

O'ZBEKISTON RIVOJLANISHIDA MUHANDISLIKNING AHAMIYATI VA MAKTAB FIZIKASINING, XUSUSAN MEXANIKA BO'LIMINING O'RNI

Saydaliyev Sardor Bahtiyor o'g'li,

*Guliston Davlat Universiteti Axborot texnologiyalari va fizika-matematika fakulteti
Fizika kafedrası mustaqil tadqiqotchi
ssaydaliyev85@gmail.com*

Raxmanov Valijon Turdaliyevich

*Guliston Davlat Universiteti Axborot texnologiyalari va fizika-matematika fakulteti
Fizika kafedrası pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
valijonrahmanov4@gmail.com*

Annotatsiya: Ushbu maqolada O'zbekistonning iqtisodiy va texnologik rivojlanishida muhandislik sohasi tutgan o'rne, shuningdek, maktab fizikasining, ayniqsa mexanika bo'limining muhandis kadrlar tayyorlashdagi ahamiyati tahlil etiladi. Muhandislikning zamonaviy texnologiyalar, sanoat, energetika, transport va axborot texnologiyalari bilan uzviy bog'liqligi asoslab berilgan. Mamlakatda raqamli iqtisodiyot, infratuzilma, energetika va qishloq xo'jaligini modernizatsiya qilish jarayonlarida muhandislik yechimlarining ahamiyati keng yoritilgan. Maqolada mexanika bo'limining kelajak muhandislar uchun texnik tafakkurni shakllantirishdagi roli, mantiqiy tahlil, modellash, konstruktorlik ko'nikmalarini rivojlantirishdagi vazifalari ko'rsatib o'tilgan. Shuningdek, virtual laboratoriyalarning mexanikani o'qitishdagi imkoniyatlari, ularni takomillashtirish yo'llari va ta'lim jarayoniga integratsiyasi bo'yicha takliflar berilgan. Hozirgi kunda texnik ta'limni rivojlantirishga qaratilgan davlat qarorlari va strategik dasturlar mazkur sohaning dolzarbligini yanada oshirayotganligi ta'kidlangan. Tadqiqot natijalari mexanika ta'limining innovatsion yondashuvlar bilan boyitilishi muhandis kadrlar tayyorlash samaradorligini sezilarli ravishda oshirishini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: muhandislik, mexanika, fizika ta'limi, virtual laboratoriyalar, texnik tafakkur, innovatsion ta'lim, STEM-ta'lim, raqamli iqtisodiyot, texnik kadrlar, energiya samaradorligi, infratuzilma, modernizatsiya, laboratoriya tajribalari, simulyatsiya, muhandislik ta'limi, texnoparklar, robototexnika, mexatronika, ta'lim texnologiyalari.

ЗНАЧЕНИЕ ИНЖЕНЕРИИ В РАЗВИТИИ УЗБЕКИСТАНА И РОЛЬ ШКОЛЬНОЙ ФИЗИКИ, ОСОБЕННО РАЗДЕЛА МЕХАНИКИ

Аннотация: В данной статье анализируется роль инженерной отрасли в экономическом и технологическом развитии Узбекистана, а также значение школьного курса физики, особенно раздела механики, в подготовке инженерных кадров. Обоснована тесная взаимосвязь инженерии с современными технологиями, промышленностью, энергетикой, транспортом и информационными технологиями. Широко освещается значение инженерных решений в процессах цифровизации экономики, модернизации инфраструктуры, энергетики и сельского хозяйства

страны. В статье показана роль раздела механики в формировании технического мышления будущих инженеров, развитии логического анализа, моделирования и конструкторских навыков. Кроме того, представлены возможности виртуальных лабораторий в обучении механике, пути их совершенствования и интеграции в образовательный процесс. Подчеркивается, что государственные постановления и стратегические программы, направленные на развитие технического образования, ещё больше усиливают актуальность данной сферы. Результаты исследования показывают, что обогащение преподавания механики инновационными подходами значительно повышает эффективность подготовки инженерных кадров.

Ключевые слова: инженерия, механика, обучение физике, виртуальные лаборатории, техническое мышление, инновационное обучение, STEM-образование, цифровая экономика, технические кадры, энергоэффективность, инфраструктура, модернизация, лабораторные эксперименты, симуляция, инженерное образование, технопарки, робототехника, мехатроника, образовательные технологии.

THE IMPORTANCE OF ENGINEERING IN THE DEVELOPMENT OF UZBEKISTAN AND THE ROLE OF SCHOOL PHYSICS, PARTICULARLY THE MECHANICS SECTION

Abstract: This article analyzes the role of the engineering sector in the economic and technological development of Uzbekistan, as well as the significance of school physics—particularly the mechanics section—in training future engineers. The study substantiates the strong interconnectedness of engineering with modern technologies, industry, energy, transport, and information technologies. The importance of engineering solutions in the processes of digitalizing the economy and modernizing infrastructure, energy systems, and agriculture in the country is thoroughly discussed. The article highlights the role of the mechanics section in developing technical thinking, logical analysis, modeling, and design skills among future engineers. Furthermore, the potential of virtual laboratories in teaching mechanics, ways to improve them, and recommendations for integrating them into the educational process are presented. It is emphasized that government regulations and strategic programs aimed at developing technical education further increase the relevance of this field. The research results demonstrate that enriching mechanics education with innovative approaches significantly enhances the effectiveness of engineering training.

Keywords: engineering, mechanics, physics education, virtual laboratories, technical thinking, innovative education, STEM education, digital economy, technical personnel, energy efficiency, infrastructure, modernization, laboratory experiments, simulation, engineering education, technoparks, robotics, mechatronics, educational technologies.

KIRISH

Muhandis deganda odatda texnika va ilm-fan sohalarida bilimga ega bo'lgan, ularni amaliyotga tadbiq qila oladigan mutaxassis tushuniladi. Muhandislar mavjud

texnologiyalarni yaratish, loyihalash, optimallashtirish va boshqarish bilan shug'ullanadi. Ular nazariy bilimlarni amaliyotga tatbiq etib, turli inshootlar, mashinalar, qurilmalar, transport tizimlari, energetika va elektronika tizimlarini ishlab chiqadi va samarali ishlashini ta'minlaydi. Muhandis - ilmiy bilimni amaliyotga tatbiq qiladigan, texnika va texnologiyani yaratish va takomillashtirish bilan shug'ullanuvchi mutaxassisdir. Muhandislik kasblari- Mashinasozlik muhandisi, Elektrotexnika muhandisi, Qurilish muhandisi, Kimyo muhandisi, Energetika muhandisi, Transport muhandisi, Mexatronika va robototexnika muhandisi, Dasturiy muhandis, Suv va ekologik muhandis, Geologiya va tog' muhandisi. Muhandislik kasblari zamonaviy texnologiyalar va innovatsiyalar bilan uzviy bog'liq bo'lib, ularning asosiy maqsadi hayot sifatini oshirish, xavfsizlikni ta'minlash va iqtisodiy taraqqiyotni rag'batlantirishdir. O'zbekistonning iqtisodiy va texnologik rivojlanishi bevosita muhandislik sohasining taraqqiyoti bilan chambarchas bog'liq. Mamlakatda amalga oshirilayotgan keng ko'lamli modernizatsiya, infratuzilma qurilishi, energetika tizimini yangilash, transport va axborot texnologiyalarini rivojlantirish jarayonlari zamonaviy muhandislik echimlarini talab etadi. Shu boisdan muhandislik O'zbekistonning barqaror iqtisodiy o'sishi va global raqobatbardoshligini oshirishda strategik ahamiyatga ega soha hisoblanadi. Avvalo, muhandislik ishlab chiqarish jarayonlarining asosi bo'lib, yangi texnologiyalarni joriy etish, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va import o'rnini bosuvchi mahsulotlar yaratishda muhim rol o'ynaydi. Sanoatning yuqori texnologik yo'nalishlarini, xususan mashinasozlik, kimyo sanoati, elektrotexnika, energetika va qurilish tizimlarini rivojlantirish zamonaviy muhandis kadrlar tayyorlanishini talab qiladi. Bu esa milliy iqtisodiyotning diversifikatsiyasi va innovatsion yangilanishiga zamin yaratadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Asosiy qism Tarixga nazar tashlasak dunyo miqyosida iqtisodiy va texnologik rivojlanishning asosiy omillaridan biri - muhandislik va texnik kadrlar tayyorlash tizimining samaradorligi hisoblanadi. Muhandislikning strategik ahamiyati tufayli bir qator mamlakatlar qisqa vaqt ichida texnologik va iqtisodiy jihatdan rivojlanib ketgan.

O'zbekiston hozirda raqamli iqtisodiyotga o'tish jarayonini faol amalga oshirmoqda. Raqamli texnologiyalarni ishlab chiqish va ular asosida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini yaratish zamonaviy muhandislik bilimlariga tayanadi. Robototexnika, sun'iy intellekt, elektronika, mechatronika kabi sohalar yangi avlod muhandislarining shakllanishini talab qiladi. Shu munosabat bilan mamlakatda IT Parklar, texnoparklar, innovatsion markazlar, zamonaviy texnika oliygohlari – misol uchun Yangi O'zbekiston Universiteti, Turin politexnika universiteti, Toshkent texnika universitetining yangi yo'nalishlari tashkil etildi. Muhandislikning yana bir muhim yo'nalishi – infratuzilma va qurilish sohasidir. Yo'llar, ko'priklar, suv omborlari, energetika inshootlari, shaharsozlik tizimlari muhandislik echimlari asosida barpo etiladi. Aholi sonining o'sishi, iqtisodiyotning kengayishi infratuzilmaning xavfsiz, ekologik toza va zamonaviy bo'lishini talab qiladi. Bu esa muhandislikka bo'lgan ehtiyojni yanada kuchaytiradi.

Energetika xavfsizligi ham O'zbekiston taraqqiyotining muhim tarkibiy qismi sanaladi. Elektr energiyasi iste'moli ortayotgan bir paytda muhandislar energiya manbalarini diversifikatsiya qilish, quyosh va shamol elektr stansiyalarini qurish, energiya samaradorligini oshirish, issiqlik elektr stansiyalarini modernizatsiya qilish bo'yicha muhim vazifalarni bajaradi. Kelgusida mamlakat atom energetikasi sohasiga ham kirib borishi rejalashtirilayotganligi muhandislik kadrlarining ahamiyatini yanada oshiradi. Qishloq xo'jaligini modernizatsiya qilish jarayonida ham muhandislik echimlari juda muhimdir. Tomchilatib sug'orish tizimlari, agrotexnik dronlar, avtomatlashtirilgan monitoring qurilmalari, yuqori samarali mexanizatsiya vositalari – bularning barchasi muhandislik yutuqlaridir. Bu oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlash va agrar sohani texnik yangilash imkonini beradi. O'zbekistonning ilmiy-texnik taraqqiyotida maktab fizikasining, ayniqsa mexanika bo'limining o'rne alohida ahamiyatga ega. Mexanika – barcha muhandislik fanlarining nazariy asosidir. Kuch, harakat, moment, muvozanat, ish, energiya, impuls, tebranish kabi fundamental tushunchalar muhandislikning barcha yo'nalishlarida qo'llaniladi. Shu bois maktabda mexanikani chuqur o'qitish kelajak muhandislarining texnik tafakkurini shakllantirishning ilk bosqichi hisoblanadi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Muhandis kadrlarni tayyorlashda maktab fizikasining mexanika bo'limi va virtual laboratoriyalarning ahamiyati, ularni rivojlantirish uchun qanday zarur ishlarni amalga oshirish mumkun.

Maktab fizikasining mexanika bo'limi muhandis kadrlarni tayyorlash jarayonida muhim poydevor hisoblanadi. Mexanika fanida o'quvchilar kuch, harakat, impuls, ish va energiya, tebranish, muvozanat kabi fundamental tushunchalarni o'rganadilar. Bu bilimlar kelajak muhandislarining texnik tafakkuri, mantiqiy fikrlash va muammoli vaziyatlarni tahlil qilish qobiliyatini shakllantiradi. Mexanika bo'limining muhandis kadrlarni tayyorlashdagi roli quyidagilardan iborat deb hisoblanadi.

Texnik fikrlash va mantiqiy tahlilni rivojlantirish - o'quvchilar harakat va kuchlarni hisoblash, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish orqali texnik tafakkurini mustahkamlashadi.

Muammoli vaziyatlarni modellashtirish - o'quvchilar real hayotdagi mexanik jarayonlarni soddalashtirilgan modellar yordamida o'rganib, tizimli fikrlashni egallaydilar.

Sabab-oqibat aloqalarini tahlil qilish - harakat, kuch va energiya o'rtasidagi bog'liqliklarni o'rganish, muhandislik qarorlarini qabul qilish ko'nikmasini shakllantiradi.

Konstruktorlik va loyihalash elementlarini o'zlashtirish – mexanika bo'limida qurilma va mexanizmlarni loyihalash va hisoblash orqali loyiha tayyorlash qobiliyati rivojlanadi.

Tajriba o'tkazish va natijalarni tahlil qilish – laboratoriya ishlari orqali olingan ma'lumotlarni tahlil qilish va xulosalar chiqarish ko'nikmasi hosil bo'ladi.

Zamonaviy ta'lim texnologiyalari, xususan virtual laboratoriyalar, mexanika bo'limini o'qitishda muhim rol o'ynaydi. Virtual laboratoriyalar quyidagi imkoniyatlarni yaratadi- Murakkab tajribalarni xavfsiz va tejamkor usulda o'tkazish. Cheklangan resurslar yoki laboratoriya jihozlari bo'lmagan sharoitda eksperimentlarni amalga oshirish. Real vaqt rejimida natijalarni kuzatish, grafik va

diagrammalar yordamida tahlil qilish. Turli shart-sharoitlarni simulyatsiya qilish orqali o'quvchilarning mantiqiy va texnik tafakkurini rivojlantirish.

Virtual laboratoriyalardan samarali foydalanish va ularni rivojlantirish uchun quyidagi ishlar zarur.

Zamonaviy dasturiy ta'minot va simulyatorlarni joriy etish - mexanika, elektrotexnika, robototexnika va energetika yo'nalishlari uchun moslashtirilgan virtual laboratoriyalarni ishlab chiqish va o'quv jarayoniga integratsiya qilish.

O'qituvchilar va instruktorlarni tayyorlash - virtual laboratoriyalarni samarali qo'llash bo'yicha maxsus treninglar tashkil etish.

O'quv dasturlarini yangilash - virtual laboratoriyalar asosida laboratoriya ishlarini rejalashtirish va darsliklarni moslashtirish.

Texnik jihozlash - kompyuterlar, sensorli qurilmalar va internet aloqasi bilan jihozlangan laboratoriyalar yaratish.

Amaliy va nazariy bilimlarni integratsiyalash - virtual laboratoriya tajribalarini real laboratoriya ishlari bilan birlashtirish.

Monitoring va baholash tizimini joriy etish - talabalar faoliyatini nazorat qilish va natijalarni tahlil qilish imkonini beruvchi platformalarni yaratish.

Innovatsion yondashuvlarni qo'llash - interaktiv o'yinlar, simulyatsiyalar va 3D modellar orqali o'quvchilarning qiziqishini oshirish.

Shu bilan, maktab fizikasining mexanika bo'limi va virtual laboratoriyalar muhandis kadrlarni tayyorlash jarayonida nafaqat nazariy bilimlarni, balki amaliy va analitik ko'nikmalarni shakllantiradi. Bu esa kelajakdagi muhandislarni innovatsion, texnik jihatdan malakali va raqobatbardosh mutaxassis sifatida shakllantirishga yordam beradi. Shu ma'noda mexanika bo'limi muhandislikka kirish darsi vazifasini bajaradi.

Mamlakatimiz hukumati tomonidan qabul qilinayotgan farmon va qarorlarda ham texnik ta'limni rivojlantirishga katta e'tibor qaratilgan. Jumladan: PF-60-sonli Farmon – "2022–2026-yillarda Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi". Unda texnika va STEM yo'nalishlarini kuchaytirish, maktab ta'limini modernizatsiya qilish belgilangan. PQ-289-sonli qaror – texnika oliygohlarini modernizatsiya qilish to'g'risida. Zamonaviy laboratoriyalar, dual ta'lim va innovatsion dasturlar joriy

etilmoqda. PQ-470-son – STEM-ta'limni rivojlantirish konsepsiyasi. Maktab fizikasidagi laboratoriya ishlarini yanada kuchaytirish ko'zda tutilgan. Bu hujjatlarning barchasi muhandislik sohasini strategik ustuvor yo'nalish sifatida belgilaydi va maktab fizikasining dolzarbligini yanada oshiradi.

XULOSA

O'zbekistonning texnologik va iqtisodiy taraqqiyoti muhandislik sohasining rivojlanishi bilan bevosita bog'liq bo'lib, bu jarayon maktab fizikasining, ayniqsa mexanika bo'limining puxta o'qitilishini talab etadi. Mexanika fundamental tushunchalari kelajak muhandislarning texnik tafakkuri va amaliy ko'nikmalarini shakllantirishda asosiy o'rin tutadi. Virtual laboratoriyalarning joriy etilishi mexanikani o'qitish sifatini oshirib, tajribalarni xavfsiz, samarali va innovatsion shaklda tashkil etish imkonini beradi. Hukumat tomonidan qabul qilinayotgan texnik ta'limni qo'llab-quvvatlovchi farmon va qarorlar ushbu yo'nalishning dolzarbligini yanada kuchaytirmoqda. Shuning uchun mexanika bo'limi va virtual tajribalar muhandis kadrlar tayyorlashning zamonaviy va samarali poydevori deb hisoblayman.

Adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-60-son Farmoni. T.: 2022.- "2022-2026 yillarda Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi".
2. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining PQ-289-son qarori. Toshkent, 2022. "Texnika oliygohlarini modernizatsiya qilish chora-tadbirlari to'g'risida".
3. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining PQ-470-son qarori. Toshkent, 2021. "STEM-ta'limni rivojlantirish konsepsiyasi".
4. Fizika ta'limida zamonaviy pedagogik texnologiyalar. -Toshkent: Fan, 2020. Xamidov, B., & Sharipov, M.
5. Umumiy fizika kursi. Mexanika. -Toshkent: O'qituvchi, 2019. Jamolov, Sh.
6. Mexanika asoslari va muhandislikka kirish. -Toshkent: Innovatsiya, 2021. Xolmatov, A.
7. Muhandislik ta'limida mexanika fanining o'рни va ahamiyati. "Ta'lim va Innovatsiya" jurnali, №4, 2022, 33–41-betlar. Ergashev, U.
8. Fizika fanini o'qitishda amaliy mashg'ulotlarning ahamiyati. GulDU ilmiy axborotnomasi, 2021. Raxmonov, V. T.
9. Virtual laboratoriyalar va ularning fizika ta'limidagi roli. -"Zamonaviy ta'lim" jurnali, 2020, №2. Yo'ldoshev, M.
10. Virtual Laboratories in Science Education: Opportunities and Challenges. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 2018. Laurillau, Y., & Piguet, F.

11. Technology-Enhanced Learning in Physics: A Review. Journal of Science Education and Technology, 2019. Chang, C.-Y., & Linn, M.
12. Engineering Education: Foundations, Practice and Methodology. Routledge, 2020. Brown, T., & Knight, P.
13. Engineering for Sustainable Development. Paris: UNESCO Publishing, 2021. UNESCO.
14. The Role of STEM Education in Future Workforce Development. OECD Report, 2020. OECD.
15. Maktab fizikasida mexanika bo'limini o'qitish metodikasi. -Toshkent: O'qituvchi, 2018. Mavlonov, Q.