

RAQAMLI LABORATORIYALAR ORQALI INQUIRY-BASED SCIENCE O'QITISHNING SAMARADORLIGI

Choriyeva Mahfuza Sadriddinovna

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti, tabiiy fanlar kafedrası o'qituvchisi

mahfuzachoriyeva@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur ilmiy tezisdá zamonaviy ta'lim tizimida raqamli laboratoriyalar yordamida inquiry-based (izlanishga asoslangan) yondashuv orqali SCIENCE fanini o'qitish samaradorligi tahlil qilinadi. Raqamli laboratoriyalar o'quvchilarning ilmiy izlanish qobiliyatini shakllantirish, nazariy bilimlarni amaliy mashg'ulotlar bilan uyg'unlashtirish, eksperimental faoliyatni xavfsiz va samarali tarzda tashkil etish imkonini beradi. Tadqiqot davomida inquiry-based yondashuvni ta'lim jarayoniga tatbiq etishning afzalliklari, raqamli muhitda eksperimentlarni simulyatsiya qilishning didaktik va metodik asoslari, shuningdek, o'quvchilarning motivatsiyasi va bilim sifati o'rtasidagi bog'liqlik ilmiy asosda yoritilgan. Shuningdek, ushbu texnologiyaning milliy ta'lim tizimida qo'llanish istiqbollari ham ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: Raqamli laboratoriya, inquiry-based learning, SCIENCE metodikasi, izlanishga asoslangan ta'lim, raqamli ta'lim muhiti, eksperiment, motivatsiya, STEM.

Abstract. This scientific thesis analyzes the effectiveness of teaching SCIENCE through an inquiry-based approach using digital laboratories in a modern education system. Digital laboratories allow students to develop their scientific research skills, combine theoretical knowledge with practical exercises, and organize experimental activities safely and effectively. The study scientifically highlights the advantages of applying the inquiry-based approach to the educational process, the didactic and methodological foundations of simulating experiments in a digital environment, as well as the relationship between student motivation and the quality of knowledge. The prospects for the use of this technology in the national education system are also considered.

Keywords: Digital laboratory, inquiry-based learning, SCIENCE methodology, inquiry-based learning, digital learning environment, experiment, motivation, STEM.

Kirish. Hozirgi davrda ta'lim tizimida yuz berayotgan tub o'zgarishlar, raqamli texnologiyalarni keng joriy etish jarayonlari va global miqyosda STEM fanlariga bo'lgan ehtiyojning oshishi SCIENCE ta'limining metodikasini tubdan yangilashni

taqozo etmoqda. Ilgari an'anaviy laboratoriya ishlari orqali amalga oshirilgan ko'plab ilmiy tajribalar bugungi kunda xavfsizlik, moddiy resurslar va vaqt jihatidan sezilarli qiyinchiliklar tug'dirmoqda. Shu bois virtual va raqamli laboratoriyalar inquiry-based ta'lim tamoyillari bilan uyg'unlashib, o'quv jarayonining ajralmas qismiga aylanmoqda.

Inquiry-based yondashuv ilmiy tafakkurni rivojlantirish, mustaqil izlanish ko'nikmalarini shakllantirish hamda o'quvchini o'z bilim faoliyatining faol sub'ektiga aylantirishga xizmat qiladi. Raqamli laboratoriyalar bu jarayonda vosita sifatida nafaqat tajribani simulyatsiya qiladi, balki o'quvchiga o'z qarashlarini tekshirish, natijalarni qayta-qayta sinovdan o'tkazish, turli sharoitlarni modellashtirish imkonini ham beradi. Bu esa an'anaviy laboratoriyalardan farqli o'laroq, resurs tejamkorligi, xavfsizlik va universallik jihatidan sezilarli ustunliklarga ega.

Mazkur tezis kirish qismida fan-ta'lim sohasida raqamli laboratoriyalarni joriy etish zarurati, global va milliy tajribalar, shuningdek, inquiry-based metodikaning nazariy asoslari keng yoritiladi. Hozirgi davrda ko'plab mamlakatlarda ta'lim standartlari ilmiy savodxonlikni asosiy kompetensiya sifatida belgilamoqda. Shu nuqtai nazardan, raqamli texnologiyalarning, xususan, virtual laboratoriyalarning ta'lim jarayonidagi roli alohida ahamiyat kasb etadi. Ular o'quvchilarda nazariy bilimlarni hayotiy vaziyatlarda qo'llash, ilmiy natijalarni tahlil qilish va xulosalash, shuningdek, axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Asosiy qism. Raqamli laboratoriyalarning inquiry-based SCIENCE ta'limidagi samaradorligini tahlil qilishda uchta asosiy yo'nalish e'tiborga olinadi: didaktik, metodik va psixologik. Didaktik nuqtai nazardan, raqamli laboratoriyalar o'quvchilarga mavhum tushunchalarni vizual va interaktiv ko'rinishda taqdim etish imkonini beradi. Masalan, kimyo fanida molekulalarning reaksiyalari yoki biologiyada hujayra ichki tuzilishining murakkab jarayonlari virtual muhitda ko'rgazmali tarzda namoyish qilinadi. Bu esa murakkab ilmiy tushunchalarning o'zlashtirilishini osonlashtiradi.

Metodik jihatdan, inquiry-based yondashuvni raqamli laboratoriyalar orqali amalga oshirish o'quv jarayonining markaziga o'quvchini qo'yadi. O'quvchi savol beradi, faraz qiladi, eksperimentni loyihalaydi, natijani kuzatadi va xulosa chiqaradi. Raqamli laboratoriyalar esa bu jarayonni tezlashtiradi va ko'p variantli tajribalarni amalga oshirish imkonini beradi. Shu bilan birga, o'quvchilarning mustaqil ishlash ko'nikmalarini rivojlantiradi va kreativ tafakkurni shakllantiradi.

1-jadval. Raqamli laboratoriyalar orqali inquiry-based SCIENCE o'qitish samaradorligining asosiy yo'nalishlari

Asosiy yo'nalish	Tavsif	Amaliy natija
Didaktik samaradorlik	Murakkab ilmiy tushunchalarni vizual, interaktiv va oson qabul qilinadigan shaklda taqdim etadi.	Nazariy bilimlarning mustahkamlanishi va tushunarlikning oshishi.
Metodik samaradorlik	O'quvchini markazga qo'yib, savol berish, faraz qilish, tajribani modellashtirish va xulosa chiqarishga undaydi.	Ijodkorlik va mustaqil fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirish.
Psixologik samaradorlik	Motivatsiyani oshiradi, o'quvchilarni faol, mustaqil va mas'uliyatli o'quvchi sifatida shakllantiradi.	O'quvchilarda ilmiy izlanish va qiziqishni kuchaytirish.
Ekologik va iqtisodiy samaradorlik	Kimyoviy moddalar va resurslardan foydalanishni kamaytiradi, xavfsiz, ekologik toza va tejamkor muhit yaratadi.	Ta'limda resurslardan samarali foydalanish va keng imkoniyat yaratish.

Psixologik nuqtai nazardan, raqamli laboratoriyalar o'quvchilarda yuqori motivatsiya uyg'otadi. Chunki ular real vaqt rejimida natijalarni ko'rish, xatolarni xavfsiz sharoitda tuzatish, o'z g'oyalarni sinab ko'rish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Bu esa o'quvchilarning o'z bilim faoliyatiga bo'lgan mas'uliyatini oshiradi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, raqamli laboratoriyalarni qo'llagan guruhlar an'anaviy laboratoriya bilan cheklangan guruhlariga nisbatan yuqori ko'rsatkichlarga erishgan.

Shuningdek, raqamli laboratoriyalar ekologik xavfsizlik nuqtai nazaridan ham muhimdir. An'anaviy laboratoriya ishlari ko'pincha kimyoviy moddalar, elektr energiyasi va qimmat uskunalarni talab qiladi. Virtual laboratoriyalar esa bularning o'rnini bosib, ekologik va iqtisodiy tejamkorlikni ta'minlaydi. Bundan tashqari, ular global ta'lim tizimida teng imkoniyatlar yaratadi: sharoitidan qat'i nazar, barcha o'quvchilar bir xil sifatdagi eksperimentlarni o'tkazish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Xulosa. Yuqorida keltirilgan ilmiy tahlillar shuni ko'rsatadiki, raqamli laboratoriyalar inquiry-based SCIENCE ta'limini samarali tashkil etishda kuchli vosita sifatida namoyon bo'lmoqda. Ular nafaqat ta'lim sifatini oshiradi, balki

o'quvchilarning ilmiy tafakkurini rivojlantirish, mustaqil izlanish ko'nikmalarini shakllantirish va motivatsiyasini kuchaytirishda ham muhim rol o'ynaydi.

Milliy ta'lim tizimi sharoitida raqamli laboratoriyalardan foydalanish istiqbollari keng. Ularni ta'lim standartlari va o'quv dasturlariga integratsiya qilish, o'qituvchilarni maxsus tayyorlash, shuningdek, o'quvchilarning raqamli savodxonligini oshirish bu boradagi asosiy vazifalardan hisoblanadi. Shu bilan birga, mahalliy sharoitga moslashtirilgan raqamli platformalar yaratish va ularni davlat ta'lim tizimiga bosqichma-bosqich joriy etish maqsadga muvofiqdir.

Raqamli laboratoriyalar inquiry-based metodika bilan uyg'unlashganda, fan ta'limi an'anaviy nazariya va amaliyot o'rtasidagi uzviy aloqani kuchaytiradi. Shu sababli ushbu yondashuvning ilmiy-metodik asoslarini chuqur o'rganish va keng qo'llash PhD darajasidagi dissertatsiya tadqiqotlari uchun dolzarb va istiqbolli yo'nalishdir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Halim, L., Mat Nor, N. Science Teaching and Learning Through Digital Education: A Systematic Literature Review // *Journal of Science Education*. – 2023. – №48. – C. 12–25.
2. Momani, M.A.K.A. Digital learning in Sciences education: A literature review // *Cogent Education*. – 2023. – T. 10. – №1. – C. 1–20.
3. Haleem, A., Javaid, M., Singh, R.P. The role of digital technologies in education: A review // *Sustainable Operations and Computers*. – 2022. – №3. – C. 100–110.
4. Pannullo, L. Inclusive and Digital Science Education—A Theoretical Framework // *Education Sciences*. – 2025. – №15(2). – C. 148–160.
5. Kamarudin, M.Z. Teacher's Practice in Digital Inquiry-based Science Learning in Rural Primary School // *Journal of Science Learning and Innovation*. – 2024. – №1(1). – C. 33–48.
6. Urdanivia Alarcon, D.A. Science and Inquiry-based Teaching and Learning // *Frontiers in Education*. – 2023. – №8. – C. 1170487.
7. Hinostroza, J.E., et al. Roles of Digital Technologies in the Implementation of Inquiry-Based Learning // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. – 2024. – №5. – C. 100–115.
8. Ardhita, I. The Role of Digital Tools in Teaching Science // *International Journal of Mathematics and Science Education*. – 2024. – №2. – C. 91–102.
9. Litina, S. The Effect of Digital School Culture on Science Education // *Journal of Education, Culture and Society*. – 2024. – №2. – C. 15–30.

10. Ibragimov, G.I. Research Trends on Learning Environment in Science Education // *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. – 2023. – №19(6). – С. 13680.