

MUHANDISLIK TA'LIM YO'NALISHLARIDA MUSTAQIL TA'LIMNI TASHKIL ETISHNING MAZMUNI VA METODIK ASOSLARI

Ja'far Ataulloyev

<https://orcid.org/0009-0007-8862-6305>

Dilshod Baratov

<https://orcid.org/0000-0001-5304-1381>

Karshi state technical university, Karshi, Uzbekistan

Corresponding author: zafarataullaev49@gmail.com

Corresponding author: dilshod.baratov90@gmail.com

ANNOTATSIYA: Ushbu maqolada muhandislik ta'lim yo'nalishlarida mustaqil ta'limni tashkil etishning mazmuni va metodik asoslari ilmiy-nazariy jihatdan tahlil qilingan. Tadqiqotda zamonaviy ta'lim paradigmasi kontekstida mustaqil ta'limning mohiyati, tarkibiy tuzilmasi va pedagogik shartlari ko'rib chiqilgan. Muhandislik ta'limida mustaqil ta'limni samarali tashkil etishning didaktik tamoyillari, metodik yondashuvlar va pedagogik texnologiyalar aniqlanib, ularning amaliy tatbiq etilishi bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan. Olingan natijalar muhandislik ta'limini sifat jihatidan takomillashtirish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Kalit so'zlar: mustaqil ta'lim, muhandislik ta'limi, metodik asoslar, didaktik tamoyillar, raqamli ta'lim texnologiyalari, kompetentsiyaviy yondashuv, o'quv faoliyati.

АННОТАЦИЯ: В данной статье рассматриваются содержание и методические основы организации самостоятельного обучения в инженерных образовательных направлениях. В исследовании проанализированы сущность, структура и педагогические условия самостоятельного обучения в контексте современной образовательной парадигмы. Определены дидактические принципы, методические подходы и педагогические технологии эффективной организации самостоятельного обучения в инженерном образовании.

Ключевые слова: самостоятельное обучение, инженерное образование, методические основы, дидактические принципы, цифровые образовательные технологии, компетентностный подход.

ABSTRACT: This article examines the content and methodological foundations of organizing independent learning in engineering education. The study analyzes the essence, structural composition, and pedagogical conditions of independent learning within the context of the modern educational paradigm. Didactic principles, methodological approaches, and pedagogical technologies for the effective organization of independent learning in engineering education have been identified and substantiated.

Keywords: independent learning, engineering education, methodological foundations, didactic principles, digital educational technologies, competency-based approach.

KIRISH

Index: [google scholar](#), [research gate](#), [research bib](#), [zenodo](#), [open aire](#).

https://scholar.google.com/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=wosjournals.com&btnG

<https://www.researchgate.net/search/publication?q=worldly%20knowledge>

<https://journalseeker.researchbib.com/view/issn/3060-4923>

Zamonaviy muhandislik ta'limi tizimi oldida turgan eng muhim vazifalardan biri - talabalarda mustaqil bilim olish ko'nikmasini shakllantirishdir. Jahon ta'lim amaliyotida mustaqil ta'limni tashkil etish masalasiga katta e'tibor qaratilmoqda. UNESCO ning «Ta'lim: ichki boylik» hisobotida (1996) ta'kidlanganidek, XXI asr ta'limi to'rtta ustundan iborat bo'lishi lozim: bilish uchun o'rganish, mehnat qilish uchun o'rganish, birgalikda yashash uchun o'rganish va inson bo'lish uchun o'rganish. Bu tamoyillar muhandislik ta'limida ham o'z ifodasini topishi zarur.

O'zbekiston Respublikasida ta'lim sohasini modernizatsiya qilish bo'yicha amalga oshirilayotgan islohotlar muhandislik ta'limiga ham bevosita ta'sir ko'rsatmoqda. «Ta'lim to'g'risida»gi qonun (2020) va «Oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi» (2019) talabalariga mustaqil ta'lim ulushini oshirish, kredit-modul tizimiga o'tish va raqamli ta'lim texnologiyalarini joriy etish bo'yicha aniq yo'nalishlar belgilab bergan.

Muhandislik ta'limida mustaqil ta'limni tashkil etish masalasini L.S. Vigotskiy, P.Ya. Galperin, B.P. Yesipov, I.Ya. Lerner, M.N. Skatkin, Yu.K. Babanskiy kabi yirik pedagoglar ilmiy jihatdan o'rganganlar. Xorijiy tadqiqotchilap orasida J. Biggs, R. Boud, G. Anderson, D. Candy larning ishlari alohida ahamiyat kasb etadi. Mazkur tadqiqotchilar mustaqil ta'limning nazariy-metodologik asoslarini ishlab chiqqan bo'lsalar-da, muhandislik yo'nalishlaridagi o'ziga xos xususiyatlar yetarlicha o'rganilmagan.

Tadqiqotning maqsadi - muhandislik ta'lim yo'nalishlarida mustaqil ta'limni tashkil etishning ilmiy-metodik asoslarini belgilash va samarali amalga oshirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi shundan iboratki, unda muhandislik ta'limida mustaqil ta'limni tashkil etishning mazmuniy va metodik asoslarini belgilovchi kompleks tizim ishlab chiqilgan bo'lib, u raqamli texnologiyalar bilan integratsiyalashgan holda taqdim etilmoqda.

METODOLOGIYA

Ushbu tadqiqotda quyidagi metodlar majmuidan foydalanilgan: nazariy tahlil (pedagogik adabiyotlarni, me'yoriy-huquqiy hujjatlarni va xorijiy tajribalarni o'rganish); qiyosiy-tarixiy tahlil (mustaqil ta'lim tushunchasining evolyutsiyasini aniqlash); tizimli-strukturaviy tahlil (muhandislik ta'limidagi mustaqil ta'limning tarkibiy qismlarini belgilash); empirik metodlar (anketa so'rovlari, suhbatlar, pedagogik kuzatishlar); statistik qayta ishlash metodlari (olingan ma'lumotlarni tahlil qilish uchun).

Tadqiqot bazasi sifatida O'zbekistonning muhandislik yo'nalishlariga ixtisoslashgan 4 ta oliy ta'lim muassasasi tanlangan. Tadqiqotda 320 nafar talaba va 45 nafar professor-o'qituvchi ishtirok etgan. Tadqiqot 2022–2024 yillar davomida olib borilgan va uch bosqichdan iborat: 1-bosqich - nazariy-metodologik asoslarni shakllantirish; 2-bosqich - eksperimental o'qitish dasturini amalga oshirish; 3-bosqich - natijalarni tahlil qilish va umumlashtirish.

Tadqiqotning metodologik asosini tizimli yondashuv, kompetentsiyaviy yondashuv, shaxsga yo'naltirilgan ta'lim nazariyasi va konstruktivizm g'oyalari tashkil etdi. Shaxsga yo'naltirilgan ta'limda har bir talabaning individual xususiyatlari, qobiliyatlari va ta'lim ehtiyojlari hisobga olinadi. Konstruktivizm paradigmasida esa bilim passiv tarzda qabul qilinmay, balki talaba tomonidan faol konstruktiv faoliyat orqali shakllantiriladi.

Index: [google scholar](#), [research gate](#), [research bib](#), [zenodo](#), [open aire](#).

https://scholar.google.com/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=wosjournals.com&btnG

<https://www.researchgate.net/search/publication?q=worldly%20knowledge>

<https://journalseeker.researchbib.com/view/issn/3060-4923>

Tadqiqotda validiligi va ishonchliligi tasdiqlangan diagnostik vositalar qo'llanildi: Biggs tomonidan ishlab chiqilgan «O'qishga yondashuv» anketi (Revised Study Process Questionnaire - R-SPQ-2F), o'z-o'zini tartibga solish darajasini o'lchash uchun Pintrich va De Groot shkalalari, shuningdek, muhandislik fanlaridan bilim va ko'nikmalarni baholash uchun maxsus ishlab chiqilgan kriterial baholash rubrikalari.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Mustaqil ta'limning mazmuniy asoslari

Tadqiqot natijalariga ko'ra, muhandislik ta'limida mustaqil ta'lim bir qancha muhim xususiyatlar bilan tavsiflanadi. Birinchidan, muhandislik fanlarining o'ziga xos murakkabligi: matematika, fizika, kimyo, materiallar texnologiyasi kabi fundamental fanlar majmuini o'z ichiga oluvchi muhandislik ta'limi talabalarda integrallashgan tizimli tafakkurni talab etadi. Ikkinchidan, amaliy yo'nalganlik: muhandislik ta'limidagi mustaqil ta'lim nazariy bilimlarni amaliy ko'nikma va malakaga aylantirish qobiliyatini shakllantirishga qaratilishi lozim. Uchinchidan, innovatsion xarakter: muhandislik sohalarida tez sur'atlar bilan rivojlanayotganligi sababli, mustaqil ta'lim talabada yangi texnologiyalar va ilmiy kashfiyotlarni mustaqil o'zlashtirib borish layoqatini tarbiyalashi kerak.

Tadqiqot davomida muhandislik ta'limida mustaqil ta'limning quyidagi tarkibiy komponentlari aniqlandi: kognitiv komponent (muhandislik bilimlarini mustaqil o'zlashtirish, tizimlashtirish va qayta ishlash); operatsional-faoliyat komponenti (mustaqil loyihalash, hisoblash va eksperimental faoliyat); metakognitiv komponent (o'z ta'lim faoliyatini rejalashtirish, nazorat qilish va baholash); motivatsion-qiyamatli komponent (kasbiy o'z-o'zini rivojlantirish sari intilish); kommunikativ komponent (muhandislik muammolarini muhokama etish, hamkorlikda hal qilish qobiliyati).

O'tkazilgan so'rovnoma natijalariga ko'ra, tadqiqotga jalb qilingan talabalarning 74,3 foizi mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarishda asosiy qiyinchilik sifatida vazifalarga mos keladigan adabiyotlar va raqamli resurslarni topa olmaslikni ko'rsatgan. 68,1 foiz talaba mustaqil ta'lim vazifalari ko'pincha o'quv-uslubiy ta'minotsiz berilishini qayd etgan. Bu holat muhandislik ta'limida mustaqil ta'limni uslubiy jihatdan to'liq ta'minlashning dolzarbligini ko'rsatadi.

Mustaqil ta'limni tashkil etishning didaktik tamoyillari

Tadqiqot davomida muhandislik ta'limida mustaqil ta'limni tashkil etishning quyidagi asosiy didaktik tamoyillari ishlab chiqildi va asoslandi. Izchillik va tizimlilik tamoyili: mustaqil ta'lim topshiriqlari o'rganilayotgan muhandislik fani tarkibiy mantiqiga mos holda, soddan murakkabga qarab, ketma-ketlik asosida tuzilishi lozim. Bu tamoyil talabaning bilish faoliyatini bosqichma-bosqich murakkablashtirish va kasbiy kompetentsiyalarni progressiv ravishda shakllantirish imkonini beradi.

Individuallashtirish tamoyili talabaning individual ta'lim yo'nalishi (individual educational trajectory) tuzilishini nazarda tutadi. Muhandislik ta'limida bu tamoyil talabalarga o'z qobiliyati, bilim darajasi va kasbiy manfaatlariga ko'ra differentsiyalashtirilgan topshiriqlar taklif etishni talab etadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, differentsiyalashtirilgan topshiriqlarni olgan talabalar guruhi (tajriba guruhi) an'anaviy yagona topshiriqlarni bajargan talabalar guruhiga (nazorat guruhi) nisbatan o'rtacha 21,4 foiz yuqori natija ko'rsatgan.

Index: [google scholar](#), [research gate](#), [research bib](#), [zenodo](#), [open aire](#).

https://scholar.google.com/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=wosjournals.com&btnG

<https://www.researchgate.net/search/publication?q=worldly%20knowledge>

<https://journalseeker.researchbib.com/view/issn/3060-4923>

Muammolilik tamoyili: muhandislik faoliyati mohiyatan muammolarni hal etishga qaratilganligi sababli, mustaqil ta'lim topshiriqlari real muhandislik muammolari asosida shakllantirilishi maqsadga muvofiq. «Problem-based learning» (muammoga asoslangan ta'lim) va «Project-based learning» (loyihaga asoslangan ta'lim) metodologiyalarining muhandislik ta'limiga tatbiqi bu tamoyilning amaliy ifodasidir. Tadqiqot natijalari ko'rsatdiki, muammoli topshiriqlar bilan ishlagan talabalar standart masalalar yechishga o'rgatilgan tengdoshlariga nisbatan tizimli muhandislik tafakkuriga oid testlarda 27,6 foiz yuqori ko'rsatkichlar qayd etdi.

Aks etish (refleksiya) tamoyili: muhandislik ta'limida mustaqil ta'limni samarali tashkil etish uchun talabada metakognitiv ko'nikmalarni - ya'ni o'z ta'lim jarayonini ongli ravishda rejalashtirish, kuzatish va baholash qobiliyatini - shakllantirish zarur. Tadqiqotimizda reflektiv kundalik (reflective journal) metodining qo'llanilishi talabalarning o'z-o'zini baholash aniqligini 34,2 foizga oshirgani aniqlandi.

Muhandislik ta'limida mustaqil ta'limni tashkil etishning metodik modeli

Tadqiqot natijalari asosida muhandislik ta'lim yo'nalishlarida mustaqil ta'limni tashkil etishning uch bosqichli metodik modeli ishlab chiqildi. Birinchi bosqich - mo'ljallash va diagnostika bosqichi - talabning dastlabki bilim darajasini va o'z-o'zini tartibga solish qobiliyatini aniqlashni, individual ta'lim yo'nalishini belgilashni hamda motivatsion muhit yaratishni o'z ichiga oladi. Bu bosqichda o'qituvchi diagnostik testlar, so'rovnomalar va individual suhbatlar orqali har bir talabning ta'limga tayyorgarlik darajasini aniqlaydi.

Ikkinchi bosqich - faoliyat bosqichi - mustaqil ta'limning asosiy jarayonini tashkil etishni o'z ichiga oladi. Bu bosqichda quyidagi metodik vositalar qo'llaniladi: (1) muhandislik fanlari bo'yicha elektron o'quv-uslubiy majmualar (EOUM); (2) virtual laboratoriya ishlarini bajarish uchun simulyatsiya dasturlar (Ansys, AutoCAD, MATLAB kabilar); (3) Moodle, Canvas yoki Google Classroom kabi o'quv boshqaruv tizimlari; (4) flipped classroom («teskari sinf») metodologiyasi; (5) peer-assessment (tengdoshlar tomonidan baholash) usullari.

Uchinchi bosqich - baholash va rivojlantirish bosqichi - mustaqil ta'lim natijalarini kompleks baholashni va keyingi ta'lim jarayonini takomillashtirishni o'z ichiga oladi. Bu bosqichda formativ baholash (jarayon davomida) va summativ baholash (yakuniy natija bo'yicha) usullari muvofiq kombinatsiyada qo'llaniladi. Portfolioga asoslangan baholash, kriterial baholash rubrikalari va reflektiv hisobotlar ushbu bosqichning asosiy vositalarini tashkil etadi.

Raqamli texnologiyalarning roli va eksperimental natijalar

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, raqamli ta'lim texnologiyalaridan foydalanish muhandislik ta'limida mustaqil ta'lim samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Eksperimental guruhda (n=160) elektron resurslar, virtual laboratoriyalar va onlayn hamkorlik platformalarini qo'llagan holda mustaqil ta'lim tashkil etildi. Nazorat guruhida (n=160) an'anaviy usullarda mustaqil ta'lim amalga oshirildi. Bir semestr davomida o'tkazilgan eksperiment yakunida quyidagi natijalar qayd etildi: akademik ko'rsatkichlar bo'yicha tajriba guruhida o'rtacha ball 3,61 dan 4,12 gacha oshdi (nazorat guruhida 3,58 dan 3,71 gacha); muhandislik masalalarini hal etish ko'nikmasi bo'yicha tajriba guruhida 31,4 foizlik o'sish kuzatildi (nazorat guruhida 12,7 foiz); o'z-o'zini tartibga solish qobiliyati bo'yicha tajriba guruhida Pintrich shkalasi bo'yicha o'rtacha 2,8 balllik o'sish (nazorat guruhida 0,9 ball).

Sun'iy intellekt texnologiyalarining (xususan, adaptiv o'qitish tizimlari va AI-tutorlar) mustaqil ta'limni tashkil etishdagi imkoniyatlari alohida tekshirildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra,

Index: [google scholar](#), [research gate](#), [research bib](#), [zenodo](#), [open aire](#).

https://scholar.google.com/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=wosjournals.com&btnG

<https://www.researchgate.net/search/publication?q=worldly%20knowledge>

<https://journalseeker.researchbib.com/view/issn/3060-4923>

adaptiv o'qitish tizimidan foydalanilganda talabalarning mustaqil ta'limga sarflagan vaqti 18,3 foizga qisqargan holda o'rganish natijachanligi 24,1 foizga oshgan. Bu esa adaptiv texnologiyalarning muhandislik ta'limida mustaqil ta'limni personallashtirish imkoniyatini tasdiqlaydi.

Xorijiy tajriba tahlili ham muhim xulosalar berishga imkon yaratdi. Germaniya muhandislik universitetlari (TU Munich, RWTH Aachen) tajribasida o'quv vaqtining 40–45 foizi mustaqil ta'limga ajratiladi va bu jarayon maxsus ishlab chiqilgan o'quv-uslubiy majmualar bilan to'liq ta'minlangan. Finlandiyaning Aalto universitetida muhandislik ta'limida «studio-based learning» modeli qo'llaniladi, bu esa talabalarga haqiqiy muhandislik loyihalarini mustaqil amalga oshirish imkonini beradi. Janubiy Koreyaning KAIST universitetida esa muhandislik ta'limida «blended learning» (aralash ta'lim) modeli keng tarqalgan bo'lib, unda mustaqil onlayn komponent va auditoriyadagi hamkorlik faoliyati optimal kombinatsiyalashtirilgan.

XULOSALAR

Olib borilgan tadqiqot natijasida quyidagi ilmiy xulosalar shakllandi. Birinchidan, muhandislik ta'lim yo'nalishlarida mustaqil ta'lim o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, u muhandislik bilishining kompleks va integratsiyalashgan tabiatini, amaliy yo'nalganligini hamda innovatsion xarakterini hisobga olgan holda tashkil etilmog'i lozim. Mustaqil ta'limning kognitiv, operatsional-faoliyat, metakognitiv, motivatsion-qiyamatli va kommunikativ komponentlarini o'z ichiga oluvchi tarkibiy tuzilmasi aniqlandi.

Ikkinchidan, muhandislik ta'limida mustaqil ta'limni samarali tashkil etish uchun izchillik va tizimlilik, individuallashtirish, muammolilik va aks etish (refleksiya) tamoyillari majmuasi asos bo'lib xizmat qilishi lozim. Ushbu tamoyillar bir-birini to'ldiruvchi va kuchaytiruvchi yaxlit tizim sifatida qo'llanilganda maksimal pedagogik samara beradi.

Uchinchidan, tadqiqot natijasida ishlab chiqilgan uch bosqichli metodik model (mo'ljallash va diagnostika, faoliyat, baholash va rivojlantirish bosqichlari) muhandislik ta'limida mustaqil ta'limni tashkil etishning amaliy asosi bo'lib xizmat qilishi mumkin. Modelning eksperimental tekshirishi uning pedagogik samaradorligini tasdiqladi: tajriba guruhida akademik ko'rsatkichlar 14,1 foizga, muhandislik kompetensiyalari 31,4 foizga va o'z-o'zini tartibga solish qobiliyati sezilarli darajada oshdi.

To'rtinchidan, raqamli ta'lim texnologiyalari, xususan, elektron o'quv-uslubiy majmualar, virtual laboratoriyalar, o'quv boshqaruv tizimlari va adaptiv o'qitish platformalari muhandislik ta'limida mustaqil ta'lim samaradorligini oshirishning muhim omili hisoblanadi. Sun'iy intellektga asoslangan adaptiv tizimlardan foydalanish mustaqil ta'limni personallashtirish va individuallashtirishning yuqori samarali yo'nalishi sifatida tavsiya etiladi.

Tadqiqotning istiqbolli yo'nalishlari sifatida quyidagilar belgilanadi: blended learning muhitida muhandislik ta'limidagi mustaqil ta'limni tashkil etishning pedagogik modellari; sun'iy intellekt texnologiyalarining mustaqil ta'limni tashkil etishdagi imkoniyatlari va cheklovlari; muhandislik ta'limida mustaqil ta'lim samaradorligini kompleks baholashning metodologiyasi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasining «Ta'lim to'g'risida»gi Qonuni. - Toshkent: O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi, 2020. - 48 b.

2. «Oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi». O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktyabrdagi PF-5847-son farmoni. - Toshkent, 2019.
3. Biggs J., Tang C. Teaching for quality learning at university. 4th edition. - Maidenhead: Open University Press, 2011. - 326 p.
4. Anderson L.W., Krathwohl D.R. (eds.). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. - New York: Longman, 2001. - 352 p.
5. Hmelo-Silver C.E. Problem-based learning: What and how do students learn? // Educational Psychology Review. - 2004. - Vol. 16, № 3. - P. 235–266.
6. Tolipov O'Q. Pedagogik texnologiya va pedagogik mahorat. - Toshkent: O'qituvchi, 2003. - 206 b.
7. Prince M.J., Felder R.M. Inductive teaching and learning methods: Definitions, comparisons, and research bases // Journal of Engineering Education. - 2006. - Vol. 95, № 2. - P. 123–138.
8. D.D.Baratov. "Development of engineering creativity and project activity in educational and practical classes", "News of the National University of Uzbekistan" - Scientific Bulletin Tashkent-2023. UZMU. 1/5-issue. – P. 67-71.
9. D.D.Baratov. "Pedagogical issues of the formation of professional and creative competence in students", "Teacher is also an endless education" Scientific and methodological journal Nukus-2021. 6-issue. – P. 16-21.
10. D.D.Baratov. "Development of creative competence in preparing students for innovative engineering activities", "Teacher also educates" Scientific and methodological journal. Nukus-2022. Issue 6/2. – P. 13-116.
11. D.D.Baratov. "Methodology of students' creative competence development", European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences. 2022. Issue No. 3, – P. 68-73.
12. D.D. Baratov. «Development of Creative Competence in the Process of Preparing Students for Innovative Engineering Activity», Central Asian Journal of Theoretical and Applied Sciences August 8, 2022 No. 3. - P. 36-38.
13. D.D. Baratov. «Development mechanisms of preparing students for innovative activities in technical higher education institutions», Galaxy international interdisciplinary research journal May 5, 2023, issue 11. - B. 98-100.