

Data Elminin Tətbiqi ilə Ölkə Üzrə Tibbi Kadr Potensialının Vəziyyətinin Analizi və Beynəlxalq Səviyyədə Müqayisələr

Məkrufə Hacırahimova¹, Aybəniz Əliyeva², Mərziyə İsmayilova³

ETN İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

¹hmakrufa@gmail.com, ²aliyeva.a.s@mail.ru, ³imarziya@gmail.com

Xülasə— Bu tezisdə əsas səhiyyə göstəriciləri üzrə Azərbaycanda tibbi kadr potensialının mövcud vəziyyəti təhlil olunur və problemlər vurğulanır, beynəlxalq səviyyədə müqayisələr aparılır. Data elminin və analitikanın səhiyyə sahəsindəki irəliləyişlərdə təsirləri araşdırılır. Tibbi problemlərin aradan qaldırılmasında Data elminin istifadə etdiyi süni intellekt, Big data analitika, Maşın təlimi, Dərin təlim və s. kimi müasir texnologiyalardan bəhs olunur, mövcud elmi tədqiqatların qısa icmalı təqdim olunur. Tədqiqatda həmçinin maşın təlimi modeli əsasında Azərbaycanda tibbi insan resurslarının bəzi tibbi göstəricilər üzrə proqnozlarının nəticələri verilir.

Açar sözlər— səhiyyə; tibb; tibbi kadrlar; insan resursları; data elmi; data alimləri

I. GİRİŞ

Son dövrlər səhiyyə xidmətləri dünya iqtisadiyyatının sürətlə inkişaf edən sektorlarından biridir. Tibbi kadrlar isə səhiyyənin əsas aparıcı qüvvəsidir – insan resurslarıdır və bu, regionlar və dünya ölkələri arasında hiss ediləcək dərəcədə dəyişir. Səhiyyə xidmətlərinin əlçatanlığı, əhalinin səhiyyə xidmətləri ilə əhatə olunma səviyyəsi və onların keyfiyyəti əsasən ixtisaslı tibbi kadrların mövcudluğundan asılıdır. Bunu global miqyasda COVID-19 pandemiyası da sübut etdi. Pandemiya müddətində səhiyyə xidmətlərinin pozulmasının əsas səbəbi tibbi kadr çatışmazlığı olub. Dünyada tibbi kadr çatışmazlığı global səhiyyə sistemləri üçün dərin təsirləri olan kritik problemdir. Belə ki, tibbi kadr çatışmazlığı və ya qeyri-bərabər paylanması, ucqar, az məskunlaşan və daha yoxsul regionlarda tibbi mütəxəssislərin işə götürülməsi və saxlanması bir çox ölkələr üçün ciddi problem yaradır.

Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) məlumatına görə, dünyada 4,3 milyon həkim, tibb bacısı və digər səhiyyə işçisi çatışmazlığı var. Bu çatışmazlıq inkişaf etməkdə olan ölkələrdə tibbi fakültə və ixtisasların məhdud sayı və imkanları səbəbindən ən kəskin şəkildə müşahidə olunmaqdadır. Bu çatışmazlıqlar nəticə etibarilə səhiyyənin keyfiyyətinə təsir edir, tibbi personalın iş yükünü artırır, həkim-xəstə qarşılıqlı əlaqəsində vaxt məhdudiyyətləri yaradır və s. 2030-cu ilə qədər bütün dünyada, ilk növbədə aşağı və orta gəlirli ölkələrdə 10 milyon tibb işçisi çatışmazlığının olacağı təxmin edilir. Əhalinin qocalması tendensiyası özünü işçi qüvvəsinin yaş tərkibində əks etdirir, səhiyyə sisteminin kadr potensialının doldurulması problemini kəskinləşdirir. Qeyd etmək lazımdır

ki, hazırda həkimlərin üçdə birindən çoxu 55 yaşdan yuxarıdır [1]. İş şəraitinin yaxşılaşdırılması və daha yaxşı karyera imkanları axtarışında olan həkimlər getdikcə daha yüksək gəlirli ölkələrə miqrasiya etdikləri üçün qeyri-bərabər bölgü daha da ağırlaşır. Bu problem daha çox beynəlxalq miqrasiya köməyi ilə həll edilir. 2025-ci ilə qədər həkimlərə tələbatın 17 faiz artacağı proqnozlaşdırılmışdır ki, bu da ilk növbədə əhalinin sayının artması və əhalinin qocalması ilə əlaqədardır. 18 yaşdan aşağı əhalinin 5%, adətən həkimlərdən daha çox qayğıya ehtiyacı olan 65 yaşdan yuxarı yaşlı əhalinin 41% artacağı proqnozlaşdırılır [2].

Bu gün Azərbaycanda tibb işçiləri arasında ciddi kadr çatışmazlığı olmasa da, bəzi ixtisaslar (*infeksionist, anestezioloq, təcili yardım xidməti üçün həkimlər və s.*) üzrə bu problem mövcuddur. Bu vəziyyət COVID-19 pandemiyası dövründə daha çox diqqət çəkdi.

Azərbaycan Respublikasının səhiyyə sistemində aparılan islahatlar prosesində əhaliyə göstərilən tibbi xidmətin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması mühüm və vacib məsələlərdən biridir. Məlumdur ki, hər bir tibb müəssisəsində, ümumilikdə isə bütün səhiyyə sistemində göstərilən tibbi xidmətin səmərəliliyinə təsir edən vacib və əsas faktorlardan biri tibb müəssisələrinin kadr təminatı və tibb işçilərinin peşəkarlıq səviyyəsi, yüksək ixtisaslı kadr hazırlığıdır ki, ölkəmizdə də buna çox böyük önəm verilir. Bu problemin həlli istiqamətində 2010-2014-cü illər üçün Azərbaycan Respublikasının səhiyyə müəssisələrində tibbi kadr təminatı üzrə İnkişaf Proqramı qəbul edilmişdir [3]. Proqramın əsas məqsədi Azərbaycan Respublikasının kənd yerlərində tibbi kadr çatışmazlığı probleminin növbəti illərdə həllindən, vəzifələri isə tibbi kadrların kənd yerlərində tələbata uyğun işlə təminatı; kənd yerlərində əhaliyə göstərilən tibbi xidmətin keyfiyyətinin yüksəldilməsi; tibbi mütəxəssislərin maddi və sosial təminatının yaxşılaşdırılması; gənc mütəxəssislərə ucqar kəndlərdə yerləşən tibb müəssisələrində çalışmaq üçün həvəsləndirmə sisteminin yaradılması və s. ibarətdir. Digər bir hüquqi sənəd - “Azərbaycan 2020: gələcəyə baxış” inkişaf konsepsiyası çərçivəsində insan kapitalının inkişafı sahəsində ölkədə əhalinin keyfiyyətli səhiyyə və təhsil xidmətləri ilə təmin edilməsi əsas strateji xətt olaraq ön plana çəkilir. Səhiyyə sahəsində kadr təminatının təkmilləşdirilməsi ən vacib məsələ kimi diqqət mərkəzində olacağı, tibb mütəxəssislərinin bilik və bacarıqlarının daim yüksəldilməsi üçün müvafiq mexanizmlər yaradılacağı, o cümlədən xarici ölkələrdə təlimlər təşkil

ediləcəyi, kənd yerlərində işləyən həkim və orta tibb işçiləri üçün təşviqləndirici maddi təminat mexanizmləri müəyyənləşdiriləcəyi və s. vurğulanır [4].

E-tibbdə böyük tibbi məlumatların toplanması, emalı, məxfiliyinin təmin edilməsi, böyük həcmli məlumatlardan faydalı məlumat çıxarmaq üçün multidissiplinar Data elminin riyaziyyat, statistika, informatika sahələri metodlarını istifadə və idarə edə bilən tibbi mütəxəssislərin - tibbi informatiklər (health informaticians – HI); tibbi informasiya menecerlərinin (health information management – HIM) formalaşdırılması xüsusilə ölkəmiz üçün vacib məsələlərdəndir [5, 6].

Azərbaycan səhiyyə sistemində aparılan islahatlar - tibbi təhsildə rezidenturanın tətbiqi, tibb işçilərinin sertifikatı və mərkəzləşmiş imtahanla işə qəbulu da məhz buna xidmət edir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, həkimlərimiz həm xarici ölkələrin klinikalarında, həm də Azərbaycana dəvət olunmuş aparıcı tibbi mütəxəssislər tərəfindən keçirilən təlimlərdə tibbi biliklərini təkmilləşdirməkdədirlər [7].

Tibbi sferada kadr təminatı ilə bağlı məsələlərin həm dünya, həm də ölkə miqyasında aktuallığını nəzərə alaraq, bu tədqiqatın əsas məqsədi dünyada və Azərbaycanda tibbi kadr potensialının mövcud vəziyyətini əsas tibbi göstəricilər üzrə təhlil etmək, beynəlxalq səviyyədə müqayisələr vermək, Data elminin və analitikanın səhiyyə sahəsindəki irəliləyişlərdə təsirlərini diqqətə çatdırmaq, həmçinin maşın təlimi əsasında Azərbaycanda tibbi insan resurslarının bəzi tibbi göstəricilər üzrə proqnozlarının nəticələrini təqdim etməkdir.

II. AZƏRBAYCANDA TIBBI KADR POTENSIALININ VƏZİYYƏTİNİN ANALİZİ

Azərbaycanda səhiyyə sistemində tibbi kadr potensialının mövcud vəziyyətinin analizi Dövlət Statistika Komitəsinin (DSK) ölkədəki tibbi müəssisələrdən toplanan və daim yenilənən məlumat bazası əsasında aparılır. Əlbəttə bu məlumatlar ÜST-ün göstəricilər sistemi əsasında formalaşdırılır [8].

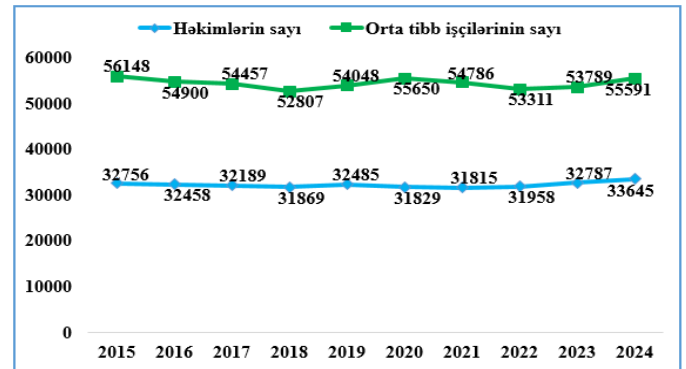
Onu da qeyd etmək lazımdır ki, ÜST bir neçə onilliklər ərzində üzv ölkələrin ictimai səhiyyə və səhiyyə sistemləri haqqında məlumat bazasını yaradır. Onun bölmələrindən biri tibb işçiləri (*həkimlər, orta tibb işçiləri, yardımçı tibbi heyət, reabilitasiya üzrə mütəxəssislər və s.*) haqqında hər il yenilənən məlumatlar əsasında formalaşır. Səhiyyə sistemi ilə bağlı məsələlər İqtisadi Əməkdaşlıq və İnkişaf Təşkilatının (Organization for Economic Co-Operation and Development - OECD) da gündəmində qalmaqdadır. Bu təşkilatın analitik işinin əsasını milli statistika xidmətlərindən, Avropa İttifaqının Statistika İdarəsindən (Avrostat) və BMT-dən alınan məlumatlar əsasında formalaşan, daim yenilənən məlumat bazası təşkil edir. Əlbəttə, bu məlumat bazalarındakı verilənlər reallığı tam əks etdirmir, buna baxmayaraq, onlar dünyanın müxtəlif regionlarında və ölkələrində səhiyyə sektorunun insan resursları potensialı və onlar arasında mövcud olan fərqlər haqqında ümumi təsəvvür yaradır.

A. Səhiyyənin əsas göstəriciləri üzrə tibbi kadrlarda vəziyyətin analizi

Tədqiqatımızda təhlillər səhiyyənin bəzi göstəriciləri üzrə aparılmışdır:

- bütün ixtisaslardan olan həkimlərin sayı, min nəfər;
- əhalinin hər 10000 nəfərinə düşən həkimlərin sayı
- orta tibb işçilərinin sayı, min nəfər;
- əhalinin hər 10000 nəfərinə düşən orta tibb işçilərinin sayı;
- xəstəxana müəssisələrinin sayı;
- onlarda cərpayılarının sayı, min;
- əhalinin hər 10000 nəfərinə düşən cərpayılarının sayı.

Tibbi kadrların sayı səhiyyənin əsas göstəricilərindəndir. Şək. 1-də DSK-nın məlumatı əsasında, 2015-2024-cü illər üzrə Azərbaycanda bütün ixtisaslardan olan həkimlərin və orta tibb işçilərinin sayı qrafik olaraq göstərilmişdir.

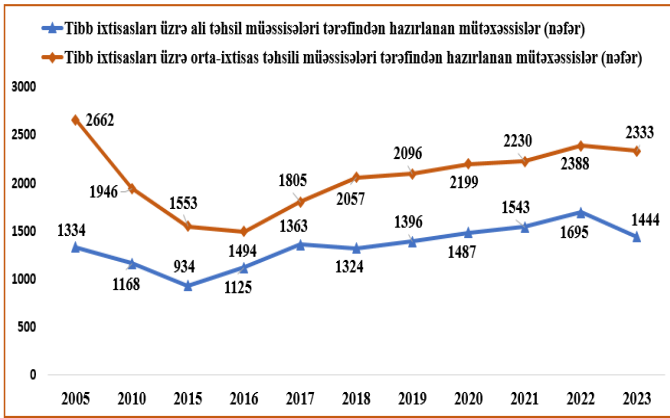


Şəkil 1. Azərbaycanda həkimlərin və orta tibb işçilərinin ümumi sayı

Qrafikdən də göründüyü kimi 2015-ci ildə bütün ixtisasdan olan həkimlərin sayı 32756 nəfər olduğu halda növbəti illərdə azalma meylləri müşahidə olunur. Ancaq 2023-cü ildə cüzi, 2024-cü ildə isə 889 nəfər artdığı görünür. Orta tibb işçilərinin sayında isə ümumiyyətlə azalma baş vermişdir. Ümumiləşmə edərək deyə bilərik ki, 2015-2024-cü illər arasında Azərbaycanda tibbi kadrların azalması meylləri müşahidə olunmaqdadır. Azərbaycanda əhalinin hər 10 min nəfərinə düşən həkimlərin və orta tibb işçilərinin sayı göstəricisi üzrə vəziyyət şək. 2-də verilmişdir. Bu göstərici üzrə də azalma tendensiyası müşahidə olunmaqdadır. Həkim və orta tibb işçilərinin nisbəti isə son beş ildə: 2020-ci ildə 1:1.7(31.9x55.8), 2021-də 1:1.7(31.7x54.6), 2022-də 1:1.6 (31.8x53.0), 2023-də 1:1.6 (32.4x53.1), 2024-də isə 1:1.6 (33.0x54.6) olmuşdur. Bu dinamikada sabillik müşahidə olunur.



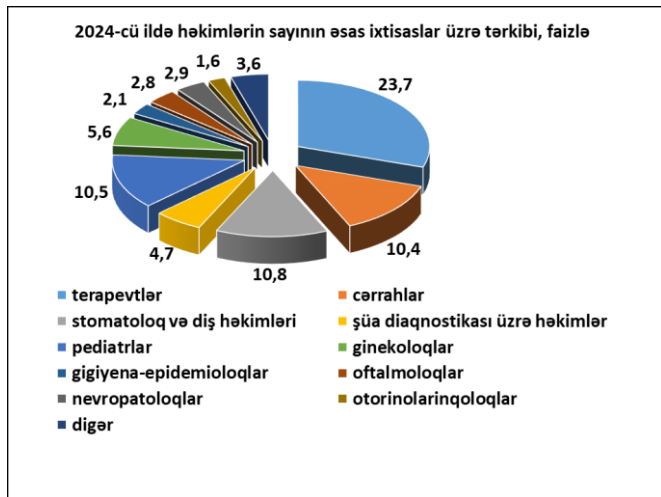
Şəkil 2. Azərbaycanda əhalinin hər 10000 nəfərinə düşən həkimlərin və orta tibb işçilərinin sayı.



Şəkil 3. Tibbi ixtisaslar üzrə ali təhsil və orta ixtisas müəssisələrindən hazırlanan mütəxəssislərin sayı.

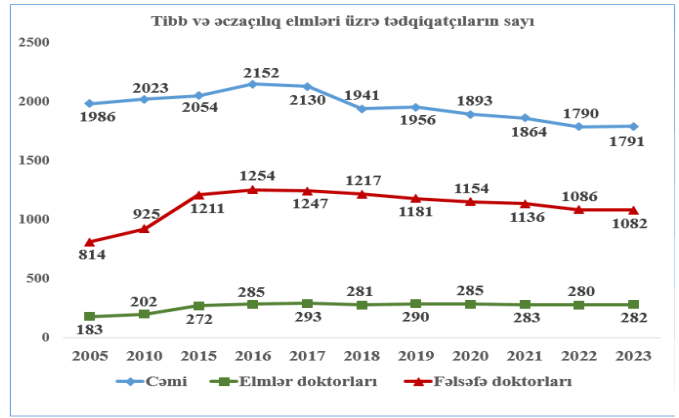
Ölkədə tibbi ixtisaslar üzrə orta ixtisas və ali təhsil müəssisələrindən hazırlanan mütəxəssislər üzrə vəziyyət Şəkil 3-də təqdim olunmuşdur. Qrafikdən aydın görmək olur ki, 2005-ci ildən başlayaraq 2015-ci ilə qədər həm orta ixtisas, həm də ali təhsil müəssisələrində hazırlanan mütəxəssislərin sayında kəskin azalma meyilləri olub. 2015- 2022-ci illərdə isə nisbətən hər iki müəssisələr üzrə artma halları müşahidə olunur. Belə ki, 2015-ci ildə orta ixtisas müəssisələrində hazırlanan mütəxəssislərin sayı 1553, 2022-ci ildə bu say 835 fərqlə 2388-ə çatmışdır. 2023-cü ildə isə yenidən azalma baş vermişdir. Ali təhsil müəssisələrində isə eyni vəziyyət müşahidə olunmaqdadır. Belə ki, 2005-ci ildə 1334, 2015-ci ildə cəmi 934 mütəxəssis hazırlanmışdır. Sonrakı illərdə qismən artaraq 2022-ci ildə 1695 nəfərə çatmışdır. Lakin 2023-cü ildə yenidən azalma meyli baş vermişdir.

Şəkil 4-də isə 2024-cü ildə həkimlərin tibbi ixtisaslar üzrə paylanması diaqramı verilmişdir. Diaqramdan da göründüyü kimi terapevtlər həkimlərin ümumi sayının 23.7, stomatoloqlar 10.8, pediaterlər 10.5, oftalmoloqlar 10.4 faizini təşkil edirlər.



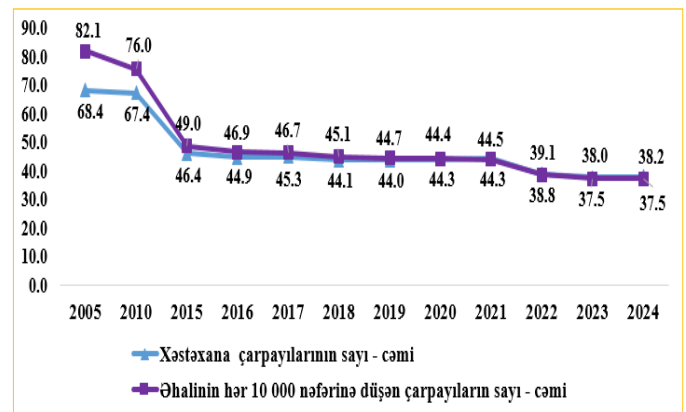
Şəkil 4. Həkimlərin tibbi ixtisaslar üzrə paylanması.

Tədqiqatlar zamanı 2005-2023-cü illərdə tibb elmləri sahəsində tədqiqatçılar üzrə vəziyyətin analizinə də diqqət yetirilmişdir. Bu sahədə vəziyyət Şəkil 5-də təqdim olunur.



Şəkil 5. Tibb elmləri üzrə tədqiqatçıların sayı.

Azərbaycanda 2005-2024-cü illər ərzində xəstəxana çarpayılarının və əhalinin hər 10 min nəfərinə düşən çarpayı sayı üzrə vəziyyəti Şəkil 6-da əks etdirilir. Bu göstərici üzrə də azalma tendensiyası müşahidə olunur.

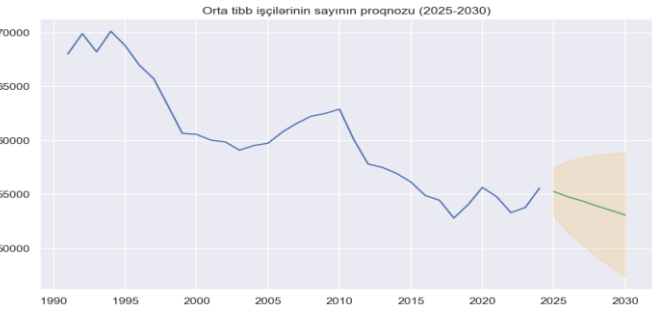


Şəkil 6. Xəstəxana çarpayılarının və əhalinin hər 10 min nəfərinə düşən çarpayı sayı.

Ölkə üzrə tibbi kadrların say göstəriciləri üzrə apardığımız təhlillərin sonunda DSK-nın məlumatları (1990-2024) əsasında növbəti illərdə (2025-2030) həkimlərin və orta tibb işçilərinin sayındakı tendensiyanı proqnozlaşdırmaq üçün PYTHON proqram platformasında tərəfimizdən ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) modelindən istifadə etməklə eksperimentlər aparılmışdır. Eksperimentlərdə 1990-2024-cü illəri əhatə edən verilənlər istifadə olunmuşdur. Verilənlərin 80 faizi təlim, 20 faizi isə test üçün ayrılmışdır. Testin nəticələri uyğun olaraq Şəkil 7 və Şəkil 8-də təqdim olunmuşdur. Növbəti 6 ildə həkimlərin sayında artım, orta tibb işçilərinin sayında azalma müşahidə olunur.



Şəkil 7. 2025-2030-cu illər üçün həkimlərin sayının proqnozu.



Şəkil 8. 2025-2030-cu illər üçün orta tibb işçilərinin sayının proqnozu.

B. Tibbi İnformatika

Müasir dövrdə qlobal çağırışlar, IV sənaye inqilabı və rəqəmsal transformasiyalar kontekstində kompüter elmlərinin tibbdə tətbiqi ilə əlaqədar olaraq bu iki elm sahəsi arasında körpü yarada biləcək yüksəkixtisaslı kadrların yetişdirilməsi son dərəcə vacib və aktual məsələ olaraq önə çıxmışdır.

CƏDVƏL 1. SƏHIYYƏ İNFORMATİKASI İLƏ DİGƏR ƏLAQƏDAR SAHƏLƏR ARASINDAKI FƏRQLƏR

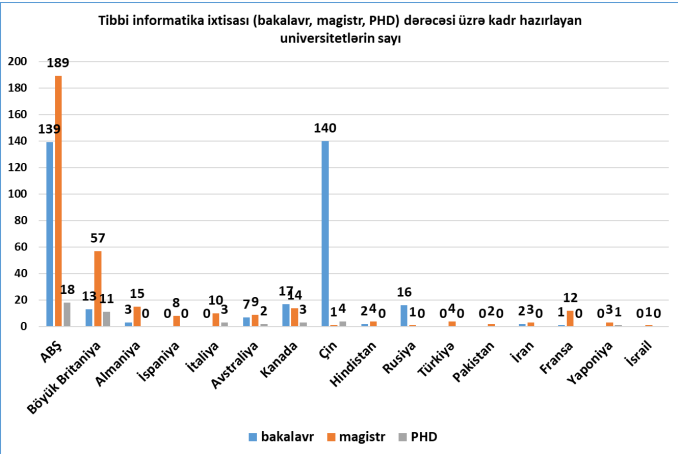
Aspekt	Səhiyyə informatikası (Health Informatics)	Bioinformatika (Bioinformatics)	Səhiyyə Məlumatının İdarə Edilməsi (Health Information Management- HIM)
İlkin fokus	Xəstəyə qulluq və sağlamlıq nəticələrini yaxşılaşdırmaq üçün texnologiya və məlumat sistemlərindən istifadə, EHR sistemləri, sağlamlıq məlumatlarının analitikası, klinik qərar dəstəyi, teletibb meneceri	Tədqiqat və dərman inkişafı üçün bioloji /genomik məlumatların təhlili	Sağlamlıq yazılarının toplanması, təşkili və mühafizəsi
Rolları	Səhiyyə İnformatikası Mütəxəssisi, Klinik Məlumat Analitiki, Səhiyyə IT Meneceri	Bioinformatika üzrə alim, hesablama biologu, genomik məlumatların analitiki	Tibbi kodlaşdırma, sənədləşdirmə, sağlamlıq məlumatlarına uyğunluq
İş yerləri	Xəstəxanalar, texnoloji firmalar, tədqiqat institutları, səhiyyə proqram təminatı şirkətləri, sığorta şirkətləri	Tədqiqat laboratoriyaları, əczaçılıq şirkətləri, biotexnoloji firmalar, universitetlər	Klinikalar, xəstəxanalar, faktura və sığorta şirkətləri
Son məqsəd	Texnologiya və məlumatlardan istifadə edərək qayğı göstərilməsini təkmilləşdirmək. Məlumatlı qərar vermə yolu ilə daha yaxşı xəstə nəticələri	Bioloji anlayışları kəşf etmək və fərdiləşdirilmiş tibbi inkişaf etdirmək	Sağlamlıq qeydlərinin dəqiq, təhlükəsiz və uyğun olduğundan əmin olmaq

ABŞ Əmək Statistika Bürosunun (Bureau of Labor Statistics - BLS) məlumatına görə, səhiyyə informatikası rolları da daxil olmaqla, tibb və səhiyyə xidmətləri menecerlərində məşğulluğun 2022-ci ildən 2032-ci ilə qədər 28% artacağı gözlənilir ki, bu da bütün peşələr üzrə orta göstəricidən daha yüksəkdir.

ABŞ kompüter elmləri sahəsində lider ölkə olmaqla, kompüterlərin tibbdə ilk istifadəsi də bu ölkədə reallaşmışdır. Belə ki, ABŞ Milli Səhiyyə İnstitutu dünya tarixində kompüterləri milli səhiyyə sisteminin kompüterləşdirilməsi vasitəsilə biologiya və təbabətə tətbiqinə ilk böyük cəhdi etmişdir. [9] bir neçə onilliklər ərzində tibbi informatika sahəsində əsas elmi-nəzəri əsər olaraq qalmışdır. Dünyanın bir sıra, xüsusilə də inkişaf etmiş ölkələrində yeni tibbi ixtisaslar üzrə kadr hazırlandığı məlumdur (şəkil 9). [6, 7]-də də qeyd olunduğu kimi ölkəmizdə isə Azərbaycan Tibb Universitetində “Tibbi fizika və informatika” kafedrası, Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetində “Biotibbi texnologiya mühəndisliyi” ixtisası üzrə kadr hazırlanır. Lakin tibbi informatika ixtisası üzrə kadr hazırlığı yoxdur. Bu, kadrların hazırlanması səhiyyənin informasiyalaşdırılması, elektron tibbin inkişafı baxımından önəmlidir.

Səhiyyə xidmətlərinin göstərilməsi və nəticələri yaxşılaşdırmaq üçün texnologiya və məlumatlardan istifadə edən bir neçə ixtisaslaşmış (Səhiyyə İnformatikası və Bioinformatika, Sağlamlıq Məlumatının İdarə Edilməsi) sahələr meydana çıxdı. Bu fənlər bəzi ümumi elementləri bölüşsələr də, metodologiyalarında əhəmiyyətli dərəcədə fərqlər vardır. Fərqlərin qısa icmalı cədvəl 1-də verilmişdir.

Elektron Sağlamlıq Qeydlərinə (Elektronic Health Record - EHR) keçid, teletibbin yüksəlişi və məlumatlara əsaslanan səhiyyənin artan əhəmiyyəti bu sahəni inanılmaz dərəcədə aktual edir. Səhiyyə və texnologiya kəsişməyə davam etdikcə, Səhiyyə İnformatikası ABŞ-da ən çox tələb olunan sahələrdən birinə çevrilir. EHR-in idarə edilməsindən tutmuş xəstələrin nəticələrini yaxşılaşdırmaq üçün süni intellektdən istifadəyə qədər tibbi informatika üzrə mütəxəssislərin rolu qlobal səhiyyə sistemlərinin gələcəyi üçün çox vacibdir.



Şəkil 9. Tibbi informatika üzrə mütəxəssis hazırlayan ölkələrdə universitetlərin sayı.

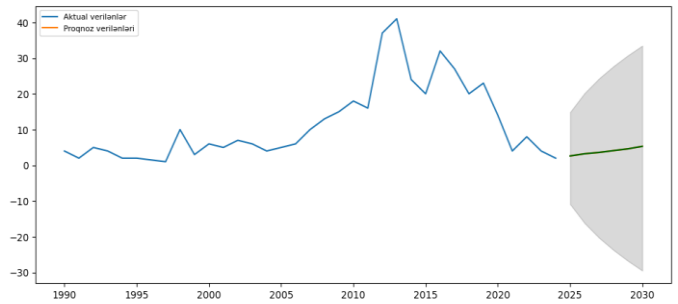
ABŞ-da tibbi informatika üzrə magistraturanı bitirənlərin rolu və iş yerindən asılı olaraq əmək bazarında 70000-120000 dollar arasında orta əmək haqqı təklif olunmaqdadır.

C. Tibbi Kadrların Miqrasiyası

Qloballaşma prosesləri və dünya miqyasında səhiyyəyə tələbatın artması təkcə səhiyyə texnologiyaları bazarına təkan verməmiş, həm də səhiyyə sektorunda xarici işçi qüvvəsi üçün sərhədləri aşaraq nəticə etibarlı ilə tibb işçilərinin transsərhəd miqrasiyasına səbəb olmuşdur. Həkimlər iş şəraitinin yaxşılaşdırılması və daha yaxşı karyera imkanları axtarışında getdikcə daha yüksək gəlirli ölkələrə miqrasiya etdikləri üçün tibb işçilərinin qeyri-bərabər bölgüsü daha da ağırlaşmışdır [2].

Tədqiqatlar göstərir ki, Azərbaycanda son dövrlərdə daha çox ixtisaslı kadrların ölkədən getməsi prosesi sürətlənib. Ölkəni tərk edən ixtisaslı kadrlar arasında həkimlər, IT mütəxəssisləri və dəqiq elm sahəsi üzrə yüksək ixtisaslı kadrlar üstünlük təşkil edir. Təkcə 2022-ci ildə 1400-dən çox (son beş ildə 3 mindən çox) həkim Azərbaycandan Almaniyaya gedib. Bu isə ölkənin regionlarında tibbi kadrların çatışmazlığı ilə bağlı problemlər yaradır [10]. Rəsmi məlumatlara əlçatanlığın olmaması ORCID profil qeydlərindən əldə edilən rəqəmsal iz məlumatlarının istifadəsini aktuallaşdırır. ORCID məlumatları həkimlərin mənşəyi, ölkələri, təhsili, ixtisası və məşğulluğunun tərcümeyi-halını təqdim etdiyinə görə bu məlumatlardan onların mobilliyini izləmək mümkündür. Bu məlumatlardan 1990-2024-cü illər ərzində Azərbaycanlı ixtisaslı tibb işçilərinin miqrasiyanın (“beyin” axını) dinamikasını araşdırmaq üçün istifadə edilmişdir. Araşdırmalar göstərir ki, yüksək mobillik adətən ölkələrdə tibb sahəsinin inkişafı, universitetlərin nüfuzu və təhsil xərcləri, yüksək investisiya həcmi və təhsil səviyyəsi ilə əlaqələndirilir [10]. Qeyd edək ki, xarici ölkələrdə fəaliyyət göstərən həkimlərin böyük bir hissəsi Azərbaycanda tibb təhsilini başa vurduqdan sonra digər ölkələrdə ixtisaslaşma təhsili (*rezidentura*) alan şəxslərdir. ORCID məlumatları əsasında apardığımız təhlillər göstərdi ki, Türkiyə (207 nəfər), Almaniya (107 nəfər), ABŞ (28 nəfər), Rusiya (6 nəfər) və Böyük Britaniya (3) daxil olmaqla dünyanın 25 ölkəsində müxtəlif ixtisaslı 400 Azərbaycanlı həkimlər fəaliyyət göstərir. Bunlar müxtəlif tibbi ixtisas sahələrinə mənsubdurlar: cərrah (*ümumi*) ixtisası üzrə - 35, mama-ginekoloq - 23, pediatr - 22, kardioloq - 21, terapevt - 17 həkim olmaqla 65-dən çox tibbi ixtisas sahəsini əhatə edir. Cinsi tərkibinə görə 274-ü kişilərin, 126-sı isə qadınların payına düşür. Əlbəttə, bu real vəziyyəti tam əks etdirmir. ORCID bazasından topladığımız məlumatlar (400 nəfər) əsasında Azərbaycandan olan tibbi mütəxəssislərin növbəti 6 il ildə miqrasiyasının proqnozlaşdırmaq üçün PYTHON proqram platformasında tərəfimizdən ARIMA modelindən istifadə etməklə eksperimentlər aparılmışdır. Eksperimentlərdə 1990-2024-cü illəri əhatə edən verilənlər istifadə olunmuşdur. Verilənlərin 80 faizi təlim, 20 faizi isə test üçün ayrılmışdır. Testin nəticələri şəkl.10-da vizuallaşdırılmışdır. Növbəti 6 il ərzində tibbi miqrantların sayında cüzi artım müşahidə olunacaq.

Qeyd etmək lazımdır ki, xaricdə yaşayan və fəaliyyət göstərən yüksək ixtisaslı həkimlər arasında əməkdaşlıq əlaqələrinin genişləndirilməsi məqsədilə TƏBİB tərəfindən bir sıra proqram və layihələr həyata keçirilir. Məqsəd “beyin” ixracından “beyin” idxalına nail olmaqdır. İcbari Tibbi Sığorta Agentliyi tərəfindən “2022-2023-cü illər üçün tibb müəssisələrində kadr çatışmazlığının aradan qaldırılması Proqramı”nın həyata keçirilməsi yüksək ixtisaslı həkimlərin müəyyən qisminin ölkəyə qayıtmasına imkan yaratmışdır.



Şəkil 10. 2025-2030-cu illər üçün tibbi mütəxəssislərin miqrasiyası.

III. BEYNƏLXALQ MÜQAYISƏLƏR

Dünyada tibbi kadr sahəsində vəziyyət necədir?

Mövcud statistika ÜST üzv dövlətlərinin 40%-dən çoxu əhalinin hər 10 min nəfərinə 10-dan az, 26%-dən çoxu 3-dən az həkimə malik olduğunu göstərir. Bir sözlə səhiyyə işçiləri bütün dünyada qeyri-bərabər paylanmışdır. Belə ki, ehtiyacı ən az olan ölkələrdə ən çox tibb işçisi var, ən çox xəstəlik yükü olan ölkələr isə daha az səhiyyə işçi qüvvəsi ilə kifayətlənirlər. Afrika Bölgəsi qlobal xəstəlik yükünün 22%-dən çoxunu çəkir, lakin tibb işçilərinin yalnız 3%-nə və dünya maliyyə resurslarının 1%-dən azına çıxışı var [11].

ÜST üzv dövlətlərinin 55%-dən çoxu hər 10 min əhaliyə 40-dan az tibb bacısı və mama işçisinin olduğunu bildirir (təxminən 23%-i 10-dan az olduğunu bildirir). Bir çox ölkələrdə tibb bacıları və mamalar milli səhiyyə işçi qüvvəsinin 50%-dən çoxunu təşkil edir. Qlobal miqyasda 2030-cu ilə qədər tibb bacısı və mama çatışmazlığının indiki 9 milyondan 7,6 milyona qədər azalacağı təxmin edilsə də, Afrika və Şərqi Aralıq dənizi bölgələrində çatışmazlıq əslində daha da pisləşəcək.

[12]-də 2019-cu ildə dünyada 104 milyon tibb işçisi, o cümlədən 12,8 milyon həkim, 29,8 milyon tibb bacısı və mama, 4,6 milyon stomatologiya işçisi və 5,2 milyon əczaçılıq işçisi olduğu göstərilir və daha çox həkimə ehtiyac olduğu bildirilir. Belə ki, dünya üzrə həkim çatışmazlıqları ilə üzləşən 132 ölkədə universal sağlamlıq təminatı (Universal health coverage - UHC) hədəflərinə çatmaq üçün 6,4 milyon həkimə ehtiyac var. Universal səhiyyə əhatəsi (UHC) o deməkdir ki, bütün insanlar ehtiyac duyduqları keyfiyyətli tibbi xidmətlərə ehtiyac duyduqları vaxt və yerlərdə maddi sıxıntı olmadan çıxış əldə edə bilsinlər. O, sağlamlığın təşviqindən tutmuş profilaktika, müalicə, reabilitasiya və palliativ qayğıya qədər əsas səhiyyə xidmətlərinin tam davamlılığını əhatə edir.

[12]-də göstərilir ki, regionlar üzrə ən böyük həkim çatışmazlığı Cənubi Asiyada olub (2,57 milyon həkim), Afrika ölkələrində 1,92 milyon, Cənub-Şərqi Asiyada 995000 həkim, Yaxın Şərqdə 636000 həkim çatışmazlığı olmuşdur. Həkimlər üçün global sıxlığın 10000 əhaliyə 16,7 olduğu təxmin edilirdi. Sıxlıqlar Sub-Sahara Afrikasında hər 10000 nəfərə 2,9 həkimdən Mərkəzi Avropa, Şərqi Avropa və Mərkəzi Asiyada 38,3 nəfər həkimə qədər dəyişir. Karib hövzəsi ölkələri olan Kubada 10000 nəfərə 84,4, Haitidə isə 2,1 həkim düşür.

ÜST-ün məlumatına əsasən 2030-cu ilə qədər dünyada 11 milyon tibb işçisi çatışmazlığının olacağı təxmin edilir.

A. Almaniya

Almaniya Əmək Bazarı və Peşə Tədqiqatları İnstitutunun araşdırmasına görə, Almaniya 15000-dən çox həkim çatışmazlığı vardır. Həkim çatışmazlığı səbəbindən Almaniya xaricdən gələn həkimlərə böyük tələbat var və bir çox xəstəxanalar xaricdən olan həkimlərin hesabına vakant yerləri doldurmağa çalışırlar. Araşdırmadan görünür ki, hazırda Almaniya 64 minə yaxın miqrant həkim çalışır. Bu o deməkdir ki, Almaniya çalışan 428000 həkimin 15 faizini başqa ölkələrdən gələn miqrant həkimlər təşkil edir. 2000-ci illərin əvvəllərində miqrant həkimlərin sayı 11000 – 18000 nəfər idi, sonrakı illərdə ciddi artım dinamikası müşahidə olunur. Müqayisələr onu göstərir ki, son 25 ildə həkimlərin sayı beş dəfədən çox artmışdır [13]. Stefanie Hankenin tədqiqatında Almaniya xəstəxanalarında çalışan xarici həkimlərin böyük bir hissəsi Avropa ölkələrindəndir (ümumilikdə bu həkimlərin sayı 37700-dən çoxdur). Təkcə Aİ ölkələrindən gələn 27800 nəfər həkim Almaniya çalışır. Ayrı-ayrı ölkələr içərisində Almaniya işləyən əcnəbi həkim sayına görə Suriya (5758 nəfər) birinci yeri tutur. Statistika görə ikinci yerdə Rumıniya (4287), üçüncü yerdə Rusiya Federasiyası (2698), Avstriya (2576), Yunanıstan (2535) və Türkiyə (2344) qərarlaşıb. Azərbaycanlı həkimlərin sayı 1617 nəfərə (2022-ci il statistikasına bu rəqəm 1359 idi) çatmışdır. Göründüyü kimi 2023-ci ildə Azərbaycandan gedən həkimlərin sayı 258 nəfər artıb [13].

B. Türkiyə

Türkiyədə səhiyyə sektorunda insan resurslarının sayının qeyri-kafi olması, həkimdən tutmuş tibb bacısına qədər səhiyyə işçilərinin qıtlığı rəsmi məlumatlarda, öz əksini tapır. Türk Təbiblər Birliyi (TTB) həkim çatışmazlığının xüsusilə dövlət sektorunda özünü büruzə verdiyinə diqqət cəhər. Türkiyə hər 10 min nəfərə düşən həkim və mütəxəssislərin sayına görə OECD-yə üzv olan 37 ölkə arasında sonuncu yerdədir. 100 min nəfərə düşən tibb bacılarının sayında da vəziyyət fərqli deyil. Tibb bacılarının sayının bütün dünyada həkim sayından çox olduğu bilinərkən, Türkiyədə səhiyyə nazirliyinin son məlumatlarına görə 10 min nəfərə düşən tibb bacılarının sayı 356 nəfərdir. OECD ölkələrində isə 10 min nəfərə düşən tibb bacısı sayı Türkiyənin təxminən 3 qatı olmaqla 920 nəfərdir. Nazirliyin 2028-ci il üçün hər 10 min nəfərə düşən mama və tibb bacılarının sayı üçün hədəfi OECD-dən xeyli aşağı olan 500 nəfər olaraq planlaşdırılır.

Ölkədə tibb işçilərinin iş yükünün artması, səriştəsizliyin yaratdığı problemlər və s. kimi səbəblərdən həkimlərin və tibb işçilərinin miqrasiyasında artım müşahidə olunur. TTB-nin məlumatlarına görə, 2012-ci ildə xaricə işləmək üçün sənəd alan həkimlərin sayı 59 olduğu halda, 2023-cü ildə bu rəqəm 3025-ə yüksəlib. Yalnız 2024-cü ilin ilk iki ayında bu rəqəm 453-ə çatıb. Son illərdə artan həkim miqrasiyasına tibb bacısı miqrasiyası da əlavə olunub. Son 3 ildə 13 mindən çox həkim dövlət səhiyyə müəssisələrindən istefa verib [14].

C. Amerika Birləşmiş Ştatları

Hazırda ABŞ ciddi həkim çatışmazlığı ilə üzləşir. Tibb işçilərinin tədarükü, qismən ABŞ əhalisinin qocalmış səhiyyə ehtiyaclarından qaynaqlanan tələbdən çox geri qalır. Amerika

Tibb Kollecləri Assosiasiyası (Association of American Medical Colleges - AAMC) tərəfindən dərc edilən proqnoza görə 2037-ci ilə qədər təxmin edilən 187000 həkim, o cümlədən 87000 ilkin tibbi yardım işçisinin çatışmazlığı gözlənilir. Kənd yerlərinin şəhər yerlərindəki 6% ilə müqayisədə 56% qıtlıqla üzləşəcəyi proqnozlaşdırılır ki, bu da demografik sağlamlıq fərqlərini daha da artırır. Demografik göstəricilər - xüsusən də əhalinin artımı və qocalması sabahın səhiyyə ehtiyaclarını ödəmək üçün daha çox həkimə ehtiyacı artıran əsas amillərdir. 2036-cı ilə qədər ABŞ əhalisinin 8,4% artacağı proqnozlaşdırılır. Bundan əlavə, 65 və yuxarı yaşda olan əhalinin sayının 34,1%, 75 və daha yuxarı yaşda olan əhalinin sayının isə 54,7% artacağı proqnozlaşdırılır [15].

Həkim çatışmazlığının aradan qaldırılması tibb tələbələrini sayının artırılması, coğrafi və ixtisas müxtəlifliyinin stimullaşdırılması və s. kimi çoxətəfli yanaşma tələb edir. Bu cür strategiyaların uğurlu olması üçün yüksək ehtiyac olan ixtisaslar üzrə həkim hazırlığı imkanlarına qoyulan məhdudiyyətlər aradan qaldırılmalıdır [15].

2025-ci ilin sonuna qədər ABŞ-da 64 min həkim çatışmazlığı gözlənilir. Bütün dünyada olduğu kimi ABŞ-da da COVID -19 pandemiyası problemi daha da dərinləşdirmiş və həkimlərin klinik işçi qüvvəsindən ayrılmasına səbəb olmuşdur. Çatışmazlığın bir səbəbi, klinik həkimlərin təxminən 20 faizinin 65 və ya daha yuxarı yaşda olmasıdır ki, bu da təşkilatları tezliklə xeyli sayda həkim itirmək vəziyyətinə gətirir. 65 və daha yuxarı yaşda olan əhalinin sayının – mahiyyət etibarilə daha çox ehtiyacı olan xəstə qrupu – 2050-ci ilə qədər əhalinin 17 faizindən 23 faizə yüksələcəyi gözlənilir [16].

65 və ya daha yuxarı yaşda olan həkimlər klinik həkim işçi qüvvəsinin 20%-ni, 55-64 yaş arasında olanlar isə klinik həkim işçi qüvvəsinin 22%-ni təşkil edir. AAMC bunun yaxın illərdə həkim təchizatını əhəmiyyətli dərəcədə azaldacağını proqnozlaşdırır [17].

Amerikanın şəhər yerlərində hər 10 min nəfərə təxminən 53,3 ilkin tibbi yardım həkimi düşür. Kənd yerlərində hər 100 min nəfərə yalnız 39,8 ilkin tibbi yardım göstərən həkim düşür. Şəhər yerlərində 10 min nəfərə təxminən 312 həkim, kənd yerlərində isə yalnız 131 həkim çıxışı var. Bu bərabərsizlik kənd sakinləri üçün vaxtında və hərtərəfli tibbi xidmət almaqda ciddi çətinliklər yaradır [18].

Təhlillər göstərir ki, adambaşına düşən həkimlərin ümumi sayını ölkələr üzrə nəzərə alsaq, ABŞ ilk 10-luğa daxil ola bilmir. Hazırda 10 min nəfərə 26,1 həkim düşür ki, bu da ən yüksək nəticə göstərən İsveç (70,62 nəfər) və Yunanıstandan (63,06 nəfər) xeyli aşağıdır.

D. Kanada

Kanada ciddi həkim çatışmazlığı ilə üzləşir - bunun, əhalinin artması və həkimlərin təqaüdə çıxması ilə daha da pisləşəcəyi gözlənilir. OurCare təşəbbüsünün 2024-cü ilin fevral hesabatına görə 6,5 milyon kanadalı - yetkin əhalinin təxminən 22%-i hazırda ailə həkiminə malik deyil. 2022-ci ildə Kanadada 60000 qeydiyyatdan keçmiş tibb bacısının olması bu sahədəki çatışmazlığı təsdiqlədi. Kanada 2031-ci ilə qədər 7800 həkim və 2030-cu ilə qədər 117600 tibb bacısı çatışmazlığını gözləyir [19].

E. Avropa

Avropa səhiyyə işçi qüvvəsi ciddi böhranla üz-üzədir. Avropa İttifaqının (Aİ) 20 ölkəsi 2022 və 2023-cü illərdə həkim çatışmazlığı, 15 ölkə isə tibb bacısı çatışmazlığı ilə üzləşib. OECD-nin son məlumatları 2022-ci ildə Aİ ölkələrində 1,2 milyon həkim və digər səhiyyə işçisi çatışmazlığını müəyyən edib. Bundan əlavə, məlumatlar göstərir ki, Aİ ölkələrində həkimlərin üçdə birindən çoxunun və tibb bacılarının dördüdə birinin yaşı 55-dən yuxarıdır və 2030-cu ilə qədər təqaüdə çıxacağı gözlənilir. Səhiyyə xidmətlərinə tələbatı artıran qocalmış əhali və qocalmış səhiyyə işçi qüvvəsi, onların mövcud səhiyyə işçilərini yeniləmək ehtiyacının əsas səbəblərindəndir. Eyni zamanda, gənclər arasında sağlamlıq karyerasına maraq azalır, 2018-2022-ci illər arasında Aİ ölkələrinin yarısından çoxunda tibb bacısına maraq azalır. 2012-2022-ci illər arasında Aİ-də yeni tibb bacısı məzunlarının sayında hər il cəmi 0,5%-lik artım müşahidə olunmuşdur.

Avropa ölkələri tibbi kadr çatışmazlığını daha çox xaricdə təlim keçmiş səhiyyə mütəxəssislərinin işə götürülməsi ilə həll etməyə çalışırlar. Avropa ölkələrinə xaricdə təhsil almış həkimlərin axını 2019-cu ilə müqayisədə 2022-ci ildə 17%, xaricdə təhsil almış tibb bacılarının axını isə 72% artıb. 2023-cü ildə Norveç, İrlandiya və İsveçrədə həkimlərin 40%-dən çoxu və İrlandiyada tibb bacılarının 50%-dən çoxu xaricdə təlim keçmişdir.

IV. TİBDƏ DATA ELMINİN TƏTBİQİ İMKANLARI

Hər şeydən əvvəl qeyd etmək lazımdır ki, Data elmi (*ing. Data Science*) elmi metodlardan, statistikadan, Data mining üsullarından, maşın təlimi, dərin təlim alqoritmlərindən və Big data analitikadan, süni intellekt və s. istifadə edərək məlumatlardan faydalı biliklər çıxaran fənlərarası bir sahədir [5]. Səhiyyədə tibbi kadr potensialının analizində Data elminin rolu - səhiyyə işçi qüvvəsi məlumatlarının daha yaxşı başa düşülməsi və istifadəsi yolu ilə səhiyyə xidmətlərinin planlaşdırılması, idarə edilməsi və optimallaşdırılması üçün məlumatların toplanması, statistik təhlil, maşın təlimi və proqnozlaşdırıcı modelləşdirmə kimi məlumat elmi texnikalarının tətbiqinə aiddir. Data elminin tibbi kadr potensialının analizində - xüsusilə aşağıdakı məsələlərin modelləşdirilməsində tətbiqi çox önəmlidir [20]:

- ☐ iş qüvvəsinin planlaşdırılması və proqnozlaşdırılması;
- ☐ tələb və təklifin analizi və qiymətləndirilməsi;
- ☐ coğrafi paylanma;
- ☐ işə qəbul və saxlama analitikası;
- ☐ bacarıqlar və məhsuldarlığın qiymətləndirilməsi;
- ☐ siyasət və strateji qərarların qəbul edilməsinə dəstək və s.

Səhiyyə sənayesi xəstələrin demoqrafiyası, müalicə planları, tibbi müayinələrin nəticələri, sığorta və s. haqqında faydalı məlumatların böyük verilənlər toplusunu yaradır. Təbii ki, bu məlumatlar data alimlərinin diqqətini cəlb edir. Hazırda elmi ədəbiyyatlarda tibbin müxtəlif sahələrində Data elminin tətbiqinə həsr olunmuş tədqiqatlar çoxdur [21, 22]. Tibdə Data elmi:

- xəstəliyin yayılmasının riyazi modellərinin yaradılması, məsələn, epidemiyaların proqnozlaşdırılmasında və onlarla mübarizə strategiyalarının işlənilməsində;

- tibbi qeydlərin və kadrların idarə edilməsi sistemlərinin inkişafı və dəstəklənməsi yolu ilə klinikaların fəaliyyətini optimallaşdırmaqda;
- analizlər əsasında patologiyaları müəyyən etmək üçün alqoritmlərin yaradılmasında;
- xəstələr haqqında tam məlumatı ehtiva edən məlumat bazalarının yaradılmasında;
- daha dəqiq diaqnozlar qoyulmasında;
- fərdiləşdirilmiş müalicə tövsiyələri, tibbi təsvirlərin (MRT və s.) vizuallaşdırılması, təhlili və skan edilməsi təhlilində;
- tibbi məlumatların məxfiliyinin təmin edilməsində istifadə oluna bilər.

Data analitikadan istifadə təfərrüatları təhlil etmək və verilənlərdəki nümunələri başa düşmək, daha düzgün qərar qəbul etməyə, gözlənilən ömür uzunluğunu müəyyən etməyə, xəstəliyin erkən mərhələdə aşkarlanma və tələb olunan müalicə tendensiyyalarını anlamağa və s. kömək edə bilər [23-25].

[26]-də tədqiqatın məqsədi səhiyyə təşkilatlarında böyük verilənlərin analitikasına əsaslanan qərarların qəbulu prosesini həll etmək üçün bəzi strategiyalar təqdim etməkdir. Eyni zamanda səhiyyə kontekstində böyük verilənlərin müxtəlif tətbiqləri və məlumatların toplanması, idarə edilməsi və integrasiyasına kömək edən, insan resurslarının idarə olunması prosesləri üçün proqnoz model təklif etməkdir.

[27] tibdə son nəsil yanaşmalar - trend sahələrindən biri sayılan proqnozlaşdırıcı, profilaktik və fərdiləşdirilmiş tibdə (3PM) böyük məlumatların istifadəsinə həsr olunmuşdur. Bu araşdırmada, daha fərdiləşdirilmiş müalicə strategiyaları təklif etmək üçün tibbi vəziyyətlərə daha fərdiləşdirilmiş yanaşmalar əlavə etmək üçün böyük məlumat vasitələrinin nevrologiyadan istifadə etdiyi praktik nümunələrdən bəhs olunur. 3PM-də böyük verilənlərin məlum nailiyyətləri, nevrologiyada böyük verilənlər və 3PM ilə böyük verilənlərin məhdudiyyətləri və çətinliklər hərtərəfli müzakirə olunur. Radiologiyada diaqnostik qərarların dəstəklənməsi sahəsi böyük ölçüdə xəstə məlumatlarının mövcudluğu və dərin öyrənmə kimi yeni süni intellekt üsullarının inkişafı ilə sürətli transformasiyadan keçir. [22]-də qaydalara əsaslanan ekspert sistemlərinin ilk günlərindən müasir dövrün koqnitiv köməkçilərinə qədər diaqnostik qərarların dəstəklənməsi sahəsində inkişafın ümumi tendensiyləri verilmişdir.

Xəstə məlumatlarının anonimləşdirilməsi, tibbi məlumatların məxfiliyinin qorunması və səhiyyədə saxtakarlığın aşkarlanması çox vacib məsələlərdəndir. Bu, böyük məlumatların təhlükəsizliyi qorumaq üçün Data alimlərinin (*data scientists*) bilik və bacarıq tələb edir. [28, 29]-də həm paylanmış, həm də mərkəzləşdirilmiş anonimləşdirmə üçün işləyən unikal alqoritm təqdim edilmişdir. Məlumatın məxfiliyini itirmədən onun təhlükəsizliyini qorumaq üçün müəlliflər ənənəvi K-anonimləşdirmə modelindən daha yaxşı performans göstərən model də təklif etmişlər.

NƏTİCƏ

Aparılan təhlillərə əsasən nəticələri aşağıdakı kimi təqdim etmək olar. Son dövrlər İKT-nin təsiri ilə səhiyyə sənayesi sürətlə inkişaf edən sektorlarından. Səhiyyənin insan resurslarının əsas hissəsini isə tibbi kadrlar təşkil edir. Ölkələr arasında tibbi kadrların paylanması qeyri-bərabərlik hiss ediləcək dərəcədədir. Səhiyyənin göstərdiyi xidmətlərin keyfiyyəti əsasən ixtisaslı tibbi kadrların mövcudluğundan asılıdır. Səhiyyə sistemində insan resurslarının çatışmazlığı və ya qeyri-bərabər paylanması, ucqar, az məskunlaşan və regionlarda peşəkarların işə götürülməsi və saxlanması ölkələr üçün ciddi problem yaradır. Əhəlinin qocalması tendensiyası, səhiyyə sisteminin kadr potensialının doldurulması problemini kəskinləşdirir. Bu problem getdikcə daha çox “beyin” axını – tibbi kadrların miqrasiyası ilə həll edilir. Azərbaycanda ciddi kadr çatışmazlığı problemi olmasa da, IV sənaye inqilabı və rəqəmsal transformasiyalar kontekstində zamanın tələblərinə uyğun yeni tibb sahələri, xüsusilə tibbi informatika ixtisası üzrə kadrlar hazırlığına ehtiyac vardır. Dövlət səviyyəsində bu məsələnin həlli tövsiyyə olunur. Sonda deyə bilərik ki, Data elminin populyarlaşması və müxtəlif məlumatlara əsaslanan tətbiqlərin meydana gəlməsi ilə səhiyyə sektoru daha yaxşı bir həyat və müştərilərinə uyğunlaşdırılmış xidmətlər üçün verilənlərə əsaslanan həllərin aparıcı təchizatçısıdır.

İSTINADLAR

- [1] Y. Smith. Physician Shortage, Jan 3, 2023, <https://www.news-medical.net/health/Physician-Shortage.aspx>
- [2] Why is there a global medical recruitment and retention crisis?, Jan 9, 2023, <https://www.weforum.org/stories/2023/01/medical-recruitment-crisis-davos23/>
- [3] “2010-2014-cü illər üçün Azərbaycan Respublikasının səhiyyə müəssisələrində tibbi kadr təminatı üzrə İnkişaf Proqramı”, www.eqanun.az/framework/20002
- [4] “Azərbaycan 2020: gələcəyə baxış” inkişaf konsepsiyası, 2012. www.president.az/files/future_az.pdf
- [5] M. Hajirahimova, H. Gozalova, “Data science: history, essence, and status of training,” Problems of Information Society, 2019, №1, pp.86-98.
- [6] Z. Jabrayilova, “Formation of e-health human resources: international experience, challenges and perspectives,” Problems of Information Society, 2016, №2, pp.61–73.
- [7] M. Məmmədova, Z. Cəbrayilova, “Tibbi kadrlara tələb və təklifin qiymətləndirilməsi və idarə edilməsi problemləri”, “Elektron tibbin multidissiplinar problemləri” I respublika elmi-praktiki konfransı, Bakı, 24 may 2016-cı il, s. 225-229.
- [8] Səhiyyənin əsas göstəriciləri. www.azstat.org/MESearch/pdfdetSec.jsp
- [9] R.S. Ledley, L.B. Lusted, “Reasoning foundations of medical diagnosis,” MD Comput., 1991, vol.8, №5, pp.300-315.
- [10] M. Hajirahimova, A. Aliyeva, “Intellectual “Brain drain” in Azerbaijan: Causes and solutions,” Information Society, 2024 № 3, pp.88-97.
- [11] [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/medical-doctors-\(number\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/medical-doctors-(number))
- [12] R. Payerchin, “Across globe, 6.4 million physicians needed in 132 countries facing shortages”, May 24, 2022, <https://www.medicaleconomics.com/view/across-globe-6-4-million-physicians-needed-in-132-countries-facing-shortages>
- [13] S. Hanke, In Deutschland arbeiten: Woher kommen ausländische Ärztinnen und Ärzte?, 8 Mai, 2024, <https://aerztestellen.aerzteblatt.de/de/redaktion/deutschland-arbeiten-woher-kommen-auslaendische-aerzte>
- [14] V. Nasuhbeyoğlu, Tıp Bayramı'nda Türkiye manzarası: Sağlıkta çöküş 14 mart 2024-cü il, İstanbul <https://www.evrensel.net/haber/513054/tip-bayraminda-turkiye-manzarasi-saglikta-cokus>
- [15] N. C. McCann and R. Walensky. The first step to addressing the physician shortage, Jan. 15, 2025. <https://www.statnews.com/2025/01/15/physician-shortage-gme-residency-specialties-setting-limitations/>
- [16] L. Medford-Davis, R. Malani, Chelsea Snipes and Pieter Du Plessis. The physician shortage isn't going anywhere, September 10, 2024, <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare/our-insights/the-physician-shortage-isnt-going-anywhere>
- [17] New AAMC Report Shows Continuing Projected Physician Shortage, March 21, 2024 <https://www.aamc.org/news/press-releases/new-aamc-report-shows-continuing-projected-physician-shortage>
- [18] Aima Zaheer 10 States With The Most Doctors Per Capita In 2023, Nov 16, 2023, read <https://finance.yahoo.com/news/10-states-most-doctors-per-171351057.html>
- [19] Supporting Canada's health workers by improving health workforce research, planning and data, <https://www.canada.ca/en/health-canada/news/2024/07/supporting-canadas-health-workers-by-improving-health-workforce-research-planning-and-data1.html>
- [20] J.T. Lee, I. Crettenden, M. Tran, et al. Methods for health workforce projection model: systematic review and recommended good practice reporting guideline. Hum. Resour. Health 22, 25 (2024).
- [21] S. Mahmood, “The. Role of Big Data and Machine Learning in Diagnostic Decision Support in Radiology,” J Am Coll Radiol. 2018 Mar;15(3 Pt B):569-576.
- [22] S. Panesar, J. Fernandez-Miranda, “Big Data, Big Impact: The Potential for Data Science in Neurosurgery,” World Neurosurgery vol. 138, June 2020, pp. 558-559.
- [23] P. Sengupta, “Intelligent platforms for disease assessment: novel approaches in functional echocardiography,” JACC: Cardiovascular Imaging, 2013, 6(11):1206–1211.
- [24] M. Kumar, R. Manjula, “Role of big data analytics in rural health care-a step towards svasth bharath,” Int J Comp Sci Inform Technol, 2014, 5(6):7172–7178W.
- [25] S.V.G. Subrahmanya, D.K. Shetty, V. Patil, and et al., “The role of data science in healthcare advancements: applications, benefits, and future prospects,” Ir J Med Sci. 2022 Aug;191(4):1473-1483.
- [26] M.J. Sousa, A.M. Pesqueira, C. Lemos, M.Sousa, Á. Rocha, “Decision-Making based on Big Data Analytics for People Management in Healthcare Organizations,” J Med Syst. 2019 Jul 22;43(9):290.
- [27] O. Bajinka, S.Y. Ouedraogo, N.Li, et al., “Big data for neuroscience in the context of predictive, preventive, and personalized medicine,” EPMA Journal, 2025, №16, pp.17–35.
- [28] N. Mohammed, B.C. Fung, P.C. Hung, C.K. Lee, “Centralized and distributed anonymization for high-dimensional healthcare data,” ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data (TKDD), 2010, 4(4):1–33.
- [29] F. Li, X. Zou, P.Liu, J.Y. Chen, “New threats to health data privacy,” BMC Bioinformatics, (2011) 12(S12).