

**MEXANIKA LABORATORIYA MASHG'ULOTLARIDA VIRTUAL
SIMULYATSIYALARI ASOSIDA TALABALARNING EKSPERIMENTAL
KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISH**

Tursunboyeva Nigoraxon A'zamjon qizi

NamDU tayanch doktoranti

E-mail: tursunboyevanigora1@gmail.ru

Tel: +998 94 500 93 94

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19828582>

***Annotatsiya:** Ushbu ishda oliy ta'limda mexanika laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etishda virtual simulyatsiyalardan foydalanishning didaktik va metodik jihatlari ko'rib chiqildi. Maqolada ularning talabalarda kuzatish, gipoteza ilgari surish, o'zgaruvchilarni boshqarish, natijalarni solishtirish va ilmiy xulosa chiqarish kabi eksperimental kompetensiyalarni shakllantirishdagi ahamiyati ochib berildi. Shu bilan birga, mexanika laboratoriyalarida virtual va real tajribalarni uyg'unlashtirib qo'llashning afzalliklari asoslandi.*

***Kalit so'zlar:** mexanika, laboratoriya mashg'uloti, virtual simulyatsiya, eksperimental kompetensiya, fizika ta'limi, modellashtirish, interaktiv o'qitish.*

***Аннотация:** В данной работе рассмотрены дидактические и методические аспекты использования виртуальных симуляций при организации лабораторных занятий по механике в высшем образовании. В статье раскрыта их роль в формировании у студентов экспериментальных компетенций, таких как наблюдение, выдвижение гипотез, управление переменными, сравнение результатов и формулирование научных выводов. Вместе с тем обоснованы преимущества интегрированного применения виртуальных и реальных экспериментов в лабораториях по механике.*

***Ключевые слова:** механика, лабораторное занятие, виртуальная симуляция, экспериментальная компетенция, физическое образование, моделирование, интерактивное обучение.*

***Abstract:** This study examines the didactic and methodological aspects of using virtual simulations in organizing mechanics laboratory classes in higher education. The article highlights their role in developing students' experimental competencies such as observation, hypothesis*

formulation, variable control, comparison of results, and drawing scientific conclusions. In addition, the advantages of integrating virtual and real experiments in mechanics laboratories are substantiated.

Keywords: *mechanics, laboratory work, virtual simulation, experimental competence, physics education, modeling, interactive learning.*

Oliy ta'lim tizimini rivojlantirish sharoitida fizikani o'qitish nazariy bilimlar bilan cheklanmay, talabalarda mustaqil tajriba o'tkazish, natijalarni tahlil qilish va ilmiy xulosa chiqarish kompetensiyalarini shakllantirishni qamrab oladi. Mexanika laboratoriya mashg'ulotlari fizik qonunlarni amaliy anglash, o'lchash, hisoblash va xulosa chiqarish ko'nikmalarini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega. Auditoriya soatlarining qisqarishi esa mustaqil ta'limni samarali yo'lga qo'yish, nazariy bilimlarni amaliyot bilan bog'lash va tahliliy ko'nikmalarni rivojlantirish zaruratini kuchaytirmoqda.

Ilmiy tadqiqotlarda virtual laboratoriyalar va simulyatsiya muhitlari talabalarning konseptual tushunishi, qiziqishi va tajribaviy ko'nikmalariga ijobiy ta'sir ko'rsatishi haqida xulosalar mavjud [1. B.46]. Kompyuterlar va ta'lim sohasidagi sharh maqolalar virtual laboratoriyalar resursi cheklangan sharoitda ta'limni qo'llab-quvvatlashi, takroriy tajriba va xavfsiz sinov muhitini yaratishi bilan muhim ekanini ta'kidlaydi [3. B.13]. So'nggi yillarda real va virtual eksperimentlarni birgalikda qo'llashga oid ishlar ham ko'paymoqda. Ularda virtual muhit real laboratoriyaga tayyorgarlik, o'zgaruvchilarni nazoratli boshqarish va model cheklovlarini anglash nuqtai nazaridan samarali ekani, ammo eng maqbul yondashuv integratsiyalashgan model ekani ta'kidlanmoqda.

Mexanika laboratoriyasida virtual simulyatsiyalari uchta asosiy bosqichda qo'llanilishi mumkin.

Birinchi bosqich - laboratoriyaga tayyorgarlik. Bu bosqichda talaba simulyatsiya orqali o'rganilayotgan hodisaning modeli bilan tanishadi, asosiy o'zgaruvchilarni ajratadi va tajriba natijasi haqida dastlabki gipoteza tuzadi. Bunday tayyorgarlik real laboratoriyada o'tkaziladigan vaqtdan unumli foydalanishga yordam beradi.

Ikkinchi bosqich - virtual eksperiment. Bu yerda talaba parametrlarni maqsadli o'zgartiradi, kuzatish natijalarini yozib boradi va qonuniyatni tekshiradi.

Uchinchi bosqich - integratsiya va refleksiya. Virtual muhitda olingan natijalar real laboratoriyadagi o'lchashlar bilan taqqoslanadi, farq sabablari muhokama qilinadi va modelning

cheklovlari aniqlanadi. Masalan, Torque simulyatsiyasi orqali kuch momenti va burchak tezlanishi o'rtasidagi bog'lanishni ideallashtirilgan sharoitda kuzatish mumkin, real tajribada esa podshipnik ishqalanishi, asbob sezgirligi va tashqi ta'sirlar natijaga ta'sir ko'rsatadi [2. B 45.]. Ana shu taqqoslash talabada model va reallik o'rtasidagi munosabatni anglashga xizmat qiladi.

Pedagogik nuqtai nazardan eksperimental kompetensiya bir nechta o'zaro bog'liq tarkibiy qismlardan iborat: kuzatish, gipoteza tuzish, eksperimentni rejalashtirish, o'zgaruvchilarni boshqarish, natijani qayd etish, tahlil qilish va xulosa chiqarish. Virtual simulyatsiya muhiti ushbu tarkiblarni bosqichma-bosqich shakllantirishga yordam beradi, chunki talabaga bir vaqtning o'zida hodisani ko'rish, parametrlarni nazorat qilish va natijani darhol baholash imkoni beriladi. Bu esa passiv qabul qilishdan faol tadqiqotchilikka o'tishga sharoit yaratadi. Shu bilan birga, virtual muhit real eksperiment o'rnini to'liq bosmaydi [3. B 58.]. Real laboratoriyada asbob bilan ishlash, xatolik manbasini sezish, o'lchash tartibiga rioya qilish va jamoaviy hamkorlik kabi jihatlar alohida ahamiyatga ega. Shuning uchun PhETdan foydalanishning eng maqbul yo'li uni laboratoriya oldi tayyorgarligi, qo'shimcha tahlil va postlaboratoriya refleksiya bosqichlarida maqsadli integratsiya qilishdan iborat.

Xulosa sifatida ta'kidlash joizki, mexanika laboratoriya mashg'ulotlarida virtual simulyatsiyalaridan foydalanish talabalarning eksperimental kompetensiyalarini rivojlantirishda samarali pedagogik vosita hisoblanadi. U talabalarga fizik hodisani vizual idrok etish, gipoteza tuzish, o'zgaruvchilarni boshqarish, natijalarni tahlil qilish va nazariy qonun bilan bog'lash imkonini beradi. Ayniqsa, Projectile Motion, Collision Lab, Ramp: Forces and Motion hamda Torque kabi simulyatsiyalar mexanikaning asosiy mavzularini laboratoriya ruhida o'rganish uchun qulay muhit yaratadi.

Shu bilan birga, PhET virtual simulyatsiyalari real laboratoriya ishlarini to'liq almashtiruvchi emas, balki ularni to'ldiruvchi vosita sifatida qaralishi lozim. Eng samarali yondashuv virtual va real tajribani integratsiyalashgan holda tashkil etish, talabani tayyorgarlik, tajriba va refleksiya bosqichlarida faol ishtirok ettirishdan iborat. Ana shunda mexanika laboratoriya mashg'ulotlari mazmunan boyib, talabalarning eksperimental fikrlashi va kasbiy kompetensiyasi rivojlanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Антонова Д.А., Оспенникова Е.В. Учебные компьютерные симуляции физического эксперимента // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 6.



2. Баранов А. В. Виртуальные лаборатории физики как инструмент цифровой дидактики // Педагогическое образование в России. – 2021. – № 3. – С. 45–52.
3. Бобылев, Ю.В., Грибков, А. И. Романов, Р. В. (2016). О применении виртуального демонстрационного и лабораторного эксперимента по физике в высшей школе. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки, 242(21)
4. Mamatkarimov O.O., Ismanova O., Boboho'jayev U. Talabalarni loyihaviy faoliyatga tayyorlashda laboratoriya mashg'ulotlarining o'rni // Fizikaning zamonaviy muammolari va rivojlanish istiqbollari: I-xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. 22-23 Oktabr, 2024. NamDU. –B. 668-669.