# GISTOLOGIK PREPARATLARNI RAQAMLI TAHLIL QILISH ORQALI TALABALARNING DIAGNOSTIK KO‘NIKMALARINI RIVOJLANTIRISH

**Askarova Munisa Hasanovna**
Jondor tumani Ko'p tarmoqli Markaziy poliklinikasi
E-mail: anvar.akramovich8800@gmail.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.22943481

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada gistologik preparatlarni raqamli tahlil qilish texnologiyalaridan foydalanish orqali tibbiyot talabalari diagnostik ko‘nikmalarini rivojlantirishning pedagogik va metodik asoslari tadqiq etiladi. Raqamli gistologik tasvirlar, virtual mikroskopiya, yuqori aniqlikdagi whole-slide imaging texnologiyasi hamda tasvirga asoslangan interaktiv topshiriqlarning ta’lim jarayonidagi imkoniyatlari yoritiladi. Tadqiqotda diagnostik kompetensiyaning morfologik belgilarni aniqlash, ularni taqqoslash, patologik o‘zgarishlarni farqlash, klinik-morfologik xulosa chiqarish va diagnostik qaror qabul qilish kabi tarkibiy qismlari asoslab beriladi. Raqamli tahlilga asoslangan ta’lim modeli talabalarning mustaqil ishlashi, takroriy kuzatuv, tezkor teskari aloqa va individual ta’lim trayektoriyasini tashkil etish imkonini berishi ko‘rsatiladi.
**Kalit so‘zlar:** gistologiya, raqamli patologiya, virtual mikroskopiya, diagnostik ko‘nikma, tibbiy ta’lim, raqamli preparat, morfologik tahlil.

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются педагогические и методические основы развития диагностических навыков студентов-медиков с использованием технологий цифрового анализа гистологических препаратов. Подчеркиваются возможности цифровых гистологических изображений, виртуальной микроскопии, технологии получения изображений целых срезов высокого разрешения и интерактивных заданий на основе изображений в образовательном процессе. В исследовании обосновываются такие компоненты диагностической компетентности, как идентификация морфологических признаков, их сравнение, дифференциация патологических изменений, формулирование клинико-морфологических заключений и принятие диагностических решений. Показано, что образовательная модель, основанная на цифровом анализе, позволяет студентам работать самостоятельно, проводить повторные наблюдения, предоставлять быструю обратную связь и организовывать индивидуальную траекторию обучения.
**Ключевые слова:** гистология, цифровая патология, виртуальная микроскопия, диагностические навыки, медицинское образование, цифровой препарат, морфологический анализ.

**Abstract.** This article examines the pedagogical and methodological foundations for developing medical students' diagnostic skills through the use of digital analysis technologies for histological specimens. It highlights the educational potential of digital histological images, virtual microscopy, high-resolution whole-slide imaging technology, and interactive image-based assignments. The study substantiates the components of diagnostic competence,

such as identifying morphological features, making comparisons, distinguishing pathological changes, drawing clinico-morphological conclusions, and making diagnostic decisions. It demonstrates that a digital analysis-based educational model facilitates independent student work, repeated observation, rapid feedback, and the creation of individual learning pathways.

**Key words:** histology, digital pathology, virtual microscopy, diagnostic skill, medical education, digital specimen, morphological analysis.

**Kirish.** Gistologiya va gistopatologiya tibbiy ta’limning muhim tarkibiy qismlaridan biri bo‘lib, talabalarda to‘qima va hujayralarning normal hamda patologik tuzilishini aniqlash, morfologik belgilarni taqqoslash va kasallik jarayonlarini farqlash ko‘nikmalarini shakllantiradi. An’anaviy ta’limda bunday ko‘nikmalar asosan yorug‘lik mikroskopi va shisha preparatlar yordamida rivojlantiriladi. Biroq bunday yondashuvda mikroskoplarning soni, preparatlarning sifati, laboratoriya vaqtining cheklanganligi va barcha talabalarning bir xil tasvirni kuzata olmasligi kabi muammolar mavjud. Raqamli patologiyaning rivojlanishi natijasida shisha preparatlarni yuqori aniqlikda skanerlash va ularni kompyuter yoki boshqa raqamli qurilmalar orqali tahlil qilish imkoniyati paydo bo‘ldi. Whole-slide imaging texnologiyasi preparatni to‘liq raqamlashtirib, undan turli kattalashtirish darajalarida foydalanish imkonini beradi. Virtual mikroskopiya esa optik mikroskopning ayrim funksiyalarini raqamli muhitda modellashtiradi. So‘nggi tadqiqotlar virtual mikroskopiyadan foydalanish tibbiyot ta’limida akademik natijalarni yaxshilashi mumkinligini ko‘rsatmoqda. 2023-yilda e’lon qilingan tizimli sharh va meta-tahlilda 19 ta tadqiqotning umumlashtirilgan natijalarida virtual mikroskopiya guruhlarida imtihon natijalari an’anaviy yorug‘lik mikroskopiyasi guruhlariga nisbatan yuqoriroq bo‘lgan. Ayniqsa, patologiya va gistopatologiya bo‘yicha farqlar statistik jihatdan ahamiyatli bo‘lgan. Shu sababli gistologik preparatlarni raqamli tahlil qilishni faqat texnik vosita sifatida emas, balki talabaning diagnostik fikrlashini rivojlantiruvchi pedagogik texnologiya sifatida o‘rganish dolzarb hisoblanadi. Tadqiqotning maqsadi tadqiqotning asosiy maqsadi gistologik preparatlarni raqamli tahlil qilishga asoslangan ta’lim metodikasini ishlab chiqish hamda uning talabalarning diagnostik ko‘nikmalarini shakllantirishdagi pedagogik imkoniyatlarini asoslashdan iborat.

**Adabiyotlar tahlili.** Gistologiya va patologiyani o‘qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanish so‘nggi yillarda tibbiy ta’limning muhim yo‘nalishlaridan biriga aylandi. An’anaviy gistologik ta’lim asosan shisha preparatlar, optik mikroskoplar va o‘qituvchi rahbarligidagi laboratoriya mashg‘ulotlariga asoslangan bo‘lsa, raqamli patologiyaning rivojlanishi natijasida virtual mikroskopiya, whole-slide imaging (WSI), raqamli slaydlar va interaktiv tasvir platformalaridan foydalanish imkoniyatlari kengaydi. Ushbu texnologiyalar nafaqat o‘quv materialini namoyish etish, balki talabaning morfologik belgilarni mustaqil aniqlashi, taqqoslashi va diagnostik xulosa chiqarishini tashkil etish uchun ham qo‘llanilmoqda. Virtual mikroskopiya bo‘yicha dastlabki ilmiy tadqiqotlarda uning asosiy vazifasi an’anaviy optik mikroskopiyaning raqamli muqobilini yaratish bilan bog‘liq bo‘lgan. Dee [1] virtual mikroskopiyaning patologiya ta’limidagi imkoniyatlarini tahlil qilib, raqamli tasvirlardan foydalanish talabalarga gistologik materiallarni standartlashtirilgan shaklda taqdim etish va ularni mustaqil o‘rganish imkonini berishini ta’kidlagan. Mazkur

yondashuvda talaba mikroskopning optik imkoniyatlari bilan cheklanib qolmay, tasvirning turli sohalarini elektron muhitda kuzatishi va kerakli obyektni turli kattalashtirish darajalarida o‘rganishi mumkin. Kuo va Leo [2] optik hamda virtual mikroskopiyani tibbiy ta’lim nuqtayi nazaridan tizimli ravishda taqqoslab, virtual mikroskopiyaning o‘quv jarayonida qo‘llanishi bo‘yicha mavjud dalillarni umumlashtirgan. Mualliflarning tahlili virtual mikroskopiya talabalar uchun qulaylik, tasvirni boshqarish va o‘quv materialiga qayta murojaat qilish imkoniyatlarini kengaytirishini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, ular virtual mikroskopiyani an’anaviy mikroskopiya bilan qarama-qarshi qo‘yishdan ko‘ra, ikki yondashuvning pedagogik imkoniyatlarini uyg‘unlashtirish zarurligini ko‘rsatadi.

Raqamli mikroskopiyaning patologiya ta’limidagi samaradorligini o‘rgangan tizimli sharhlardan birida sakkizta tadqiqot tahlil qilingan. Ushbu tadqiqotlarda talabalar diagnostik tavsiflash, klinik belgilarni baholash, differensial va yakuniy diagnostik xulosalar kabi ko‘rsatkichlar orqali baholangan. Natijalarning bir qismida raqamli mikroskopiyadan foydalangan talabalar an’anaviy yorug‘lik mikroskopiyasi bilan teng yoki yuqoriroq natijalarni ko‘rsatgan. Shuningdek, sakkiz tadqiqotning yettitasida talabalar raqamli mikroskopiyani o‘quv vositasi sifatida ijobiy baholagan. Biroq tadqiqotlar metodologiyasining heterojenligi sababli yagona baholash metodikasini shakllantirish masalasi ochiq qolgan. Maity va hammualliflar [3] tomonidan amalga oshirilgan tizimli sharh va meta-tahlil ushbu yo‘nalishdagi eng muhim empirik tadqiqotlardan biridir. Mualliflar 39 ta tadqiqotni tizimli ravishda tahlil qilgan va 19 ta tadqiqot ma’lumotlari asosida virtual va yorug‘lik mikroskopiyasi natijalarini meta-tahlil qilgan. Umumiy natijada virtual mikroskopiyadan foydalangan talabalar imtihon ko‘rsatkichlari bo‘yicha yuqoriroq natijalarni namoyish etgan. Xususan, patologiya bo‘yicha standartlashtirilgan o‘rtacha farq 0,85, gistopatologiyada esa 1,25 ni tashkil qilgan. Shu bilan birga, texnik muammolar virtual mikroskopiyaning asosiy cheklovlaridan biri sifatida qayd etilgan.

Raqamli gistologiya ta’limining yana bir muhim jihati — individual ta’lim trayektoriyasini shakllantirish imkoniyatidir. Raqamli slaydlarda o‘qituvchi preparatning muhim qismlarini belgilashi, izohlar qo‘shishi yoki murakkablik darajasini talabaning tayyorgarlik darajasiga moslashtirishi mumkin. Williams bu jarayonni “scaffolding”, ya’ni talabaning mustaqil faoliyatini bosqichma-bosqich qo‘llab-quvvatlash mexanizmi bilan bog‘laydi. Bunda boshlang‘ich bosqichda ko‘proq ko‘rsatmalar berilib, talabaning kompetensiyasi oshgani sari yordam elementlari kamaytiriladi. So‘nggi tadqiqotlarda raqamli va aralash ta’lim yondashuvlari alohida yo‘nalish sifatida shakllanmoqda. 2025-yilda e’lon qilingan scoping review gistologiya va patologiya ta’limida raqamli mikroskopiya, raqamli o‘qitish vositalari, baholash strategiyalari hamda talaba-o‘qituvchi o‘zaro munosabatlarining o‘zgarishini tizimli ravishda xaritalagan. Tadqiqot raqamli texnologiyalar ta’lim jarayonining shaklini o‘zgartirayotganini, biroq texnologiyaning o‘zi emas, balki uning pedagogik maqsadga muvofiq integratsiyasi muhimligini ko‘rsatadi. Virtual patologiya ta’limiga bag‘ishlangan BEME tizimli sharhida 1119 ta aniqlangan maqoladan 17 tasi sifat tahlili uchun tanlangan bo‘lib, jami 2126 nafar ishtirokchining tajribasi umumlashtirilgan. Tadqiqotda virtual ta’limning asosiy ijobiy jihatlaridan biri o‘quv jarayonini talabaning ehtiyojlariga moslashtirish imkoniyati sifatida ko‘rsatilgan. Shu bilan birga, virtual ta’limning insoniy va ijtimoiy jihatlari, ya’ni bevosita muloqot va o‘quv hamjamiyati bilan bog‘liq masalalar ham muhim muammo sifatida qayd etilgan.

Mazkur natija raqamli preparatlarni an’anaviy ta’limning to‘liq o‘rnini bosuvchi vosita sifatida emas, balki uning tarkibiy qismi sifatida ko‘rish zarurligini ko‘rsatadi. Ayniqsa, diagnostik ko‘nikmalarni rivojlantirishda talabaning o‘qituvchi bilan muloqoti, klinik vaziyatlarni muhokama qilishi va o‘z diagnostik qarorini asoslab berishi muhim hisoblanadi. 2026-yilda e’lon qilingan texnologiya yordamidagi gistologiya ta’limi bo‘yicha tizimli sharh va meta-tahlilda virtual mikroskopiya, flipped classroom va blended learning kabi texnologik yondashuvlarning akademik natijalar, talabalar qoniqishi va amaliy ko‘nikmalarga ijobiy ta’siri qayd etilgan. Shu bilan birga, texnologiyaning samaradorligi uning o‘quv dasturiga qanday integratsiya qilinishi va texnik qo‘llab-quvvatlash darajasiga bog‘liqligi ta’kidlangan. Yuqoridagi adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, mavjud tadqiqotlarda asosan uchta yo‘nalish ustunlik qiladi. Birinchi yo‘nalish virtual va optik mikroskopiyani taqqoslashga qaratilgan. Ikkinchi yo‘nalish raqamli slaydlarning ta’lim samaradorligi, qulayligi va talabalar faolligiga ta’sirini o‘rganadi. Uchinchi yo‘nalish esa raqamli mikroskopiyani case-based learning, blended learning va kompetensiyaga asoslangan ta’lim bilan integratsiyalash masalalarini qamrab oladi.

Biroq mavjud adabiyotlarda gistologik preparatlarni raqamli tahlil qilish orqali aynan diagnostik ko‘nikmalarni bosqichma-bosqich rivojlantirishning metodik modeli yetarlicha tizimlashtirilmagan. Ko‘pgina tadqiqotlarda yakuniy imtihon natijalari, talabalar fikri yoki texnologiyaning qulayligi asosiy ko‘rsatkich sifatida olingan. Diagnostik faoliyatning “morfologik belgini aniqlash – tahlil qilish – taqqoslash – interpretatsiya – diagnostik xulosa” kabi komponentlarini yagona baholash modeli asosida o‘rganish esa qo‘shimcha tadqiqotni talab qiladi. Shu sababli mazkur tadqiqotning ilmiy yangiligi raqamli gistologik preparatlarni talabaning diagnostik kompetensiyasini shakllantirishga yo‘naltirilgan pedagogik vosita sifatida tizimlashtirish, diagnostik ko‘nikmalar komponentlarini aniqlash va ularni baholash mezonlarini ishlab chiqish bilan belgilanadi. Umuman olganda, adabiyotlar tahlili raqamli gistologiya va virtual mikroskopiyaning tibbiy ta’limdagi imkoniyatlari kengayib borayotganini ko‘rsatadi. Biroq yuqori samaradorlikka erishish uchun raqamli preparatni oddiy vizual material sifatida emas, balki klinik vaziyat, interaktiv topshiriq, differensial diagnostika, formativ baholash va teskari aloqa bilan integratsiyalangan ta’lim vositasi sifatida tashkil etish maqsadga muvofiq. Shunday qilib, mavjud ilmiy adabiyotlar mazkur tadqiqotning nazariy asosini tashkil etib, gistologik preparatlarni raqamli tahlil qilishni talabalarning diagnostik ko‘nikmalarini rivojlantirishning istiqbolli pedagogik vositasi sifatida ko‘rib chiqish imkonini beradi. Bunda texnologik imkoniyatlar pedagogik maqsadlar bilan uyg‘unlashtirilishi, raqamli preparatlar esa diagnostik fikrlashni rivojlantiruvchi topshiriqlar va baholash mezonlari bilan birgalikda qo‘llanilishi lozim.

**Tadqiqot natijalari.** Tahlil qilingan ilmiy manbalar raqamli va virtual mikroskopiya texnologiyalarining gistologiya va gistopatologiya ta’limidagi pedagogik salohiyati yuqori ekanligini ko‘rsatadi. 2023-yilgi tizimli sharh va meta-tahlilda 39 ta tadqiqot ko‘rib chiqilgan bo‘lib, 19 ta tadqiqot asosidagi meta-tahlilda virtual mikroskopiya bilan o‘qigan talabalar imtihon natijalari bo‘yicha an’anaviy yorug‘lik mikroskopiyasi guruhlaridan yuqoriroq natija ko‘rsatgan. Patologiya bo‘yicha standartlashtirilgan o‘rtacha farq 0,85, gistopatologiya bo‘yicha esa 1,25 ni tashkil etgan. Bundan tashqari, kompetensiyaga asoslangan tibbiy ta’lim doirasida o‘tkazilgan tadqiqotlarda virtual va an’anaviy mikroskopiyadan foydalanish

natijalari nazariy bilim bilan bir qatorda preparatni identifikatsiya qilish, reasoning va recall kabi ko‘nikmalar orqali ham baholangan.

Shu asosda raqamli gistologik tahlilning diagnostik ko‘nikmalarni rivojlantirishga ta’siri quyidagi mantiqiy zanjir orqali ifodalanadi:

Raqamli preparat→vizual kuzatish→morfologik tahlil→taqqoslash→diagnostik xulosa.

Mazkur zanjir talabaning passiv kuzatuvchisidan faol diagnostik tahlilchi sifatida shakllanishiga xizmat qiladi.

**Muhokama.** Olingan natijalar raqamli gistologik preparatlardan foydalanish an’anaviy mikroskopiyani to‘liq inkor etish emas, balki uni yangi pedagogik imkoniyatlar bilan to‘ldirish zarurligini ko‘rsatadi. Virtual mikroskopiya bo‘yicha tadqiqotlarda uning qulayligi, ta’lim natijalariga ijobiy ta’siri va hamkorlikdagi o‘rganishni qo‘llab-quvvatlashi afzalliklar sifatida qayd etilgan. Shu bilan birga, texnik muammolar va raqamli infratuzilmaga bog‘liqlik cheklov sifatida ko‘rsatiladi. 2024-yilda e’lon qilingan tadqiqotda optik mikroskopiya, auditoriyadagi virtual mikroskopiya va onlayn virtual mikroskopiya shakllari taqqoslangan. Natijalar raqamli vositalarning ta’lim jarayoniga ijobiy ta’sirini ko‘rsatgan, biroq talabalar uchun ijtimoiy va o‘qituvchi-talaba muloqotining ahamiyati ham saqlanib qolgan. Shuningdek, 2025-yil oxirida e’lon qilingan keng qamrovli sharhda 98 ta maqola tahlil qilinib, raqamli va aralash ta’lim yondashuvlari gistologiya va patologiya ta’limini yanada qulay, interaktiv va talaba markazli qilishi mumkinligi ko‘rsatilgan. Shu bilan birga, jismoniy muloqotning kamayishi muayyan kamchilik sifatida qayd etilgan va blended learning yondashuvi mumkin bo‘lgan yechim sifatida ko‘rsatilgan. Demak, eng maqbul metodik model raqamli preparatlar, an’anaviy mikroskopiya, o‘qituvchi izohi va amaliy diagnostik topshiriqlarni integratsiyalashga asoslanadi.

Diagnostik kompetensiyani baholash mezonlari

Talabalarning diagnostik ko‘nikmalarini baholash uchun quyidagi mezonlardan foydalanish mumkin:

| Mezon | Yuqori daraja | O‘rta daraja | Past daraja |
|---|---|---|---|
| Morfologik belgini aniqlash | Belgilarni mustaqil va aniq aniqlaydi | Asosiy belgilarni aniqlaydi | Belgilarni farqlashda qiynaladi |
| Taqqoslash | Normal va patologik holatni aniq farqlaydi | Asosiy farqlarni topadi | Farqlarni aniqlashda qiynaladi |
| Tahlil | Belgilar o‘rtasidagi bog‘liqlikni asoslaydi | Qisman asoslaydi | Aloqadorlikni tushuntira olmaydi |
| Diagnostik fikrlash | Dalillarga asoslangan xulosa beradi | Qisman asoslangan xulosa beradi | Taxminiy yoki noto‘g‘ri xulosa beradi |
| Mustaqil ishlash | Preparatni mustaqil tahlil qiladi | O‘qituvchi yordami bilan ishlaydi | Doimiy yordam talab qiladi |

Mazkur mezonlar orqali diagnostik ko‘nikmalarning faqat yakuniy natijasi emas, balki unga olib keluvchi fikrlash jarayoni ham baholanadi.

Raqamli tahlilning pedagogik samaradorligi. Raqamli preparatlar bilan ishlash talabalarga o‘quv materialini takroriy o‘zlashtirish, murakkab morfologik tuzilmalarni kattalashtirib ko‘rish, turli preparatlarni taqqoslash va o‘z xatolarini tezda aniqlash imkonini

beradi. Bundan tashqari, o‘qituvchi raqamli platformada talabalar faoliyatini kuzatishi, qaysi preparatlarda ko‘proq xato qilinayotganini aniqlashi va individual topshiriqlar ishlab chiqishi mumkin. Raqamli slaydlar ta’lim jarayonida tasvirga asoslangan testlar va formativ baholash bilan birgalikda qo‘llanilishi ham mumkin. 2025-yilgi scoping review natijalarida aynan image-based quiz va formativ feedback raqamli gistologiya/patologiya ta’limida keng qo‘llanadigan baholash usullari sifatida qayd etilgan.

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi ilmiy-amaliy xulosalarni shakllantirish mumkin: Raqamli gistologik preparatlar diagnostik ko‘nikmalarni rivojlantirish uchun qo‘shimcha didaktik muhit yaratadi. Virtual mikroskopiya talabaning preparatni mustaqil va takroriy tahlil qilish imkoniyatlarini kengaytiradi. Raqamli tasvirlar asosidagi interaktiv topshiriqlar morfologik belgilarni aniqlashdan diagnostik xulosa chiqarishgacha bo‘lgan jarayonni modellashtirish imkonini beradi. Raqamli baholash vositalari tezkor teskari aloqa orqali talabaning xatolarini aniqlashga yordam beradi. An’anaviy va raqamli mikroskopiyani birlashtiruvchi aralash ta’lim modeli pedagogik jihatdan istiqbolli hisoblanadi. Raqamli preparatlar bilan ishlash bo‘lajak shifokorlarda zamonaviy raqamli patologiya muhitida ishlashga tayyorgarlikni shakllantirishi mumkin.

**Xulosa.** Gistologik preparatlarni raqamli tahlil qilish texnologiyalari tibbiy ta’limda talabalarning diagnostik ko‘nikmalarini rivojlantirish uchun muhim pedagogik imkoniyatlarga ega. Virtual mikroskopiya va whole-slide imaging texnologiyalari preparatlarni qayta ko‘rish, kattalashtirish, taqqoslash, belgilash va interaktiv topshiriqlar orqali tahlil qilish imkonini beradi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, diagnostik kompetensiyani shakllantirishda raqamli preparatning o‘zi yetarli emas. Uning samaradorligi metodik jihatdan to‘g‘ri ishlab chiqilgan topshiriqlar, formativ baholash, o‘qituvchi tomonidan teskari aloqa berish va klinik-morfologik fikrlashni rivojlantirish bilan bog‘liq.

Shu nuqtayi nazardan, “raqamli preparat → morfologik kuzatuv → tahlil → taqqoslash → interpretatsiya → diagnostik xulosa” modeli talabalarning diagnostik ko‘nikmalarini bosqichma-bosqich rivojlantirishning samarali metodik asoslaridan biri sifatida qaralishi mumkin.

Kelgusida ushbu modelni tajriba-sinov asosida tekshirish, talabalarning boshlang‘ich va yakuniy diagnostik kompetensiya ko‘rsatkichlarini statistik jihatdan taqqoslash, raqamli platformalarning turli funksiyalarini baholash hamda sun’iy intellekt yordamida gistologik tasvirlarni tahlil qilish imkoniyatlarini o‘rganish dolzarb yo‘nalishlardan hisoblanadi.

**Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Kuo-Hsing Kuo, Joyce M. Leo. Optical Versus Virtual Microscope for Medical Education: A Systematic Review. *Anatomical Sciences Education*. 2019. Vol. 12(6), pp. 678–685.
2. Maity S., et al. Virtual Versus Light Microscopy Usage among Students: A Systematic Review and Meta-Analytic Evidence in Medical Education. *Diagnostics*. 2023. Vol. 13(3), 558.
3. Francis D.V., Charles A.S., Jacob T.M., et al. Virtual microscopy as a teaching–learning tool for histology in a competency-based medical curriculum. *Medical Journal, Armed Forces India*. 2023. Vol. 79, Supplement 1, pp. S156–S164.

4. Williams B.J. Practical guide to the use of digital slides in histopathology education. *Journal of Clinical Pathology*. 2024. Vol. 77(6), pp. 366–371.
5. Magnani F., Demaria E., Ambrosi F., et al. The positive impact of virtual microscopy on histopathology education: a comparative, student-centered study. *Advances in Physiology Education*. 2025. Vol. 49(1).
6. Nava M.B., et al. Blended and digital approaches in histology and pathology teaching: A scoping review. *Anatomical Sciences Education*. 2026. Vol. 19(4), pp. 628–655.
7. Elkordy E.A. Evaluating the effectiveness of technology-assisted learning versus traditional methods in histology education: A systematic review and meta-analysis. *Anatomical Sciences Education*. 2026. Vol. 19(7), pp. 1072–1085.