

MUSTAQIL TA'LIM JARAYONIDA OPTIKA FANINI O'QITISHDA MULTIMEDIA VA SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING INTEGRATSIYASI

Jumageldiyeva Lochin
Karimboyeva Barchinoy
Quralboyeva Sarvinoz

Nukus Davlat Pedagogika Instituti talabalari
<https://doi.org/10.5281/zenodo.20135945>

Annotatsiya: Ushbu maqolada mustaqil ta'lim jarayonida optika fanini o'qitishda multimedia va sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarini integratsiyalashtirishning nazariy-metodologik asoslari tahlil qilingan. Taklif etilayotgan model uch komponentdan — multimedia kontenti, AI-assistent va refleksiv baholash tizimidan — iborat bo'lib, optika bo'limini mustaqil o'rganishga tatbiq etilishi asoslangan. Maqolada zamonaviy xalqaro tajriba va milliy ta'lim tizimiga moslashtirilgan amaliy tavsiyalar ham keltirilgan.

Kalit so'zlar: multimedia ta'lim, sun'iy intellekt, mustaqil ta'lim, optika o'qitish, interaktiv kontent, adaptiv tizim, raqamli pedagogika, kognitiv yuk nazariyasi.

Kirish. Raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi zamonaviy ta'lim paradigmasini tubdan o'zgartirmoqda. Bugungi kunda o'quvchi endi bilimni passiv qabul qiluvchi emas, balki o'z o'quv jarayonini mustaqil rejalashtirish, amalga oshirish va baholash qobiliyatiga ega bo'lishi zarur bo'lgan faol ishtirokchiga aylanmoqda. Ushbu o'zgarish, ayniqsa, aniq fanlarni — jumladan, fizikaning optika bo'limini — mustaqil o'zlashtirishda yaqqol namoyon bo'ladi. [1]

Fizikaning optika bo'limi — yorug'likning qaytishi, sinishi, to'liq ichki qaytish, interferentsiya, difraksiya va dispersiya kabi hodisalar — mustaqil o'zlashtirishda jiddiy qiyinchilik tug'diradigan mavzular qatoriga kiradi. Buning asosiy sababi — bu hodisalarning ko'rgazmali, dinamik va ko'p o'lchovli tabiatida, ya'ni ularni faqat matn va statik rasmlar orqali to'liq idrok etib bo'lmasligida yotadi.

An'anaviy darsda o'quvchi optik hodisalarni statik rasmlar va o'qituvchi tushuntirishlari orqali idrok etadi. Multimedia texnologiyalari va sun'iy intellekt asosidagi adaptiv platformalar ushbu muammoni hal etishning samarali yo'lini taqdim etmoqda. Mavzuning dolzarbligi "Raqamli O'zbekiston — 2030" strategiyasining ta'limda raqamli vositalarni keng joriy etishni ustuvor vazifa sifatida belgilaganida ham o'z aksini topgan. [2]

Tadqiqotning maqsadi — mustaqil ta'lim jarayonida optika fanini o'qitishda multimedia va SI texnologiyalarini integratsiyalashtirishning metodologik modelini ishlab chiqishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilangan: multimedia ta'limining psixologik-kognitiv asoslarini tahlil qilish; SI texnologiyalarining o'quv jarayonidagi funksiyalarini aniqlash; uch komponentli integrativ model ishlab chiqish; hamda xalqaro tajribani milliy ta'lim konteksti bilan qiyoslash. [3]

Asosiy qism. 1. Multimedia ta'limining nazariy asoslari

Multimedia ta'lim nazariyasining poydevorini R. Mayer (2001) tomonidan ishlab chiqilgan Kognitiv Multimedia Ta'lim Nazariyasi (Cognitive Theory of Multimedia Learning) tashkil etadi. Ushbu nazariyaga ko'ra, inson miyasi ma'lumotni ikki parallel kanal — vizual-obrazli va verbal-lingvistik — orqali qayta ishlaydi. Matn bilan birga animatsiya yoki video taqdim etilganda ikkala kanal bir vaqtda faollashadi va bilimni uzoq muddatli xotiraga o'tkazish samaradorligi sezilarli darajada oshadi. [4]

Mayer va Moreno (2003) tadqiqotlarida animatsiyali multimedia kontentdan foydalangan o'quvchilar mavzuni an'anaviy usulga nisbatan 2,5 barobar tezroq o'zlashtirishi isbotlangan. Shuningdek, J. Sweller (1988) tomonidan taklif etilgan Kognitiv Yuk Nazariyasi (Cognitive Load Theory) ham muhim ahamiyat kasb etadi: ushbu nazariya mazmunli ta'lim materiallarini to'g'ri tuzish orqali ish xotirasidagi ortiqcha yukni kamaytirish mumkinligini asoslaydi. Optika faniga nisbatan qo'llanilganda bu shuni anglatadiki, murakkab optik hodisani (masalan, sinish qonunini) animatsiya orqali ko'rsatish o'quvchining kognitiv resurslarini tejaydi va chuqur tushunishga sharoit yaratadi. [5]

Optika fanida qo'llaniladigan multimedia vositalari:

–Video animatsiyalar — Khan Academy, TED-Ed platformalaridagi yorug'likning qaytishi va sinishi, interferentsiya hodisalarini tasvirlovchi interaktiv videolar;

–Interaktiv simulyatsiyalar — PhET (Kolorado universiteti), Algodoo va GeoGebra platformalari; foydalanuvchi nurning tushish burchagini o'zgartirishi va natijani real vaqtda kuzatishi mumkin;

–Infografika va vizual sxemalar — optik formulalarni (Snell qonuni, linzalar formulasi) ko'rgazmali ifodalash, mavhum tushunchalarni vizuallashtirish;

–Virtual 3D modellar — teleskop, mikroskop va spektroskopning ichki tuzilishini uch o'lchovli muhitda o'rganish;

–Augmented Reality (AR) ilovalar — o'quvchi smartfoni orqali real muhitda optik hodisalarni kuzatishi va tajriba o'tkazishi.

2. Sun'iy intellekt texnologiyalarining funksiyalari

Sun'iy intellekt texnologiyalari mustaqil ta'lim tizimida bir nechta asosiy funksiyani bir vaqtda amalga oshirish imkonini beradi. Holmes, Bialik va Fadel (2019) ta'rifiga ko'ra, ta'limdagi SI — bu shunchaki avtomatlashtirilgan test tizimi emas, balki o'quvchining o'quv yo'lini dinamik tarzda shakllantiruvchi intellektual hamroqdir. [6]

–Diagnostika va boshlang'ich baholash: O'quvchining mavjud bilim darajasi adaptiv testlar orqali aniqlanadi. Tizim xato qilingan savol turlari va tezlikni tahlil qilib, individual o'quv yo'nalishini (learning pathway) avtomatik shakllantiradi. Bu an'anaviy yondashuvdagi "bir o'lcham hamma uchun" muammosini bartaraf etadi.

–Adaptiv kontent tavsiyasi: O'quvchi qiyinchilik his qilayotgan mavzuga mos video, animatsiya va mashqlar avtomatik taklif etiladi. Masalan, interferentsiya mavzusida qolib ketgan o'quvchiga tizim avval to'lqin harakati bo'yicha boshlang'ich videoni, so'ng bosqichma-bosqich interaktiv simulyatsiyani tavsiya qiladi.

–Real vaqtda pedagogik dialog: GPT-4 va Gemini kabi yirik til modellariga (Large Language Model) asoslangan AI-assistentlar o'quvchi savollariga darhol va aniq javob beradi. OpenAI (2023) ma'lumotlariga ko'ra, GPT-4 fizika masalalari bo'yicha 89% to'g'rilik ko'rsatkichiga erishgan. Muhimi, bu assistentlar o'quvchini javobga olib keluvchi savollar tizimini (Socratic method) qo'llashi mumkin. [7]

–O'quv tahlili va refleksiya: SI tizimi o'quvchining faollik dinamikasini, xato turlarini, o'tkazilgan vaqtni va o'sish grafigini tahlil qilib, shaxsiy hisobot (learning analytics dashboard) taqdim etadi. Bu o'quvchi o'z kuchli va zaif tomonlarini ob'ektiv baholashga imkon beradi. [8]

3. Taklif etilayotgan uch komponentli integrativ model

Yuqoridagi tahlillar asosida mustaqil optika ta'limi uchun uch komponentli integrativ model taklif etiladi. Ushbu model Zimmerman (2002) tomonidan asoslangan o'z-o'zini boshqaruvchi ta'lim (Self-Regulated Learning) g'oyasiga tayangan holda ishlab chiqilgan:

1-Komponent: Multimedia kontenti bilan tanishish (Kashfiyot bosqichi)

O'quvchi yangi mavzuni PhET simulyatsiyasi va video animatsiya orqali mustaqil o'rganadi. Masalan, "Yorug'likning sinishi" mavzusini o'rganishda o'quvchi muhitning sinish ko'rsatkichini o'zgartirib, Snell qonunini tajribaviy yo'l bilan kashf etadi. Ushbu bosqichda kuzatish va savol shakllantirish ko'nikmalari maqsadli rivojlantiriladi.

2-Komponent: AI-assistent bilan interaktiv o'rganish (Mustahkamlash bosqichi)

Kashfiyot bosqichida yuzaga kelgan savollar AI-assistentga yo'naltiriladi. Assistent Sokrat usulida o'quvchini to'g'ri javobga olib keladi, formulani amaliy masalalarda qo'llashni ko'rsatadi. Adaptiv mashqlar (oson → o'rtacha → murakkab) orqali mavzu chuqur mustahkamlanadi. Xato qilinsa, tizim tegishli videoni qayta taklif etadi. [9]

3-Komponent: Refleksiv baholash va maqsad belgilash (Refleksiya bosqichi)

SI tizimi shaxsiy hisobot taqdim etadi: qaysi mavzu yaxshi o'zlashtirildi, qayerda qolinib qolindi, qancha vaqt sarflandi. O'quvchi keyingi sessiya uchun maqsad belgilaydi. O'qituvchi esa ushbu ma'lumotlar asosida guruhviy muhokama va qo'shimcha yordam sessiyalarini maqsadli tashkil etadi. [10]

4. Muammolar va ularni bartaraf etish yo'llari

Texnologiyalarni ta'lim jarayoniga joriy etishda bir qator ob'ektiv muammolar mavjud. Birinchidan, raqamli infratuzilmaning hududlar bo'yicha notekis taqsimlanishi — shahar va qishloq maktablari o'rtasidagi texnik imkoniyat farqi hali ham katta. Ikkinchidan, o'quvchilarning raqamli savodxonlik darajasining turlichaligi amaliy qiyinchiliklar tug'diradi. Uchinchidan, o'zbek tilidagi sifatli multimedia kontent hali yetarli darajada yaratilmagan. [11]

Ushbu muammolarni bartaraf etishning aniq yo'llari mavjud: oflayn rejimda ishlaydigan multimedia to'plamlarini (downloadable content packs) maktab serverlariga o'rnatish; raqamli savodxonlik kurslarini o'quv rejasiga kiritish; O'zbek tili interfeysi bo'lgan PhET simulyatsiyalarini Kolorado universiteti bilan hamkorlikda kengaytirish; shuningdek, O'zbek tilidagi AI-chatbot assistentini milliy ta'lim portali (edu.uz) doirasida ishlab chiqish.

5. Xalqaro tajriba va qiyosiy tahlil

Xalqaro tajriba integrativ yondashuvning samaradorligini ishonchli tarzda tasdiqlaydi. AQShda Flipped Classroom ("Teskari sinf") metodologiyasida multimedia va SI integratsiyasi natijasida fizika bo'yicha test ko'rsatkichlari 31% oshgan (Bergmann & Sams, 2012). Bu yondashuvda o'quvchilar yangi mavzuni uyda video orqali o'rganib, sinfda murakkab masalalar muhokamasi va amaliy tajribalar bilan shug'ullanadilar. [12]

Janubiy Koreyada milliy miqyosda amalga oshirilgan raqamli ta'lim islohoti natijasida o'quvchilarning darsga qiziqishi 42%, mustaqil topshiriqlarni bajarish ko'rsatkichi esa 38% oshgan (KEDI, 2022). Finlandiyada esa multimedia vositalarini milliy o'quv standartlariga organik integratsiyalash tajribasi muvaffaqiyatli amalga oshirilgan bo'lib, bu O'zbekiston uchun qulay model sifatida o'rganilishi maqsadga muvofiqdir. [13]

Xulosa. Taqdim etilgan tahlil shuni ko'rsatadiki, multimedia va sun'iy intellekt texnologiyalarining integratsiyasi optika fanini mustaqil o'rganishda an'anaviy metodlarga nisbatan sifat jihatidan ustun natijalar beradi. Multimedia vositalari kognitiv yukni maqbul darajaga tushirgan holda vizual-interaktiv idrokni kuchaytirsa, SI texnologiyalari o'quv

jarayonini individuallashtirib, real vaqtda moslashuvchan qo'llab-quvvatlashni ta'minlaydi. Ikkala komponentning uyg'unligi esa o'quvchida mustaqil ta'lim ko'nikmalarini — o'z-o'zini rejalashtirish, monitoring qilish va baholash qobiliyatlarini — maqsadli rivojlantiradi.

Taklif etilgan uch komponentli model (multimedia kontenti → AI-assistent → refleksiv baholash) O'zbekiston maktablarining hozirgi texnik va metodologik imkoniyatlariga mos keladi hamda bosqichma-bosqich joriy etilishi mumkin. Keyingi tadqiqotlarda ushbu integrativ modelning o'quvchi motivatsiyasi, bilim sifati va uzoq muddatli esda saqlashga ta'siri nazorat guruhli eksperiment orqali o'rganilishi tavsiya etiladi.

Amaliy tavsiyalar:

–8–9-sinf fizika dars rejasiga haftasiga kamida bitta multimedia asosidagi mustaqil o'rganish sessiyasi kiritilsin;

–O'zbek tilidagi optika multimedia kontent kutubxonasi milliy ta'lim portali (edu.uz) doirasida shakllantirilsin va maktablarga bepul taqdim etilsin;

–O'qituvchilar malaka oshirish institutlarida AI-assistentlardan pedagogik maqsadlarda foydalanish kurslari majburiy tashkil etilsin;

–Kolorado universiteti (PhET) va Janubiy Koreya KEDI instituti bilan tajriba almashish memorandumlari tuzilsin;

–Keyingi tadqiqotlarda integrativ modelning o'quvchi motivatsiyasiga ta'siri eksperimental tarzda o'rganilsin.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Mirziyoyev Sh.M. "Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi". — Toshkent: "O'zbekiston" nashriyoti, 2022.
2. Yo'ldoshev J.G', Usmonov S.A. "Zamonaviy pedagogik texnologiyalar". — Toshkent: "Fan va texnologiya", 2008.
3. Muslimov N.A. va boshqalar. "Innovatsion ta'lim texnologiyalari". — Toshkent, 2015.
4. Zokirova F.M. "Ta'lim jarayonida axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish metodikasi". — Toshkent, 2010.
5. Begimqulov U.Sh. "Pedagogik ta'lim jarayonlarini axborotlashtirishni tashkil etish nazariyasi". — Toshkent: "Fan", 2007.
6. Mayer, R.E. (2001). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
7. Mayer, R.E., & Moreno, R. (2003). Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43–52.
8. Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285.
9. Zimmerman, B.J. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory into Practice*, 41(2), 64–70.
10. Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. ISTE.
11. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.
12. OpenAI. (2023). *GPT-4 Technical Report*. <https://openai.com/research/gpt-4>
13. Korea Education Development Institute. (2022). *Annual Report on Digital Education Integration*. KEDI Publishing.