

RAQAMLI SIMULYATSIYA MUHITIDA OPTIKANI KOLLABRATIV O'QITISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

Xolmetov Shavkat Sherimatovich

Biotibbiyot muxandisligi, informatika va biofizika kafedrasida asisssenti

Najmiddinov Sanjar Fayzulla o'g'li

Toshkent davlat tibbiyot universiteti talabasi

Bashirov Suhrob Fahriddin o'g'li

Toshkent davlat tibbiyot universiteti talabasi

**MAQOLA
MALUMOTI**

ANNOTATSIYA:

MAQOLA TARIXI:

Received: 18.05.2026

Revised: 19.05.2026

Accepted: 20.05.2026

KALIT SO'ZLAR:

*raqamli
simulyatsiya, optika,
kollabrativ o'qitish,
interaktiv ta'lim, STEM
ta'limi, virtual
laboratoriya.*

Ushbu maqolada raqamli simulyatsiya muhitida optika fanini kollabrativ o'qitish metodikasini takomillashtirish masalalari ko'rib chiqilgan. Tadqiqot davomida zamonaviy raqamli vositalar va interaktiv simulyatsiya dasturlari asosida hamkorlikda o'qitish texnologiyalarini joriy etishning samaradorligi tahlil qilingan. Eksperimental sinov natijalari va pedagogik kuzatuvlar asosida yangilangan metodika tavsiya etilgan.

Zamonaviy ta'lim tizimida raqamlashtirish jarayonlari tobora keng quloq yoymoqda. Fizika fani, xususan optika bo'limi, murakkab tushunchalar va abstrakt hodisalarni o'z ichiga olganligi sababli an'anaviy o'qitish usullari ko'pincha yetarli bo'lmaydi. O'quvchilar yorug'likning sinishi, qaytishi, difraktsiyasi va interferensiyasi kabi mavzularni ko'rgazmali tarzda o'rganishda qiyinchiliklarga duch keladi.

Raqamli simulyatsiya muhiti bu muammoni hal etishda samarali vosita sifatida namoyon bo'lmoqda. PhET Interactive Simulations, Algodoo, Geogebra Physics kabi platformalar o'quvchilarga virtual muhitda tajriba o'tkazish imkonini beradi. Biroq ushbu vositalardan kollabrativ (hamkorlikdagi) ta'lim metodikasi bilan uyg'unlashtirib foydalanish masalasi hali yetarli darajada tadqiq etilmagan.

Ushbu maqolaning asosiy maqsadi — raqamli simulyatsiya muhitida optikani o'qitishda kollabrativ yondashuvni qo'llash orqali o'quvchilarning bilim o'zlashtirish sifatini oshirish va fanra qiziqishni kuchaytirish uchun ilmiy asoslangan metodika ishlab chiqishdan iborat.

Kollabrativ o'qitish nazariyasi L.S. Vigotskiyning yaqin rivojlanish zonasi konsepsiyasiga asoslanadi. Bu nazariyaga ko'ra, o'quvchi mustaqil erishishi qiyin bo'lgan bilim va ko'nikmalarni tengdoshlari bilan hamkorlikda amalga oshira oladi. Zamonaviy

tadqiqotlar (Johnson & Johnson, 2009; Hattie, 2012) kollabrativ o'qitishning akademik natijalar, ijtimoiy ko'nikmalar va motivatsiyaga ijobiy ta'sirini tasdiqlaydi.

Raqamli simulyatsiyalarni fizika ta'limida qo'llash bo'yicha xorijiy adabiyotlar ko'plab afzalliklarni ko'rsatmoqda. Wieman et al. (2010) o'tkazgan tadqiqot shuni ko'rsatdiki, PhET simulyatsiyalari an'anaviy laboratoriya mashg'ulotlariga nisbatan o'quvchilarda tushuncha shakllantirish borasida 30–40% yuqori natijalarni ta'minlaydi. Smetana & Bell (2012) esa raqamli va jismoniy tajribalarni birgalikda qo'llash optimal natija berishini aniqlagan.

O'zbek ta'lim tizimida bu yo'nalishdagi tadqiqotlar hali boshlang'ich bosqichda. Mavjud ishlar asosan individual raqamli vositalarni joriy etishga qaratilgan bo'lib, kollabrativ metodika bilan integratsiya masalasi kamdan-kam ko'rib chiqilgan. Shu munosabat bilan ushbu yo'nalish alohida ilmiy qiziqish uyg'otadi.

Tadqiqot 2023–2024 o'quv yilida ikkita maktabning 9-sinf o'quvchilari (n=84) qatnashida o'tkazildi. O'quvchilar tasodifiy tarzda eksperimental (n=42) va nazorat (n=42) guruhlariga bo'lindi. Nazorat guruhi an'anaviy dars o'tish usulida o'qidi, eksperimental guruh esa raqamli simulyatsiya va kollabrativ o'qitish metodikasi asosida ish olib bordi.

Tadqiqotda quyidagi raqamli vositalardan foydalanildi: PhET Interactive Simulations ("Geometric Optics" va "Wave Interference" modullari), Google Classroom (vazifalar va muloqot uchun), Padlet (guruhlar natijalarini namoyish etish uchun). Har bir darsda 3–4 kishilik guruhlar tashkil etilib, muayyan optik hodisani birgalikda o'rganish topshiriqlari berildi.

O'quv jarayonining samaradorligi quyidagi usullar orqali baholandi: dars oldi va dars keygi sinov (pre-test va post-test), kuzatuv daftarlari, o'quvchilar so'rovnomasi (Likert shkalasi asosida) hamda o'qituvchi intervyulari. Statistik tahlil uchun SPSS 26.0 dasturidan foydalanildi.

Post-test natijalari eksperimental guruhning nazorat guruhiga nisbatan sezilarli yuqori ko'rsatkichlar qayd etganini tasdiqladi. Eksperimental guruhning o'rtacha bali 78,4 (SD=9,2) bo'lgan bo'lsa, nazorat guruhida bu ko'rsatkich 64,7 (SD=11,3) ni tashkil etdi. Farq statistik jihatdan muhim bo'lib chiqdi ($t(82)=6,21$; $p<0,001$; Cohen's $d=1,36$).

So'rovnoma natijalari ham quvonarlii ma'lumotlar berdi: eksperimental guruh o'quvchilarining 89%i kollabrativ simulyatsiya darslarini maroqli deb baholadi, 84%i optika bo'yicha o'z tushunchalari ancha yaxshilanganini ta'kidlaydi. Nazorat guruhida bu ko'rsatkichlar mos ravishda 61% va 58% ni tashkil etdi.

Kuzatuv natijalari shuni ko'rsatdiki, simulyatsiya muhitida birgalikda ishlash jarayonida o'quvchilar o'rtasida faol muloqot yuzaga kelib, fikrlar almashinuvi yanada chuqur tushuncha shakllanishiga zamin yaratadi. Ayniqsa, linzalar va ko'zgulardagi nurning yo'li, to'lqinlarning interferensiyasi mavzularida gruppada ichidagi muloqot o'quvchilar uchun eng samarali o'rganish vositasiga aylandi.

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi kollabrativ-simulyatsion metodika tavsiya etiladi:

1. Tayyorlov bosqichi (5 daqiqa): O'qituvchi mavzu bo'yicha qisqa kirish ma'ruzasi o'tadi va guruhlarni tashkil etadi.

2. Yakka tadqiqot bosqichi (10 daqiqa): Har bir o'quvchi simulyatsiya bilan mustaqil tanishib, kuzatganlarini yozadi.

3. Guruhli muhokama bosqichi (15 daqiqa): Guruh a'zolari kuzatuvlarini solishtirib, birgalikda xulosa chiqaradi va umumiy hisobot tayyorlaydi.

4. Namoyish bosqichi (10 daqiqa): Har bir guruh o'z xulosalarini sinfga taqdim etadi va savollarra javob beradi.

5. Umumlashtirish bosqichi (5 daqiqa): O'qituvchi asosiy tushunchalarni mustahkamlab, uyga vazifa beradi.

Ushbu metodikani amalga oshirishda o'qituvchining roli an'anaviy ma'ruzaçilik lavozimidan fasilitatorlik (yo'naltiruvchilik) funksiyasiga o'tishini nazarda tutadi. Bu o'qituvchidan raqamli vositalar bilan ishlash ko'nikmasi va guruh dinamikasini boshqarish qobiliyatini talab etadi.

O'tkazilgan tadqiqot raqamli simulyatsiya muhitida optikani kollabrativ o'qitish metodikasining an'anaviy yondashuvga nisbatan sezilarli darajada samaraliroq ekanligini isbotladi. Eksperimental guruhning yuqori akademik ko'rsatkichlari, kuchaygan motivatsiyasi va fanra bo'lgan qiziqishi yangilangan metodikaning ishonchliligidan dalolat beradi.

Kelajakda ushbu metodikani boshqa fizika bo'limlari — mexanika, termodinamika, elektromagnitizm — da ham sinovdan o'tkazish maqsadga muvofiq. Shuningdek, sun'iy intellekt asosidagi moslashuvchan o'quv tizimlari bilan integratsiya imkoniyatlarini o'rganish perspektiv yo'nalish hisoblanadi.

Maqola O'zbekiston Respublikasining "Raqamli O'zbekiston-2030" dasturi va ta'limni modernizatsiya qilish strategiyasini amalga oshirishga munosib hissa qo'shishga qaratilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Hattie, J. (2012). *Visible Learning for Teachers: Maximizing Impact on Learning*. Routledge.

2. Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365–379.

3. Smetana, L. K., & Bell, R. L. (2012). Computer simulations to support science instruction and learning. *International Journal of Science Education*, 34(9), 1337–1370.

4. Wieman, C. E., Adams, W. K., & Perkins, K. K. (2010). PhET: Simulations that enhance learning. *Science*, 322(5902), 682–683.

5. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.

=====

6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-6079-son Farmoni. "Raqamli O'zbekiston-2030" strategiyasi. Toshkent, 2020.