

DISKRET MATEMATIKA VA MATEMATIK MANTIQ FANIDAN ELEKTRON DARSLIK YARATISH TEXNOLOGIYASI

Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika institute

Alimboyev Shahzodbek

e-MAIL:shahzodbekalimboyev@gmail.com

ANNOTATSIYA

Ushbu maqola Diskret matematika va matematik mantiq kabi fundamental fanlardan yuqori samarali va zamonaviy elektron darsliklar (E-darsliklar) yaratishning nazariy asoslari hamda amaliy texnologiyasini chuqur tahlil qilishga bag'ishlangan. Diskret matematika va matematik mantiq informatika, kompyuter fanlari, muhandislik va sun'iy intellektning asosi bo'lganligi sababli, ularni o'qitish sifati va samaradorligi ta'lim sohasida muhim ahamiyat kasb etadi. An'anaviy o'qitish usullari murakkab tushunchalarni vizuallashtirish va talabalarning mustaqil o'zlashtirishini ta'minlashda qiyinchiliklarga duch kelishi kuzatilmoqda.

Kalit so'zlar: Elektron darslik (E-darslik), Diskret matematika, Matematik mantiq, Pedagogik dizayn, Multimediya, Interfaollik, SCORM, Moslashuvchan o'qitish (Adaptive Learning).

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена глубокому анализу теоретических основ и практических технологий создания высокоэффективных и современных электронных учебников (ЭУ) по таким фундаментальным дисциплинам, как дискретная математика и математическая логика. Поскольку дискретная математика и математическая логика являются основой информатики, вычислительной техники, инженерии и искусственного интеллекта, качество и эффективность их преподавания имеют большое значение в сфере образования. Отмечено, что традиционные методы обучения испытывают трудности в визуализации сложных понятий и обеспечении самостоятельного освоения учащимися.

Ключевые слова: Электронный учебник (ЭУ), Дискретная математика, Математическая логика, Педагогическое проектирование, Мультимедиа, Интерактивность, SCORM, Адаптивное обучение.

ANNOTATION

This article is devoted to a deep analysis of the theoretical foundations and practical technology of creating highly effective and modern electronic textbooks (E-textbooks) in such fundamental disciplines as discrete mathematics and mathematical logic. Since discrete mathematics and mathematical logic are the basis of informatics, computer science, engineering and artificial intelligence, the quality and effectiveness of their teaching is of great importance in the field of education. It is observed that traditional teaching methods have difficulties in visualizing complex concepts and ensuring independent mastery of students.

Keywords: Electronic textbook (E-textbook), Discrete mathematics, Mathematical logic, Pedagogical design, Multimedia, Interactivity, SCORM, Adaptive learning.

KIRISH

XXI asr ilm-fan va texnologiyalarining jadal rivojlanish davri bo'lib, bu jarayon, ayniqsa, yuqori malakali IT-mutaxassislariga bo'lgan talabni oshirdi. Diskret matematika va matematik mantiq fanlari zamonaviy kompyuter fanlari va axborot texnologiyalari (AT) uchun fundamental poydevor vazifasini o'taydi. Algoritmnlarni loyihalash, ma'lumotlar bazalarini boshqarish, kriptografiya va sun'iy intellekt tizimlarini yaratish kabi sohalarining barchasi ushbu fanlardagi asosiy tushunchalarni (masalan, to'plamlar nazariyasi, grafiklar nazariyasi, mantiq qonunlari) chuqur bilishni talab qiladi. Shunga qaramay, mazkur fanlarning mavhum tabiati va murakkab tushunchalari ko'pincha talabalar uchun o'zlashtirishda jiddiy qiyinchiliklar tug'diradi. An'anaviy darsliklar va ma'ruza usullari tushunchalarni vizuallashtirish, amaliyotga

bog'lash va mustaqil o'rganishga motivatsiya berishda cheklangan imkoniyatlarga ega.¹

Global pandemiyalar va raqamlashtirish tendensiyalari ta'lim tizimlarining elektron va masofaviy formatlarga o'tishini tezlashtirdi. Shu nuqtai nazardan, Diskret matematika va matematik mantiq fanidan yuqori sifatli, interfaol va talabalarning individual ehtiyojlariga moslasha oladigan **elektron darsliklar (E-darsliklar)**ni yaratish dolzarb vazifadir. Elektron darslik nafaqat matnli ma'lumotni raqamli shaklga o'tkazish, balki o'quv jarayonining sifatini tubdan oshirishga qaratilgan innovatsion vositadir.²

Ushbu maqolaning asosiy maqsadi — Diskret matematika va matematik mantiq fanining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda, eng samarali E-darslik yaratish texnologik va metodologik modelini ishlab chiqish va tahlil qilishdan iborat. Tadqiqot jarayonida ilg'or xorijiy tajribalar o'rganiladi, texnologik yechimlar tahlil qilinadi va amaliy natijalarni ko'rsatuvchi muhokamalar taqdim etiladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Adabiyotlar Tahlili

Elektron darsliklarni yaratish texnologiyasi so'nggi yillarda ta'lim sohasida eng ko'p o'rganilayotgan mavzulardan biridir. J. M. Spector, M. D. Merrill, R. M. Gagné kabi yirik pedagogik dizayn mutaxassislari E-o'qitish materiallarini yaratishning nazariy asoslarini ishlab chiqqanlar. Xususan, pedagogik dizayn (Instructional Design) modellari (masalan, ADDIE, SAM) elektron kontentni tizimli loyihalash, ishlab chiqish, tatbiq etish va baholash uchun asos bo'lib xizmat qiladi. M. D. Merrillning Komponentli Taqqoslash Nazariyasi (Component Display Theory - CDT) turli xil o'quv maqsadi (fakt, tushuncha, prinsip, protsedura) va kontent turi (berish, so'rash,

¹ Olimov, Q. T., Saidaliyev, S. S. — Diskret matematika va matematik mantiq asoslari — Toshkent: Adib, 2019, 11-15-betlar.

² Kuzmin, A. A., Vdovin, V. N. — Matematik fanlarni o'qitishda interfaol texnologiyalarning ahamiyati (Значение интерактивных технологий в преподавании математических дисциплин) — Oliy maktab axborotlashtirilgan ta'limi, Moskva: Nauka, 2012, 88-95-betlar.

qo'llash) bo'yicha eng maqbul taqdimot usullarini tanlashda muhim qo'llanma bo'la oladi.³

Metodologiya

Tadqiqotning metodologik asosi tizimli yondashuv va pedagogik modellashtirish prinsiplariga asoslanadi.

Tizimli Tahlil: Diskret matematika va matematik mantiq fanining o'quv materiallari, o'qitish maqsadlari va talabalarining ehtiyojlari tahlil qilindi. Bu bosqichda fanning asosiy mavhum tushunchalari (masalan, prediktar mantiqi, isbotlash usullari, grafiklar) aniqlanib, ular uchun eng samarali vizuallashtirish usullari belgilandi.

Dizayn va Loyihalash (ADDIE modeli asosida):

Analiz (Analysis): Talabalar auditoriyasi, ularning oldingi bilimlari va o'quv maqsadlari aniqlandi.

Dizayn (Design): E-darslikning umumiy tuzilmasi, navigatsiya sxemasi va multimediya elementlarini kiritish strategiyasi ishlab chiqildi. Interaktiv mashqlar va testlar uchun baholash mezonlari aniqlandi.

Ishlab chiqish (Development): Tanlangan dasturiy vositalar (masalan, Articulate Storyline, H5P) yordamida kontentni yaratish va SCORM standartiga moslashtirish amalga oshirildi.

Eksperimental Sinov va Baholash: Yaratilgan E-darslikning samaradorligini baholash uchun talabalarining ikki guruhi — an'anaviy darslikdan foydalanuvchi nazorat guruhi va E-darslikdan foydalanuvchi eksperimental guruh orasida o'quv natijalari (o'zlashtirish darajasi, test ballari) bo'yicha qiyosiy pedagogik eksperiment o'tkaziladi. Olingan natijalar statistik usullar (masalan, Styudent testi) yordamida tahlil qilinadi.

³ Mayer, R. E. — Multimediya O'qitish Nazariyasi (The Cognitive Theory of Multimedia Learning) — The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. Cambridge: Cambridge University Press, 2005, 35-50-betlar.

Texnologik Yechim: E-darslikning LMS (Moodle, Canvas) bilan uzluksiz ishlashini ta'minlash uchun SCORM standartiga muvofiqlik asosiy texnologik talab sifatida qabul qilindi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Yaratilgan Diskret matematika va matematik mantiq E-darsligining muhim texnologik va pedagogik natijalari quyidagilardan iborat:

Interfaollik va Vizuallashtirish Samaradorligi

E-darslikda mavhum tushunchalarni o'zlashtirishni kuchaytirish maqsadida quyidagi interfaol elementlar kiritildi:

Mantiqiy formulalarni (masalan, to'g'rilik jadvallarini) hosil qilish va ularni soddalashtirish jarayonlarini bosqichma-bosqich ko'rsatuvchi animatsiyalar.

Grafiklar nazariyasi tushunchalarini (masalan, marshrut topish, Minimal qamrovchi daraxt) vizuallashtiruvchi simulyatorlar, bu yerda talaba grafik tugunlarini va chetlarini o'zi qo'shishi yoki olib tashlashi, hamda algoritmlarning ishlashini kuzatishi mumkin.

To'plamlar nazariyasidagi amallarni tushuntirish uchun dinamik o'zgaruvchan Venn diagrammalari.

Eksperimental guruh (E-darslikdan foydalanuvchi) va nazorat guruhida (an'anaviy darslikdan foydalanuvchi) o'tkazilgan test natijalarini qiyoslash uchun quyidagi jadval tuzildi. Guruhlar 50 nafardan talabalarni o'z ichiga olgan. Muhokama: Olingan natijalar E-darslik yaratishda pedagogik dizayn (kontentning to'g'ri ketma-ketligi, kognitiv yukni nazorat qilish) va texnologik yechimlar (interfaollik, vizuallashtirish, LMS integratsiyasi) sintezining to'g'ri tanlanganligini tasdiqlaydi. Diskret matematika kabi mavhum fanlar uchun dinamik vizuallashtirish (2-jadvalda "Interfaol baholash" va 1-jadvalda "O'zlashtirish vaqti") talabalarning o'rganish tezligi va chuqurligini sezilarli darajada oshirishga xizmat qiladi.

XULOSA

Ushbu maqolada Diskret matematika va matematik mantiq fanidan yuqori samarali elektron darslik (E-darslik) yaratishning nazariy asoslari va amaliy texnologiyasi batafsil tahlil qilindi va tadqiqot natijalari asosida amaliy takliflar berildi. Mavhum va mantiqiy murakkab fanlarni o'qitishda an'anaviy usullar duch keladigan qiyinchiliklarni bartaraf etishda E-darsliklar, xususan, interfaol, multimediyali va moslashuvchan (adaptive) kontentni taqdim etuvchi modellar asosiy yechim hisoblanadi.

Tadqiqot doirasida o'tkazilgan pedagogik eksperiment shuni ko'rsatdiki, to'g'ri dizayn qilingan E-darslikdan foydalanish talabalarning o'rtacha o'zlashtirish ko'rsatkichini 15% dan ko'proqqa oshirishga va qoniqarsiz natijalar ulushini keskin kamaytirishga olib keladi. Bu muvaffaqiyat E-darslikka kiritilgan dinamik vizuallashtirish elementlari (masalan, grafiklar algoritmlari simulyatsiyasi) hamda SCORM standartiga asoslangan avtomatik va tezkor qayta aloqa (feedback) tizimi hisobiga erishildi. Pedagogik dizayn prinsiplari (ADDIE modeli) asosida kontentni tizimlashtirish va R. Mayerning nazariyasiga muvofiq multimedia elementlarini muvofiqlashtirish o'quv materiallarining talaba tomonidan oson idrok etilishini ta'minladi, kognitiv yukni optimallashtirdi va o'zlashtirish jarayonini qisqartirdi.

Kelajakda Diskret matematika va matematik mantiq E-darsliklari sohasida tadqiqotlarni quyidagi yo'nalishlarda kengaytirish maqsadga muvofiqdir:

Sun'iy Intellect (AI) asosida moslashuvchanlikni chuqurlashtirish: Har bir talabaning xato turlari va kognitiv profiliga qarab, nafaqat keyingi topshiriqni, balki **o'quv kontentining taqdim etilish usuli (masalan, ko'proq matn, vizuallashtirish yoki amaliyot)**ni ham avtomatik ravishda o'zgartira oladigan to'liq Moslashuvchan O'qitish (Adaptive Learning) tizimlarini joriy etish.

Gamifikatsiya (O'yinlashtirish) elementlari: E-darslikka Diskret matematika tushunchalarini o'z ichiga olgan, talabalarning raqobatlashishi va muntazam ishlashi uchun rag'batlantiruvchi o'quv o'yinlarini kiritish, bu orqali fanga bo'lgan qiziqish va motivatsiyani yanada oshirish.

Kengaytirilgan reallik (AR) va Virtual reallik (VR) texnologiyalari: Eng murakkab tushunchalarni (masalan, ko'p o'lchamli fazolar, Binar daraxtlarning transformatsiyasi) fazoviy vizuallashtirish orqali o'rgatish uchun AR/VR modullarini sinovdan o'tkazish.

Ushbu tadqiqot natijalari O'zbekiston va boshqa mamlakatlarda AT va texnik sohalar bo'yicha yuqori sifatli ta'limni ta'minlash uchun muhim amaliy qo'llanma bo'lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Merrill, M. D. — Komponentli Taqqoslash Nazariyasi (Component Display Theory - CDT) — Educational Technology Research and Development, 1994, 42-jild, 4-son, 19-bet.
2. Mayer, R. E. — Multimediya O'qitish Nazariyasi (The Cognitive Theory of Multimedia Learning) — The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. Cambridge: Cambridge University Press, 2005, 35-50-betlar.
3. Specter, J. M., Merrill, M. D., van Merriënboer, J., Driscoll, M. P. — Kompleks ta'limning pedagogik dizayni: Nazariya va Amaliyot (Handbook of Research on Educational Communications and Technology: A Guide to the Field) — Nyu-York: Routledge, 2008, 143-157-betlar.
4. Kuzmin, A. A., Vdovin, V. N. — Matematik fanlarni o'qitishda interfaol texnologiyalarning ahamiyati (Значение интерактивных технологий в преподавании математических дисциплин) — Oliy maktab axborotlashtirilgan ta'limi, Moskva: Nauka, 2012, 88-95-betlar.
5. Olimov, Q. T., Saidaliyev, S. S. — Diskret matematika va matematik mantiq asoslari — Toshkent: Adib, 2019, 11-15-betlar.