NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
ILMIY AXBOROTNOMASI, [2026-10]
ISSN:2181-1458
ISSN:2181-0427

13.00.00-PEDAGOGIKA
journal.namdu.uz
PEDAGOGICAL

TA'LIM JARAYONINI TAKOMILLASHTIRISHDA KOMPYUTER MODELLASHTIRISH VA IMITATSION YONDASHUVLAR

Shoyimov Shermurod Shavkat o'g'li
Qarshi davlat texnika universiteti dotsenti
E-mail: shermurodshoyimov0204@gmail.com

Annotatsiya: *Maqolada ta'lim jarayonini takomillashtirishda kompyuter modellashtirish va imitatsion yondashuvlardan foydalanish imkoniyatlari tahlil qilingan. Modellashtirishning «model–algoritm–dastur» uchligi, hisoblash tajribasini rejalashtirish, model adekvatligini baholash va natijalarni talqin qilish bosqichlari yoritilgan. Ushbu yondashuvlarni o'quv jarayonidagi murakkab bog'lanishlarni o'rganish, turli pedagogik ssenariylarni taqqoslash hamda resurslardan samarali foydalanish uchun qo'llash mumkinligi asoslangan bo'lib, maqolada amaliy joriy etish bo'yicha takliflar ham berilgan.*

Kalit so'zlar: *kompyuter modellashtirish, imitatsion model, ta'lim jarayoni, hisoblash tajribasi, algoritm, model adekvatligi, raqamli texnologiyalar, optimallashtirish.*

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИМИТАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Аннотация: *В статье проанализированы возможности использования компьютерного моделирования и имитационных подходов для совершенствования образовательного процесса. Освещены триада моделирования «модель–алгоритм–программа», планирование вычислительного эксперимента, оценка адекватности модели и этапы интерпретации результатов. Обосновано, что данные подходы можно применять для изучения сложных взаимосвязей в учебном процессе, сопоставления различных педагогических сценариев, а также эффективного использования ресурсов; в статье также даны предложения по практическому внедрению.*

Ключевые слова: *компьютерное моделирование, имитационная модель, образовательный процесс, вычислительный эксперимент, алгоритм, адекватность модели, цифровые технологии, оптимизация.*

COMPUTER MODELLING AND SIMULATION APPROACHES IN IMPROVING THE EDUCATIONAL PROCESS

Abstract: *The article analyses the possibilities of using computer modelling and simulation approaches in improving the educational process. It describes the "model–algorithm–program" triad of modelling, the planning of a computational experiment, the assessment of model adequacy and the stages of interpreting the results. The study substantiates that these approaches can be applied to examine complex relationships within the educational process, to compare different pedagogical scenarios and to use resources efficiently; the article also offers proposals for practical implementation.*

Keywords: *computer modelling, simulation model, educational process, computational experiment, algorithm, model adequacy, digital technologies, optimization.*

Kirish

Raqamli texnologiyalarning ta'limga keng joriy etilishi o'quv jarayonini faqat an'anaviy kuzatish va baholash bilan cheklanmay, uni tizimli tahlil qilish, muqobil yechimlarni oldindan sinab ko'rish va natijalarni bashoratlash imkonini bermoqda. Ta'lim jarayoni ko'plab o'zaro bog'liq omillardan tashkil topgan murakkab tizimdir: o'quv dasturi, o'qitish metodlari, talabalar faolligi, o'quv resurslari, texnik infratuzilma va baholash usullari umumiy natijaga ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli bu omillar o'rtasidagi munosabatlarni kompyuter modeli yordamida ifodalash dolzarb vazifa hisoblanadi.

Kompyuter modellashtirish real yoki loyihalashtirilayotgan tizimning muhim xususiyatlarini matematik va mantiqiy tavsiflar orqali aks ettirib, ularni dasturiy vositalar yordamida o'rganish imkonini beradi. Imitatsion yondashuv esa tizim faoliyatini vaqt davomida kuzatish, kirish parametrlarini o'zgartirish va yuzaga keladigan natijalarni taqqoslashga xizmat qiladi. Ta'limda bunday yondashuvlardan foydalanish o'quv jarayonini tashkil etish variantlarini sinash, muammoli holatlarni aniqlash va boshqaruv qarorlarini dalillarga tayangan holda qabul qilishga ko'maklashadi [1, 4].

Maqolaning maqsadi – kompyuter modellashtirish va imitatsion yondashuvlarning asosiy bosqichlarini tahlil qilish hamda ularni ta’lim jarayonini takomillashtirishda qoʻllash boʻyicha metodik tavsiyalar ishlab chiqish.

Adabiyotlar tahlili (Literature review)

Kompyuter modellashtirish boʻyicha ilmiy manbalarda model real obyektning maqsadga muvofiq soddalashtirilgan ifodasi sifatida qaraladi. Modeldan foydalanishning qiymati unda obyektning barcha xususiyatlarini aynan takrorlashda emas, balki tadqiqot maqsadi uchun muhim boʻlgan qonuniyatlarni yetarli aniqlikda aks ettirishidadir. Shuning uchun modelni qurishda asosiy oʻzgaruvchilar, ular oʻrtasidagi bogʻlanishlar, chegaraviy shartlar va qabul qilinadigan farazlar aniq belgilanishi lozim.

Hisoblash tajribasiga oid yondashuvlarda tadqiqot odatda obyektni aniqlash, modelni shakllantirish, algoritmni tanlash, dasturiy amalga oshirish, tajribani rejalashtirish, natijalarni qayta ishlash va model adekvatligini baholash bosqichlarini qamrab oladi. Bu ketma-ketlik modelning faqat matematik ifoda sifatida qolib ketmasdan, amaliy qarorlar qabul qilishga xizmat qiluvchi vositaga aylanishini ta’minlaydi. Samarali algoritm tanlash hisoblash xarajatlarini kamaytirish va zarur aniqlikka erishishda muhim omildir [4, 5].

Ta’lim texnologiyalariga bagʻishlangan ishlarda kompyuterli oʻqitish tizimlari va raqamli vositalarning didaktik imkoniyatlari alohida ta’kidlanadi. Ushbu maqolada mazkur qarashlar kompyuter modellashtirish metodologiyasi bilan bogʻlanadi: ta’lim jarayoni tizim sifatida tavsiflanadi, uning muhim omillari modelga kiritiladi va turli tashkiliy-pedagogik shartlar hisoblash tajribalari orqali solishtirilishi mumkin. Maqola konseptual-metodik tahlilga asoslanadi; unda real talabalar guruhida oʻtkazilgan nazoratli tajriba natijalari keltirilmaydi [2, 3].

Tadqiqot metodologiyasi (Research Methodology)

Tadqiqotda tizimli tahlil, ilmiy manbalarni qiyosiy oʻrganish va kompyuter modellashtirish bosqichlarini metodik jihatdan umumlashtirish usullaridan foydalanildi. Asosiy metodologik gʻoya — ta’lim jarayonini oʻzaro ta’sirlashuvchi elementlardan tashkil topgan tizim sifatida koʻrish va uning ishlash mexanizmini «model–algoritm–dastur» ketma-ketligi asosida tavsiflashdan iborat.

Birinchi bosqichda tadqiqot obyekti va maqsadi aniqlanadi. Ta’lim tizimida obyekt sifatida muayyan fan yoki ta’lim dasturining oʻqitilish jarayoni olinishi mumkin. Ikkinchi bosqichda modelning tarkibi belgilanadi: kirish koʻrsatkichlari (oʻquv soatlari, topshiriqlar murakkabligi, resurslardan foydalanish), ichki holat koʻrsatkichlari (talaba faolligi, topshiriqlarni bajarish dinamikasi) va chiqish natijalari (oʻzlashtirish koʻrsatkichlari, topshiriqlarni bajarish vaqti) ajratiladi. Koʻrsatkichlar faqat maqsad va mavjud ma’lumotlar bilan asoslangan taqdirdagina modelga kiritilishi kerak.

Uchinchi bosqichda modelni hisoblash uchun mos algoritm tanlanadi va dasturiy muhitda amalga oshiriladi. Model sodda matematik bogʻlanishlar, hodisalar ketma-ketligi yoki bir nechta kichik modellar majmuasi shaklida tuzilishi mumkin. Toʻrtinchi bosqichda hisoblash tajribasi rejalashtiriladi: boshlangʻich shartlar, oʻzgartiriladigan parametrlar va taqqoslash mezonlari belgilanadi. Beshinchi bosqichda natijalar tahlil qilinib, modelning xulq-atvori mantiqiy tekshiriladi hamda imkon boʻlsa, kuzatuv yoki tarixiy ma’lumotlar bilan solishtiriladi.

Model adekvatligini baholash alohida ahamiyatga ega. Model natijalari real jarayonni yetarlicha aks ettirishi uchun boshlangʻich ma’lumotlar sifati, tanlangan farazlar va algoritmning cheklovlari qayd etilishi lozim. Ma’lumotlar yetarli boʻlmagan holatda natijalar amaliy samaradorlikning isboti sifatida emas, balki ssenariylarni taqqoslashga xizmat qiluvchi dastlabki baho sifatida talqin qilinadi [4].

Tahlil va natijalar (Analysis and results)

Tahlil shuni koʻrsatadiki, kompyuter modellashtirishni ta’lim jarayoniga tatbiq etishning asosiy afzalligi — bir xil sharoitda bevosita sinab koʻrish qiyin boʻlgan bir nechta ssenariyni virtual muhitda solishtirish imkoniyatidir. Masalan, mustaqil ta’lim topshiriqlari soni, amaliy mashgʻulotlar ulushi yoki raqamli resurslardan foydalanish tartibi oʻzgartirilganda, model tegishli koʻrsatkichlarning kutilayotgan oʻzgarishini hisoblashga yordam berishi mumkin. Bu natijalar qaror qabul qiluvchiga variantlarning ehtimoliy oqibatlarini oldindan koʻrish imkonini beradi.

Modellashtirish jarayonining markazida «model–algoritm–dastur» uchligi turadi. Model oʻrganilayotgan jarayonning soddalashtirilgan tavsifini beradi; algoritm hisoblashlar tartibini belgilaydi; dastur esa algoritmni kompyuterda bajaradi. Ushbu uchlikning bir-biriga mosligi natijaning ishonchliligiga bevosita ta’sir koʻrsatadi. Modeldagi asosiy omillar e’tibordan chetda qolsa, algoritm toʻgʻri ishlagan taqdirda ham natija real jarayonni yetarli darajada ifodalamasligi mumkin.

Hisoblash tajribasi koʻp variantli boʻlishi sababli parametrlar sezgirligini oʻrganish ham muhimdir. Bunda bir yoki bir nechta parametr qiymati bosqichma-bosqich oʻzgartirilib, natijadagi farqlar kuzatiladi. Ta’lim jarayonida bu usul turli oʻquv ssenariylarining qaysi sharoitlarda samaraliroq boʻlishi mumkinligini aniqlashga yordam beradi. Biroq model natijalari sabab-oqibat munosabatini oʻz-oʻzidan isbotlamaydi; xulosalar ma’lumotlarning sifati, model farazlari va tekshiruv natijalari bilan birga koʻrib chiqilishi kerak [5].

Amaliy jihatdan quyidagi natijaviy yondashuv taklif etiladi: birinchidan, ta’lim jarayoni uchun oʻlchanadigan maqsad va koʻrsatkichlarni tanlash; ikkinchidan, ma’lumotlarni yigʻish va tayyorlash tartibini belgilash; uchinchidan, modelni kichik hajmdagi ma’lumotlarda sinash; toʻrtinchidan, turli ssenariylarni bir xil mezonlar asosida taqqoslash; beshinchidan, model natijalarini mutaxassislar bahosi va mavjud kuzatuvlar bilan tekshirish. Ushbu tartib modellashtirish natijalarini izchil va tekshiriladigan koʻrinishda taqdim etishga xizmat qiladi [6].

Maqolada real tajriba ma’lumotlari asosida miqdoriy samaradorlik koʻrsatkichlari hisoblanmagan. Shu bois modellashtirish ta’lim sifatini aniq foizda oshiradi, degan xulosa chiqarilmaydi. Olingan natija metodologik xarakterga ega boʻlib, kompyuter modellashtirishni joriy etishning mantiqiy bosqichlari, nazorat nuqtalari va amaliy qoʻllash shartlarini tizimlashtirishdan iborat.

Xulosa va takliflar (Conclusion/Recommendations)

Kompyuter modellashtirish va imitatsion yondashuvlar ta’lim jarayonini tizimli oʻrganish, muqobil ssenariylarni solishtirish va boshqaruv qarorlarini asoslash uchun muhim vosita boʻla oladi. Ularning samaradorligi modelning maqsadga muvofiq tuzilishi, hisoblash algoritmining toʻgʻri tanlanishi, dasturiy amalga oshirishning mosligi va natijalarning tekshirilishiga bogʻliq. «Model–algoritm–dastur» uchligi ushbu jarayonni tashkil etishning asosiy metodik tamoyili sifatida namoyon boʻladi.

Amaliyotga joriy etish uchun quyidagi takliflar beriladi:

1) har bir modellashtirish loyihasida maqsad, chegaralar va asosiy koʻrsatkichlarni oldindan belgilash;

2) modelga kiritiladigan ma’lumotlarning kelib chiqishi va sifatini hujjatlashtirish;

3) model natijalarini real kuzatuvlar yoki tarixiy ma’lumotlar bilan tekshirish;

4) parametrlar sezgirligini tahlil qilish va muqobil ssenariylarni bir xil mezonlar asosida solishtirish;

5) foydalanuvchi uchun tushunarli interfeys va natijalarni izohlash vositalarini yaratish;

6) modellashtirish xulosalarini mutaxassislar bahosi bilan birga talqin qilish.

Keyingi tadqiqotlarda taklif etilgan metodik yondashuvni muayyan fan yoki ta’lim dasturi misolida sinovdan oʻtkazish, real ma’lumotlar toʻplamini shakllantirish va model natijalarini aniq mezonlar asosida baholash maqsadga muvofiq. Bu modellashtirishning ta’lim jarayonidagi amaliy samaradorligi haqida asoslangan xulosalar chiqarishga imkon beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Емельянов С. В. и др. Информационные технологии регионального управления. – М.: Эдиториал УРСС, 2004. – 392 с.

2. Филатов О. К. Проектирование образовательных технологий: теоретические и практические аспекты // Журнал педагогических инноваций. – 2018. – № 5. – с. 10-18.

3. Sh.Sh.Shoyimov. Kompyuter texnologiyalari orqali talabalarning o‘quv faoliyatini modellashtirish. Namangan davlat universiteti Ilmiy axborotnomasi. 2025, № 5. 1068-1071 b.

4. Машбиц Е. И. Компьютерные обучающие системы и их дидактические возможности // Современные образовательные технологии. – М.: Просвещение, 2001. – с. 65-72.

5. Самарский А. А., Гулин А. В. Численные методы. – М.: Наука, 1988. – 440 с.

6. Олейник А.Г. Агрегированная математическая модель процессов разделения минеральных компонентов // Информационные технологии в региональном развитии: концептуальные аспекты и модели. – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2002. 71-74 с.