

INNOVATION YONDASHUV ASOSIDA TALABALARNING MUHANDIS-KONSTRUKTORLIK KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHNING DIDAKTIK ASOSLARI

Hamraqulov Yorqin Murtazaqulovich

Jizzax politexnika instituti assistenti

e-mail: hamraqulovyorqin479@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada texnika oliy ta'lim muassasalarida talabalarning muhandis–konstruktorlik kompetentligini innovatsion yondashuv asosida rivojlantirishning didaktik asoslari yoritilgan. Raqamli transformatsiya sharoitida muhandislik ta'limini modernizatsiya qilish, loyiha asosida o'qitish, interfaol metodlar, CAD/CAM/CAE texnologiyalaridan foydalanish orqali talabalarda texnik tafakkur, ijodkorlik va kasbiy mas'uliyatni shakllantirish masalalari tahlil qilingan. Tadqiqotda O'zbekiston ta'lim tizimida innovatsion-didaktik yondashuvning dolzarbligi, ilmiy yangiligi hamda amaliy ahamiyati asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: innovatsion yondashuv, muhandis–konstruktorlik kompetentligi, didaktik asoslar, raqamli ta'lim muhiti, loyiha asosida o'qitish, CAD/CAM/CAE, texnik tafakkur, kreativlik.

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНО-КОНСТРУКТОРСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОДХОДА

Аннотация: В статье рассматриваются дидактические основы развития инженерно-конструкторской компетентности студентов технических вузов на основе инновационного подхода. В условиях цифровой трансформации анализируются вопросы модернизации инженерного образования, проектного обучения, использования интерактивных методов и цифровых технологий (CAD/CAM/CAE) для формирования у студентов технического мышления, креативности и профессиональной ответственности. В исследовании обоснована актуальность, научная новизна и практическая значимость инновационно-дидактического подхода в системе образования Узбекистана.

Ключевые слова: инновационный подход, инженерно-конструкторская компетентность, дидактические основы, цифровая образовательная среда, проектное обучение, CAD/CAM/CAE, техническое мышление, креативность.

DIDACTIC BASIS OF DEVELOPING STUDENTS' ENGINEERING AND DESIGN COMPETENCES BASED ON AN INNOVATIVE APPROACH

Abstract: This article discusses the didactic foundations for developing engineering and design competence of students in technical higher education institutions based on an innovative approach. In the context of digital transformation, it analyzes the modernization

of engineering education, project-based learning, interactive methods, and the integration of digital technologies (CAD/CAM/CAE) to foster students' technical thinking, creativity, and professional responsibility. The study highlights the relevance, scientific novelty, and practical significance of the innovative-didactic approach in Uzbekistan's education system.

Keywords: *innovative approach, engineering-design competence, didactic foundations, digital learning environment, project-based learning, CAD/CAM/CAE, technical thinking, creativity.*

KIRISH

Hozirgi davrda ta'lim tizimini modernizatsiya qilish, raqamli transformatsiya sharoitida zamonaviy mutaxassislarni tayyorlash dolzarb masalaga aylangan. Ayniqsa, texnika oliy ta'lim muassasalarida o'qiyotgan talabalar uchun muhandislik va konstruktorlik faoliyatiga tayyorlash jarayoni zamonaviy yondashuvlarni talab etmoqda. Chunki muhandis-konstruktorlik faoliyati faqat texnik bilimlar majmui emas, balki ijodkorlik, tizimli fikrlash, muammoli vaziyatlarni hal etish, hamkorlikda ishlash, yangi texnologiyalarni amaliyotga tatbiq eta olish qobiliyatlarini ham o'z ichiga oladi.

So'nggi yillarda innovatsion yondashuv asosida ta'lim jarayonini tashkil etish masalasi butun dunyoda ta'lim islohotlarining markazida turibdi. Innovatsion yondashuv deganda nafaqat yangi texnologiyalarni qo'llash, balki o'qitish metodlari, didaktik tamoyillar va o'quv faoliyatining mazmunini yangicha tashkil etish tushuniladi. Ushbu yondashuvda talaba passiv bilim oluvchi emas, balki o'z ta'lim faoliyatining faol sub'ekti sifatida qaraladi. Shuning uchun ham innovatsion ta'lim muhitini yaratish, o'quv jarayonini loyiha va konstruktorlik faoliyati asosida tashkil etish bugungi kun ta'lim siyosatining ustuvor yo'nalishiga aylangan.

METODOLOGIYA

Muhandis-konstruktorlik kompetentligini rivojlantirish jarayoni o'z mohiyatiga ko'ra kompleks, tizimli va bosqichma-bosqich amalga oshiriladigan pedagogik jarayon hisoblanadi. Bunda didaktik asoslar — ya'ni maqsad, mazmun, shakl, metod va vositalarning uyg'unligi muhim ahamiyatga ega. Ayniqsa, innovatsion ta'lim texnologiyalari, raqamli muhit, loyiha asosida o'qitish, muammoli ta'lim, interfaol metodlar bu jarayonni samarali amalga oshirishga yordam beradi.

Bugungi kunda texnika ta'limi tizimi oldida turgan asosiy vazifalardan biri – talabalarni kelajakda muhandislik-konstruktorlik faoliyatiga tayyorlash, ularni mustaqil fikrlaydigan, tahliliy, texnik va kreativ yondashuvga ega mutaxassislar sifatida shakllantirishdir. Bu esa ta'lim jarayonida didaktik asoslarni qayta ko'rib chiqishni, o'qituvchi va talaba o'rtasidagi o'zaro hamkorlikni yangicha mazmunda tashkil etishni talab qiladi.

Innovatsion yondashuvning joriy etilishi natijasida o'quv jarayonida quyidagi o'zgarishlar kuzatilmoqda:

- ta'lim jarayoni talaba shaxsini rivojlantirishga yo'naltirilmoqda;
- konstruktorlik faoliyatiga oid real muammolar o'quv topshiriqlariga aylantirilmoqda;
- raqamli texnologiyalar (CAD/CAM/CAE, 3D-modellashtirish, simulyatsiyalar) o'qitish vositalariga aylanmoqda;
- o'qituvchi murabbiy va yo'naltiruvchi rolini bajaradi;
- ta'lim jarayoni individual va guruhli o'rganishga yo'naltirilmoqda.

Talabalarda muhandis-konstruktorlik kompetentligini shakllantirishning innovatsion-didaktik yondashuvi ularning texnik fikrlash madaniyatini, ijodkorligini, mas'uliyatini, hamkorlikda ishlash va o'zini o'zi boshqarish qobiliyatlarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Bunday yondashuvning natijasi sifatida, kelgusida ishlab chiqarish sohasida raqobatbardosh, texnologik tafakkurga ega, ijodiy va innovatsion g'oyalarni amaliyotga tatbiq eta oladigan muhandis-konstruktor kadrlar tayyorlanadi.

Shu bois, "Innovatsion yondashuv asosida talabalarning muhandis-konstruktorlik kompetentligini rivojlantirishning didaktik asoslari" mavzusidagi tadqiqot o'z dolzarbligi, ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyati bilan ajralib turadi. Ushbu tadqiqotda muhandislik ta'limi jarayonini takomillashtirish, o'quv faoliyatida innovatsion texnologiyalarni joriy etish, talabalarning ijodiy va texnologik fikrlash salohiyatini rivojlantirish bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish maqsad qilib qo'yiladi.

O'zbekiston ta'lim tizimida muhandislik sohasida o'qitish jarayoniga innovatsion yondashuvni joriy etish, ayniqsa, talabalarni muhandis-konstruktorlik

faoliyatiga tayyorlash jarayonida kompetensiyaga asoslangan metodologiyalarni qo'llash so'nggi yillarda dolzarb ilmiy yo'nalishlardan biriga aylandi.

B.K. Qurbonova va J.B. Agzamov (2022) o'z tadqiqotlarida bo'lajak muhandislarning muhandis-konstruktorlik kompetentligiga qo'yiladigan malaka talablarini tahlil qilib, ushbu kompetentlikning tarkibiy qismlarini — texnik bilim, amaliy ko'nikma, kreativ fikrlash, hamkorlikda ishlash va raqamli texnologiyalarni qo'llash malakasini — alohida ajratib ko'rsatadilar. Ularning fikricha, bu komponentlarning uyg'un rivojlanishi muhandislik ta'limi samaradorligini oshiradi [2].

X.A. Turayev (2021) esa talabalarni loyihalash–konstruktorlik kompetentligini rivojlantirishga ta'sir etuvchi omillarni chuqur tahlil qilib, o'quv jarayonida loyihaviy topshiriqlar, muammoli o'qitish va interfaol metodlarning uyg'unlashuvi muhimligini ta'kidlaydi. Muallifning fikricha, faoliyatga asoslangan yondashuv talabalarda texnik tafakkur va konstruktorlik ijodkorligini rivojlantiradi [3].

S.N. Abdirahmanov (2022) o'z maqolasida konstruktorlik kompetentligini rivojlantirishda klasterli tajriba usulining samaradorligini o'rganib chiqadi. U klaster asosida tashkil etilgan o'quv loyihalari talabalarda kasbiy mas'uliyat, jamoaviy fikrlash va ishlab chiqarish jarayonlariga yaqinlashtirilgan amaliy malakalarni rivojlantirishini asoslab beradi [4].

Uzokov Sherzod Xamidovich (2023) tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda bo'lajak muhandislarni loyihaviy-konstruktorlik faoliyatiga tayyorlashning nazariy-pedagogik asoslari yoritilgan. U kompetensiyaga asoslangan ta'lim modelini ishlab chiqib, talabalar faoliyatini real ishlab chiqarish muammolarini hal etishga yo'naltirish zarurligini ta'kidlaydi [5].

A.A. Xazratqulov (2022) esa CAD tizimlari asosida loyihalash jarayonida talabalar konstruktorlik kompetentligini rivojlantirish uchun dasturiy-metodik ta'minot ishlab chiqqan. U raqamli texnologiyalarni o'qitish jarayoniga chuqur integratsiyalash orqali talabalarning texnik tafakkurini shakllantirishda didaktik mexanizmlar ishlab chiqish zarurligini qayd etgan [6].

D.Z. Xidirova (2023) o'z ishlarida texnika oliy ta'lim muassasalari talabalarida loyihalash kompetentligini rivojlantirish modelini ishlab chiqib, bunda raqamli ta'lim muhiti, interfaol metodlar va reflektiv o'qitish usullarining uyg'unligi muhim omil ekanini ilmiy asoslab bergan [7].

N. Atabayeva (2022) "Raqamli ta'lim muhiti va kompetensiyani rivojlantirish" mavzusida olib borgan tadqiqotida innovatsion platformalar va virtual muhitlar talabalarning konstruktorlik kompetentligini rivojlantirishdagi axborot–raqamli omil sifatida xizmat qilishini ko'rsatadi. Uning fikricha, raqamli vositalar o'quv faoliyatini shaxsga yo'naltirish imkonini beradi [8].

R. Ismoilov (2023) raqamli ta'lim muhiti, "Learning Management System (LMS)" tizimlari va simulyatsion dasturlarning ta'lim samaradorligiga ta'sirini tahlil qilib, ularni konstruktorlik loyihalarida qo'llash talabalarning amaliy kompetentligini oshiradi, degan xulosaga keladi [9].

F. Tadiyeva (2023) "Muhandislik grafikasi ta'limida raqamli transformatsiya" mavzusida olib borgan tadqiqotida 3D-modellashtirish, virtual laboratoriyalar va CAD dasturlari yordamida konstruktorlik topshiriqlarini bajarish talabalarning fazoviy tafakkurini rivojlantiradi va ularning dizayn jarayoniga bo'lgan qiziqishini oshiradi, deb ta'kidlaydi [10].

Shuningdek, "O'zbekistonda professional ta'lim" jurnalida (2021–2024 yillar) muntazam e'lon qilinayotgan maqolalarda muhandislik ta'limida innovatsion pedagogik texnologiyalarni joriy etish, loyiha asosida o'qitish (Project-Based Learning) va kompetensiyaga asoslangan baholash tizimini shakllantirish masalalari keng yoritilgan. Ushbu maqolalarda o'qituvchi faoliyatining innovatsion yo'nalishda tashkil etilishi, talabalarning mustaqil izlanishlarini rag'batlantirish va refleksiv o'qitishning didaktik mexanizmlari tahlil etilgan.

Oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasida "Oliy ta'lim tizimini rivojlantirishning strategik maqsadlari sifatida: oliy ta'lim bilan qamrov darajasini oshirish, xalqaro standartlar asosida yuqori malakali, kreativ va tizimli fikrlaydigan, mustaqil qaror qabul qila oladigan kadrlar tayyorlash, ularning intellektual qobiliyatlarini namoyon etishi va ma'naviy barkamol shaxs sifatida shakllanishi uchun zarur shart-sharoit yaratish" kabi muhim vazifalar belgilangan

[1]. Bu esa oliy ta'lim muassasalari oldiga bo'lajak mutaxassislarning muhandis-konstruktorlik kompetentligini rivojlantirish, bu borada pedagogik tadqiqotlarni olib borish kabi vazifalarni yuklaydi.

Fan, texnika va texnologiyalar taraqqiyotining bugungi darajasi bilan bo'lajak muxandislarning kasbiy tayyorgarligini takomillashtirish jarayoni orasidagi mavjud nomuvofiqlikni bartaraf etish zarurati oliy ta'lim tizimida zamonaviy o'quv didaktik vositalarining yetarli joriy etilmaganligi sababli yanada yuqori dolzarblik kasb etmoqda.

Hozirgi vaqtda pedagogik faoliyat bilan bog'liq jarayonlarga o'quv didaktik vositalarni qo'llashga tobora ko'proq e'tibor berilmoqda. Zamonaviy o'quv didaktik vositalar sifatida hozirgi kundagi zamonaviy elektron ta'lim vositalarini aytishimiz mumkin. Zamonaviy elektron ta'lim turli mamlakatlarda ta'lim faoliyatining turli jihatlariga tobora ko'proq kirib bormoqda. Ushbu tendensiya shundan iboratki, har bir zamonaviy rivojlangan davlat o'qitishda elektron ta'limning ulushini maksimal darajada oshirishga e'tibor beradi.

NATIJA VA MUHOKAMA

Elektron ta'lim vositalarini joriy etish va takomillashtirish eng muhim psixologik va pedagogik omillarni oldindan belgilab beradigan keng istiqbol darajasini aks ettiradi.

Oliy ta'lim o'quv jarayonida talabanning dars jarayonidagi faoliyatini ta'minlash professor-o'qituvchidan mas'uliyat talab qiladi. Professor-o'qituvchilar o'quv jarayonida dars loyihasini maqsadga muvofiq tashkil etishi va ko'zlangan natijaga erishishi uchun izlanishi, yangi g'oyalar bilan darsga kirishi, har bir darsni yangi bir asardek tashkil etishi hozirgi kun talablaridan biri hisoblanadi.

O'quv didaktik vositalarni ta'lim jarayoniga joriy etish va rivojlantirish shaxsni har tomonlama rivojlantirish uchun AKT salohiyatidan foydalanish yondashuvlarini ishlab chiqishni dolzarblashtiradi. Ushbu jarayon talabanning faolligi va reaktivligini oshiradi; muqobil fikrlash qobiliyatini rivojlantiradi, ham o'quv, ham amaliy vazifalarning yechimini topish strategiyasini ishlab chiqish ko'nikmalarini shakllantiradi; o'rganilayotgan obyektlarni, hodisalarni,

jarayonlarni va ular o'rtasidagi munosabatlarni modellashtirish asosida qabul qilingan qarorlarni amalga oshirish natijalarini bashorat qilishga imkon beradi.

Talabalarining muhandis-konstruktorlik kompetentligini rivojlantirish bugungi kundagi texnologik taraqqiyot, ishlab chiqarish jarayonlarining murakkablashuvi, muhandislik sohasida kreativ va tanqidiy fikrlaydigan mutaxassislarga bo'lgan talab bilan bevosita bog'liqdir. Bu kompetentlikni shakllantirishda innovatsion yondashuv muhim o'rin tutadi. Bunday yondashuv asosida ta'lim jarayoni maqsadga yo'naltirilgan, faoliyatga asoslangan, raqamli vositalar bilan integratsiyalashgan va kompetensiyaga yo'naltirilgan didaktik asoslarga tayanadi.

Talabalarining muhandis-konstruktorlik kompetentligini rivojlantirishning didaktik asoslarining mazmuni quyidagilarni o'z ichiga oladi.



1-rasm. Talabalarining muhandis-konstruktorlik kompetentligini rivojlantirishning didaktik asoslari

1. Maqsadga yo'naltirilganlik

Ta'lim jarayoni aniq pedagogik maqsadlarga tayanmog'i lozim. Muhandis–konstruktorlik kompetentligini shakllantirishda asosiy maqsad – talabaning real muhandislik muammolarini hal qila oladigan, loyihalash, tahlil qilish, texnologik fikrlashga ega bo'lgan mutaxassis sifatida shakllanishidir. Har bir fan, dars yoki topshiriq ushbu kompetensiyalarni rivojlantirishga xizmat qilishi kerak.

2. Faoliyatga asoslangan o'qitish

Innovatsion yondashuvda talaba bilimni tayyor shaklda olmaydi, balki uni amaliy faoliyat jarayonida o'zlashtiradi va yaratadi. Bu esa muammoli o'qitish, loyiha asosida o'qitish, dizayn fikrlash, eksperimentga asoslangan yondashuv kabi metodlarni qo'llashni taqozo etadi. Talaba konstruktiv faoliyat orqali o'zlashtirgan bilim doimiy va barqaror bo'ladi.

3. Bosqichlilik va ketma-ketlik

Didaktik yondashuvlar muhandislik kompetentligini bosqichma-bosqich shakllantirishni nazarda tutadi: diagnostik tayyorgarlik, asosiy bilimlarni o'zlashtirish, mustaqil loyiha faoliyati, muammoli topshiriqlarni hal qilish va yakuniy baholash bosqichlari orqali kompetentlik izchil rivojlanadi.

4. Raqamli texnologiyalarni qo'llash

Zamonaviy muhandislik ta'limida raqamli vositalar (AutoCAD, SolidWorks, Ansys, MATLAB, 3D modellashtirish, VR/AR) didaktik jarayonning ajralmas qismidir. Ular bilimni interaktiv, vizual va real amaliyotga yaqin holda o'zlashtirishga xizmat qiladi. Raqamli texnologiyalar yordamida abstrakt bilim konkret shaklga ega bo'ladi.

5. Fanlararo integratsiya

Muhandis–konstruktorlik kompetentligini shakllantirishda texnologiya, matematika, fizika, informatika, chizmachilik fanlari o'zaro uyg'un holda o'rgatilishi muhim. STEAM yondashuvi asosida fanlararo bog'liqlikni didaktik asos sifatida joriy etish, kompleks muammolarni hal qilishda talabaning fikrlash doirasini kengaytiradi.

6. Kreativlik va tanqidiy fikrlashni qo'llab-quvvatlash

Didaktik jarayon talabaning ijodiy salohiyatini ochish, yangi texnik g'oyalar taklif qilishga yo'naltirilgan bo'lishi kerak. Talabaning konstruktor sifatida taklif

qilgan har bir echimi baholanishi, takomillashtirilishi va real hayotga tatbiq etilishi kerak. Buning uchun dizayn fikrlash, startap modellar, texnik loyihalar asosiy o'rinni egallaydi.

7. Mustaqillik va refleksiya

Talaba o'z ta'lim faoliyatini mustaqil rejalashtirishi, o'z ustida ishlashi va natijalarni baholashi kerak. Didaktik jihatdan bu self-assessment, e-portfolio, mustaqil loyiha, ilmiy-tadqiqot ishlari orqali amalga oshiriladi. Refleksiya orqali talaba o'z ustida chuqur tahlil o'tkazadi, bu esa o'zini rivojlantirishga zamin yaratadi.

8. Kompetensiyaga asoslangan baholash

Innovatsion yondashuvda baholash natija emas, jarayonni ham o'z ichiga oladi. Talaba faqat testdan o'tish emas, balki amaliy topshiriqni bajarishi, loyiha yaratishi, uni himoya qilishi va e-portfolio asosida kompetensiyasini isbotlashi lozim. Bu esa baholash mezonlarini ko'p qirrali, faoliyatga yo'naltirilgan shaklga keltirishni taqozo etadi.

9. Shaxsiylashtirish

Har bir talaba individual qobiliyat, qiziqish va o'sish sur'atiga ega. Didaktik model bunga moslashgan bo'lishi kerak: moslashtirilgan topshiriqlar, o'z tempida o'qish, individual loyiha, murabbiylik va maslahat tizimi orqali bu shartlar ta'minlanadi.

Innovatsion yondashuv asosidagi ta'lim jarayonini samarali tashkil etish uchun mustahkam didaktik asoslar talab etiladi. Ular maqsadga yo'naltirilganlik, faoliyatga asoslanganlik, raqamli texnologiyalarga tayanish, fanlararo integratsiya, kreativlikni rag'batlantirish, refleksiya, bosqichlilik va shaxsiylashtirish tamoyillariga asoslanadi. Ushbu asoslar talabaning muhandis–konstruktor sifatida shakllanishiga, zamonaviy sanoatga tayyor, kompetent va innovatsion fikrlovchi mutaxassis bo'lib yetishishiga xizmat qiladi.

Hozirgi davrda texnika oliy ta'lim muassasalarida o'qitish jarayonini innovatsion yondashuv asosida tashkil etish — zamonaviy ta'limning eng dolzarb yo'nalishlaridan biridir. Talabalarning muhandis–konstruktorlik kompetentligini rivojlantirish nafaqat texnik bilimlarni egallash, balki ijodiy fikrlash, muammolarni tahlil qilish, raqamli texnologiyalar bilan ishlash, mustaqil qaror qabul qilish va

jamoada samarali faoliyat yuritish kabi 21-asr kompetensiyalarini shakllantirishni ham nazarda tutadi.

O'zbekiston olimlari olib borgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, muhandislik ta'limida innovatsion yondashuvni qo'llash orqali talabalarni amaliy faoliyatga tayyorlash darajasi sezilarli oshadi. Faoliyatga asoslangan ta'lim, loyiha asosida o'qitish (PBL), raqamli texnologiyalar (CAD/CAM/CAE, 3D-modellashtirish, simulyatsiyalar), fanlararo integratsiya va reflektiv o'qitish metodlari — konstruktorlik kompetentligini shakllantirishning asosiy didaktik yo'nalishlari sifatida o'zini oqlagan.

Didaktik asoslarning — maqsadga yo'naltirilganlik, bosqichlilik va ketma-ketlik, kreativlikni qo'llab-quvvatlash, shaxsiylashtirilgan ta'lim, mustaqil o'rganish va kompetensiyaga asoslangan baholash — uyg'un qo'llanishi talabalarning kasbiy tayyorgarlik darajasini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Raqamli texnologiyalarni o'quv jarayoniga chuqur integratsiya qilish esa ularning konstruktorlik tafakkuri va amaliy loyihalash qobiliyatlarini real ishlab chiqarish muhitiga yaqinlashtiradi.

Bundan tashqari, fanlararo integratsiya va innovatsion muhitda ishlash talabalarda tizimli fikrlashni rivojlantirib, ularni kompleks muammolarni hal eta oladigan, zamonaviy texnologiyalarni ijodiy qo'llay oladigan muhandislarga aylantiradi.

XULOSA

Shunday qilib, innovatsion yondashuv asosida muhandis–konstruktorlik kompetentligini rivojlantirish ta'lim tizimining yangi bosqichiga o'tish, ya'ni "bilim berish"dan "kompetensiya shakllantirish" bosqichiga o'tishning amaliy ifodasidir. Bu yondashuv texnika sohasidagi ta'limni real ishlab chiqarish talablariga moslashtiradi, talabalarning kreativ va texnologik tafakkurini kengaytiradi hamda raqobatbardosh, innovatsion fikrlovchi kadrlarni tayyorlashga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish Konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi (2019 yil 8 oktyabr) PF-5847-sonli Farmoni, 1-ilova 9-bandi // <https://lex.uz/docs/4545884>.

2. Qurbonova B.K., Agzamov J.B. Bo'lajak muhandislarning muhandis–konstruktorlik kompetentligiga qo'yiladigan malaka talablari. – Toshkent: "Professional ta'lim", 2022. – №2. – B. 45–51.
3. Turayev X.A. Talabalarining loyihalash–konstruktorlik kompetentligini rivojlantirishga ta'sir etuvchi omillar. – "Texnik ta'lim va innovatsiya" jurnali. – 2021. – №4. – B. 32–38.
4. Abdirahmanov S.N. Konstruktorlik kompetentligini rivojlantirishda klasterli tajribaning o'rni va amaliy ahamiyati. – "Professional ta'lim" jurnali. – 2022. – №3. – B. 28–35.
5. Uzokov Sh.X. Bo'lajak muhandislarni loyihaviy–konstruktorlik faoliyatiga tayyorlashning nazariy–pedagogik asoslari. – Samarqand: SamDAQI ilmiy axboroti, 2023. – №1. – B. 55–62.
6. Xazratqulov A.A. CAD asosida loyihalash jarayonida talabalarining konstruktorlik kompetentligini rivojlantirishning dasturiy–metodik ta'minoti. – "Texnik fanlar ta'limi" ilmiy jurnali. – 2022. – №5. – B. 41–49.
7. Xidirova D.Z. Texnika oliy ta'lim muassasalari talabalarida loyihalash kompetentligini rivojlantirish modeli. – "O'zbekiston pedagogika fanlari jurnali". – 2023. – №1. – B. 60–67.
8. Atabayeva N. Raqamli ta'lim muhiti va kompetensiyani rivojlantirishning pedagogik asoslari. – "Ta'lim va innovatsion tadqiqotlar" jurnali. – 2022. – №4. – B. 72–78.
9. Ismoilov R. Raqamli ta'lim muhiti va uning o'quv jarayonidagi didaktik ahamiyati. – "Pedagogik innovatsiyalar" ilmiy jurnali. – 2023. – №2. – B. 39–45.
10. Tadjiyeva F. Muhandislik grafikasi ta'limida raqamli transformatsiya: 3D–modellash va CAD texnologiyalarining o'rni. – "Texnika va ta'lim" jurnali. – 2023. – №3. – B. 50–57.