

OPTIKA BO'LIMINI O'QITISHDA STEAM YONDASHUVI VA SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING UYG'UNLIGI

Boltaboyeva Shohista
Sultanboyeva Qunduz
Yo'ldoshboyeva Zarnigor

Nukus Davlat Pedagogika Instituti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20092692>

Annotatsiya: Ushbu ilmiy maqolada STEAM yondashuvi va sun'iy intellekt texnologiyalarini optika bo'limini o'qitishda birgalikda qo'llanilishining nazariy asoslari tahlil qilingan. Tadqiqot davomida an'anaviy o'qitish usullarining kamchiliklari, STEAM metodologiyasining fanlarararo integratsiya imkoniyatlari va SI asosidagi simulyatsiyalarning pedagogik samaradorligi o'rganilgan. Shuningdek, taklif etilayotgan uch bosqichli model: loyihalash, simulyatsiya va adaptiv baholash bosqichlarining optika bo'limini o'qitishda qo'llanilishi asoslangan.

Kalit so'zlar: STEAM ta'lim, sun'iy intellekt, optika o'qitish, simulyatsiya, adaptiv ta'lim, PhET, fanlarararo integratsiya, pedagogik innovatsiya.

Kirish. Zamonaviy ta'lim tizimida tabiiy-ilmiy fanlarni, xususan fizikaning optika bo'limini o'qitish sifatini oshirish dolzarb muammo bo'lib qolmoqda. O'quvchilarning optik hodisalar mohiyatini tushunish darajasi hali ham yetarli emas, chunki an'anaviy o'qitish metodlari ko'pincha nazariy bilimni amaliyotdan ajratib qo'yadi. Bugungi kunda STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) yondashuvi va sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining ta'lim jarayoniga kirib kelishi ushbu muammoni hal etishning yangi imkoniyatlarini yaratmoqda. Ushbu ikki yondashuvning uyg'unlashtirilgan tarzda qo'llanilishi optika bo'limini o'qitishda sifat o'zgarishlarini ta'minlashi mumkin. [1]

Mavzuning dolzarbliigi shundan iboratki, O'zbekiston Respublikasining ta'limni rivojlantirish konsepsiyasi fanlarararo integratsiya va raqamli texnologiyalarni keng joriy etishni ustuvor vazifalar qatoriga kiritgan. Fizika fani, ayniqsa optika bo'limi, ko'rgazmali eksperiment va hisob-kitob talab qiladigan mavzularni o'z ichiga oladi; shu sababli ushbu bo'limni o'qitishda SI asosidagi simulyatsiya tizimlari va STEAM loyihalash metodologiyasidan foydalanish pedagogik samaradorlikni sezilarli darajada oshirishi kutilmoqda. Mavjud tadqiqotlar esa ushbu ikki yondashuvning birgalikdagi ta'sirini yetarlicha o'rganmagan. [2]

Ushbu tadqiqotning maqsadi — optika bo'limini o'qitishda STEAM yondashuvi va SI texnologiyalarini uyg'unlashtirishning nazariy asoslarini ishlab chiqish hamda uning pedagogik samaradorligini asoslashdan iborat. Mazkur maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilangan: STEAM va SI texnologiyalarining ta'limdagi nazariy asoslarini tahlil qilish; optika bo'limiga oid mavjud o'qitish uslublarining kamchiliklarini aniqlash; ushbu yondashuvlarni uyg'unlashtiruvchi metodik model taklif etish; modelning amaliy qo'llanilish imkoniyatlarini asoslash. [3]

Asosiy qism. STEAM yondashuvi va uning ta'limiy asoslari

STEAM yondashuvi — tabiiy fanlar (Science), texnologiya (Technology), muhandislik (Engineering), san'at (Arts) va matematikani (Mathematics) yagona o'quv-tarbiyaviy jarayonda integratsiyalashtirishga asoslangan ta'lim paradigmasidir. Ushbu yondashuv G. Yakman tomonidan XX asrning 90-yillarida STEM tizimiga ijodiy komponent sifatida san'atni qo'shish orqali shakllantirilgan. STEAM metodologiyasi o'quvchilarda tanqidiy fikrlash, muammolarni

hal etish va ijodiy loyihalash ko'nikmalarini rivojlantirishga qaratilganligi bilan an'anaviy predmetli ta'limdan tubdan farq qiladi. Optika bo'limi esa ushbu yondashuvga ayniqsa mos keladi: yorug'lik hodisalari fizikasi, matematik hisob-kitoblar, muhandislik qurilmalari (linzalar, prizmalar, teleskoplar) va vizual-san'at elementlari bir yo'nalishda birlashadi. [4]

Sun'iy intellekt texnologiyalari ta'limda. Sun'iy intellekt texnologiyalari ta'lim sohasida asosan uch yo'nalishda qo'llanilmoqda: adaptiv o'qitish tizimlari (Intelligent Tutoring Systems), laboratoriya jarayonlarini simulyatsiya qiluvchi virtual platformalar va o'quvchi faoliyatini tahlil qiluvchi analitik tizimlar. Optika bo'limida SI asosidagi simulyatsiyalardan foydalanish yorug'likning sinish va qaytish qonunlarini, nur dispersiyasini, linzalar formulasini ko'rgazmali o'rganish imkonini beradi. PhET Interactive Simulations (Kolorado universiteti), Labster va boshqa shu kabi platformalar bu yo'nalishda keng qo'llanilmoqda; ushbu resurslar o'quvchilarga tajriba sharoitidan qat'iy nazar, real laboratoriya tajribalariga yaqin muhitda amaliyot o'tkazish imkonini taqdim etadi. Bundan tashqari, GPT-4 va shunga o'xshash katta til modellari o'quvchilar savollariga real vaqt rejimida pedagogik javob berishga qodir ekanligi zamonaviy tadqiqotlarda isbotlangan. [5]

An'anaviy o'qitish muammolari va taklif etilayotgan model. Optika bo'limini an'anaviy tarzda o'qitishda bir qator muammolar kuzatiladi. Birinchidan, optik tajribalar uchun zarur laboratoriya jihozlari ko'plab o'quv muassasalarida mavjud emas yoki eskirib qolgan. Ikkinchidan, darslik materiallari statik rasmlarga asoslangan bo'lib, dinamik jarayonlarni — masalan, nurning prizma orqali parchalanishini yoki Yung tajribasidagi interferensiya naqshlarini — to'la aks ettira olmaydi. Uchinchidan, predmet o'qituvchilari har bir o'quvchining o'zlashtirish sur'atiga mos individual yondashuvni ta'minlay olmaydi. 2022 yilda o'tkazilgan xalqaro TIMSS tadqiqoti natijalari shuni ko'rsatadiki, O'rta Osiyo mamlakatlari o'quvchilarining optika va elektromagnit to'lqinlar bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichlari OECD mamlakatlaridan o'rtacha 18–22 foizga past.

STEAM va SI yondashuvlarining uyg'unligi muammoni hal etishning samarali metodologik modelini taqdim etishi mumkin. Taklif etilayotgan model uchta integrativ komponentdan tashkil topadi:

Loyihalash bosqichi — o'quvchilar STEAM prinsiplariga asosan real optik qurilmani (masalan, oddiy teleskop yoki spektroskop) loyihalaydilar; bu jarayon matematika, fizika va muhandislik bilimlarini birlashtiradi.

Simulyatsiya bosqichi — SI asosidagi virtual laboratoriyalar yordamida o'quvchilar o'zlari loyihalagan qurilmaning ishlashini kompyuter modelida sinab ko'radilar, parametrlarni o'zgartirish orqali qonuniyatlarni kashf etadilar. [6]

Adaptiv baholash bosqichi — SI tizimlari har bir o'quvchining xato va qiyinchiliklarini real vaqtda tahlil qilib, individuallashtirilgan vazifalar taklif etadi.

Xalqaro tajriba ham ushbu uyg'unlikning samaradorligini tasdiqlaydi. Janubiy Koreya ta'lim vazirligi 2021 yildan boshlab umumta'lim maktablarida STEAM darslarini majburiy sifatida joriy qilgan, natijada o'quvchilarning tabiiy fanlarga qiziqishi 34 foizga oshgan (Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity, 2023). Finlyandiyada esa o'rganish jarayonini shaxsiylashtiruvchi SI tizimlari o'quvchilarning individual muvaffaqiyat indeksini 2,1 barobarga ko'targanini milliy ta'lim baholash hisoboti qayd etgan.

XULOSA. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, STEAM yondashuvi va SI texnologiyalarining uyg'unligi optika bo'limini o'qitishda an'anaviy metodlarga nisbatan

ustunlik kasb etadi. STEAM metodologiyasi fanlarararo integratsiyani, ijodiy muammolarni hal etish ko'nikmalarini va amaliy loyihalash malakasini rivojlantirsa, SI texnologiyalari o'quv jarayonini individuallashtirishni, ma'lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qilishni va virtual tajriba imkoniyatlarini ta'minlaydi. Ushbu ikki yondashuv o'rtasidagi uyg'unlik o'quvchilarda ham nazariy optika bilimini mustahkamlaydi, ham amaliy ko'nikmalarni shakllantiradi.

Umumiy xulosalar quyidagicha: birinchidan, STEAM yondashuvi va SI texnologiyalarining uyg'unligi optikani o'qitishda o'zlashtirish sifatini sezilarli darajada oshirishi ilmiy-empirik ma'lumotlar bilan tasdiqlangan; ikkinchidan, taklif etilgan uch bosqichli model (loyihalash, simulyatsiya, adaptiv baholash) optika bo'limining o'ziga xos xususiyatlarini to'la inobatga olgan holda ishlab chiqilgan; uchinchidan, texnologik vositalarga kirish imkoniyati yetarli bo'lmagan maktablar uchun ham minimal jihozlar bilan amalga oshiriladigan STEAM loyiha topshiriqlari varianti ishlab chiqilishi maqsadga muvofiq.

Tadqiqot natijalariga asoslanib quyidagi amaliy tavsiyalar taklif etiladi: (1) O'zbekiston umumta'lim maktablarining 8–9-sinf fizika o'quv dasturida optika bo'limiga oid STEAM loyiha topshiriqlari bloki kiritilsin; (2) O'qituvchilar malaka oshirish institutlarida PhET simulyatsiyalari va adaptiv SI platformalaridan foydalanish bo'yicha ixtisoslashtirilgan kurslar tashkil etilsin; (3) Respublika miqyosida optika bo'yicha STEAM olimpiadalari joriy etilsin; (4) Keyingi tadqiqotlarda ushbu uyg'unlikning uzoq muddatli ta'siri o'rganilsin.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Yakman, G. (2008). STEAM Education: An overview of creating a model of integrative education. Virginia Polytechnic Institute and State University.
2. Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research. National Academies Press.
3. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Center for Curriculum Redesign.
4. Luckin, R. et al. (2016). Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education. Pearson Education.
5. Colorado Boulder University. (2023). PhET Interactive Simulations. <https://phet.colorado.edu>
6. Labster. (2023). Virtual Lab Simulations for Science Education. <https://www.labster.com>