

INTERAKTIV SIMULYATORLAR ASOSIDA “MATERIALSHUNOSLIK” FANINI O‘QITISHDA KREATIV METODLAR

J.Q.Davletmuratov

Qoraqalpoq davlat universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada “Materialshunoslik” fanini oliy o‘quv yurtlarida o‘qitishda interaktiv raqamli simulyatorlarni qo‘llashning ijodiy usullari ko‘rib chiqiladi. Zamonaviy ta’lim talablari talabadan nafaqat nazariy bilimni egallashni, balki amaliy mashg‘ulotlarini, tajriba va muammoli fikrlash qobiliyatini rivojlantirishni ham talab qiladi. Materialshunoslik fanining qiyin mavzularini chuqur tushuntirishda interaktiv simulyatorlarning imkoniyatlari, ularning ta’lim jarayoniga ta’siri va samaradorligi bayon etiladi. Raqamli vositalar yordamida talabanning fanlarga qiziqishi ortadi, mustaqil o‘qish va materiallarni vizual qabul qilish qobiliyati rivojlanadi. Maqolada simulyatorlar asosida dars tuzilishi, metodik takliflar va aniq amaliy misollar keltirilgan.

Kalit so‘zlar: Materialshunoslik, interaktiv o‘qitish, raqamli simulyatorlar, ijodiy usullar, muhandislik bilim, vizualizatsiya.

КРЕАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ» НА ОСНОВЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ СИМУЛЯТОРОВ

Ж. К. Давлетмуратов

Каракалпакский государственный университет

Аннотация: В данной статье рассматриваются креативные методы применения интерактивных цифровых симуляторов в преподавании дисциплины «Материаловедение» в высших учебных заведениях. Современные требования к

образованию предполагают не только усвоение теоретических знаний студентами, но и развитие практических навыков, исследовательских умений и способности к проблемному мышлению.

Описаны возможности использования интерактивных симуляторов для глубокого объяснения сложных тем по материаловедению, их влияние на учебный процесс и эффективность. Применение цифровых инструментов способствует повышению интереса студентов к предмету, развитию навыков самостоятельного обучения и визуального восприятия информации.

В статье приведена структура занятий на основе симуляторов, методические рекомендации и конкретные практические примеры.

Ключевые слова: материаловедение, интерактивное обучение, цифровые симуляторы, креативные методы, инженерные знания, визуализация.

CREATIVE METHODS OF TEACHING THE SUBJECT “MATERIALS SCIENCE” BASED ON INTERACTIVE SIMULATORS

J. Q. Davletmuratov

Karakalpak State University

Abstract: This article discusses creative methods for using interactive digital simulators in teaching the subject of "Materials Science" at higher educational institutions. Modern educational requirements demand not only the acquisition of theoretical knowledge by students but also the development of practical skills, research abilities, and problem-solving thinking. The article describes the capabilities of interactive simulators in explaining complex topics in materials science, their impact on the educational process, and their effectiveness. The use of digital tools increases students' interest in the subject, enhances their ability to study independently, and improves their visual perception of

learning materials. The paper provides the structure of lessons based on simulators, methodological recommendations, and concrete practical examples.

Keywords: materials science, interactive learning, digital simulators, creative methods, engineering knowledge, visualization.

1. Kirish

Materialshunoslik (Materials Science) — muhandislik, texnologiya, materiallarning tuzilishi, xossalari va qoʻllanilishi sohalariga yoʻnaltirilgan fan. Bu fan talaba ilgari ilm va texnikadagi nazariy tushunchalarni, shuningdek amaliy mashgʻulotlarini ham egallashni talab qiladi. Anʻanaviy leksiylar va laboratoriya ishlari etarli boʻlishi mumkin, lekin materiallarning mikrostrukturasi, fazaviy oʻtishlari, mexanik deformatsiya, materialning mustahkamligi kabi murakkab tushunchalarni vizualizatsiya va tajribaviy modellashtirish muhim rol oʻynaydi.

Zamonaviy taʼlim sohasida raqamli texnologiyalar keng qoʻllanilmoqda, shulardan biri interaktiv simulyatorlar Materialshunoslik fanini oʻqitishni ijodiy va samarali qilishda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu usul talabaning faolligini oshiradi, fikrlash qobiliyatini rivojlantiradi, ilmiy tadqiqot yoʻnalishidagi mashgʻulotlarni shakllantiradi.

Taʼlim jarayonida ijodkorlik va raqamli texnologiyalarni birlashtirish muhim ahamiyatga ega. Materialshunoslik fanini oʻqitishda pedagoglar simulyatorlardan samarali foydalanib, talabani fanlarga qiziqtirishi, nazariy bilimni amaliy tajriba bilan bogʻlashi mumkin. Simulyatorlar orqali materiallarning xossalari virtual muhitda oʻrganish, turli sharoitlarda ularning xatti-harakatlarini kuzatish mumkin. Bu talabani mantiqiy fikrlashini, muhandislik qaror qabul qilish tajribasini rivojlantiradi. Shu sababdan pedagogning simulyatorlar bilan ishlash mahorati — ijodiy oʻqitishning muhim vositasi hisoblanadi.

Simulyatorlar Materialshunoslik fanida qiyin laboratoriya tajribalari va sanoat jarayonlarini taqlid qilish uchun qoʻllaniladi. Bu talabaga xavfsiz virtual muhitda tajriba oʻtkazish imkonini beradi va natijada materiallarning xossalari hamda ularni ishlatish metodlarini yaxshiroq tushunishga yordam beradi. Ular materiallarning mikrostrukturasi,

mustahkamlik testlari, fazaviy o'zgarishlarni modellashtirish va texnologik parametrlarni moslashtirish imkonini beradi — bular hammasi qimmat uskunalar va namunalar zarar ko'rmasdan amalga oshiriladi.

Ushbu ishning maqsadi — Materialshunoslik fanini o'qitishda interaktiv simulyatorlardan foydalanish orqali ijodiy usullarni tadqiq qilish, ularning samaradorligi va ustunliklarini aniqlash hamda o'qitish jarayonida yuzaga keladigan qiyinchiliklarni hal qilish yo'llarini ko'rsatish.

O'qitish jarayonida simulyatorlardan foydalanishning afzalliklari:

Turli ta'lim shakllarini sifatli o'tkazish imkonini beradi;

Mahsulotning tuzilishi, imkoniyatlari va qo'llanish metodlarini chuqurroq tadqiq qilish;

Darslarda texnik ta'lim vositalarini samarali qo'llash va o'qitish sifatini obektiv nazorat qilish;

Amalda ishlash imkoniyati cheklangan yoki qimmat uskunalarsiz tajribalarni o'rganishni osonlashtirish;

Darslarning vizual shaklda o'tishi orqali bilim sifatini oshirish;

Zavod yoki ishlab chiqarish joyiga borishga ehtiyoj qolmaydi, mos vaqt va joyda dars xonasida o'qitish mumkin;

Test natijalarini aniq hisoblash imkoniyati;

Talabaning ta'lim jarayonidagi faolligi ortadi.

Simulyatorlarni ta'lim jarayoniga kiritish faqat ta'limni diversifikatsiyalash emas, balki texnik jihatdan imkoni bo'lmagan holatlarda o'qitishni ta'minlash bilan bog'liq.

2. Nazariy asoslar

2.1. Interaktiv simulyatorlar nima?

Interaktiv simulyatorlar — kompyuter dasturlari yoki veb-qurollar bo'lib, ular materiallar va ularning xossalari o'zgarishini, mikrostrukturani, mexanik sinovlarni, fazaviy o'zgarishlar va texnologik jarayonlarni virtual va model shaklda namoyish etadi. Talabalar parametrlarni tanlab, o'zgartirib natijalarni vizualizatsiya qilishi va mustaqil

tajribalar oʻtkazishi mumkin. Bu simulyatorlar anʼanaviy laboratoriya tajribalariga alternativa boʻlish bilan birga, koʻplab hollarda ularni toʻldiradi va chuqurlashtiradi.

2.2. Ijodiy usullar va pedagogik nazariya

Kreativ oʻqitish — talabaga yangi gʻoyalar, innovatsion metodlar shakllantirishga, tadqiqot ishlarini qoʻllashga imkon beruvchi usul boʻlib, bilimni chuqurroq egallashga xizmat qiladi. Bu usullar konstruktivizm, eksperimental tadqiqotli oʻqitish, muammoli oʻqitish nazariyalari bilan uygʻunlashadi. Interaktiv simulyatorlardan foydalanish — ijodiy oʻqitishning bir turi: talabalar nazariy bilimni modellashtirish orqali sinab koʻradi, yangi gipotezalar qoʻyadi, tajribalar, vizualizatsiya va oʻzaro muhokamalar orqali bilimlarini kengaytiradi.

3. Usullar va simulyator turlari

3.1. Virtual laboratoriyalar

Laboratoriya tajribalari amalga oshirib boʻlmaydigan yoki xavfsizlik jihatdan cheklangan holatlarda virtual laboratoriyalar juda foydali boʻladi. Masalan: virtual mikroskoplash, fazaviy diagrammalarni oʻzgartirish, materiallarning issiqlik oʻtkazuvchanlik parametrlarini sinov qilish va h.k. Talaba virtual laboratoriyada bir necha marta tajriba oʻtkazishi mumkin.

3.2. Molekulyar dinamik va kvant mexanik modellashtirish

Yuqori darajadagi simulyatorlar (molecular dynamics, DFT — density functional theory) materiallarning atom darajasidagi tuzilishini, elektron tuzilishini, nuqsonlarini oʻrganishga imkon beradi. Ushbu simulyatorlar talabaga qulay interfeys orqali berilishi, parametrlarni oʻzgartirish va vizualizatsiya qilish orqali bilimlarini kengaytirishga yordam beradi.

3.3. Agentga asoslangan simulyatorlar (Agent based simulation)

Masalan, MaterialSim kabi vositalar kristal oʻsish (grain growth), qattiqlashish (solidification), metallarning mikroboʻlaklarining tartibini modellashtiradi. Talaba “mikrodunyo”da agent sifatida harakat qilishni tanlab ishlay oladi.

3.4. Harorat, yuk va mexanik sinovlarni modellashtirish

Polimerlar, metallar, kompozitlar uchun zichlik grafiklarini simulyator yordamida tuzish; material tanlash paytida sinov sharoitlari bilan natijalarini solishtirish. Masalan, Bremen universitetida virtual sinov dasturlari materiallarning mexanik xossalarini tushuntirishda qo'llanilgan.

3.5. Boshqa vizualizatsiya vositalari va dinamik jadvallar

Murakkab tushunchalarni (atom oralig'i, kristall tuzilishi, bond uzunligi) vizualizatsiya va dinamik jadvallar (interactive spreadsheets) yordamida tushuntirish mumkin. Bu usullar dasturlashtirish bilimini talab qilmaydi, lekin murakkab tushunchalarni tushunarli shaklda ko'rsatishga imkon beradi.

4. Materialshunoslik faniga simulyatorlarni kiritish: amaliyot va misollar

4.1. Purdue University interaktiv simulyatsiyalar

"Online simulation powered learning modules for materials science" maqolasida murakkab materiallar, elektron tuzilish, polimerlar xossalari kabi mavzular bo'yicha talabalar simulyatsiyalar orqali tajriba o'tkazadi. Qulay interfeys va keng parametr o'zgartirish imkoniyati mavjud, va hammasi onlayn tarzda, dastur o'rnatmasdan ishlaydi.

4.2. Hochschule Bremen misoli

Bremen universitetida talabalar polimerlar va metallarning zichlik chiziqlarini simulyator orqali solishtiradi; boshlang'ich test va oxirgi test natijalariga ko'ra talabaning tushunish darajasi sezilarli darajada oshgan.

4.3. MaterialSim — agentga asoslangan vosita

MaterialSim talabaga metallarning qattiqlashishi, kristal o'sishi, annealing kabi jarayonlarni modellashtirishga imkon beradi. Bu, ayniqsa resurslar cheklangan holatlarda foydali.

5. Afzalliklari va ta'siri

Xavfsizlik va imkoniyat: xavfli yoki qimmat reagentsiz, katta laboratoriyalar talab qilinmaydigan tajribalarni virtual muhitda o'tkazish;

Takrorlash va tajriba: talabalar bir eksperimentni bir necha marta takrorlab, parametrlarini o'zgartirib, natijalarni solishtirishlari mumkin;

Tez fikr-munosabat: simulyator natijalari tez ko‘rinadi, talaba xatolarini jadal ko‘rishi mumkin;

Vizualizatsiya: mikrostruktura, diagramma, fazaviy grafiklar kabi ko‘rinmas yoki murakkab konseptlar vizual shaklda ko‘rsatiladi;

Ijodiy va tadqiqot qobiliyatini rivojlantirish: talabalar gipoteza qo‘yadi, senariy modellashtiradi, tajriba o‘tkazadi, natijalarni tahlil qiladi.

6. Qiyinchiliklar

Inventarlar, kerakli uskunalar va litsenziyalik dasturlarga xarajat: ayrim simulyatorlar tijorat bo‘lishi mumkin va foydalanish uchun to‘lov yoki litsenziya talab qilinadi;

Texnik talablar: kompyuterlarning quvvati, internet-tizim bog‘lanishlari, grafik resurslar talab qilinadi;

Pedaqoglarning tayyorgarligi: simulyatorlar bilan ishlash, ularga dars topshiriqlarini tuzish uchun pedagogik va dasturiy tayyorgarlik zarur;

O‘quv dasturidagi cheklovlar: vaqt, kredit soatlar soni, dars jadvalida virtual elementlarni kiritish imkoniyatining cheklanganligi;

Talabaning motivatsiyasi va tajriba: ba’zan talaba virtual modelga ishonmaydi yoki nazariy tushunchalarni tushunmay, simulyator natijalarini to‘g‘ri tahlil qila olmasligi mumkin.

7. Takliflar

Pedaqoglarning malakasini oshirish: interaktiv simulyatorlar bilan ishlash, ularning imkoniyatlarini o‘rganish, seminarlar o‘tkazish;

Infrastrukturaning rivojlanishi: ta’lim muassasalarida kompyuter texnikasi, yuqori ishlashli grafik kartalar, ishonchli internet, virtual laboratoriyalar;

Dars rejalarga simulyator elementlarini kiritish: har leksiya yoki laboratoriya dars rejasida simulyator orqali tadqiqot yuklamasi bo‘lishi;

Baholash va fikr-mulohaza tizimini shakllantirish: simulyator natijalarini baholash usullari; talabadan fikr olish, simulyatorni takomillashtirish;

Gibrid o'qitish modeli: virtual simulyatsiyalar, an'anaviy laboratoriyalar, loyiha ishlari va taqdimotlar yordamida aralash metodni qo'llash.

8. Natija

Interaktiv simulyatorlar Materialshunoslik fanini o'qitishni ijodiy va samarali qilish imkonini beradi. Ular talabaning nazariy bilimini amaliy tajriba bilan bog'laydi, vizualizatsiya orqali tushunishni osonlashtiradi, fikrlash qobiliyatini va tadqiqot faoliyatini rivojlantiradi. Ushbu metodni joriy qilish uchun resurslar, pedagoglarning tayyorgarligi va o'quv rejasining mosligi zarur. Agar oliy ta'lim muassasalari ushbu yo'nalishga e'tibor bersa va simulyatorlarni faol qo'llasa, Materialshunoslik fanini o'qitish sifati oshadi, kelajak muhandislarining malakasi kuchayadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Musixin A. G., Frimuchkov A. N. "Использование симуляторов реальной техники для обучения студентов на военной кафедре." Журнал "Наука и образование сегодня", 2017, № 3.
2. Juraev A. X., Tojiboev S. Zh. "Симулятор дастурларидан таълим жараёнида фойдаланиш." Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, VOLUME 2, ISSUE 5, ISSN 2181-1784. May 2022.