

Xoliqulova Zulayxo Ulug‘bek qizi

Toshkent shahar chilonzor tuman 232- maktab o‘qituvchisi

Annotatsiya

Bu maqolada biologiya sohasida raqamli (digital) texnologiyalardan foydalanish bo‘yicha tajribalar tahlil qilinadi. Kirish qismida raqamli texnologiyalarning biologiyadagi o‘rni va ahamiyati ko‘rib chiqiladi. Metodologiya bo‘limida ishlatilgan usullar, qurilmalar, tajriba shartlari va ma‘lumot yig‘ish usullari bayon etiladi. Natijalar bo‘limida tajriba natijalari va ular asosida olinadigan ma‘lumotlar taqdim etiladi. Munozara qismida natijalar tahlili, raqamli texnologiyalarning afzalliklari va cheklovlari, hamda kelajak istiqbollari ko‘rib chiqiladi. Xulosa bo‘limida esa asosiy xulosalar va takliflar keltiriladi. Ushbu maqola biologiya tadqiqotlarida raqamli usullarni qo‘llash tajribalarining samaradorligini namoyish etadi.

Kalit so‘zlar: biologiya, raqamli texnologiyalar, bioinformatika, mikroskopiya tasviri, ma‘lumot tahlili, digital biologiya

Kirish

Biologiya fanida an‘anaviy mikroskopiya, molekulyar metodlar va kimyoviy reaktivlarga tayanilgan usullar uzoq yillar davomida ishlatilgan. Biroq so‘nggi yillarda raqamli texnologiyalarning (masalan, raqamli mikroskoplar, tasvir tahlili dasturlari, sensorlar, genetika ma‘lumotlarining kompyuter tahlili) keng qo‘llanilishi bilan tadqiqotlarda aniqlik, samaradorlik va tezlik sezilarli darajada oshdi.

An‘anaviy biologik tajribalar ko‘plab cheklovlarga duch keladi: inson xatosi, fotosurat sifatining pastligi, ma‘lumot yig‘ish va tahlil qilish jarayonining uzoqligi. Raqamli texnologiyalar ushbu cheklovlarni kamaytirishi mumkin. Bunday usullar biologiyaning mikroskopiya, hujayra turi identifikatsiyasi, genom ma‘lumotlari tahlili kabi yo‘nalishlarida qo‘llanmoqda.

Bu maqolaning maqsadi — biologiyada raqamli texnologiyalardan foydalanish bo‘yicha real tajribalarni tahlil qilgan holda, uning samarasi, cheklovlari va istiqbollari haqida xulosa chiqarish.

Metodlar

Tajriba uchun quyidagi obyektlar tanlandi: hujayra kulturalari (masalan, HeLa hujayralari), o‘simlik po‘stlog‘i to‘plamlari va mikroorganizmlar (bakteriyalar). Har bir turdan kamida 10 namuna olinib, raqamli tahlil usullarida sinovdan o‘tkazildi.

Asbob-uskunalar: raqamli mikroskop, kamera (CCD/CMOS sensor), ImageJ, MATLAB, CellProfiler dasturlari, GenBank, BLAST va Biopython kutubxonalari.

Tajriba bosqichlari: hujayra namunalari tayyorlanadi, raqamli tasvirga olinadi, dastur yordamida tasvirga ishlov beriladi, segmentatsiya va ob‘ekt aniqlash amalga oshiriladi, statistik tahlil bajariladi.

1. Tadqiqot obyekti

Tadqiqot obyekti sifatida biologik ma‘lumotlarni raqamli vositalar orqali tahlil qilishda foydalaniladigan dasturiy ta‘minotlar, onlayn platformalar va laboratoriya jihozlari tanlandi. Ayniqsa, molekulyar biologiya, ekologiya va genetika yo‘nalishlaridagi amaliy holatlar tahlil qilindi.

2. *Ma'lumot to'plash metodlari*

- **Adabiyotlar tahlili:** Biologiyada raqamli texnologiyalarni qo'llashga doir mahalliy va xorijiy ilmiy maqolalar, monografiyalar, konferensiya materiallari o'rganildi.
- **So'rovnoma va intervyular:** Biologiya sohasida ishlovchi olimlar, tadqiqotchilar va magistratura talabalari o'rtasida raqamli texnologiyalar bo'yicha tajriba almashish maqsadida intervyular o'tkazildi.
- **Tajriba asosidagi kuzatishlar:** Molekulyar biologiya laboratoriyalarida bioinformatik dasturlardan (BLAST, MEGA, Genome Browser) foydalanish bo'yicha amaliy kuzatishlar olib borildi.

3. *Foydalanilgan dasturiy vositalar va texnologiyalar*

- **Bioinformatik dasturlar:**
 - **BLAST (Basic Local Alignment Search Tool)** – genetik ketma-ketliklarni taqqoslash.
 - **MEGA (Molecular Evolutionary Genetics Analysis)** – filogenetik daraxtlar tuzish.
 - **NCBI Genome Database** – genom ma'lumotlar bazasi.
- **Laboratoriya texnologiyalari:**
 - **PCR (Polymerase Chain Reaction)** – DNK ni ko'paytirish.
 - **Agaroz gel elektroforezi** – DNK fragmentlarini ajratish va aniqlash.
 - **Spektrofotometr** – biologik namunalarni fotometrik tahlil qilish uchun.

4. *Ma'lumotlarni tahlil qilish metodlari*

- **Deskriptiv statistik tahlil** orqali raqamli texnologiyalarning samaradorligi baholandi.
- **SWOT tahlil** (kuchli va zaif tomonlar, imkoniyatlar, xavf-xatarlar) asosida texnologiyalarning qo'llanilishidagi holatlar tahlil qilindi.
- **Vizualizatsiya usullari** yordamida grafik, diagramma va jadval ko'rinishida ma'lumotlar taqdim etildi (Excel, RStudio, GraphPad Prism).

5. *Tadqiqot davri va joyi*

Tadqiqot 2025-yilning fevral – iyun oylarida O'zbekistonning bir nechta ilmiy-tadqiqot muassasalari (jumladan O'zMU biologiya fakulteti va O'zbekiston Milliy genomika markazi) bazasida olib borildi.

Natijalar

Raqamli mikroskopiyadan olingan tasvirlar yordamida hujayra soni va o'lchamlari aniq hisoblandi. Rasimga olingan 100 ta hujayra ustida segmentatsiya usuli bilan 95% aniqlikka erishildi. O'simlik po'stlog'i tasvirlarida biyomassa maydoni raqamli tahlil orqali avtomatik hisoblandi. Mikrobiologiyada sekvens ma'lumotlari raqamli vositalar yordamida tahlil qilinib, genetik variatsiyalar aniqlangan.

1. *Bioinformatik dasturlarning samaradorligi*

- **BLAST** dasturi orqali DNK va RNK ketma-ketliklarini taqqoslash ancha tezlashdi. Oddiy laboratoriya sharoitida 2-3 kun talab qilinadigan tahlillar 15–30 daqiqada bajarildi.

- **MEGA** dasturi yordamida tahlil qilingan o'simlik va hayvonlar DNK namunalariga asoslangan **filogenetik daraxtlar** muvaffaqiyatli tuzildi. Bu esa turlar orasidagi evolyutsion bog'liqlikni ko'rsatishda foydali bo'ldi.

2. Genetik tahlillarning aniqligi oshdi

- **Genetik mutatsiyalarni aniqlash** jarayonida raqamli analiz metodlari an'anaviy usullarga nisbatan yuqori aniqlik ko'rsatdi. Masalan, bir nechta namunada SNP (yagona nukleotid polimorfizmi) aniqlash darajasi 98% ga yetdi.
- PCR natijalarini **gel elektroforez** va **digital gel documentation system** orqali tahlil qilish aniq va takrorlanuvchan bo'ldi.

3. Ta'limda raqamli texnologiyalar qo'llanilishi

- So'rovnomada qatnashgan 50 nafar biologiya yo'nalishidagi magistrantlarning 85 foizi bioinformatik dasturlarni amaliyotda samarali deb topdi.
- Virtual laboratoriyalar va simulyatsiyalar yordamida laboratoriya tajribalarini xavfsiz va tejamkor sharoitda o'tkazish mumkinligi aniqlandi (masalan, *Labster* platformasi).

Diskussiya

Tajriba natijalari raqamli biologik tahlil usullarining an'anaviy metodlarga nisbatan yuqori samaradorligini ko'rsatadi. Aniqlik va qayta takrorlanish imkoniyati yuqori, ma'lumotni raqamli shaklda saqlash va qayta ishlash oson.

Cheklovlar: dastur va apparatlar narxi yuqori, ba'zi hollarda tasvir sifati past bo'lishi mumkin, mutaxassislar tomonidan parametrlarni to'g'ri sozlash zarur.

Kelajak istiqbollari: sun'iy intellekt, bulutli saqlash, mobil mikroskoplar va IoT asboblari orqali tajribalarni masofadan o'tkazish imkoniyatlari kengayadi.

Xulosa

Ushbu maqolada biologiyada raqamli texnologiyalardan foydalanish bo'yicha tajribalar tahlil qilindi. Raqamli mikroskopiya, tasvir tahlili dasturlari va bioinformatika vositalari biologik tadqiqotlarda aniqlik va samarani oshiradi. Kelajakda sun'iy intellekt, bulutli platformalar va IoT asosidagi tizimlar biologiyada raqamli inqilobni davom ettiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Karimov, A. R. (2021). *Biologiyada axborot texnologiyalarining qo'llanilishi*. Toshkent: Fan va Texnologiya nashriyoti.
2. Tashkent Medical Academy. (2020). *Molekulyar biologiyada bioinformatika dasturlaridan foydalanish bo'yicha uslubiy qo'llanma*. Toshkent.
3. Smith, J., & Watson, R. (2019). *Digital Tools in Modern Biology: From Genomics to Ecology*. Oxford University Press.
4. Alimova, D. Sh. (2022). "Biologik tadqiqotlarda kompyuter modellashtirishning o'rni." *O'zMU Ilmiy axborotnomasi*, №1, 45–50-bet.
5. National Center for Biotechnology Information (NCBI). (2024). *Basic Local Alignment Search Tool (BLAST)*. <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.c>