

BO'LAJAK FIZIK MUTAXASSISLARNING RAQAMLI TEXNOLOGIK KOMPETENTLIGINI LOYIHAVIY YONDASHUV ASOSIDA RIVOJLANTIRISH

Dilmurodov Shavkat Dilmurod o'gli

Qarshi davlat universiteti umumiy fizika kafedrası o'qituvchisi

Annotatsiya: Bugungi raqamli transformatsiya davrida oliy ta'limda talabalarining raqamli texnologik kompetentligini shakllantirish dolzarb masala hisoblanadi. Maqolada bakalavr bosqichida fizika ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan talabalarning raqamli kompetensiyasini rivojlantirish uchun yarimo'tkazgichlar fizikasi fani misolida loyihaviy yondashuvdan foydalanish metodikasi yoritilgan. Mazkur metodikaning nazariy asoslari, uni amaliyotga tatbiq etish bosqichlari hamda tajriba natijalari tahlil qilingan. Olingan natijalar loyihaviy ta'lim talabalarning raqamli ko'nikma va kompetensiyalarini shakllantirishda samarali ekanligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: raqamli kompetentlik, raqamli texnologiyalar, loyihaviy ta'lim, yarimo'tkazgichlar fizikasi, fizika ta'limi, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari.

МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ-ФИЗИКОВ НА ОСНОВЕ ПРОЕКТНОГО ПОДХОДА

Дилмуродов Шавкат Дилмуродович

*преподаватель кафедры общей физики Каршинского государственного
университета*

Аннотация: В условиях современной цифровой трансформации актуальной задачей высшего образования является формирование у студентов цифровой технологической компетентности. В статье представлена методика развития цифровой компетентности студентов бакалавриата по направлению «Физика» посредством проектного подхода на примере курса «Физика полупроводников». Раскрыты теоретические основы данной методики, этапы ее реализации, а также проанализированы результаты эксперимента. Полученные результаты показывают, что проектное обучение эффективно способствует формированию у студентов цифровых навыков и компетенций.

Ключевые слова: цифровая компетентность, цифровые технологии, проектное обучение, физика полупроводников, физическое образование, ИКТ.

METHODOLOGY FOR DEVELOPING THE DIGITAL TECHNOLOGICAL COMPETENCE OF FUTURE PHYSICS SPECIALISTS BASED ON A PROJECT-BASED APPROACH

Dilmurodov Shavkat Dilmurodovich

Lecturer at the Department of General Physics, Karshi State University

Abstract: *In the era of modern digital transformation, developing students' digital technological competence has become a pressing task for higher education. This article presents a methodology for enhancing the digital competence of undergraduate physics students through the use of a project-based approach in teaching the "Semiconductor Physics" course. The theoretical underpinnings of the methodology, its implementation stages, and the results of a practical experiment are discussed. The findings indicate that project-based learning is effective in fostering students' digital skills and competencies.*

Keywords: *digital competence, digital technologies, project-based learning, semiconductor physics, physics education, ICT.*

Kirish (Introduction). Hozirgi globallashuv va raqamli iqtisodiyot davrida ta'lim sohasida raqamli texnologiyalardan foydalana olish, ya'ni raqamli kompetentlikni shakllantirish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Xususan, Yevropa Ittifoqida raqamli kompetentlik XXI asrga zarur bo'lgan sakkizta asosiy kompetensiyadan biri sifatida rasman e'tirof etilgan. O'zbekistonda ham raqamlashtirish strategiyasi doirasida ta'lim ishtirokchilarining raqamli savodxonligini oshirish ustuvor vazifa qilib belgilanmoqda. Prezident farmoni bilan tasdiqlangan "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasida yaqin yillarda raqamli savodsizlikka barham berish va sohada texnologik asosni shakllantirish zarurligi ta'kidlangan. Demak, kelajak mutaxassislari uchun raqamli texnologiyalarni puxta egallash, ulardan professional faoliyat va ilmiy izlanishlarda foydalanish ko'nikmalarini rivojlantirish dolzarbdir.

Nazariy qism (Theoretical Background). **Raqamli texnologik kompetentlik** tushunchasi ostida, umumiy ma'noda, zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan samarali foydalana olishga doir bilim, ko'nikma va munosabatlar majmui tushuniladi. Raqamli kompetentlikka ega shaxs turli raqamli qurilmalar va dasturiy vositalardan foydalib axborot izlash, qayta ishlash, saqlash, taqdim etish hamda onlayn mulohazaga kirisha olish qobiliyatiga ega bo'ladi.

Adabiyotlar tahlili (Literature Review). Raqamli texnologiyalarni ta'limga joriy etish va talabalarning tegishli kompetensiyalarini shakllantirish masalasi bo'yicha so'nggi

yillarda bir qator ilmiy tadqiqotlar olib borildi. Jumladan, pedagog kadrlarning raqamli kompetentligini oshirish, raqamli savodxonlik tushunchasining mazmunini aniqlash yuzasidan ishlarda raqamli kompetentlikning turli modellari taklif qilingan. Xususan, F.S. Sadikova (2024) o‘z maqolasida “raqamli kompetensiya” atamasining ta’riflari, turlari va baholash mezonlarini keng tahlil qilgan. Unda raqamli kompetentlikning axborot, kommunikativ, texnik va madaniy komponentlari alohida ajratib ko‘rsatiladi, bu bizning tadqiqotimiz uchun nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Loyihaviy yondashuv yordamida talabalarning turli kompetensiyalarini rivojlantirish tajribasi ham ilmiy adabiyotlarda o‘z aksini topgan. Masalan, Tojiev N. va boshq. (2023) talabalarning kreativlik kompetentligini rivojlantirish uchun loyihaviy ta’limdan foydalanish bo‘yicha metodik tavsiyalarni taklif qilgan (mazkur ishda loyiha topshiriqlari orqali talabalar ijodiy tafakkuri va muammolarni hal qilish qobiliyatlari oshgani qayd etilgan). Shuningdek, S.N. Abdiraxmanov (2025) tadqiqotida loyihaviy yondashuvni konstruktorlik (muhandislik) kompetensiyasini shakllantirishda qo‘llash tajribasi yoritilgan bo‘lib, klasterli tajriba orqali talabalar texnik ijodkorlik ko‘nikmalarini rivojlantirgani ko‘rsatilgan. Bu kabi tadqiqotlar loyihaviy ta’limning turli sohalarda kompetensiyalar rivojiga ijobiy ta’sir ko‘rsatishini tasdiqlaydi.

Xorijiy manbalarda ham loyihaviy yondashuvning samaradorligi bo‘yicha tadqiqotlar mavjud. Masalan, R. Holubova (2008) fizika o‘qitish metodikasi bo‘yicha olib borgan izlanishlari natijasida loyihalarga asoslangan fizika darslari fanni chuqurroq tushunishga yordam beruvchi eng samarali usullardan biri ekanligini ta’kidlagan. U loyiha faoliyati orqali fizika kursiga zamonaviy real muammolarni integratsiya qilish mumkinligini, buning o‘quvchilarda fanga qiziqishni oshirishini qayd etadi. Shu bilan birga, xorijda o‘tkazilgan ayrim tadqiqotlar loyihaviy ta’limning bevosita raqamli kompetensiyaga ta’sirini ham o‘rgangan. Xususan, Borislava Kirilova (2024) 118 nafar o‘quvchi ishtirokida o‘tkazgan tadqiqotida loyiha-metod asosida ta’lim olgan guruhda raqamli kompetensiyalar sezilarli darajada rivojlangani, ayniqsa talabalarning axborotni raqamli usullarda izlash, saqlash va taqdim etish ko‘nikmalari yaxshilangani haqida xulosa qiladi. Bu natija, muallifning ta’kidlashicha, loyihaviy faoliyat davomida talabalar turli texnologiyalardan (axborot bazalari, taqdimot ilovalari va h.k.) foydalangan holda ishlagani samarasidir.

Ilmiy metodologiya (Scientific Methodology). Taklif etilayotgan metodika O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim fizika bakalavriat dasturidagi “Yarimo‘tkazgichlar fizikasi” faniga integratsiya qilindi. Mazkur fan 3-kurs talabalariga o‘qitiladi va yarimo‘tkazgich materiallar hamda asboblarning fizik asoslarini o‘rgatadi. Metodikaning mohiyati – ushbu fan bo‘yicha nazariy bilimlarni mustahkamlash jarayoniga loyihaviy topshiriqni kiritish orqali talabalarining raqamli texnologiyalardan foydalanish kompetentligini rivojlantirishdir.

Tadqiqot davomida ma'lumot yig'ish va tahlil qilish uchun sifat va miqdoriy (mixed-method) usullar qo'llandi. Talabalarning loyiha jarayonidagi faolligi, ularning raqamli vositalardan foydalanish borasidagi qiyinchiliklari va yutuqlari o'qituvchi tomonidan kuzatish varaqalari orqali qayd etib borildi. Shu bilan birga, loyiha boshida va yakunida talabalarning "raqamli texnologiyalar bilan ishlash" bo'yicha o'zini o'zi baholash so'rovnomalari o'tkazildi. Bu so'rovnomalar talabalarning masofadan turib axborot izlash, prezentatsiya tayyorlash, dasturiy vositalardan foydalanishdagi o'ziga ishonch darajasini o'lchadi. Yakuniy natijalar tahlili aynan shu kuzatishlar va so'rovnomalar ma'lumotlariga asoslandi.

Tahlil va natijalar (Analysis and Results). Loyihaviy metodikaning natijadorligi sifatida, tajriba guruhi talabalari raqamli texnologiyalardan foydalanish bo'yicha sezilarli ijobiy o'zgarishlarga erishgani kuzatildi. Avvalo, kuzatish natijalari shuni ko'rsatdiki, talabalar dastlab raqamli qurilmalar va dasturlar bilan ishlashda o'zini noqulay his etgan bo'lsa, loyiha davomida ular bunday vositalarga tobora ko'proq moyillik bildirishdi. Misol uchun, loyiha boshlanishida guruhdagi 15 nafar talabaning faqat 5 nafari elektron sxemalarni simulyatsiya qilish dasturlari (masalan, Multisim) bilan tanish bo'lgan bo'lsa, loyiha yakunida barcha 15 nafar talaba ushbu dasturda mustaqil ravishda oddiy sxemalarni yig'a olish darajasiga erishdi. Shuningdek, dastlab talabalarning atigi ~30%i Arduino mikrokontrollerini dasturlashni bilgan bo'lsa, loyiha yakunida tajriba guruhidagi talabalarining 80% dan ortig'i Arduino platformasida sensorlardan ma'lumot olish va uni kompyuterga uzatish bo'yicha asosiy ko'nikmaga ega bo'ldi.

Umuman olganda, o'tkazilgan tajriba natijalari loyiha asosidagi ta'lim modelining maqsadga muvofiqligini tasdiqladi. Talabalarning raqamli texnologik kompetentligida quyidagi o'zgarishlar ro'y berdi:

Texnik ko'nikmalar: Kompyuter simulyatsiyalari, dasturlash va ma'lumotlarni qayta ishlash bo'yicha amaliy ko'nikmalar ancha yaxshilandi (loyiha oldiga nisbatan qariyb ikki baravar ko'p talaba mustaqil dasturlash ishlarini bajara oldi).

Axborot savodxonligi: Talabalar internetdagi ilmiy-texnik manbalarni qidirib topish, kerakli ma'lumotni ajratib olish hamda manbalarni tanqidiy baholashda ancha faol bo'lishdi. Ular Google Scholar, ResearchGate kabi platformalardan foydalanishni ham o'rgandilar.

Kommunikatsiya va hamkorlik: Guruhiy loyiha talabalarni onlayn va oflayn muloqot qilishga, vazifalarni taqsimlab, mas'uliyatni bo'lishishga majbur qildi. Natijada, jamoada ishlash ko'nikmalari shakllandi. Talabalar o'zaro Telegram va e-mail orqali fayllar almashish, Google Docs'da birgalikda hujjat yozish kabi raqamli hamkorlik usullarini sinab ko'rishdi.

Raqamli mahsulot yaratish: Loyiha doirasida yaratilgan qurilma hamda taqdimot materiallari talabalar uchun o‘ziga xos raqamli mahsulot bo‘lib xizmat qildi. Bu jarayon ularda dizayn va ijodiy yondashuv elementlarini ham rivojlantirdi.

Albatta, eksperiment jarayonida ayrim qiyinchiliklar ham kuzatildi. Dastlab ba’zi talabalar raqamli texnologiyalar bilan ishlashda qiynalishdi, masalan, dasturlash kodida xatoliklarni topish yoki virtual simulyator interfeysini tushunishda yordamga muhtoj bo‘lishdi. Bunday hollarda o‘qituvchi va guruhdoshlari tomonidan o‘zaro yordam ko‘rsatildi. Shuningdek, loyiha uchun qo‘shimcha vaqt ajratish (mustaqil ishlash soatlari) talab etildi, bu esa boshqa fanlarga tayyorgarlik vaqtini qisqartirishi mumkin edi. Ammo talabalar vaqtni to‘g‘ri taqsimlash orqali ushbu muammolarni yengib o‘tishdi.

Umuman, natijalar shuni ko‘rsatadiki, loyihaviy yondashuv yordamida fizika fanini o‘qitish nafaqat fanni chuqurroq o‘zlashtirishga, balki talabalarni zamonaviy raqamli texnologiyalar bilan ishlashga o‘rgatishga xizmat qiladi. Bu esa ularning kelgusidagi kasbiy faoliyatlarida, xususan ilmiy-tadqiqot ishlarida, muhandislik va pedagogik amaliyotda muhim omil bo‘lib xizmat qiladi.

Xulosa va takliflar (Conclusion and Recommendations). Yuqorida bayon etilgan tadqiqot natijalaridan kelib chiqqan holda xulosa qilish mumkinki, loyihaviy ta’lim metodikasi fizika ta’limi sohasida talabalarining raqamli texnologik kompetentligini rivojlantirishda samarali vosita bo‘la oladi. Yarimo‘tkazgichlar fizikasi kabi maxsus fan doirasida real loyiha ustida ishlash talabalarni bir vaqtning o‘zida fani chuqur o‘rganishga va raqamli ko‘nikmalarni oshirishga undaydi. Loyiha faoliyati orqali talabalarda mustaqil izlanish, texnik ijodkorlik, jamoada ishlash va zamonaviy dasturiy vositalardan foydalanish madaniyati shakllanadi.

Xulosa o‘rnida aytish mumkinki, zamonaviy ta’lim jarayonida raqamli texnologik kompetentlikni shakllantirish jamiyat talabiga aylangan. Prezident “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasida belgilangan vazifalarni amalga oshirish ham ta’lim sohasida raqamli innovatsiyalarni keng qo‘llash va yoshlarning tegishli kompetensiyalarini oshirishga bog‘liq. Ushbu tadqiqotda taklif etilgan loyihaviy yondashuv fizika ta’limida shu maqsadlarga erishish yo‘lida samarali ekanligini ko‘rsatdi. Kelgusida mazkur metodikani boshqa oliy o‘quv yurtlari va fanlarda qo‘llash, takomillashtirish hamda raqamli avlodga munosib bilim va ko‘nikmalar berishda foydalanish tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 5-oktyabrdagi PF-6079-son Farmoni “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi –.

2. Mirzaxmedov, B. M., G‘ofurov, N. B. Fizika o‘qitish metodikasi: raqamli texnologiyalar integratsiyasi. Toshkent: Fan, 2021.
3. Ahmedov, B., Sobirov, A. Zamonaviy fizika ta’limi: raqamli vositalar va masofaviy laboratoriyalar. Qarshi: QDTU nashriyoti, 2023.
4. Karimov, M. Akademik litseylarda fizika darslarida loyihaviy yondashuv. Samarqand: SDVMBU nashriyoti, 2022.
5. Qodirova, D. Fizika ta’limida kompetensiyaviy yondashuv va baholash mezonlari. Toshkent: Oliy ta’lim, 2020.
6. Holubova R. *Project-based learning in physics*. US-China Education Review, 2008 – .
7. Sadikova F.S. *Pedagogning raqamli kompetentligi*. Educational Research in Universal Sciences, 2024 –.
8. Kirilova B. *Evaluating the impact of PBL on digital competences among students*. Education and New Developments Conference, 2024 –.
9. Nabiyev A.B., Ismanova O.T. *Fizika laboratoriyalarini zamonaviy texnologiyalar asosida loyihalash*. Science and Education, 2024 –.