

RAQAMLI MIKROSKOPIYA TEXNOLOGIYALARI. UNING AFZALLIGI VA KAMCHILIKLARI.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14948200>

Maxmudova Shaxlo Ismatullayevna

¹ *Toshkent tibbiyot akademiyasi, Gistologiya va tibbiy biologiya kafedrası Assistenti.*

shaxlo.m87@mail.ru

To'raxonova Muqaddas Omon qizi

² *Toshkent tibbiyot akademiyasi, 2- Davolash ishi fakulteti 2-kurs talabasi.*

muqaddasturakhanova@gmail.com

Annotasiya

Bugungi kunda texnologiyalarning rivojlanayotgani har sohada raqamli tizim joriy etilayotgani hech kimga sir emas. Raqamli iqtisodiyot, ta'lim va shu bilan birga tibbiyotda ham raqamli texnologiyalar joriy qilinmoqda. Ushbu maqolada aynan raqamlashayotgan texnologiyalar mikroskopiya texnologiyalar haqida izlanishlar olib borilmoqda. Ularning ishlash mexanizmi, kelib chiqish tarixi, jaxon miqyosidagi o'rni hamda afzalliklari va kamchiliklari o'rganilgan.

Kalit so'zlari

Raqamli mikroskop, raqamli mikroskop evolutsiyasi, afzalliklar, kamchiliklar, ilmiy tadqiqotlar.

So'nggi 400 yil ichida optik mikroskop biotibbiyot tadqiqotlari, klinik tibbiyot va boshqa ko'plab sohalarda tobora ko'proq foydalanilmoqda. Raqamli tasvirni qayta ishlash, hozirda mikroskopiyaning ajralmas qismi bo'lib, namuna haqidagi miqdoriy ma'lumotni olish uchun ishlatilishi mumkin va u tasvirni boshqa holatlarga qaraganda ancha informatsion qilish uchun o'zgartirishi mumkin. Ushbu raqamli mikroskop tasvirlarini qayta ishlash va tahlil qilishda foydaliligi isbotlangan usullar, texnikalar va algoritmlarni tavsiflaydi va ularni qo'llashni aniq misollar bilan ko'rsatadi. U raqamli mikroskop foydalanuvchilari, jumladan, biologiya, tibbiyot, gistologiya, kimyo, farmakologiya va tegishli fanlar



Rasm 1. Ilk raqamli mikroskop.

bo'yicha olimlar, muhandislar, va aspirantlar uchun ma'lumotnoma bo'lib xizmat qiladi.

Raqamli mikroskopiya tarixiga yuzlansak, xo'sh bu mikroskop avval qayerda kim tomonidan kashf qilingan degan savol paydo bo'lishi o'rinli. 1986 yilda Yaponiyaning Tokio shahrida dunyodagi birinchi raqamli mikroskop ishlab chiqarilgan. Innovatsion asbob kameraga ulangan boshqaruv qutisi va linzalardan qurilgan. Mikroskopiya raqamlashtirish bu sohaga butunlay yangi imkoniyatlarni qo'shdi. Birinchi marta mikroskop katta ma'lumotlar to'plamlarini boshqarishi mumkin edi - kompyuter bilan bog'lanish katta ma'lumotlar to'plamlarini yig'ish, saqlash va tahlil qilish uchun eshikni ochdi. Keyingi yigirma yil davomida olimlar raqamli mikroskop texnologiyasini takomillashtirish ustida ishladilar va 2005 yilda dastlabki raqamli mikroskopning yanada rivojlangan versiyasi yaratildi. Ushbu yangilangan raqamli mikroskop kompyuterni talab qilmadi va uning o'rniga ekran va kompyuterni tashkil etuvchi o'rnatilgan blokdan foydalandi.

O'n yil o'tgach, 2015 yilda olimlar tashqi kompyuter va USB ulanishi bilan yangi raqamli mikroskopni ishga tushirishdi, bu esa tashqi kompyuterning uzoq umr ko'rish muddati va tezligini oshirdi. Bu tashqi kabel ulanishlari uchun talablar kesilganligini anglatadi. Bundan tashqari, ushbu so'nggi yangilanishda ishlab chiqarilgan tasvirlar tasvir yorqinligi, kontrasti va masshtab kabi tasvirlarni sozlash imkonini beruvchi ishlov berish dasturining yangilanishlari bilan yaxshilandi.

Raqamli mikroskopiya ixtiro qilinganidan beri fanning ko'plab sohalariga foyda keltirdi. An'anaviy mikroskopiya nisbatan uning afzalliklari yuqori aniqlikdagi tasvirlar va piksellardagi tasvirlarni ishlab chiqarish, 2D va 3D tasvir o'lchovlarini ishlab chiqarish va yuqori sig'imli ma'lumotlarni saqlashni o'z ichiga oladi. Bundan tashqari, raqamli mikroskoplar bir vaqtning o'zida namunalarni ko'rish va kompyuter tasvirini yaratishning bir martalik jarayonini taklif qiladi. Nihoyat, so'nggi yillarda raqamli mikroskoplarning narxi arzonlashdi va bu texnologiyani ko'proq jamoalar uchun qulayroq qildi.

Natijada, tibbiy va sanoat tadqiqotlari kabi mikroskoplarga ko'p tayanadigan ilmiy sohalar texnologiyadan o'z sohalarida keyingi innovatsiyalar uchun foydalanishga muvaffaq bo'ldi. Saraton, sud ekspertizasi, stomatologiya, homila va embrion transplantatsiyasi va mikrojarrohlik muolajalari bo'yicha tadqiqotlar mikroskopiyaning raqamli evolyutsiyasidan foyda ko'rgan asosiy sohalardan biridir.

Annlov, Palli Partners, Skybasic, EMBL, Hirox va Tomlov kabi brendlar raqamli mikroskoplarning sanoatda yetakchi ishlab chiqaruvchilari sifatida paydo bo'ldi va hozirda turli tadqiqot yo'nalishlaridagi olimlar jamoalari ularga tayanadi.

Bugungi kunda raqamli texnologiyalardan asosan keng rivojlanayotgan mamlakatlar foydalanadi. Jumladan, AQSHda – Massachusets texnologiyalari institute (MIT), Harvard, NIH kabi markazlar ishlatadi. Germaniyada – Max Planck institutlari va universitetlarida keng qo'llaniladi. Yaponiya – Tokio universiteti va RIKEN kabi ilmiy markazlarda ishlatiladi. Xitoy – Tsinghua va Pekin universitetlarida ilg'or mikroskopiya laboratoriyalari mavjud. Buyuk Britaniyada – Milliy sog'liqni saqlash xizmati (NHS) raqamli va 3D gistologiya hamda gistopatologiyalar uchun foydalaniladi. Fransiya – Institut Pasteur va boshqa tibbiy markazlar raqamli mikroskoplardan foydalanadi. Hindiston – sun'iy intellekt bilan qo'shilgan raqamli mikroskoplar diagnostikasida ishlatilmoqda. Janubiy Koreada – Samsung va LG kabi kompaniyalar yangi materiallarni tekshirish uchun ishlatadi. Rossiyada – Ilmiy-tadqiqot institutlari va universitetlarida faol foydalaniladi.

Raqamli mikroskop tadqiqotchilar, patologlar, sifat inspektorlari va boshqalar orasida keng qo'llanilayapti. Raqamli mikroskoplar ish jarayonlarini o'rnatishni va tahlil qilishni osonlashtiradi. Ajoyib raqamli mikroskop bilan boshingizni egish va ko'zingizni chayqash uchun cheksiz soat sarflashingiz shart emas. Ishingizni hujjatlashtirishni osonlashtirish optimal foydalanuvchi tajribasining eng yaxshi xususiyatlaridan biridir. Ma'lumotlaringizni avtomatik ravishda saqlashingiz va saqlashingiz va ishingizni hamkasblar bilan muhokama qilishingiz mumkin. Imkoniyatlar cheksizdir. Ko'p foydalanuvchilar bir vaqtning o'zida namunalar bilan ishlashlari mumkin. Ko'pgina hollarda, agar laboratoriyangiz yoki muassasangizdagi raqamli mikroskop tadqiqot maqsadlarida ishlatilsa, bir nechta foydalanuvchilar saqlangan natijalarga kirishni taqdim etishi mumkin. Yaxshi raqamli mikroskop bilan mashg'ulotlarga soatlab sarflashingiz shart emas.

Ayni damda biz foydalanib kelayotgan yorug'lik mikroskoplardan ham o'zining ustun taraflari ham mavjud, quyidagi jadvalda ularning farqi yoritib berilgan.

Xususiyatlar	Yorug'lik mikroskopi	Raqamli mikroskop
Maydon chuqurligi	Kattalashtirish qanchalik baland bo'lsa, maydon chuqurligi shunchalik sayoz bo'ladi.	Kattalashtirish qanchalik baland bo'lsa, maydon chuqurligi shunchalik aniq bo'ladi.
Uch o'lchovli tasvir	Sirt xususiyatlarini aniqlash qiyin.	To'liq fokuslangan tasvirlar.
Miqdoriy ma'lumotlar	O'lchovlar va boshqa ma'lumotlarni taqdim etmaydi.	Ko'pgina raqamli mikroskoplar real vaqt rejimida

		o'lchash uchun asboblari bilan birga keladi.
Ma'lumot almashish	Faqat hamkasblari bilan muhokama paytida mumkin.	Tasvirlarni saytda osongina saqlash mumkin.

Raqamli mikroskopning eng muhim afzalliklaridan biri yaqindan tekshirish imkoniyatidir. Shunday qilib, raqamli mikroskop tadqiqot, tadqiqot va innovatsiyalarda kerakli vositaga aylanadi va ish sifatini ta'minlaydi. Tasvirning yuqori aniqligi foydalanuvchilarga ob'ektning har bir detalini bir vaqtning o'zida kuzatish va kuzatishni o'z tadqiqotlariga kiritish imkonini beradi. Saqlangan tasvirlar tiniqlik va chuqurlikka ega va ularni bir necha burchaklardan kuzatish mumkin. Bundan tashqari, taqdimot qilish juda foydali.



Rasm 2.

PreciPoint iO: M8 rusumli raqamli mikroskop

Har bir texnologiya va kashfiyotning ham o'z afzalliklari va kamchiliklari mavjud. Raqamli mikroskoplarning afzalliklari va albatta kamchiliklari mavjud. Quyidagi jadval asosida raqamli mikroskoplarning afzalligi va kamchiligi yoritilgan.

Afzalliklar	Kamchiliklari
Tasvirlarni osongina saqlash, almashish va ularga kirish	Doimiy quvvat ulanishi
Namunalarni chuqur tahlil qilish	Kompyuter texnikasiga bog'liqlik
Yuqori aniqlikdagi raqamli namunalar	Dasturiy ta'minotning muvofiqligi shart
Namunaga masofadan kirish imkoniyati	Chang va namlikka sezgirlik

Ko'pincha, ishingizning tabiati vaqt cheklovlariga ega bo'lishi mumkin. Bulut platformasida saqlangan yuqori aniqlikdagi raqamli tasvir bilan jamoa masofadan

turib ishlashi mumkin. Ideal raqamli mikroskop boshqa sohalar qatorida raqamli patologiyani tasvirlash, raqamli patologiya ma'lumotlar oqimi, interaktiv telepatologiya va yuqori kontent patologiyasi uchun ishlatilishi mumkin. Tahlilni boshlashdan oldin faqat minimal tuzatishlar talab qilinadi. PreciPoint iO: M8 kabi raqamli mikroskop vaqtni tejaydi, chunki siz jismoniy namunani barcha ishtirok etgan jamoa a'zolariga yuborishingiz shart emas.

Raqamli mikroskoplarning kamchiliklari ko'p emas. Ulardan eng kattasi elektr tarmog'iga ulanish zarurati. Biroq, bugungi kunda deyarli har bir laboratoriya elektr tarmog'iga ulanganligi sababli, bu endi kamchilik emas. Ikkinchi kamchilik - ko'rish uchun kompyuter yoki ekranga bo'lgan ehtiyoj. Biroq, bugungi kunda ko'pchilik tadqiqotchilar kompyuterlar bilan ishlayotgani sababli, ularning aksariyati buni katta muammo deb bilishmaydi.

Raqamli mikroskop haqida bir qancha ma'lumot berib o'tdik. Shu kungacha dunyo miqiyosida raqamli mikroskopdan foydalangan holda juda ko'plab kashfiyotlar amalga oshirilib kelinmoqda. Ya'ni, gistopatologiyadan foydalanib, ular xavfli o'smalarni tashxislashi va bemorlarning molekulyar maqsadli terapiyaga javoblari bilan bog'liq biomarkerlarni tekshirishlari mumkin. Raqamli mikroskop kasallik jarayonlari, to'qimalar va hujayra morfologiyasining biologik asoslarini yaxshiroq tushunish imkonini beradi. Raqamli mikroskop yordamida strukturaviy va molekulyar ma'lumotlarni birlashtirishni o'z ichiga olgan molekulyar morfologiyaning muayyan usullarini qo'llash mumkin. Ushbu usul xromosoma va gen anormalliklarini, immunohistokimyoni (IHC) aniqlashda yordam beradi va normal va kasal hujayralardagi tarjima qilingan oqsillarni ochib beradi.

Raqamli mikroskop, shuningdek, to'qimalar arxitekturasida hujayra yoki



hujayra darajasida biomarkerlarning yarim miqdoriy qismini aniqlashga yordam beradi. Raqamli mikroskop an'anaviy optik mikroskopda mavjud bo'lmagan noyob xususiyatlarni taqdim etadi. Maxsus dasturiy vositalar yordamida kompyuter monitori orqali sichqoncha bilan boshqariladigan bir nechta mikroskopik kattalashtirishda

bo'yalgan slaydlarga dinamik va tezkor kirish imkonini beradi.

Hamda XXI asrda keng tarqalgan COVID-19 koronavirus infeksiyasining tuzulishi uning morfologiyasini ham aynan raqamli mikroskoplar orqali o'rganilgani ham ma'lum.

Rasm 3. Zamonaviy raqamli mikroskoplar orqali olib borilayotgan ilmiy izlanishlar.

XULOSA.

Raqamli mikroskoplar zamonaviy tibbiyot va ilmiy tadqiqotlarda katta o'zgarishlarga sabab bo'lmoqda. Ular yuqori darajadagi aniqlikdagi tasvirlarni taqdim etib, an'anaviy mikroskoplarga nisbatan ko'proq imkoniyat yaratadi. Ayniqsa, genetik tadqiqotlar, gistologiya, gistopatologiya va sitologiyada aniq diagnostika va tahlil imkoniyatlari oshmoqda.

Kelajakda raqamli mikroskopiya diagnostika va ilmiy tadqiqotlarda yanada keng qo'llanilishi kutilmoqda, bu esa tibbiyotda yangi kashfiyotlarni tezlashtirishga imkon beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. <https://tagarno.com/what-is-a-digital-microscope/> What is a digital microscope?
2. <https://precipoint.com/en/digital-microscopy/what-is-a-digital-microscope-used-for> What Is a Digital Microscope Used For? May 3, 2023
3. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128210499000149> Microscope Image Processing (Second Edition) 2023, Pages 1-9 Kenneth R. Castleman, Fatima A. Merchant
4. <https://www.azolifesciences.com/article/The-Digital-Evolution-of-Microscopy.aspx> By Sarah Moore. Reviewed by Emily Henderson, B.Sc.
5. <https://precipoint.com/en/digital-microscopy/science-and-education-game-changer-digital-microscopes#:~:text=With%20a%20digital%20microscope%2C%20it,in%20normal%20and%20diseased%20cells> How Digital Microscopes Are Changing the Game in Science and Education? August 1, 2024
6. <https://bestpublication.net/index.php/sitn/article/view/1908> 3D GISTOLOGIYA VA MIKROSKOPIYA TEXNOLOGIYALARI. Vol. 8 No. 2 (2025): SO'NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI by Maxmudova Sh.I. To'raxonova M.O.