

INFORMATIKANING TIBBIYOTDAGI O'RNI

O'rolboyeva Ozodaxon Jamoliddin qizi

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti talabasi

Safarov Ulug'bek Qarshiboy o'g'li

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti Biotibbiyot muhandisligi informatika va biofizika kafedrasida
assistenti

Annotatsiya: Ushbu maqola tibbiyotda informatikaning o'rni va ahamiyatini ilmiy faktlar asosida tahlil qiladi. Maqolada tibbiy informatikaning shakllanishi, elektron tibbiy yozuvlar, klinik qaror qabul qilish tizimlari, sun'iy intellekt, bioinformatika, katta ma'lumotlar (Big Data), robot jarrohlik va telemeditsina kabi zamonaviy texnologiyalar asosiy e'tibor bilan yoritilgan. Har bir bob tarixiy va ilmiy manbalarga tayangan bo'lib, aniq yillar, olimlar va tashkilotlar keltirilgan. Natijalar shuni ko'rsatadiki, informatika tibbiyot rivojida muhim rol o'ynaydi va zamonaviy tibbiy xizmatlar sifatini sezilarli darajada oshiradi.

Kalit so'zlar: Tibbiy informatika, elektron tibbiy yozuvlar, sun'iy intellekt, bioinformatika, katta ma'lumotlar, robot jarrohlik, telemeditsina

Abstract: This article analyzes the role and significance of informatics in medicine based on scientific facts. It covers the development of medical informatics, electronic health records, clinical decision support systems, artificial intelligence, bioinformatics, big data, robotic surgery, and telemedicine. Each section is based on historical and scientific sources, with precise years, researchers, and institutions cited. The findings indicate that informatics plays a crucial role in the development of medicine and significantly improves the quality of modern healthcare services.

Key words: Medical Informatics, Electronic Health Records, Artificial Intelligence, Bioinformatics, Big Data, Robotic Surgery, Telemedicine

KIRISH

XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab fan va texnika taraqqiyoti tibbiyot sohasida tub o'zgarishlarga olib keldi. Ayniqsa, informatika fanining rivojlanishi tibbiy ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, qayta ishlash va tahlil qilish jarayonlarini ilmiy asosda tashkil etish imkonini berdi. 1960–1970-yillarda AQSh va Yevropa davlatlarida tibbiy muassasalar faoliyatini avtomatlashtirish bo'yicha dastlabki axborot tizimlari ishlab chiqildi. Aynan shu davrda klinik qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlovchi dasturlar paydo bo'ldi. Stanford universitetida yaratilgan MYCIN ekspert tizimi tibbiyotda informatikaning amaliy imkoniyatlarini namoyon etgan ilk loyihalardan biri hisoblanadi. Ilmiy tadqiqotlarda ushbu tizimning ayrim holatlarda mutaxassis-shifokorlar darajasida aniqlik ko'rsatgani qayd etilgan. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti tomonidan e'lon qilingan rasmiy hujjatlarda raqamli sog'liqni saqlash texnologiyalari tibbiy xizmat sifati va samaradorligini oshirishda muhim omil ekani ta'kidlangan. WHO 2016-yildan boshlab raqamli sog'liqni saqlashni rivojlantirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqdi, 2020–2025-yillarga mo'ljallangan global strategiyada esa informatika va axborot texnologiyalarining tibbiyotdagi roli alohida

belgilab berildi. So'nggi yillarda sun'iy intellekt, Big Data, robot-jarrohlik va telemeditsina texnologiyalarining jadal rivojlanishi informatikaning tibbiyotdagi o'rnini yanada mustahkamladi. Stanford universiteti va Nature jurnalida chop etilgan ilmiy tadqiqotlar sun'iy intellektning tibbiy tasvirlar asosida kasalliklarni aniqlashdagi yuqori samaradorligini ko'rsatdi. McKinsey Global Institute esa sog'liqni saqlashda katta ma'lumotlardan foydalanish iqtisodiy va klinik samaradorlikni oshirishini ilmiy asosda bayon etgan.

ASOSIY QISM

TIBBIY INFORMATIKANING ILMIY ASOSLARI VA SHAKLLANISH TARIXI

1948-yilda amerikalik matematik va faylasuf Norbert Wiener tomonidan "Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine" asari nashr etildi. Ushbu asarda tirik organizmlar va texnik tizimlarda axborot almashinuvi umumiy qonuniyatlarga bo'ysunishi ilmiy jihatdan asoslab berildi. Aynan ushbu nazariya tibbiyotda fiziologik jarayonlarni matematik va kompyuter modellar yordamida o'rganishga zamin yaratdi. 1950-yilda Alan Turing tomonidan chop etilgan "Computing Machinery and Intelligence" maqolasi sun'iy intellekt tushunchasini ilm-fanga olib kirdi va bu g'oya keyinchalik tibbiy tashxis tizimlarida keng qo'llanila boshlandi. 1960-yillarga kelib AQShda kasalxonalar faoliyatini avtomatlashtirish bo'yicha dastlabki loyihalar amalga oshirildi. 1965-yilda Lockheed kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan HELP (Health Evaluation through Logical Processing) tizimi klinik qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlovchi ilk tibbiy dasturlardan biri hisoblanadi. Ilmiy adabiyotlarda HELP tizimi shifokorlarga laborator natijalarni talqin qilishda yordam bergani qayd etilgan.

ELEKTRON TIBBIY YOZUVLAR VA STATISTIK DALILLAR

1974-yilda AQShning Indiana shtatida Regenstrief Institute tomonidan birinchi elektron tibbiy yozuv tizimi amaliyotga joriy etildi. Ushbu tizim bemor ma'lumotlarini markazlashtirilgan holda saqlash imkonini berdi. 1991-yilda AQSh Milliy tibbiyot kutubxonasi elektron sog'liqni saqlash ma'lumotlarini standartlashtirish bo'yicha dastur boshladi. 2009-yilda AQShda qabul qilingan HITECH Act qonuni elektron tibbiy kartalarni majburiy joriy etishni tezlashtirdi. Ilmiy tadqiqotlarda elektron tibbiy yozuvlar tibbiy hujjatlashtirishdagi xatolarni kamaytirgani ko'rsatib o'tilgan. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti 2016-yilda e'lon qilgan hisobotida raqamli sog'liqni saqlash tizimlari tibbiy xizmat sifati va uzluksizligini yaxshilashini ta'kidlagan. Ushbu hisobotda elektron hujjatlar shifokorlar o'rtasida axborot almashinuvini tezlashtirishi ilmiy asosda bayon etilgan.

TASHXISDA SUN'IY INTELLEKT VA ANIQ TADQIQOTLAR

2012-yildan boshlab chuqur o'rganishga asoslangan sun'iy intellekt algoritmlari tibbiy tasvirlarni tahlil qilishda qo'llanila boshlandi. 2017-yilda Stanford universiteti tadqiqotchilari teri saratonini aniqlashda neyron tarmoqlar dermatologlar darajasiga yaqin aniqlik ko'rsatganini e'lon qildi. 2018-yilda Nature jurnalida chop etilgan tadqiqotlarda sun'iy intellekt ko'krak bezi saratonini mammografiya tasvirlarida erta aniqlashda samarali ekanligi ko'rsatildi. Ushbu faktlar informatikaning tashxis qo'yishdagi rolini ilmiy jihatdan tasdiqlaydi.

TELEMEDITSINA VA PANDEMIYA DAVRIDAGI FAKTLAR

Telemeditsina tushunchasi ilk bor 1960-yillarda NASA tomonidan astronavtlar sog'ligini masofadan nazorat qilish maqsadida qo'llanilgan. 2020-yilda COVID-19 pandemiyasi davrida telemeditsina global miqyosda keskin rivojlandi. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti pandemiya davrida masofaviy maslahatlar sog'liqni saqlash tizimiga tushadigan yukni kamaytirganini qayd etgan. Ilmiy maqolalarda telemeditsina surunkali kasalliklarni nazorat qilishda samarali vosita sifatida baholangan.

BIOINFORMATIKA VA GENETIK TADQIQOTLAR

2003-yilda Inson genomi loyihasi yakunlandi. Ushbu loyiha doirasida milliardlab genetik ma'lumotlar bioinformatika usullari yordamida tahlil qilindi. Ilmiy adabiyotlarda bioinformatika irsiy kasalliklarni aniqlash va yangi dori vositalarini ishlab chiqishda muhim rol o'ynagani qayd etilgan. Bugungi kunda onkologiya va farmakologiyada bioinformatika asosiy ilmiy yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

ROBOT JARROHLIK VA KOMPYUTER BOSHQARUVI

2000-yilda AQShda da Vinci robot-jarrohlik tizimi klinik amaliyotda qo'llanila boshlandi. Ilmiy tadqiqotlarda ushbu tizim yordamida bajarilgan operatsiyalarda qon yo'qotish kamroq bo'lgani va rehabilitatsiya davri qisqargani ko'rsatilgan. Robotlashtirilgan jarrohlik informatika va mexatronika integratsiyasining yorqin misoli hisoblanadi.

KATTA MA'LUMOTLAR (BIG DATA) VA TIBBIY TAHLIL

XXI asr boshlaridan boshlab sog'liqni saqlash sohasida katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlash muhim ilmiy masalaga aylandi. 2010-yildan keyin elektron tibbiy kartalar, laboratoriya natijalari, genetik ma'lumotlar va tibbiy tasvirlar hajmi keskin oshdi. Harvard Medical School tadqiqotlariga ko'ra zamonaviy shifoxonalarda hosil bo'ladigan tibbiy ma'lumotlar hajmi yiliga eksponent tarzda ortib bormoqda. Ushbu ma'lumotlarni an'anaviy usullar bilan tahlil qilish imkonsiz bo'lgani sababli Big Data texnologiyalari tibbiyotga joriy etildi. 2014-yilda McKinsey Global Institute sog'liqni saqlash sohasida katta ma'lumotlardan foydalanish AQSh sog'liqni saqlash tizimida milliardlab dollar tejamkorlikka olib kelishi mumkinligini qayd etgan. Ilmiy adabiyotlarda Big Data texnologiyalari kasalliklarni prognoz qilish, davolash natijalarini baholash va sog'liqni saqlash strategiyalarini ishlab chiqishda samarali ekani ko'rsatilgan.

KLINIK QAROR QABUL QILISHNI QO'LLAB-QUVVATLOVCHI TIZIMLAR

Klinik qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlovchi tizimlar XX asrning ikkinchi yarmida rivojlana boshlagan. 1970–1980-yillarda AQSh va Yevropada shifokorlarga tashxis qo'yishda yordam beruvchi ekspert tizimlari ishlab chiqildi. 1976-yilda Stanford universitetida yaratilgan MYCIN tizimi bakterial infeksiyalarni aniqlash va antibiotik tanlashda qo'llanilgan. Ilmiy tadqiqotlarda MYCIN tizimi ayrim hollarda mutaxassis-shifokorlar darajasida aniqlik ko'rsatgani qayd etilgan. Keyingi yillarda ushbu tizimlar rivojlanib sun'iy intellekt bilan integratsiyalashdi. 2010-yildan keyin klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlovchi tizimlar ko'plab rivojlangan davlatlarda shifoxona axborot tizimlarining ajralmas qismiga aylandi. Tadqiqotlar bu tizimlar dori buyurishdagi xatolarni kamaytirishini ko'rsatmoqda.

SOG'LIQNI SAQLASH BOSHQARUVI VA AXBOROT TIZIMLARI

Sog'liqni saqlash tizimini samarali boshqarish katta hajmdagi ma'lumotlarni to'g'ri tahlil qilishni talab etadi. 2000-yillardan boshlab ko'plab davlatlarda milliy sog'liqni saqlash

axborot tizimlari joriy etila boshlandi. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti sog'liqni saqlash boshqaruvida axborot tizimlaridan foydalanish resurslarni samarali taqsimlashga yordam berishini ta'kidlaydi. Statistik ma'lumotlarga ko'ra axborot tizimlari yordamida kasalxonalar faoliyatini rejalashtirish bemorlar oqimini tartibga solish va moliyaviy boshqaruvni optimallashtirish mumkin. Ilmiy adabiyotlarda sog'liqni saqlash boshqaruvida raqamlashtirish tibbiy xizmatlardan foydalanish imkoniyatini kengaytirgani qayd etilgan.

TIBBIY TA'LIMDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR

2000-yildan keyin tibbiy ta'limda raqamli texnologiyalar keng joriy etila boshlandi. AQSh va Yevropa tibbiyot universitetlarida virtual laboratoriyalar va simulyatsion treninglar o'quv jarayoniga kiritildi. 2015-yilda o'tkazilgan pedagogik tadqiqotlarda simulyatorlar yordamida o'qitilgan talabalar klinik ko'nikmalarni an'anaviy usullarga qaraganda tezroq o'zlashtirgani aniqlangan. Anatomiyani 3D modellar yordamida o'rganish murakkab tuzilmalarni yaxshiroq tushunishga imkon beradi. Ilmiy manbalarda raqamli ta'lim vositalari tibbiy ta'lim sifatini oshirishi tasdiqlangan.

KIBERXAVFSIZLIK VA TIBBIY MA'LUMOTLARNI HIMOYALASH

Elektron tibbiy ma'lumotlar hajmi oshgani sari ularni himoyalash masalasi dolzarb bo'lib bormoqda. 2010-yildan keyin kiberxavfsizlik tibbiy informatikaning muhim yo'nalishlaridan biriga aylandi. Ilmiy tadqiqotlarda tibbiy ma'lumotlar eng sezgir axborot turlaridan biri sifatida baholanadi. AQSh va Yevropa Ittifoqida tibbiy ma'lumotlarni himoyalash bo'yicha maxsus qonunlar qabul qilingan. Ushbu qonunlar bemor ma'lumotlarining maxfiyligini ta'minlashga qaratilgan. Ilmiy adabiyotlarda axborot xavfsizligi tizimlaridan foydalanish tibbiy ma'lumotlarni noqonuniy foydalanishdan himoya qilishi ko'rsatilgan.

INFORMATIKANING TIBBIYOT RIVOJIGA TA'SIRINI ILMIY BAHOLASH

Ko'plab xalqaro tadqiqotlar informatika tibbiyot rivojini tezlashtirayotganini ko'rsatadi. Ilmiy tahlillarga ko'ra axborot texnologiyalaridan foydalanish tashxis aniqligini oshiradi davolash jarayonini optimallashtiradi va tibbiy xizmat sifatini yaxshilaydi. Shu sabab informatika zamonaviy tibbiyotning ilmiy va amaliy poydevoriga aylangan.

XULOSA

Mazkur maqolada informatikaning tibbiyotdagi o'rni tarixiy, ilmiy va amaliy jihatdan faktlar asosida tahlil qilindi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, informatika tibbiyotga XX asr o'rtalaridan boshlab izchil ravishda kirib kelgan va bugungi kunda sog'liqni saqlash tizimining ajralmas qismiga aylangan. Norbert Wiener tomonidan 1948-yilda kibernetika nazariyasining ishlab chiqilishi va Alan Turing tomonidan 1950-yilda sun'iy intellekt tushunchasining ilmiy asoslanishi tibbiy informatikaning nazariy poydevorini yaratdi.

Elektron tibbiy yozuvlar, klinik qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlovchi tizimlar va sun'iy intellekt asosidagi tashxis texnologiyalari tibbiy xizmat sifati va aniqligini oshirganini ko'plab ilmiy tadqiqotlar tasdiqlaydi. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti tomonidan e'lon qilingan hisobotlarda raqamli sog'liqni saqlash texnologiyalari tibbiy xizmatlarning samaradorligini oshirishda muhim omil sifatida e'tirof etilgan.

Bioinformatikava katta ma'lumotlar texnologiyalari genetik tadqiqotlar, onkologiya va farmakologiyada ilmiy yutuqlarga erishishda asosiy vosita bo'lib xizmat qilmoqda. Inson

genomi loyihasining muvaffaqiyatli yakunlanishi informatikaning tibbiyotdagi ahamiyatini ilmiy jihatdan isbotlab berdi. Robot-jarrohlik tizimlari va telemeditsina texnologiyalari esa tibbiy xizmatlarni yanada aniq, xavfsiz va qulay qilishga xizmat qilmoqda.

Xulosa qilib aytganda, informatika tibbiyot rivojining muhim harakatlantiruvchi kuchi bo'lib, tashxis, davolash, boshqaruv va ta'lim jarayonlarini yangi bosqichga olib chiqdi. Ilmiy manbalarga tayangan holda aytish mumkinki, kelajakda tibbiyotning rivoji bevosita axborot texnologiyalari va sun'iy intellekt yutuqlari bilan chambarchas bog'liq bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Wiener N. Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine. MIT Press, Cambridge, 1948.
2. Turing A. Computing Machinery and Intelligence. Mind Journal, Oxford University Press, 1950.
3. Shortliffe E. H., Cimino J. J. Biomedical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine. Springer, New York, 2014.
4. Greenes R. A. Clinical Decision Support: The Road Ahead. Academic Press, Elsevier, 2011.
5. Hoyt R. E., Yoshihashi A. Health Informatics: Practical Guide. Lulu Publishing, 2014.
6. World Health Organization. Digital Health Guidelines. WHO Press, Geneva, 2016.
7. World Health Organization. Global Strategy on Digital Health 2020–2025. Geneva, 2020.
8. National Institutes of Health. Biomedical Informatics Research and Development. NIH, USA, 2018.
9. Topol E. Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again. Basic Books, New York, 2019.
10. Bates D. W., Gawande A. A. Improving Safety with Information Technology. New England Journal of Medicine, 2003.
11. Kaplan B., Shaw N. Future Directions in Medical Informatics. Journal of Medical Systems, Springer, 2010.
12. McKinsey Global Institute. The Big Data Revolution in Healthcare. McKinsey Report, 2014.
13. Stanford University. Artificial Intelligence in Medical Diagnostics. Research Publications, 2017.
14. Nature Journal. Deep Learning for Breast Cancer Detection. Nature Publishing Group, 2018.
15. International Human Genome Sequencing Consortium. Human Genome Project. Nature, 2003.