakatga keltirish	Mexatronika va avtomatlashtirish yo‘nalishlari bilan uyg‘unlik
Aralash reallik (AR/VR)	Murakkab konstruksiyalarni fazoviy tasavvur qilish, ichki tuzilishini uch o‘lchamli muhitda ko‘rish	Real resurslarsiz konstruktiv yechimlarni sinovdan o‘tkazish
Onlayn platformalar va bulutli xizmatlar	Masofadan jamoaviy ishlash, loyiha ustida birgalikda fikr almashish	Kommunikatsiya va hamkorlik ko‘nikmalari, natijalarni tezkor baholash

Pedagogik shart-sharoitlar va metodik tavsiyalar. Konstruksiyalash kompetensiyalarini zamonaviy texnologiyalar asosida samarali rivojlantirish uchun bir qator pedagogik shart-sharoitlarga rioya qilish zarur [2; 6]. Birinchidan, o‘quv jarayoni loyihaviy ta’lim metodi asosida tashkil etilishi lozim, bunda talaba nazariy bilimlarni aniq amaliy topshiriq doirasida qo‘llaydi [4]. Ikkinchidan, topshiriqlar murakkabligi bosqichma-bosqich oshirib borilishi kerak – sodda modeldan boshlab funksional prototipgacha bo‘lgan yo‘lni bosib o‘tish talabada izchil konstruktorlik tafakkurini shakllantiradi.

Uchinchidan, muammoli ta’lim elementlarini qo‘llash, ya’ni talabalarga real hayotiy vaziyatlardan kelib chiqqan aniq muammolarni yechish vazifasini topshirish motivatsiyani oshiradi va konstruksiyalash jarayonining amaliy ahamiyatini yaqqol namoyish etadi [3]. To‘rtinchidan, o‘qituvchi talabaning mustaqil ijodiy izlanishlarini rag‘batlantiruvchi, lekin zarur hollarda metodik yo‘naltiruvchi murabbiy vazifasini bajarishi lozim. Beshinchidan, yaratilgan loyihalarni jamoaviy muhokama qilish va o‘zaro baholash amaliyotini joriy etish talabalarda tanqidiy fikrlash va refleksiv ko‘nikmalarni rivojlantiradi [2].

Tajriba-sinov ishlari bo‘yicha mulohazalar. Oliy ta’lim muassasalarining texnika yo‘nalishlari bo‘yicha o‘tkazilgan kuzatuvlar shuni ko‘rsatadiki, zamonaviy texnologiyalar joriy etilgan guruhlarda talabalarning loyiha topshiriqlarini bajarish sifati va tezligi an’anaviy usulda ta’lim olayotgan guruhlarga nisbatan yuqori bo‘ladi.

Xususan, 3D-modellashtirish dasturlaridan foydalangan talabalar konstruktiv xatolarni loyihalash bosqichidayoq aniqlash, shuningdek muqobil yechimlarni tezkor taqqoslash imkoniyatiga ega bo‘ladi. Bu esa moddiy resurslarni isrof qilmagan holda bir nechta konstruktiv variantni sinab ko‘rish, eng maqbulini tanlash imkonini beradi.

Shuningdek, robototexnika va prototiplashtirish vositalaridan foydalanish talabalarda jamoada ishlash, vazifalarni taqsimlash va natija uchun birgalikda javobgarlik hissini shakllantiradi. Ko‘plab o‘quv muassasalarida tashkil etilayotgan texnik ijodkorlik to‘garaklari,

loyiha yarmarkalari va tanlovlar talabalarning konstruksiyalash borasidagi bilim va ko‘nikmalarini amalda sinash, o‘z loyihalarini keng jamoatchilik oldida himoya qilish imkonini yaratadi. Bunday tadbirlar talabalarning kasbiy motivatsiyasini oshiribgina qolmay, ularda tanqidiy fikrlash va ommaviy nutq so‘zlash ko‘nikmalarini ham rivojlantiradi.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, zamonaviy texnologiyalar – 3D-modellashtirish dasturlari, robototexnika vositalari, aralash reallik tizimlari va onlayn hamkorlik platformalari – talabalarda konstruksiyalash kompetensiyalarini rivojlantirishning samarali vositasi hisoblanadi. Bu texnologiyalar nazariy bilimlarni amaliy ko‘nikmalarga aylantirish jarayonini tezlashtiradi, talabalarda ijodiy va tanqidiy fikrlashni shakllantiradi, shuningdek ularni kelajakdagi kasbiy faoliyatga raqamli muhitda samarali ishlash ko‘nikmalari bilan qurollantiradi. Zamonaviy texnologiyalarni loyihaviy ta’lim metodi bilan uyg‘unlikda qo‘llash konstruksiyalash kompetensiyasi tarkibidagi kognitiv, faoliyatli, ijodiy va refleksiv komponentlarning kompleks rivojlanishini ta’minlaydi. Bu borada oliy ta’lim muassasalari o‘quv rejalariga mazkur texnologiyalarni bosqichma-bosqich integratsiyalash, o‘qituvchilar malakasini muntazam oshirib borish hamda moddiy-texnik bazani mustahkamlash kelgusi tadqiqotlar va amaliy chora-tadbirlarning ustuvor yo‘nalishlaridan biri bo‘lib qolmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining «O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida»gi farmoni.

2. Yo‘ldoshev J.G‘., Usmonov S.A. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. — Toshkent: O‘qituvchi, 2021.

3. Tolipov O‘.Q., Usmonboyeva M. Pedagogik texnologiyalarning tatbiqiy asoslari. — Toshkent: Fan, 2020.

4. Kolb D.A. Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development. — New Jersey: Prentice-Hall, 2015.

5. Yakman G. STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education. — Pupil's Attitude Towards Technology, 2018.

6. Tosheva N.M. Talabalarda loyihalash kompetensiyalarini shakllantirishning pedagogik asoslari: Ped. fan. nomz. ...diss. — Toshkent, 2019.