BIOLOGIYA FANINI O'QITISHDA SUN'IY INTELLEKT VA VIRTUAL LABORATORIYALAR INTEGRATSIYASI ASOSIDA O'QUVCHILARNING TADQIQOTCHILIK KOMPETENSIYASINI RIVOJLANTIRISH METODIKASI

Allaberganov Shermatjon Erkinbayvich

Quyida avvalgi ikkita maqoladan farqli ravishda, biologiya darslarida sun'iy intellekt va virtual laboratoriyalar yordamida o'quvchilarning tadqiqotchilik kompetensiyasini rivojlantirish masalasiga bag'ishlangan yangi ilmiy maqola namunasi keltirilgan.

Annotatsiya. Mazkur maqolada biologiya fanini o'qitishda sun'iy intellekt texnologiyalari va virtual laboratoriyalarni integratsiyalash orqali o'quvchilarning tadqiqotchilik kompetensiyasini rivojlantirish masalalari yoritilgan. Biologik jarayonlarni modellashtirish, ilmiy farazlarni shakllantirish, tajriba natijalarini tahlil qilish va dalillarga asoslangan xulosalar chiqarishda raqamli texnologiyalardan foydalanish imkoniyatlari tahlil qilingan. Shuningdek, biologiya darslarida tadqiqotga yo'naltirilgan topshiriqlarni tashkil etish bosqichlari va o'quvchilarning ilmiy fikrlash faoliyatini faollashtirishga qaratilgan metodik tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: biologiya ta'limi, sun'iy intellekt, virtual laboratoriya, tadqiqotchilik kompetensiyasi, raqamli ta'lim, ilmiy faraz, tajriba, kuzatish, tahlil, muammoli ta'lim.

Kirish

Zamonaviy ta'lim jarayonida o'quvchilarning nafaqat nazariy bilimlarini shakllantirish, balki ularni mustaqil izlanish, muammolarni aniqlash, ilmiy ma'lumotlarni tahlil qilish va asoslangan xulosalar chiqarishga o'rgatish muhim pedagogik vazifalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, tabiiy fanlarni o'qitishda tadqiqotchilik faoliyatini rivojlantirish o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashi, mantiqiy fikrlashi va amaliy ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi.

Biologiya fani tirik organizmlar, ularning tuzilishi, hayotiy jarayonlari, o'zaro munosabatlari va atrof-muhit bilan aloqalarini o'rganishga yo'naltirilgan. Mazkur fan doirasida o'simliklarning o'sishi, fotosintez, hujayra bo'linishi, irsiyat va ekologik omillarning tirik organizmlarga ta'siri kabi jarayonlarni o'rganishda kuzatish va tajriba usullari alohida ahamiyat kasb etadi.

Biroq ayrim biologik jarayonlarni bevosita kuzatish ko'p vaqt, maxsus jihozlar yoki muayyan laboratoriya sharoitlarini talab qiladi. Shu sababli virtual laboratoriyalar va sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish o'quvchilarning tadqiqot faoliyatini kengaytirish uchun qo'shimcha imkoniyat yaratadi. Virtual muhitda biologik jarayonlarni modellashtirish, turli omillarning ta'sirini taqqoslash va tajriba natijalarini tahlil qilish mumkin.

Sun'iy intellekt vositalari esa tadqiqot savollarini shakllantirish, ma'lumotlarni tartibga solish, muqobil farazlarni taqqoslash va olingan natijalarni izohlashda yordamchi vosita bo'lib xizmat qiladi. Bunda o'quvchilarning mustaqil fikrlashi, tajriba natijalarini tanqidiy baholashi va ilmiy dalillarga tayanishi asosiy metodik talab sifatida qaraladi.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Tadqiqotning maqsadi va metodlari

Tadqiqotning maqsadi biologiya fanini o'qitishda sun'iy intellekt va virtual laboratoriyalar integratsiyasi asosida o'quvchilarning tadqiqotchilik kompetensiyasini rivojlantirishga yo'naltirilgan metodik yondashuvlarni asoslashdan iborat.

Tadqiqotda ilmiy-pedagogik adabiyotlarni tahlil qilish, taqqoslash, umumlashtirish, tizimlashtirish va pedagogik modellashtirish metodlaridan foydalanildi.

Asosiy qism

1. Biologiya ta'limida tadqiqotchilik kompetensiyasining mazmuni

Tadqiqotchilik kompetensiyasi o'quvchining muammoli vaziyatni aniqlash, tadqiqot savolini shakllantirish, ilmiy faraz ilgari surish, ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish, natijalarni izohlash hamda dalillarga asoslangan xulosalar chiqarish qobiliyatlarini o'z ichiga oladi.

Biologiya fanida mazkur kompetensiya o'quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy faoliyat bilan bog'lashida namoyon bo'ladi. Masalan, o'quvchi o'simlikning o'sishiga yorug'lik miqdori qanday ta'sir qilishini o'rganishda dastlab muammoni aniqlaydi, faraz ishlab chiqadi, kuzatish yoki tajriba rejasini tuzadi va olingan natijalarni taqqoslaydi.

Tadqiqotchilik faoliyatini rivojlantirishda quyidagi tarkibiy qismlarga e'tibor qaratish lozim:

- **Motivatsion komponent** — biologik hodisalarni o'rganishga qiziqish va muammolarni mustaqil hal etishga intilish.
- **Kognitiv komponent** — biologik tushunchalar, qonuniyatlar va ilmiy tadqiqot usullarini bilish.
- **Amaliy komponent** — tajribalarni rejalashtirish, kuzatish, o'lchash va ma'lumotlarni qayd etish ko'nikmalari.
- **Tahliliy komponent** — natijalarni taqqoslash, sabab-oqibat bog'lanishlarini aniqlash va xulosa chiqarish.
- **Refleksiv komponent** — o'z faoliyatini baholash, xatolarni aniqlash va keyingi tadqiqot bosqichlarini belgilash.

Mazkur komponentlarni rivojlantirishda sun'iy intellekt va virtual laboratoriyalarni maqsadga muvofiq qo'llash o'quvchilarning ilmiy izlanish faoliyatini tizimli tashkil etishga yordam beradi.

2. Virtual laboratoriyalar va sun'iy intellektning didaktik imkoniyatlari

Virtual laboratoriyalar biologik hodisa va jarayonlarni raqamli muhitda modellashtirish, tajriba shartlarini o'zgartirish hamda natijalarni kuzatish imkonini beruvchi o'quv vositalaridir. Ular an'anaviy laboratoriya mashg'ulotlarini to'ldiradi va ayrim hollarda real tajribani bajarishdan oldin tayyorgarlik ko'rishga yordam beradi.

Sun'iy intellekt texnologiyalari bilan integratsiyalashgan virtual laboratoriyalardan foydalanish quyidagi imkoniyatlarni yaratadi.

Birinchidan, biologik jarayonlarni turli sharoitlarda o'rganish imkoniyati kengayadi. O'quvchilar yorug'lik intensivligi, harorat yoki boshqa omillar o'zgarganda jarayon qanday kechishini modellashtirishlari mumkin.

Ikkinchidan, tajriba natijalarini tahlil qilish osonlashadi. Raqamli vositalar yordamida jadval va grafiklar tuzish, o'zgarishlarni taqqoslash hamda natijalar o'rtasidagi bog'liqliklarni aniqlash mumkin.

Uchinchidan, o'quvchilarga individual metodik yordam ko'rsatish imkoniyati paydo bo'ladi. Sun'iy intellekt tadqiqot savollarini takomillashtirish, tajriba rejasini tuzish va natijalarni izohlashga doir tavsiyalarni shakllantirishda qo'llanishi mumkin.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

To‘rtinchidan, o‘quvchilarning tanqidiy fikrlashi rivojlanadi. Sun’iy intellekt tomonidan taqdim etilgan izohlarni tajriba natijalari va ishonchli ilmiy manbalar bilan solishtirish orqali o‘quvchilar axborotning ishonchliligini baholashni o‘rganadilar.

Bunda virtual tajriba natijalari real biologik sharoitlarning to‘liq o‘rnini bosa olmasligini hisobga olish kerak. Imkoniyat mavjud bo‘lganda, raqamli modellashtirish real kuzatish va laboratoriya ishlari bilan uyg‘unlashtirilishi lozim.

3. Tadqiqotchilik kompetensiyasini rivojlantirish metodikasi

Biologiya fanini o‘qitishda sun’iy intellekt va virtual laboratoriyalar asosida tadqiqotchilik kompetensiyasini rivojlantirishni besh bosqichda tashkil etish mumkin.

Birinchi bosqich — muammoni aniqlash. O‘qituvchi o‘quvchilarga biologik hodisa bilan bog‘liq muammoli vaziyatni taqdim etadi. O‘quvchilar kuzatishlar va mavjud bilimlariga asoslanib tadqiqot savolini shakllantiradilar.

Ikkinchi bosqich — ilmiy farazni ishlab chiqish. O‘quvchilar muammoning ehtimoliy yechimi yuzasidan farazlar ilgari suradilar. Sun’iy intellektdan muqobil farazlarni aniqlash yoki tadqiqot savolini aniqlashtirishda foydalanish mumkin. Yakuniy faraz o‘quvchilar tomonidan ilmiy bilimlar asosida tanlanadi.

Uchinchi bosqich — tajribani rejalashtirish va modellashtirish. O‘quvchilar mustaqil o‘zgaruvchi, bog‘liq o‘zgaruvchi va nazorat qilinadigan omillarni belgilaydilar. Virtual laboratoriyada tajriba shartlarini o‘zgartirib, natijalarni kuzatadilar.

To‘rtinchi bosqich — ma’lumotlarni tahlil qilish. Olingan natijalar jadval yoki grafiklarda ifodalanadi. O‘quvchilar natijalarni taqqoslab, farqlar va o‘xshashliklarni aniqlaydilar. Sun’iy intellekt tahlilni tashkil etishda yordam berishi mumkin, ammo natijalar o‘quvchilar tomonidan tekshirilishi zarur.

Beshinchi bosqich — xulosa va refleksiya. O‘quvchilar dastlabki farazning tasdiqlangan yoki tasdiqlanmaganini dalillar bilan izohlaydilar. Shuningdek, tajribaning cheklovlari va keyingi tadqiqotlarda nimalarni o‘zgartirish mumkinligini muhokama qiladilar.

Ushbu bosqichlar o‘quvchilarning tayyor ma’lumotni qabul qilishidan ko‘ra, bilimlarni mustaqil izlanish va dalillar asosida shakllantirishiga yo‘naltiriladi.

4. Biologiya darsida metodikani qo‘llash namunasi

“Yorug‘likning o‘simliklar o‘sishiga ta’siri” mavzusida quyidagi tadqiqot topshirig‘ini tashkil etish mumkin.

Tadqiqot muammosi: yorug‘lik miqdorining o‘simlik o‘sishiga ta’siri qanday?

Tadqiqot savoli: boshqa sharoitlar bir xil bo‘lganda, yorug‘lik miqdori o‘simlikning o‘sish ko‘rsatkichlariga qanday ta’sir qiladi?

Ilmiy faraz: yorug‘lik miqdori o‘simlik o‘sishiga ta’sir ko‘rsatadi, biroq yorug‘likning optimal darajasi o‘simlik turi va boshqa omillarga bog‘liq.

O‘quvchilar virtual laboratoriyada yorug‘lik darajasi turlicha bo‘lgan sharoitlarni tanlaydilar. Harorat, suv miqdori va tuproq sharoitlari bir xil saqlangan holda o‘simliklarning o‘sish ko‘rsatkichlarini kuzatadilar. Natijalar jadvalga kiritilib, grafik ko‘rinishida taqqoslanadi.

Sun’iy intellekt vositasi tajriba rejasini aniqlashtirish, kuzatish jadvalini tayyorlash va natijalarni izohlash uchun savollar ishlab chiqishda qo‘llanadi. O‘quvchilar olingan izohlarni tajriba ma’lumotlari bilan taqqoslaydilar va o‘z xulosalarini mustaqil shakllantiradilar.

Tadqiqot yakunida quyidagi savollar muhokama qilinadi:

1. Tajribada qaysi omil o‘zgartirildi?

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

2. Qaysi sharoitlar o‘zgarmas holda saqlandi?
3. Natijalar dastlabki farazni tasdiqladimi?
4. Olingan natijalarga qanday omillar ta’sir qilgan bo‘lishi mumkin?
5. Xulosaning ishonchliligini oshirish uchun tajribani qanday takomillashtirish mumkin?

Mazkur topshiriq o‘quvchilarning biologik bilimlarini amaliy faoliyat bilan bog‘lash, o‘zgaruvchilarni aniqlash, ma’lumotlarni tahlil qilish va dalillarga asoslangan xulosa chiqarish ko‘nikmalarini rivojlantirishga yo‘naltirilgan.

5. Metodika samaradorligini baholash mezonlari

Taklif etilayotgan metodikaning samaradorligini aniqlashda o‘quvchilarning tadqiqotchilik kompetensiyasi quyidagi mezonlar asosida baholanishi mumkin:

Mezon	**Asosiy ko‘rsatkichlar**
Muammoli-vaziyatli	Tadqiqot muammosi va savolini mustaqil shakllantirish
Nazariy	Biologik tushunchalar va ilmiy qonuniyatlarni bilish
Amaliy	Tajriba rejasini tuzish va o‘zgaruvchilarni aniqlash
Tahliliy	Jadval, grafik va kuzatish natijalarini tahlil qilish
Xulosaviy	Dalillarga asoslangan xulosa chiqarish
Refleksiv	Xatolarni aniqlash va tadqiqotni takomillashtirish yo‘llarini belgilash

Baholash jarayonida o‘quvchilarning faqat yakuniy javobi emas, balki tadqiqot jarayonidagi faoliyati ham hisobga olinadi. Masalan, o‘quvchi to‘g‘ri xulosaga kelgan bo‘lsa-da, tajribadagi o‘zgaruvchilarni to‘g‘ri ajrata olmasa, uning tadqiqotchilik ko‘nikmalari to‘liq shakllangan deb hisoblash mumkin emas.

Metodikaning samaradorligini aniqlash uchun boshlang‘ich va yakuniy diagnostika o‘tkazish, tajriba va nazorat guruhlari natijalarini taqqoslash hamda o‘zgarishlarni tegishli mezonlar asosida tahlil qilish tavsiya etiladi.

Xulosa

Biologiya fanini o‘qitishda sun’iy intellekt va virtual laboratoriyalar integratsiyasi o‘quvchilarning tadqiqotchilik kompetensiyasini rivojlantirish uchun muhim metodik imkoniyatlarni yaratadi. Ushbu texnologiyalar biologik jarayonlarni modellashtirish, tajriba shartlarini o‘zgartirish, natijalarni tahlil qilish va o‘quvchilarning mustaqil izlanish faoliyatini tashkil etishda qo‘llanilishi mumkin.

Tadqiqotchilik kompetensiyasini rivojlantirishda muammoni aniqlash, faraz ishlab chiqish, tajribani rejalashtirish, ma’lumotlarni tahlil qilish va dalillarga asoslangan xulosa chiqarish bosqichlarining izchil tashkil etilishi muhim hisoblanadi.

Sun’iy intellekt vositalaridan foydalanish o‘quvchilarning mustaqil fikrlashini cheklamasligi, aksincha, ularning savol berish, dalillarni tekshirish va ilmiy xulosalarni asoslash faoliyatini qo‘llab-quvvatlashi lozim. Shu bois mazkur texnologiyalarni o‘qituvchining metodik rahbarligi, ishonchli ilmiy manbalar va amaliy tajribalar bilan uyg‘unlashtirish maqsadga muvofiq.

Kelgusida taklif etilgan metodikani umumiy o‘rta ta’lim maktablarida tajriba-sinovdan o‘tkazish, o‘quvchilarning tadqiqotchilik kompetensiyasidagi o‘zgarishlarni o‘lchash va olingan natijalar asosida metodik tavsiyalarni takomillashtirish zarur.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Miao, F., Holmes, W. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023.
2. UNESCO. AI Competency Framework for Teachers. Paris: UNESCO, 2024.
3. UNESCO. AI Competency Framework for Students. Paris: UNESCO, 2024.
4. Almasri, F. Exploring the Impact of Artificial Intelligence in Teaching and Learning of Science: A Systematic Review of Empirical Research // Research in Science Education. 2024. Vol. 54. P. 977–997.

Eslatma: maqola nazariy-metodik xarakterda yozilgan. Uni ilmiy jurnalda chop etishdan oldin jurnal talablariga muvofiq rasmiylashtirish, adabiyotlarning bibliografik ma'lumotlarini tekshirish va zarur bo'lsa, maqolaga haqiqiy tajriba-sinov natijalarini kiritish lozim.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.