

TIBBIY BIOLOGIYA VA GENETIKA FANINI O'QITISHDA MIKROSKOPIYA METODINI O'RGANISHNING AN'ANAVIY VA VIRTUAL YONDASHUVLARI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17068197>

Qurbonov A.Q., Samadova F.R., Xusainova X.J.

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti, 1-son Gistologiya va tibbiy biologiya kafedrası

Annotatsiya

Maqolada tibbiy biologiya va genetika fanlarini o'qitishda mikroskopiyaning an'anaviy va virtual yondashuvlari qiyosiy tahlil qilingan. An'anaviy mikroskopiya talabalarda laboratoriya ko'nikmalarini shakllantirishda muhim bo'lsa, virtual mikroskopiya raqamli texnologiyalar yordamida nazariy bilimlarni mustahkamlash va masofaviy ta'limni samarali tashkil etishda qulay imkoniyatlar yaratadi. Ikkala yondashuvning afzallik va kamchiliklari ko'rib chiqilib, ularni integratsiyalashgan holda – aralash yondashuv (ing.-blended learning) shaklida qo'llash eng maqbul usul ekani asoslab berilgan. Shuningdek, mikroskopiyaning tarixiy rivojlanishi, zamonaviy pedagogik texnologiyalar, elektron va superrezolyutsion mikroskopiyaning ta'limdagi o'rni ham yoritilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, an'anaviy va virtual mikroskopiyaning uyg'unligi tibbiy ta'lim samaradorligini oshirish, bo'lajak shifokor va tadqiqotchilarning nazariy hamda amaliy tayyorgarligini mustahkamlashda eng samarali yondashuv hisoblanadi.

Annotation

This article presents a comparative analysis of traditional and virtual microscopy in teaching medical biology and genetics. Traditional microscopy plays a crucial role in developing students' laboratory skills, while virtual microscopy, supported by digital technologies, enhances theoretical knowledge acquisition and facilitates effective distance learning. The advantages and limitations of both approaches are discussed, and it is substantiated that their integration in a blended learning format provides the most effective outcome. Furthermore, the article highlights the historical development of microscopy, the role of modern pedagogical technologies, and the significance of electron and super-resolution microscopy in medical education. The findings demonstrate that combining traditional and virtual microscopy increases the efficiency of medical education and ensures comprehensive theoretical and practical training for future physicians and researchers.

Kalit soʻzlar

Tibbiy biologiya, genetika, mikroskopiya, virtual taʼlim, laboratoriya mashgʻuloti.

Key words

Medical biology, genetics, microscopy, virtual education, laboratory practice.

Kirish. Tibbiy biologiya va genetika fani tibbiyotning fundamental asosini tashkil etadi. Tibbiy biologik fanlarni samarali oʻqitishda mikroskopiya metodi asosiy vosita boʻlib, talabalar tirik organism tirik hujayralari, toʻqimalari, xromosoma va genetik materiallarni, bemorlardan olib tayyorlangan biomateriallarda bevosita kuzatish imkoniyatiga ega boʻladilar. Shu tariqa mikroskopiya metodini oʻrganish nafaqat nazariy bilimlarni boyitadi, balki boʻlajak shifokorlarda amaliy koʻnikmalarni shakllantirishda ham beqiyos ahamiyat kasb etadi (Smith, 2019).

Materiallar va metodlar. Soʻnggi yillarda raqamli texnologiyalarning tez rivojlanishi, shuningdek, Covid-19 pandemiyasi sharoitida masofaviy taʼlim zarurati mikroskopiya metodiga yangi yondashuv - virtual mikroskopiyaning keng joriy etishga olib keldi (WHO, 2021). Bugungi kunda esa eng samarali yondashuv sifatida anʼanaviy va virtual mikroskopiyaning integratsiyasi - aralash yondashuv (ing.-blended learning) konsepsiyasi koʻrilmoqda.

Mikroskopiyaning tarixiy ildizlari XVII asrga borib taqaladi. Robert Guk tomonidan 1665-yilda hujayraning birinchi marta mikroskop ostida kuzatilishi biologiyada inqilob yasagan voqea boʻldi. Keyinchalik Antoni van Levenguk bakteriyalar, sperma hujayralari va qon eritrotsitlarini mikroskop yordamida ochib bergan. XIX asr oxiriga kelib esa Ernst Abbe va Karl Zais tomonidan optik tizimlar mukammallashtirilib, mikroskoplar tibbiy taʼlimda keng qoʻllanila boshladi (Johnson & Lee, 2020).

XX asrda elektron mikroskopning yaratilishi olingan biomateriallarni subhujayraviy - hujayra organellalarini (mitoxondriya, ribosomalar, endoplazmatik toʻr) va molekulyar darajada (nuklein kislotalar, oqsillar) yuqori aniqlikda kuzatish va oʻrganish imkonini berdi. XXI asrga kelib esa superrezolyutsion mikroskopiya va raqamli texnologiyalar mikroskopiyaning yangi bosqichga olib chiqdi.

Anʼanaviy mikroskopiya - optik mikroskop yordamida biologik va gistologik preparatlarni koʻrish jarayoni boʻlib, u talabalarda tajriba koʻnikmalarini shakllantirishda asosiy vosita hisoblanadi. Bu usulning tibbiy biologiya va genetika fanidagi ahamiyati quyidagilarda koʻrinadi:

- Hujayra va to'qima tuzilishini kuzatish - epiteliy, biriktiruvchi to'qima, nerv hujayralari kabi tuzilmalarni mikroskopda o'rganish;
- Xromosomalarni kuzatish - metafaza plastinkasida xromosomalarni aniqlash va kariotip tayyorlash;
- Xromasoma darajasidagi mutatsiyalarni aniqlash - mikroskop ostida xromosomalarning strukturaviy va son o'zgarishlarini o'rganish.
- Amaliy laboratoriya ko'nikmalarini shakllantirish - biomaterial olish, preparat tayyorlash, bo'yash usullaridan foydalanish, tayyorlangan preparatni mikroskopda o'rganib, tahlil qilish.

An'anaviy mikroskopiyaning afzalliklari quyidagilar:

- Talabalarda mustahkam laboratoriya ko'nikmalarini hosil qiladi;
- Biologik materialni tabiiy shaklda kuzatish imkonini beradi.

Kamchiliklari esa:

- Katta moddiy resurslar va ko'p vaqt talab etadi.
- Talabalar soni ko'p bo'lsa, samaradorlik pasayadi.

Virtual mikroskopiya preparatlarning yuqori aniqlikdagi raqamli tasvirlari asosida ularni maxsus dasturlar yordamida o'rganish jarayoni. Masalan, ZEISS Labscope dasturi orqali mikroskop kamerasidan olingan tasvir Zoom yoki Microsoft Teams kabi platformalarda talabalarga namoyish qilinishi mumkin (ZEISS, 2020).

Bu metod talabalarga quyidagi imkoniyatlarni beradi:

- preparat tasvirlarini qayta-qayta o'rganish,
- xromosoma tasvirlarini dasturiy qayta ishlash,
- turli genetik sindrom va patologiyalarni elektron formatda taqdim etishda qulay (Khan, 2021).

Virtual mikroskopiya afzalliklari quyidagilar:

- Masofaviy ta'lim uchun qulay va samarali;
- Tasvirlarni saqlash, qayta ishlash va talabalarga ulashish mumkin;
- Bir vaqtning o'zida ko'p sonli talabalar bilan ishlash imkonini beradi;
- Xromosoma tasvirlarini kompyuter dasturlarida qayta tahlil qilish, genetik sindromlar va irsiy patologiyalarni elektron formatda o'rganish imkonini yaratadi (Khan, 2021).

Kamchiliklari esa:

- Amaliy laboratoriya ko'nikmalarini shakllantirishda cheklovlariga ega;
- Talaba bevosita mikroskop bilan ishlash tajribasidan mahrum bo'ladi.

Natijalar. So'nggi ilmiy tadqiqot natijalari (Francis, 2023; Sharmin, 2023; Brown, 2022) shuni ko'rsatadiki, eng samarali natija virtual va an'anaviy mikroskopiya ni uyg'unlashtirish orqali olinadi. Masalan:

- Talaba avval virtual mikroskopda xromosoma strukturasini o'rganadi.
- Keyin laboratoriyada bevosita mikroskop yordamida o'zi tayyorlagan preparatda kariotipni o'rganadi va natijani tahlil qiladi.

Bu yondashuv nazariy bilimlarni tez va samarali o'zlashtirishni, amaliy ko'nikmalarni esa amaliy laboratoriya mashg'ulotlarida mustahkamlashni ta'minlaydi.

Mikroskopiya metodi orqali o'rganish kelajakda quyidagi yo'nalishlarda muhim ahamiyat kasb etishi kutilmoqda:

- 3D va virtual real mikroskopiya - talabalar hujayra va to'qimalarni uch o'lchamli tasvirda kuzatish imkoniga ega bo'ladilar;
- Sun'iy intellekt asosida mikroskopiya - bo'lajak shifokorlarga avtomatik tasvir tahlili orqali genetik sindrom va mutatsiyalarni tezkor aniqlash imkonini beradi;
- Masofaviy laboratoriyalar - talablarga internet orqali onlayn mikroskopga ulanish va real vaqt rejimida tadqiqot olib borishga sharoit yaratadi.

Muhokama. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, nafaqat an'anaviy va virtual mikroskopiyaning afzalliklari va kamchiliklari mavjud, balki ularning uyg'unlashuvi tibbiy ta'lim sifatini yangi bosqichga olib chiqadi. An'anaviy mikroskopiya laboratoriya ko'nikmalarini shakllantirishda muhim bo'lsa, virtual mikroskopiya nazariy bilimlarni mustahkamlash va masofaviy ta'limda samaradorlikni ta'minlaydi. Kelajakda 3D mikroskopiya, virtual reallik va sun'iy intellekt asosida avtomatik tasvir tahlili kabi texnologiyalarni joriy etish ta'lim jarayonini yanada rivojlantirishi kutilmoqda.

Xulosa. Tibbiy biologiya va genetika fanini o'qitishda mikroskopiya o'quv jarayonining ajralmas qismi hisoblanadi. An'anaviy mikroskopiya talabalarni real tajriba va laboratoriya ko'nikmalariga tayyorlasa, virtual mikroskopiya zamonaviy raqamli texnologiyalar yordamida nazariy bilimlarni samarali o'zlashtirish imkonini beradi. Eng maqbul usul sifatida ularning integratsiyasi - aralash yondashuv (ing.-blended learning) konsepsiyasi qaraladi. Bu yondashuv kelajakdagi shifokor va tadqiqotchilarni zamon talablari darajasida tayyorlashda eng samarali yo'l hisoblanadi.

ADABIYOTLAR:

1. Smith, A. (2019). Traditional medical education and microscopy practices. *Journal of Medical Teaching*, 15(3), 120-128.
2. Johnson, R., & Lee, K. (2020). Electron microscopy in medical education. *International Journal of Anatomy*, 12(2), 77-85.

3. ZEISS (2020). Digital solutions for remote microscopy teaching. ZEISS Educational Report.
4. Khan, M. (2021). Challenges of online practical teaching in medical sciences during COVID-19. *Medical Education Review*, 18(4), 233–241.
5. Brown, T. (2022). Blended learning in medical microscopy: The future of teaching. *Advances in Medical Education*, 20(1), 34–42.
6. Francis, L. (2023). Integration of virtual microscopy in genetics education. *Journal of Modern Pedagogy*, 8(1), 55–63.
7. Sharmin, F. (2023). Hybrid approaches in medical biology teaching. *International Journal of Medical Education*, 19(2), 145–152.
8. World Health Organization (2021). Impact of COVID-19 on education systems. WHO Report.
9. Xoliqov P.X., Qurbonov A.Q., Daminov A.O. (2019, 2023, 2025). *Tibbiy biologiya va genetika*. Toshkent: Darslik.
10. Qurbonov A.Q., Xoliqov P.X., Samadova F.R. (2022). *Optik asboblari va ularning biologik izlanishlarda qo'llanilishi*. Toshkent: O'quv-uslubiy qo'llanma.