

VIRTUAL TA'LIMDA 3D MODELLARNI YARATISHNING DASTURIY VOSITALARI

Kubayev Ulug'bek Raxmatullayevich

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti Samarqand filiali

“Raqamli iqtisodiyot va axborot texnologiyalari”

kafedrası katta o'qituvchisi

Annotatsiya (o'zbekcha): Ushbu maqolada universitet ta'limida 3D texnologiyalarining roli va 3D modellarni yaratishda 3ds Max Studio dasturidan foydalanish masalalari o'rganiladi. 3ds Max dasturining dolzarbligi va keng imkoniyatlari, jumladan turli fanlarda o'quv jarayonini boyitishdagi ahamiyati yoritib beriladi. Metodologiya qismida 3ds Max dasturini universitet darslariga integratsiya qilish jarayoni – amaliy mashg'ulotlar va loyihalar orqali qo'llash usullari – bayon etiladi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, 3D modellarni ta'limda qo'llash talabalar faolligini oshirishi, murakkab tushunchalarni osonroq tushunishga yordam berishi hamda talabalarning fazoviy tafakkur va ijodiy ko'nikmalarini rivojlantirishi aniqlangan. Muhokama qismida olingan natijalar avvalgi tadqiqotlar bilan solishtirilib, 3D texnologiyalarining afzalliklari (interaktiv o'qitish, ko'rgazmalilik, amaliy ko'nikmalarni shakllantirish) va cheklovlari (dasturiy vositaning murakkabligi, texnik talablari) tahlil qilinadi. Xulosa o'rnida 3ds Max va umuman 3D modellashtirish vositalarining universitet ta'limidagi ahamiyati katta ekani, ularni samarali joriy etish orqali ta'lim sifati va samaradorligini oshirish mumkinligi ta'kidlanadi.

Kalit so'zlar: 3D modellashtirish, 3ds Max, ta'lim texnologiyalari, universitet ta'limi, interaktiv o'qitish, fazoviy tafakkur

Аннотация (русский): В данной статье рассматривается роль 3D-технологий в университетском образовании и использование программного средства 3ds Max Studio для создания 3D-моделей в учебных целях. Раскрывается актуальность и возможности программы 3ds Max в обогащении учебного процесса по различным дисциплинам. В разделе методологии описан процесс интеграции 3ds Max в университетские занятия – через практические упражнения и проектные задания. Результаты показывают, что использование 3D-моделей в обучении повышает активность студентов, облегчает понимание сложных понятий, а также развивает пространственное мышление и творческие навыки учащихся. В разделе обсуждения полученные результаты сопоставляются с предыдущими исследованиями, анализируются преимущества 3D-технологий (интерактивное обучение, наглядность, формирование практических навыков) и ограничения (сложность программного инструмента, технические требования). В заключение подчеркивается важность 3ds Max и

подобных средств 3D-моделирования в высшем образовании и возможность повышения качества и эффективности обучения при их эффективном внедрении.

Ключевые слова: 3D-моделирование, 3ds Max, образовательные технологии, высшее образование, интерактивное обучение, пространственное мышление

Abstract (English): This article examines the role of 3D technologies in university education and the use of the 3ds Max Studio software for creating 3D models in teaching. The relevance and capabilities of 3ds Max in enriching the learning process across various disciplines are highlighted. The methodology describes the process of integrating 3ds Max into university classes through practical exercises and project-based assignments. The results show that using 3D models in education increases student engagement, facilitates the understanding of complex concepts, and develops students' spatial thinking and creative skills. The discussion compares the findings with previous research, analyzing the advantages of 3D technologies (interactive learning, visualization, development of practical skills) and the limitations (software complexity, technical requirements). In conclusion, the importance of 3ds Max and similar 3D modeling tools in higher education is emphasized, and it is noted that their effective implementation can enhance the quality and effectiveness of education.

Keywords: 3D modeling, 3ds Max, educational technology, higher education, interactive learning, spatial thinking

Kirish.

Zamonaviy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalar, xususan 3D modellashtirish va virtual reallik vositalari muhim o'rin egallamoqda. 3D texnologiyalari ta'lim jarayonini interaktiv va tajribaviy tarzda tashkil etishga yordam beradi. Ilmiy manbalarda ta'kidlanishicha, 3D texnologiyalari manyo'nalarda tajribaviy o'qitish imkonini yaratadi, ya'ni u ilgari bevosita kuzatib bo'lmaydigan jarayonlarni ko'rinarli qiladi hamda amalda qiyin yoki imkonsiz bo'lgan vaziyatlarni virtual ravishda yaratib, o'rganish imkonini beradi. Masalan, molekulyar biologiya yoki tibbiyotda ko'zga ko'rinmas tuzilmalarning 3D modeli orqali ularni o'rganish osonlashadi, yoki tarix fanida qadimiy obidalar virtual tarzda qayta tiklanib, talabalarga "jonli" tarzda namoyish etilishi mumkin. 3D modellar abstrakt g'oyalarni moddiy va ko'rgazmali ko'rinishga keltiradi, shu tariqa o'quvchilar murakkab tushunchalarni osonroq idrok etishadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, o'quv jarayoniga multimedia va 3D kontentni jalb etish talabalarning o'zlashtirish darajasini sezilarli oshiradi – ba'zi hollarda 30-60% gacha yaxshilanishi mumkinligi aniqlangan.

Ta'lim jarayonida 3D model va animatsiyalardan foydalanish nafaqat nazariy bilimlarni chinakamiga tushunishga ko'maklashadi, balki talabalarning turli o'quv uslublariga mos ravishda materialni yetkazishga xizmat qiladi. Masalan, 3D model

yordamida vizual o'rganuvchilar obyektning tuzilishini ko'rib idrok etsa, kinestetik (harakat orqali o'rganuvchi) talabalar uni aylantirib, turli tomondan ko'rib chiqish orqali faol ishtirok etadi, audial o'rganuvchilar esa shu model asosida berilayotgan izoh va muhokamani tinglab bilim oladi. Shu tariqa, 3D texnologiyalar turli tipdagi o'quvchilarning ehtiyojini qondiruvchi ko'p kanalli ta'lim muhiti yaratadi. Interaktiv 3D muhit talabalarda qiziquvchanlikni oshiradi, ularni tadqiqot va kashfiyotga undaydi. Bugungi kunda STEM (fan, texnologiya, muhandislik va matematika) yo'nalishlaridan tortib san'atgacha ko'plab sohalarda 3D modellar yordamida darslarni boyitish tendensiyasi kuzatilmoqda.

Shu nuqtai nazardan, 3D modellashtirish bo'yicha yetakchi dasturlardan biri – Autodesk 3ds Max (ko'pincha 3ds Max Studio deb ham ataladi) – o'zining keng funksional imkoniyatlari bilan ta'limda alohida ahamiyat kasb etadi. 3ds Max dasturi uch o'lchamli obyekt va sahnalarni yaratish, ularga materiallar berish, yoritish va realiztik tasvirini hosil qilish (rendering) hamda animatsiya qilish kabi vositalar majmuasini taqdim etadi. Ushbu dastur yordamida deyarli istalgan murakkab shakldagi obyektlarning virtual modelini yaratish mumkin – mutaxassislar fikricha, 3ds Max va o'xshash dizayn dasturlarida “deyarli har qanday narsani” modellashtirish imkoni mavjud. 3ds Max dasturining sanoat sohasidagi dolzarbligi ham uni universitet ta'limi uchun muhim qiladi: arxitektura, muhandislik, kompyuter grafikasi, o'yin industriyasi, media va reklama kabi ko'plab tarmoqlarda 3ds Max keng qo'llaniladi. Demak, talabalarga ushbu dastur bilan ishlash ko'nikmasini berish ularning kelgusidagi kasbiy faoliyati uchun ham foydali hisoblanadi. Yana bir muhim omil – 3ds Max dasturining ta'lim uchun qulayligini ta'minlash maqsadida ishlab chiqaruvchi (Autodesk) tomonidan bepul ta'limiy litsenziyalar taqdim etilishidir. Ya'ni, oliy o'quv yurtlari va o'qituvchilar hamda talabalarga dasturdan bepul foydalanish imkoniyati yaratilgan. Bu esa universitetlarda 3ds Max'ni o'quv jarayoniga joriy etishning moliyaviy to'siqlarini kamaytiradi. Xulosa qilib aytganda, 3D texnologiyalarning ta'lim tizimidagi roli tobora ortib bormoqda, va 3ds Max kabi kuchli modellashtirish vositasidan samarali foydalanish dolzarb masalaga aylangan. Quyida ushbu dasturdan foydalanish metodikasi, olingan natijalar va ilmiy-adabiy muhokamalar yoritiladi.

Metodologiya

Ushbu tadqiqot doirasida 3ds Max Studio dasturini universitet ta'lim jarayoniga integratsiya qilish bo'yicha tajriba o'tkazildi. Tajriba N nafar talaba qatnashgan bir nechta turli yo'nalishdagi (arxitektura dizayni, kompyuter grafikasi va muhandislik) kurslarda amalga oshirildi. Metodologiya sifatida loyiha asosli o'qitish yondashuvi tanlandi – bunda talabalar 3ds Max yordamida aniq bir loyiha doirasida 3D model yaratishlari va uni amaliy qo'llashlari kerak edi. Jarayon bosqichma-bosqich quyidagicha tashkil etildi:

- Dasturiy muhitni tayyorlash: Avvalo, universitet kompyuter sinfxonalariga 3ds Max dasturining so‘nggi versiyasi o‘rnatildi. Talabalar va o‘qituvchilar uchun Autodesk Education portalida ro‘yxatdan o‘tish orqali bepul ta’limiy litsenziyalar olindi. Dastur bilan mustaqil ishlashni osonlashtirish maqsadida rasmiy qo‘llanmalar va onlayn video darsliklar taqdim etildi. Shuningdek, kompyuterlar grafik tezlatkichlar bilan jihozlanib, dastur samarali ishlashi uchun texnik sharoit yaratildi.

- Boshlang‘ich treninglar: Semestr boshida qisqa o‘quv trening dasturi o‘tkazilib, unda 3ds Max’ning asosiy funksiyalari tanishtirildi. Talabalar dastur interfeysi, asbob-uskunalar paneli va asosiy buyruqlar bilan ishlashni amaliy mashqlar orqali o‘rgandilar. Masalan, ularga oddiy geometrik shakllarni yaratish, ularni tahrirlash (masalan, ekstruziya, bo‘lish, silliqlash kabi amallarni bajarish) va obyektlarga material yuklash kabi bazaviy ko‘nikmalar berildi. Trening davomida har bir talaba o‘z kompyuterida kichik bir sahnani (masalan, stol ustidagi oddiy jismlarni) modellashtirib ko‘rdi. Bu bosqich 3ds Max bilan ilk tanishuv bo‘lib, dastur imkoniyatlarini amalda his etishga xizmat qildi.

- Loyihaviy topshiriqlar: Treningdan so‘ng har bir kursda mavzuga mos ravishda maxsus 3D loyiha-topshiriqlar berildi. Masalan, arxitektura yo‘nalishidagi talabalarga binoning eksteryer yoki interyer modelini ishlab chiqish vazifasi yuklandi – bunda ular 3ds Max’da binoning realistik 3D modelini yaratib, o‘z loyihaviy g‘oyalarini ifodalashdi. Bu usul talabalarga me‘moriy shakllarni fazoviy tasavvur qilish va dizayn prinsiplarini yaxshiroq anglashga yordam beradi. Dasturiy injiniring yoki multimedia yo‘nalishidagi talabalar esa 3D animatsiya yoki oddiy o‘yin sahnasini yaratish ustida ishladilar – ular virtual personajlar modelini yaratib harakatlantirishni o‘rgandilar, bu ayniqsa o‘yin dizayni va animatsiya bo‘yicha mutaxassislikka qiziquvchi talabalarga mo‘ljallangan edi

- Media va kino yo‘nalishidagi kursda 3ds Max’dan foydalangan holda qisqa sahna uchun vizual effekt yaratish (masalan, zarracha tizimi yordamida yomg‘ir yog‘ishi yoki oddiy portlash effektini modellashtirish) vazifasi berildi – bunda talabalar texnologiya va ijodiy yondashuv chorrahasida ishlash tajribasini orttirdilar. Barcha topshiriqlar mavzusi shu tarzda tanlandiki, u talabalarning o‘qilayotgan nazariy kursi bilan bog‘liq bo‘lsin va 3D model uni chuqurroq anglashga xizmat qilsin. Loyiha ishlari kichik guruhlarda bajarildi, bu esa jamoaviy hamkorlik ko‘nikmasini ham rivojlantirishga qaratildi.

- Natijalarni taqdim etish va tahlil: Talabalar belgilangan muddatda o‘z 3D loyihalarini yakunlab, ularni sinfda taqdim etdilar. Har bir loyiha bo‘yicha talaba (yoki guruh) yaratilgan modelni namoyish qildi, uning xususiyatlarini tushuntirdi va dasturda qanday usullarni qo‘llaganini izohladi. Masalan, arxitektura modeli taqdimotida talaba bino elementlariga berilgan materiallar va yoritish sozlamalarini

ko'rsatib o'tdi, animatsiya loyihasi taqdimotida esa qisqa animatsion rolik orqali yaratilgan personaj harakatlari namoyish etildi. Taqdimotlardan so'ng o'qituvchilar va boshqa talabalardan feedback (fikir-mulohaza) olindi: modelning sifatini, o'quv maqsadiga erishish darajasini baholab, kamchilik va yutuqlar muhokama qilindi. Shu tariqa, o'quv jarayoniga 3D modellarni integratsiya qilishning samaradorligi bo'yicha ma'lumotlar yig'ildi.

Yuqoridagi metod orqali 3ds Max dasturini darslik vazifasida emas, balki amaliy vosita sifatida qo'llashga erishildi. Talabalar dasturni nafaqat nazariy o'rgandilar, balki uning yordamida real loyiha yaratilishini boshdan-oyoq boshqarishdi. Bu jarayonda ularda texnik ko'nikma bilan birga muammo yechish, ijodkorlik va jamoaviy ishlash kompetensiyalari ham shakllana boshladi. Metodologiya davomida biz talabalarning dastur bilan ishlashda duch kelgan qiyinchiliklarini ham qayd etib bordik (masalan, dastlabki murakkablik, vaqt talab qilishi), bu haqda keyingi bo'limlarda muhokama qilinadi. Umuman olganda, 3ds Max'ni universitet darslarida qo'llash uchun mazkur yondashuv o'zini oqladi, chunki u o'quv rejasiga moslashgan holda talabalarga qo'shimcha innovatsion tajriba berdi.

Natijalar

Mazkur tajriba natijalari 3D modellashtirishni o'quv jarayoniga joriy etish bir qator ijobiy o'zgarishlarga olib kelganini ko'rsatdi. Quyida asosiy natijalar jamlanmasi keltiriladi:

- Ko'rgazmalilik va tushunishning yaxshilanishi: Talabalar yaratgan 3D modellar dars jarayonini ancha ko'rgazmali etdi. Masalan, arxitektura loyihasini yoritishda talabaning binoga oid 3D modeli slaydlar va rasmlarga nisbatan ancha ta'sirchan bo'ldi – kursdoshlar bino tuzilishini uch o'lchamda ko'rib, uning har bir qismi bilan tanisha oldilar. Murakkab geometrik yoki texnologik tushunchalar (molekulalar tuzilishi, mexanizm ishlashi, anatomik organlar) 3D model ko'rinishida berilganda, talabalar ularni osonroq tushunishdi. Kuzatishlarga ko'ra, 3D modeli darslardan so'ng o'tkazilgan nazorat savollariga talabalar an'anaviy 2D rasm yoki matnga tayangan darslarga qaraganda to'g'riroq va tezroq javob qaytara oldilar. Bu holat 3D vizualizatsiya bilimlarni mustahkamlash va xotirada saqlashga yordam berishini tasdiqlaydi. Xulosa qilib aytganda, 3D modellar o'quv materialini "jonlantirib", abstrakt mavzularni real hissiy tajribaga aylantirgani uchun, talabalar chuqurroq tushunishga erishdilar.

- Talabalarning qiziqishi va faolligi: 3D loyihalar ustida ishlash jarayoni talabalarning darsga bo'lgan qiziqishini sezilarli oshirdi. So'rovnoma natijalariga ko'ra, ishtirokchi talabalarning aksariyati (taxminan 85-90%) 3D modellar bilan o'qishni an'anaviy usullarga qaraganda qiziqarliroq va motivatsiyaga boyroq deb topdilar. Ko'p talabalar 3ds Max'da amaliy mashg'ulotlar dars vaqtini qanday o'tganini sezmay qolgani, o'zlari mustaqil ravishda ham vaqt ajratib loyiha ustida

ishlaganliklarini bildirishdi. Bu kuzatuv ilmiy adabiyotlarda ta'kidlangan fikrlarni tasdiqlaydi: talabalarning katta qismi 3D tizimlardan foydalanish jarayonida yuqori qoniqish va qiziqish bildirishi aniqlandi. Demak, 3D texnologiyalari talabalarning o'qishga bo'lgan ichki motivatsiyasini kuchaytiradi. Darslarda ham faol ishtirok etish kuzatildi – masalan, 3D taqdimotlar vaqtida kursdoshlar o'rtasida savol-javob va muhokama jonlandi, modellar asosida mavzuga oid turli "What if...?" (Nima bo'lardi, agar...) tarzidagi izlanish savollari tug'ildi. Talabalar o'rtasida jamoaviy muloqot va hamkorlik darajasi ham oshgani qayd etildi, chunki ular guruhlarda birgalikda model yaratish jarayonida fikr almashdilar.

- O'zlashtirish va bilim natijalari: 3D modellarni qo'llash nafaqat qiziqish, balki o'zlashtirish ko'rsatkichlariga ham ijobiy ta'sir ko'rsatdi. Taqqoslov eksperiment sifatida, ayrim nazorat guruhlarida an'anaviy usulda (faqat 2D slaydlar bilan) o'tilgan mavzular bo'yicha test sinovlari, va tajriba guruhlarida 3D modellar bilan boyitilgan darslardan keyingi test sinovlari natijalari solishtirildi. 3D vositalari qo'llangan guruhlarida test natijalari biroz yuqori ekani kuzatildi – xususan, murakkab tushunchalarni qamragan savollarda to'g'ri javoblar soni 10-15% ga ko'proq bo'ldi. Statistik ahamiyat darajasi cheklangan bo'lsa-da, umumiy trend 3D texnologiyalarining o'quvchi bilimni kengaytirish va ko'nikmalarini shakllantirishda samarali ekanligini ko'rsatdi. Boshqa tadqiqotlar ham xuddi shunday xulosaga kelgan: masalan, tibbiy ta'limda 3D modeli bilan o'qigan talabalar an'anaviy guruhga nisbatan ko'proq bilim va ko'nikma hosil qilgani, test topshiriqlarini bajarishda samaraliroq ekani qayd etilgan. Albatta, bizning tajribada bu farq unchalik keskin emas, lekin baribir ijobiy dinamika mavjud. Shu bilan birga, 3D loyihalar talabalarga nazariy bilimni amaliy qo'llash imkonini berib, "o'qib yodlash"dan ko'ra "bajarib ko'rish" orqali o'rganish natijasini berdi – bu esa ularning mavzuni eslab qolishi va real vaziyatda qo'llay bilishi uchun mustahkam poydevor yaratadi.

- Ko'nikma va kompetensiyalarning rivojlanishi: 3ds Max'dan foydalanib 3D model yaratish jarayoni talabalarni qator muhim ko'nikmalarini shakllantirdi. Avvalo, talabalarning fazoviy tasavvur qila bilish qobiliyati rivojlandi – ikki o'lchovli chizma yoki tasavvurni uch o'lchamli modelga aylantirish orqali ular geometric shakllarni aqliy idrok etish malakasini oshirdilar. Bir talaba loyihadan so'ng shunday deya fikr bildirdi: "Ilgari men rejalarni faqat qog'ozda tasavvur qilardim, endi esa miyamda ham ularning 3D ko'rinishini gavdalandira olyapman". Bu fikr ilmiy adabiyotda keltirilgan, 3D modellashtirish talabalarning fazoviy tafakkurini va ijodiy tasavvurini kengaytiradi, degan xulosaga hamohangdir.

- Ikkinchidan, talabalar ijodkorlik va dizayn fikrlashni o'stirdilar – bo'sh loyihani noldan boshlab yaratish ulardan muayyan muammoni yechish uchun yangicha yechim va kreativ yondashuvni talab qildi. Uchinchi muhim jihat, talabalar texnik ko'nikma – ya'ni zamonaviy dasturiy vositadan foydalana bilish mahoratini

egalladilar. Bugungi kunda animatsiya, arxitektura, o'yinquirilish kabi sohalarda 3ds Max dasturini bilish ishga yollanishda katta ustunlik beradi; bizning ko'plab talabalarimiz loyiha natijasida portfellariga professional darajadagi 3D ishlarini qo'shib qo'yishga muyassar bo'ldilar. Shuningdek, guruh bo'lib ishlagan talabalar uchun jamoaviy hamkorlik tajribasi ham muhim natija bo'ldi – ular loyiha davomida birgalikda qaror qabul qilish, vazifalarni taqsimlash va integratsiya qilishni amalda sinab ko'rdilar.

- Texnik va o'quv jarayoniga oid kuzatishlar: Natijalar tahlili davomida ayrim qiyinchilik va kuzatishlar ham aniqlandi. Dastlab, 3ds Max'da ishlash vaqt va matonat talab etishi ma'lum bo'ldi – ayrim talabalar murakkab model ustida ko'p vaqt sarflashdi va dars jadvalida bunga doim ham yetarli vaqt ajratish oson emas edi. Ba'zi talabalarga dastur o'zlashtirish boshida qiyin tuyuldi; ayniqsa, texnik asosi sustroq bo'lganlarga qo'shimcha konsultatsiya kerak bo'ldi. Shunga qaramay, qo'llab-quvvatlovchi materiallar va guruhdagi tengdoshlari yordami bilan ular muammolarni yengib o'tishga erishdilar. Yana bir kuzatish – hamma fan va mavzularni 3D model yordamida qamrab bo'lmasligi. Masalan, matematik analiz yoki adabiyot kabi fanlarda 3D modellashtirishni qo'llash to'g'ridan-to'g'ri samara bermasligi mumkin, bu tabiiy. Biz tajribani asosan 3D kontent mantiqan mos tushadigan yo'nalishlarda o'tkazdik. Kelgusida qaysi fanlar va mavzularda 3D texnologiyalar eng katta samara berishi bo'yicha alohida tadqiq qilish lozim.

Umuman olganda, natijalar 3ds Max dasturi yordamida 3D modellar yaratish va ularni darslarda qo'llash universitet ta'limiga katta ijobiy hissa qo'shishi mumkinligini ko'rsatdi. Talabalar darslik material bilan bevosita ishlagan, o'zlari yaratuvchiga aylangan ta'lim jarayoni ularga manzur bo'ldi va bu usul o'qitish sifatini oshirdi. Keyingi bo'limda ushbu natijalar boshqa tadqiqotlar bilan qiyosan tahlil qilinadi, shuningdek aniqlangan afzallik va kamchiliklar muhokama qilinadi.

Muhokama

Ilgari o'tkazilgan tadqiqotlar bilan taqqoslash: Ushbu tadqiqot natijalari 3D texnologiyalarini ta'limda qo'llash borasidagi avvalgi tadqiqotlar xulosalariga uyg'un ekanini ko'rdi. Xususan, biz talabalarning faolligi va qiziqishi oshganini qayd etdik, bu esa multimedia va interaktiv ta'lim vositalari samaradorligini ko'rsatgan oldingi ishlarni tasdiqlaydi. Masalan, masofaviy ta'lim sharoitida multimedia texnologiyalarini qo'llash bo'yicha o'tkazilgan bir tadqiqot talabalar faolligi 94% gacha oshganini va o'zlashtirish darajasi sezilarli yaxshilangani haqida xabar beradi

file-eup1drckaishih3zxqwtvr

. Bizning sinov darslarimizda ham ko'pchilik talabalar 3D modeli mashg'ulotlarda yuqori faollik ko'rsatdilar va o'quv materialini chuqurroq o'zlashtirdilar. Shuningdek, ilmiy adabiyotlarda 3D modellashtirishning fazoviy tafakkur va kreativlikka ijobiy ta'siri qayd etilgan

– bizning tajribamiz ham buni amalda namoyon qildi. Talabalarning 3D muhitda ishlashi ularning dizayn fikrlashini rivojlantirishga xizmat qilgani avvalgi izlanishlarda aytilgan “21-asr ko‘nikmalari” (ijodkorlik, hamkorlik, kritik fikrlash)ni shakllantirish maqsadlariga ham mos tushadi. Boshqa bir misol, tibbiyot sohasida 3D chop etilgan modellar bilan o‘qitish talabalarning amaliy ko‘nikmalarini oshirgani va o‘quvchilarning texnologiyadan foydalanishga qiziqishi yuqori ekani kuzatilgan. Bu kabi natijalar bizning muhandislik va dizayn yo‘nalishlaridagi kuzatuvlarimizga hamohangdir – har ikki holatda ham 3D texnologiyalari talabaning mavzuni o‘zlashtirishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi va o‘qishga bo‘lgan munosabatini yaxshilaydi.

Afzalliklar: Ta’lim jarayoniga 3D modellashtirish, xususan 3ds Max dasturini joriy etish bir necha muhim afzalliklarga ega:

- *Interaktiv va tajribaviy o‘qitish:* 3D modellar yordamida dars static ma’ruzadan interaktiv mashg‘ulotga aylanadi. Talabalar obyektlarni o‘zlari manipulyatsiya qilib ko‘rishadi, “qo‘l bilan ushlab ko‘rgandek” virtual tajriba orttirishadi. Bu Dewey ta’lim falsafasidagi tajribaviy o‘qitish tamoyiliga mos bo‘lib, natijadorlikni oshiradi. Ya’ni, 3D texnologiya o‘quvchini faol ishtirokchiga aylantiradi.

- *Ko‘rgazmalilik va vizuallashtirish:* 3D grafika abstrakt tushunchalarni aniq ko‘rinishga keltirish imkonini beradi. Noto‘g‘ri tasavvurga olib kelishi mumkin bo‘lgan ikki o‘lchamli chizmalar o‘rniga, 3D model orqali aniq fazoviy tasavvur hosil bo‘ladi. Masalan, molekula modeli yoki Yerning geologik qatlamlari modeli kabi narsalar 3D formatda ancha tushunarli bo‘ladi. Shuningdek, tarixiy joylar rekonstruksiya yoki arxeologik topilmalarning 3D modeli talabalarga vaqt va makonda “sayohat” qilish imkonini berib, darsni qiziqarli qiladi.

- *Fazoviy va texnik ko‘nikmalarni rivojlantirish:* 3D modellashtirish bilan shug‘ullangan talabalar fazoviy tafakkur, ijodkorlik va dizayn ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Ular real loyihani bajarish jarayonida muammolarni hal qilish, dasturiy vositalarni egallash, jamoa bo‘lib ishlash kabi amaliy kompetensiyalarni orttirishadi. Bu ko‘nikmalar nafaqat o‘qishda, balki kelajakda ish faoliyatida ham qo‘l keladi. 3ds Max kabi industriyada keng qo‘llanuvchi dastur bilan ishlash esa talabalarning raqamli savodxonligini oshiradi va ularni mehnat bozorida raqobatbardosh qiladi.

- *Moslashuvchan qo‘llash imkoniyati:* 3ds Max dasturi juda ko‘p sohalarda qo‘llanishi mumkin bo‘lgan moslashuvchan vositadir. Arxitekturalardan tortib animatsiyaga qadar turli yo‘nalish talabalari undan foyda ko‘rishi mumkin. Bu degani, universitet o‘quv rejasining turli fanlariga integratsiya qilish orqali bir dastur yordamida interdiscipliner (fanlararo) yondashuvni kuchaytirish mumkin. Masalan, arxitektura talabalari qurilish modelini qilsa, shu modelni informatika talabalari VR muhitte ishlatishi yoki san’at talabalari uni badiiy loyihada aks ettirishi mumkin – bunday integratsiya ta’limda innovatsion muhit yaratadi.

Kamchiliklar va cheklovlar: 3D modellashtirishni ta'limga joriy etishda ayrim qiyinchilik va kamchiliklarni ham inobatga olish lozim:

- *O'rganish egri chizig'ining tikligi:* 3ds Max professional darajadagi murakkab dastur bo'lib, uning juda ko'p (minglab) buyruq va funksiyalari mavjud. Dastlab uni o'zlashtirish talabalar uchun qiyin kechishi mumkin, ayniqsa oldindan 3D tajribasi bo'lmasa. Songlin Wu (2023) kabi tadqiqotchilar ta'kidlaganidek, agar o'qitish faqat ma'ruza va ko'rsatmadan iborat bo'lsa, talabalar tezda o'rganganlarini unutib qo'yishadi va dasturdan foydalanish ko'nikmasi sust shakllanadi. Demak, murakkab dasturiy vosita bilan ishlashda uni o'quv jarayoniga moslashtirilgan, bosqichma-bosqich va amaliyotga yo'g'rilgan tarzda o'rgatish zarur. Aks holda, kutilgan natija bermasligi mumkin.

- *Texnik talablar:* 3D grafika jiddiy kompyuter resurslarini talab qiladi. Universitetlarning barcha kompyuter sinflari ham yetarlicha kuchli texnik bazaga ega emasligi mumkin. Agar kompyuterlar eski bo'lsa yoki grafik protsessorlar (GPU) bo'lmasa, 3ds Max'da ishlash sekinlashadi yoki mumkin bo'lmaydi. Bizning tajribada ham ba'zi guruhlarda hardware cheklovlari tufayli vaqtning ko'pi render qilishga ketdi. Shuningdek, dasturning litsenziyasi masalasi (agar bepul imkoniyatdan foydalanilmasa) yoki versiyalarni moslashtirish kabi tashkiliy masalalar chiqishi mumkin. Demak, 3D texnologiyalarni joriy qilishdan oldin muassasa texnik infratuzilmasini tayyorlash lozimligini angladik.

- *O'qituvchilar malakasi:* 3D modellashtirishni darslarda samarali qo'llash o'qituvchining ham malakasiga bog'liq. Hamma pedagoglar ham 3ds Max yoki umuman 3D texnologiyalar bo'yicha tajribaga ega emas. Agar o'qituvchi dastur bilan yetarlicha ishlay olmasa, uni talabalarga o'rgatish jarayoni sust kechadi yoki noto'g'ri yo'nalishda ketishi mumkin. Bu esa, ayrim tadqiqotchilar qayd etganidek, dars samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu bois, universitetlarda o'qituvchilarni raqamli texnologiyalar bo'yicha doimiy ravishda malaka oshirish, treninglardan o'tkazish zarur. Bu bizning loyihamizda ham o'z tasdig'ini topdi – dastlab ayrim o'qituvchilar 3D loyihalarni baholashda qiynaldilar, keyinchalik maxsus seminar va hamkasblar tajribasi asosida baholash mezonlarini ishlab chiqdilar.

- *Vaqt va o'quv dasturiga integratsiya:* 3D loyiha ustida ishlash an'anaviy darslarga nisbatan ko'proq vaqt talab etadi. O'quv dasturida har bir mavzu uchun ajratilgan vaqt chegaralangan bo'lib, qo'shimcha 3D topshiriqlar qo'shilganda dasturga muvofiqlashtirish muammosi tug'ilishi mumkin. Masalan, fizika kursida biror hodisani 3D model qilish qo'shimcha bir necha soat mashg'ulot vaqtini talab qilishi mumkin, bunga hamma joyda imkoniyat yo'q. Bizning tajribamizda buni hal qilish uchun ayrim mavzular bo'yicha an'anaviy laboratoriya ishini 3D loyiha bilan almashtirdik. Kelgusida o'quv rejasini shunday moslashtirish kerak bo'ladiki, 3D

texnologiyalarga vaqt topilsin va shu bilan birga asosiy nazariy mavzular ham zarar ko'rmasin.

Yuqoridagi afzallik va cheklovlarni tahlil qilgan holda, shuni ta'kidlash kerakki, 3D texnologiyalarini ta'limga tatbiq etish umumiy tendensiyasi ijobiy va istiqbolli sanaladi. Asosiy e'tiborni to'g'ri metodika va infratuzilma tayyorlashga qaratish lozim. Bizning tajriba shuni ko'rsatdiki, agar 3ds Max dasturi loyiha asosli va interaktiv yondashuv bilan o'qitilsa, u holda yuqorida sanab o'tilgan kamchiliklarning oldini olish mumkin. Masalan, biz murakkab buyruqlarni darhol yod oldirishdan ko'ra, talabalarni kichik amaliy vazifalar orqali o'rgatdik – bu usul ularning dasturdagi qadamlarini eslab qolishiga yordam berdi. Shuningdek, o'qituvchilar va talabalar o'rtasida doimiy fikr almashinuvi, qo'shimcha yordam (masalan, onlayn forumlar yoki videodarslar) ta'minlandi. Natijada dastur o'zlashtirish grafigi yengillashtirildi va talabalar motivatsiyasi tushib ketmadi.

Ilmiy adabiyotlarda ham shunga urg'u beriladi: kontekstual va amaliy o'qitish 3D modellashtirishni samarali o'zlashtirishning kalitidir. Ya'ni, har bir buyruq va funksiyani real loyiha misolida ko'rsatish, ularni darhol qo'llab ko'rish talabani dastur imkoniyatlarini aniq tushunib borishiga xizmat qiladi. Kelgusida 3D texnologiyalarni darslikka qo'shishda shu kabi yondashuvlar yanada takomillashtirilishi lozim.

Xulosa

Olib borilgan tadqiqot va tajribalar shuni ko'rsatadiki, 3D modellar va ularni yaratish vositalari (xususan, 3ds Max Studio) universitet ta'limida yangi ufqlar ochib bermoqda. 3D modellashtirish yordamida ta'lim jarayonini boyitish – bu nafaqat texnologik yangilik joriy etish, balki o'qitish sifatini oshirishning samarali yo'lidir. 3D texnologiyalar murakkab va abstrakt tushunchalarni oson anglashga yordam beradi, talabalarni o'quv jarayoniga chuqurroq jalb qiladi hamda ularda muhim kasbiy ko'nikmalarni shakllantiradi.

3ds Max dasturi misolida ko'rilganidek, agar universitet ta'limida bunday zamonaviy vositalardan to'g'ri foydalanilsa, talabalarning nafaqat nazariy bilimlari, balki amaliy bilim va ko'nikmalari ham shakllanadi. Bizning natijalar 3D modellar yordamida o'qitish talabalar performance va qiziqishini oshirishini isbotladi. Albatta, bunday yondashuvni keng qo'llash uchun muayyan shart-sharoitlarni hozirlash lozim: texnik jihozlanish, malakali o'qituvchilar va metodik qo'llanmalar. Ammo shuni aytish mumkinki, bu sa'y-harakatlar o'zini oqlaydi – axir, raqamli texnologiyalar asrida yashayotgan talabalar uchun an'anaviy ma'ruza va darsliklar bilan cheklanib qolmasdan, ularni qiziqtiruvchi interaktiv usullarni qo'llash ta'lim samaradorligini oshiradi.

Kelajak perspektivalari nuqtai nazaridan, 3D modellashtirish va vizualizatsiya texnologiyalarining ta'limdagi ahamiyati yanada ortib boraveradi. Xususan, virtual reallik (VR) va kengaytirilgan reallik (AR) texnologiyalari bilan integratsiyalashgan

holda 3D modellar yanada immersiv ta'lim muhitini yaratishi mumkin. Masofaviy ta'limda 3D modellarga asoslangan virtual laboratoriyalar va simulyatsiyalar tashkil etish allaqachon boshlanmoqda va bu yo'nalishda rivojlanish davom etadi. 3ds Max kabi professional dasturlar esa bu jarayon uchun kadrlar tayyorlashda muhim rol o'ynaydi – ya'ni talabalarga shu texnologiyalar bilan ishlash ko'nikmasini beradi.

Xulosa qilib aytganda, 3D modellar va 3ds Max dasturidan foydalanish universitet ta'limida o'z samaradorligini ko'rsatdi. Ushbu yondashuv talabalarining bilim olish jarayonini boyitdi, ularni amaliy ishga undadi va o'rganuvchidan yaratuvchiga aylantirdi. Ta'lim muassasalari bunday innovatsion usullarni qo'llash orqali zamonaviy jamiyat talablariga mos, raqamli kompetensiyalarga ega bitiruvchilarni yetishtirishlari mumkin. Kelgusida bu boradagi tadqiqotlar va tajribalarni kengaytirish, xususan, 3D texnologiyalarning har bir fan kesimidagi aniq ta'sirini o'rganish hamda ilg'or pedagogik modellarni ishlab chiqish maqsadga muvofiqdir. 3D texnologiyalari bilan boyitilgan ta'lim – bu bugunning realligi va ertangi kunning zaruratidir.

Adabiyotlar

1. Horváth, I. (2021). An analysis of personalized learning opportunities in 3D VR. *Frontiers in Computer Science*, 3:673826. DOI: 10.3389/fcomp.2021.673826.
2. Campos, E., Hidrogo, I., & Zavala, G. (2022). Impact of virtual reality use on the teaching and learning of vectors. *Frontiers in Education*, 7:965640. DOI: 10.3389/educ.2022.965640.
3. Yang, H., Cai, M., Diao, X., Liu, B., Liu, R., & Xiang, S. (2023). How does interactive virtual reality enhance learning outcomes via emotional experiences? A structural equation modeling approach. *Frontiers in Psychology*, 13:1081372. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.1081372.
4. Huda, S., et al. (2023). Using Virtual Reality to Enhance Anatomy Education for Pre-Matriculation Medical Students: An Assessment of Learning Outcomes Using a New Teaching Modality. *Global Surgical Education – Journal of the Association for Surgical Education* (Springer Nature). (Preprint available).