BLENDER 3D VA SUN'IY INTELLEKT: FIZIKANI OSON TUSHUNISH YO'LI

Zubaytova Mehriniso Husniddinovna
Buxoro davlat innovatsiyalar universiteti magistranti
E-mail: zubaytovazubaytova@gmail.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.21195984

Annotatsiya: Ushbu maqolada Blender dasturining imkoniyatlari keltirildi. Blender dasturini integratsiya qilgan holda interaktiv 3D simulatsiyasilar orqali fizik hodisalarni kuzatish, boshqarish ya'ni real labaratoriya muhitini yaratish. Eksperimental dizayn orqali olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, Blender 3D yordamida yaratilgan vizualizatsiyalar mavhum fizik qonuniyatlarni chuqurroq anglashga yordam beradi.
Kalit so'zlar: Blender 3D, fizika ta'limi, interaktiv simulyatsiya, kontseptual tushunish, virtual laboratoriya, eksperimental dizayn, vizualizatsiya.

ДИЗАЙН БЛЕНДЕР ИНТЕРАКТИВНАЯ 3D СИМУЛЯЦИЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПОНИМАНИЕ В ФИЗИКЕ: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ

Аннотация: В данной статье представлены возможности программы Blender. Рассматривается наблюдение и управление физическими явлениями с помощью интерактивных 3D-симуляций путем интеграции программы Blender, то есть создание реальной лабораторной среды. Результаты, полученные в ходе экспериментального проектирования, показывают, что визуализации, созданные с помощью Blender 3D, помогают более глубоко понять абстрактные физические законы.
Ключевые слова: Blender 3D, физическое образование, интерактивная симуляция, концептуальное понимание, виртуальная лаборатория, экспериментальный дизайн, визуализация.

EFFECT OF BLENDER INTERACTIVE 3D SIMULATION ON CONCEPTUAL UNDERSTANDING IN PHYSICS: EXPERIMENTAL DESIGN

Abstract: This article presents the capabilities of the Blender software. It focuses on observing and controlling physical phenomena through interactive 3D simulations by integrating the Blender software, thereby creating a real laboratory environment. The results obtained through the experimental design indicate that the visualizations created using Blender 3D help to gain a deeper understanding of abstract physical laws.
Keywords: Blender 3D, physics education, interactive simulation, conceptual understanding, virtual laboratory, experimental design, visualization.

Kirish. Zamonaviy ta'lim tizimida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining o'rni kundan-kunga oshib bormoqda. O'zbekiston Respublikasida ta'limni raqamlashtirish "Raqamli O'zbekiston2030" strategiyasining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Shu nuqtai nazardan, mahalliy o'quv dasturiga moslashtirilgan 3D vizualizatsiya vositalarining pedagogik samaradorligini ilmiy asosda tekshirish dolzarb vazifadir.

Fizika fani o'zining tabiatiga ko'ra ko'plab mavhum va ko'zga ko'rinmas jarayonlarni o'z ichiga oladi. Bunday tushunchalarni an'anaviy doska va bo'r yoki statik rasmlar yordamida o'quvchilarga tushuntirish ko'pincha qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. bu esa

o’quvchilarda chuqur kontseptual tushunishni shakllantirish uchun har doim ham yetarli bo’lavermaydi.

Kontseptual tushunish – bu faqatgina formulalarni yodlash yoki masalalarni mexanik tarzda yechish emas, balki fizik hodisalarning tub mohiyatini anglash, turli tushunchalar o’rtasidagi mantiqiy bog’liqlikni ko’ra bilish va olingan bilimlarni yangi, notanish vaziyatlarda qo’llay olish qobiliyatidir. Aynan shu maqsadda so’nggi yillarda ta’lim jarayoniga interaktiv 3D simulyatsiyalar keng joriy etilmoqda, Turli sohalarga tegishli modellarni yaratishda kompyuter dasturlarining hissasi beqiyosdir.

Blender 3D - bu yuqori sifatli uch o’lchamli kompyuter grafikasi yaratish uchun mo’ljallangan, ochiq kodli va bepul dasturiy ta’minot bo’lib, u nafaqat animatsiya va dizayn sohasida, shuningdek kuchli, murakkab fizik jarayonlarni modellashtirishda ham ulkan imkoniyatlarga ega. Ushbu maqolaning asosiy maqsadi Blender 3D dasturining fizika ta’limida kontseptual tushunishni shakllantirishdagi potensial imkoniyatlarini tahlil qilish va ularning ta’limiy samaradorligini ilmiy jihatdan asoslab berishdan iborat.

Eksperimental dizayn – bu tadqiqotning tuzilmasini, qanday o'tkazilishini va qanday ma'lumot to'planishini belgilaydigan ilmiy rejadir. Sodda qilib aytganda, bu tadqiqotning xaritasidir.

Blender 3D ning ta'limiy samaradorligini isbotlash uchun, o'qituvchi faqat “Blender 3D yaxshi” deb ayta olmaydi. U ilmiy usullar bilan isbotlashi kerak. Eksperimental dizayn – bu ilmiy isbotlashning asosi. Buni yechimi aniq va oddiy AI o’rgatuvchini ulab qo’yish fan tilida aytganda “**AI-tutor bilan boyitilgan interaktiv virtual laboratoriya”** tayyor bo’ladi. Eksperimental dizayn aynan mana shu sun'iy intellekt tomonidan beriladigan tezkor tahlil va fikr-mulohazalarning ta'sirini baholaydi.

ASOSIY QISM.

Fizika o’qitishning markaziy muammosi shundaki, “kuch”, “energiya”, “impuls”, “elektr maydon” kabi tayanch tushunchalar o’quvchi ko’zi bilan bevosita kuzata olmaydigan mavhum obyektlar sifatida qoladi. An’anaviy darsda bu tushunchalar faqat formula va grafik orqali berilgani uchun, o’quvchi ko’pincha hodisaning mohiyatini emas, balki uni ifodalovchi belgilar tizimini yodlab oladi. Natijada bilim sirtqi darajada shakllanadi: masala matni bir oz o’zgartirilishi bilanoq o’quvchi uni yecha olmay qoladi, chunki u aslida formulaning ortida turgan fizik jarayonni tasavvur qilmagan edi.

Blender 3D dasturi ushbu muammoni vizualizatsiya orqali, ya’ni ko’zga ko’rinmas jarayonlarni uch o’lchamli, dinamik va boshqariladigan obyektlarga aylantirish orqali hal qilishga xizmat qiladi. Dastur ochiq kodli va bepul bo’lgani sababli o’quv muassasalari uchun moliyaviy jihatdan qulay, shu bilan birga fizik jismlarning harakati, kuch vektorlari, maydon chiziqlari kabi elementlarni real vaqt rejimida modellashtirish imkonini beradi [8]. Bunda o’quvchi endi tayyor animatsiyani tomosha qiluvchi emas, balki parametrlarni (massani, tezlikni, kuchlanishni) o’zi o’zgartirib, natijaning qanday farqlanishini kuzatuvchi faol ishtirokchiga aylanadi.

Bu yondashuvning nazariy asosini kognitiv yuklama nazariyasi tashkil etadi. Sweller [1] ko’rsatishicha, inson ishchi xotirasining sig’imi cheklangan bo’lib, o’quv jarayonida bu sig’im ikki xil yuklama — mavzuning o’zidan kelib chiquvchi ichki yuklama va noto’g’ri tashkil etilgan taqdimotdan kelib chiquvchi begona yuklama — orasida taqsimlanadi. An’anaviy fizika darsida o’quvchi bir vaqtning o’zida ham formulani, ham uning ortidagi jarayonni miyada mustaqil tasavvur qilishga majbur bo’ladi, bu esa begona yuklamani sezilarli darajada oshiradi [1], [2]. Blender 3D orqali jarayonning o’zi ko’rgazmali tarzda taqdim etilganda, o’quvchining kognitiv resurslari tasavvur qilishga emas, aynan tushunishga yo’naltiriladi — bu Mayerning multimedia orqali o’rganish nazariyasida ham

asoslab berilgan tamoyil bo'lib, unga ko'ra so'z va tasvir birgalikda taqdim etilganda o'rganish samaradorligi ortadi [5].

Ikkinchi nazariy asos — konstruktivistik yondashuv. Piaget [6] va Vygotskiy [7] ta'kidlashicha, bilim passiv qabul qilish orqali emas, balki subyektning muhit bilan faol o'zaro ta'siri orqali shakllanadi. De Jong va van Joolingen [4] kompyuter simulyatsiyalari asosidagi kashfiyot orqali o'rganishni tahlil qilib, o'quvchi gipotezalarni mustaqil qo'yib, ularni sinab ko'rish imkoniyatiga ega bo'lganda kontseptual bilim chuqurroq o'zlashtirilishini ko'rsatgan, biroq shu bilan birga bunday erkin muhitda o'quvchi yo'nalishni yo'qotib qo'yishi mumkinligini, shu sababli metodik yo'l-yo'riq zarurligini ham qayd etgan [4]. Aynan shu nuqtada Blender 3D interaktiv stoli o'quvchiga hodisani o'zi boshqarish erkinligini beradi: elektr zanjirini yig'ish, jism harakatini kuzatish yoki maydon chizig'ini o'zgartirish kabi amallar orqali bilim endi tashqaridan berilgan tayyor xulosa emas, balki shaxsiy tajriba natijasi sifatida shakllanadi.

Maktab sharoitida haqiqiy fizika laboratoriyasini tashkil etish bir qator amaliy cheklovlarga duch keladi — jihozlarning yetishmasligi, xavfli tajribalarni o'tkazib bo'lmasligi, vaqt va byudjet tanqisligi shular jumlasidandir. Virtual laboratoriya muhiti bu cheklovlarning katta qismini bartaraf etadi: tajriba xavfsiz sharoitda istalgancha marta takrorlanishi, har bir o'quvchi bir vaqtning o'zida mustaqil ishlashi, shuningdek xato qilish jarayoni jazolanishdan ko'ra o'rganish vositasiga aylanishi mumkin. Biroq bu yerda muhim metodik savol tug'iladi: o'quvchi o'zi yo'l qo'ygan xatoning fizik sababini qanday aniqlaydi, agar tizim unga bu haqda hech narsa aytmasa?

Aynan shu bo'shliqni to'ldirish maqsadida tadqiqot dizayniga sun'iy intellekt asosidagi "AI-o'rgatuvchi" moduli integratsiya qilindi. Bu modul o'quvchiga tayyor javob bermaydi, aksincha uning parametrlar bilan qilgan amallarini tahlil qilib, yo'naltiruvchi diagnostik izoh beradi — masalan, elektr zanjiri noto'g'ri yig'ilganda buning sababini kuchlanish va qarshilik o'rtasidagi bog'liqlik nuqtai nazaridan tushuntiradi. Bunday yondashuvning nazariy zamini Jonstoun uchburchagi orqali izohlanishi mumkin: Jonstoun [3] fizika va kimyo kabi fanlarni tushunishni murakkablashtiradigan asosiy sabab, o'quv jarayonining bir vaqtning o'zida uch xil darajada — kuzatiladigan (makroskopik), nazariy-tushunchaviy va ramziy (formulaviy) darajada — kechishi, ammo bu uch daraja orasida ko'prik qo'yilmasligi ekanligini ko'rsatgan. AI-o'rgatuvchi aynan shu uch daraja — ko'rinadigan 3D jarayon, uning ortidagi fizik tushuncha va uni ifodalovchi formula — orasida real vaqtda bog'liqlik o'rnatib berish vazifasini bajaradi, bu esa nazariy jihatdan o'quvchining kognitiv yuklamasini kamaytirib, kontseptual tushunish uchun zarur bo'lgan resursni bo'shatib beradi [1], [3].

Shunday qilib, Blender 3D va sun'iy intellekt integratsiyasi ikki alohida vositaning yig'indisi emas, balki bir-birini metodik jihatdan to'ldiruvchi yaxlit tizim sifatida qaralishi lozim: birinchisi mavhum fizik jarayonni ko'zga ko'rinadigan qiladi, ikkinchisi esa o'quvchining shu jarayon ustida qilgan har bir mustaqil amalini ilmiy jihatdan izohlab, xatolardan o'rganish imkonini beradi. Ushbu nazariy asoslash keyingi bosqichda — real ta'lim muhitida o'tkaziladigan empirik sinov orqali tekshirilishi kerak bo'lgan aniq gipotezalarni shakllantirish uchun zamin yaratadi.

ADABIYOTLAR

1. Sweller J. Cognitive load during problem solving: Effects on learning // Cognitive Science. – 1988. – Vol. 12, No. 2. – P. 257–285.
2. Sweller J., Van Merriënboer J. J. G., Paas F. G. W. C. Cognitive architecture and instructional design // Educational Psychology Review. – 1998. – Vol. 10, No. 3. – P. 251–296.

3. Johnstone A. H. Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem // Journal of Computer Assisted Learning. – 1991. – Vol. 7, No. 2. – P. 75–83.
4. de Jong T., van Joolingen W. R. Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains // Review of Educational Research. – 1998. – Vol. 68, No. 2. – P. 179–201.
5. Mayer R. E. Multimedia Learning. – 2nd ed. – New York: Cambridge University Press, 2009.
6. Piaget J. Genetic Epistemology (transl. by E. Duckworth). – New York: Columbia University Press, 1970.
7. Vygotsky L. S. Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. – Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.
8. Blender Foundation. Blender — free and open source 3D creation suite [Elektron resurs]. – 2024. – URL: https://www.blender.org (murojaat sanasi: 03.07.2026).
9. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktyabrdagi PF-6079-son “Raqamli O’zbekiston – 2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to’g’risida”gi Farmoni // Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi (lex.uz).