Vol. 1, Issue 1

FARMATSEVTIKA SOHASIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR: FARMATSEVTNING ZAMONAVIY VAZIFALAR

Meliqo'ziyeva Mukarramoy To'ychialiyevna
Farmatsevtika mutahasisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada farmatsevtika sohasida raqamli texnologiyalarning joriy etilishi va ularning farmatsevtning zamonaviy kasbiy faoliyatiga ta’siri tahlil qilinadi. Raqamlashtirish jarayonida elektron retsept, elektron ma’lumotlar bazasi, farmakovigilans tizimlari, raqamli monitoring hamda sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning amaliy ahamiyati yoritiladi. Shuningdek, farmatsevtning dori vositalarini berish bilan cheklanmay, dori xavfsizligini ta’minlash, bemorga farmatsevtik maslahat berish, nojo‘ya reaksiyalarni aniqlash va axborot texnologiyalaridan samarali foydalanishdagi roli ko‘rib chiqiladi. Zamonaviy raqamli vositalar farmatsevtik xizmatlarning tezkorligi, aniqligi va xavfsizligini oshirish imkonini berishi bilan birga, mutaxassisdan yuqori darajadagi raqamli savodxonlik, kasbiy kompetensiya va axborot xavfsizligi tamoyillariga rioya qilishni talab etadi. Maqolada sun’iy intellekt farmatsevtning professional faoliyatini qo‘llab-quvvatlovchi vosita sifatida baholanib, yakuniy kasbiy qaror inson mutaxassisining bilim va mas’uliyati asosida qabul qilinishi zarurligi asoslanadi.

Kalit so‘zlar: farmatsevtika, raqamli texnologiyalar, raqamli sog‘liqni saqlash, elektron retsept, farmatsevt, farmakovigilans, sun’iy intellekt, dori xavfsizligi, raqamli monitoring, farmatsevtik xizmat, raqamli savodxonlik.

1. Kirish

Bugungi kunda raqamli texnologiyalarning sog‘liqni saqlash tizimiga jadal integratsiyalashuvi farmatsevtika sohasining rivojlanish yo‘nalishlarini ham tubdan o‘zgartirmoqda. Elektron tibbiy ma’lumotlar, elektron retsept, raqamli farmakovigilans, ma’lumotlarni avtomatlashtirilgan tahlil qilish va sun’iy intellekt texnologiyalarining amaliyotga kirib kelishi farmatsevtik xizmatlarni ko‘rsatishning yangi mexanizmlarini shakllantirmoqda. Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti raqamli sog‘liqni saqlashni sog‘liqni saqlash tizimlarining samaradorligi, bemor xavfsizligi va tibbiy xizmatlardan foydalanish imkoniyatlarini yaxshilashga xizmat qiluvchi muhim yo‘nalishlardan biri sifatida ko‘rsatadi.

Farmatsevtika amaliyotida raqamlashtirishning rivojlanishi farmatsevtning an’anaviy vazifalarini ham kengaytirmoqda. Ilgari asosan dori vositalarini qabul qilish, saqlash va bemorga berish bilan bog‘liq bo‘lgan kasbiy faoliyat bugungi kunda dori vositalaridan oqilona foydalanishni ta’minlash, elektron retseptlarni tahlil qilish, dori vositalarining o‘zaro ta’sirini nazorat qilish, nojo‘ya reaksiyalarni aniqlash hamda bemorga individual farmatsevtik maslahat berish kabi yo‘nalishlarni ham qamrab olmoqda.

Elektron retsept tizimlarining joriy etilishi dori vositalarini tayinlash va berish jarayonida axborot almashinuvini takomillashtirishga imkon beradi. Bunda farmatsevt retseptdagi ma’lumotlarning to‘g‘riligini tekshirish, preparatning dozasi va qo‘llash usuliga e’tibor qaratish hamda bemorga dori vositasidan xavfsiz foydalanish bo‘yicha zarur tavsiyalar berishda muhim professional bo‘g‘in hisoblanadi.

Farmakovigilans sohasida ham raqamli texnologiyalarning ahamiyati ortib bormoqda. Elektron ma’lumotlar bazalari orqali dori vositalarining nojo‘ya reaksiyalari haqidagi ma’lumotlarni tezkor qayd etish, tizimlashtirish va tegishli mutaxassislarga yetkazish imkoniyati kengaymoqda. Bu jarayonda farmatsevtning bemor bilan bevosita muloqot qilishi va dori vositasidan foydalanish natijasida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan nojo‘ya ta’sirlarni aniqlashi alohida ahamiyat kasb etadi.

Shuningdek, sun’iy intellekt texnologiyalarining farmatsevtika amaliyotiga kirib kelishi katta hajmdagi ma’lumotlarni qayta ishlash, dori vositalarining o‘zaro ta’sirini aniqlash, xavf omillarini baholash va ilmiy-tadqiqot jarayonlarini optimallashtirish uchun yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Shu bilan birga, texnologik vositalardan foydalanishda ma’lumotlarning maxfiyligi, axborot xavfsizligi, algoritmik xatolar va kasbiy javobgarlik masalalariga alohida e’tibor qaratish zarur.

Shu nuqtaiy nazardan, farmatsevtikaning raqamli transformatsiyasi nafaqat yangi texnologiyalarni joriy etish, balki farmatsevtning kasbiy kompetensiyalarini qayta shakllantirish jarayoni sifatida ham qaralishi lozim. Zamonaviy farmatsevt raqamli vositalardan foydalanish ko‘nikmasiga ega bo‘lishi bilan birga, klinik fikrlash, farmatsevtik maslahat, bemor xavfsizligi va kasbiy etika tamoyillarini uyg‘unlashtira olishi zarur. Mazkur maqolaning maqsadi farmatsevtika sohasida raqamli texnologiyalarning asosiy yo‘nalishlarini hamda ularning farmatsevtning zamonaviy kasbiy vazifalariga ta’sirini ilmiy jihatdan tahlil qilishdan iborat.

Farmatsevtika sohasi bugungi kunda inson salomatligini muhofaza qilishning eng muhim va tez rivojlanayotgan yo‘nalishlaridan biri sifatida raqamli transformatsiya bosqichini boshdan kechirmoqda. Raqamli texnologiyalarning farmatsevtik amaliyotga kirib kelishi nafaqat ish jarayonlarini avtomatlashtirish, balki farmatsevtning kasbiy mazmuni va mas’uliyatini qayta shakllantirishga olib kelmoqda. Endilikda zamonaviy farmatsevt faqat dori vositasini saqlovchi yoki bemorga yetkazib beruvchi mutaxassis emas, balki raqamli axborot, dori xavfsizligi, farmatsevtik maslahat va bemor manfaatlarini yagona tizimda birlashtiruvchi professional sifatida namoyon bo‘lmoqda.

Raqamli transformatsiyaning muhim yo‘nalishlaridan biri — elektron retsept tizimidir. An’anaviy qog‘oz retseptdan elektron shaklga o‘tish dori vositalarini tayinlash va berish jarayonida axborot almashinuvini tezlashtirish hamda ayrim texnik xatolar xavfini kamaytirish imkonini beradi. Elektron retsept orqali preparat nomi, dozasi, qabul qilish tartibi va boshqa muhim ma’lumotlar tizimlashtirilgan holda uzatilishi mumkin. Biroq texnologiya qanchalik mukammal bo‘lmasin, uning samarali ishlashi farmatsevtning professional nazorati bilan chambarchas bog‘liq.

Farmatsevt elektron retseptni qabul qilganda uning ma’lumotlarini tekshiradi, dori vositasining mavjudligi va berilish shartlarini nazorat qiladi hamda bemorga preparatni to‘g‘ri qo‘llash bo‘yicha tushuntirish beradi. Ayniqsa, dori vositasining dozasi, qabul qilish vaqti, saqlash sharoiti, mumkin bo‘lgan nojo‘ya ta’sirlari va boshqa preparatlar bilan o‘zaro ta’siri haqida tushunarli axborot berish farmatsevtik maslahatning muhim qismidir. Shu sababli raqamlashtirish farmatsevtni jarayondan chetlashtirmaydi; aksincha, uning nazorat va maslahat berishdagi professional rolini yanada muhimlashtiradi.

Farmatsevtikaning yana bir muhim yo‘nalishi — farmakovigilans, ya’ni dori vositalarining xavfsizligini muntazam kuzatishdir. Har qanday dori vositasi terapevtik ta’sir bilan bir qatorda ayrim bemorlarda nojo‘ya reaksiyalarni keltirib chiqarishi mumkin. Raqamli ma’lumotlar bazalari va avtomatlashtirilgan monitoring tizimlari bunday holatlarni tezkor qayd etish, ma’lumotlarni tahlil qilish va xavfsizlik bilan bog‘liq signallarni aniqlash imkoniyatlarini kengaytiradi.

Bu jarayonda farmatsevtning bemor bilan bevosita muloqoti alohida ahamiyatga ega. Chunki raqamli tizim bemorning his-tuyg‘usini, dori vositasini qabul qilgandan keyingi subyektiv holatini yoki muayyan vaziyatning klinik ahamiyatini har doim ham to‘liq anglay olmaydi. Farmatsevt esa bemorning shikoyatlarini tinglash, zarur savollarni berish va tegishli holatlarda nojo‘ya ta’sir haqida ma’lumotni mutaxassislarga yetkazish orqali dori xavfsizligini ta’minlash tizimining faol ishtirokchisiga aylanadi.

Sun’iy intellekt (AI) texnologiyalarining farmatsevtika sohasiga kirib kelishi esa ushbu transformatsiyaning eng istiqbolli yo‘nalishlaridan biridir. Sun’iy intellekt katta hajmdagi ma’lumotlarni qisqa vaqt ichida tahlil qilish, dori vositalarining ehtimoliy o‘zaro ta’sirlarini aniqlash, ilmiy tadqiqotlarda ma’lumotlarni qayta ishlash va yangi dori vositalarini yaratish jarayonlarini qo‘llab-quvvatlash imkoniyatiga ega.

Masalan, raqamli tizimlar bir vaqtning o‘zida bir nechta preparat qabul qilayotgan bemorda ularning o‘zaro ta’sirini aniqlashga yordam berishi mumkin. Bu ayniqsa ko‘p dori vositalari qo‘llanadigan holatlarda muhimdir. Biroq sun’iy intellekt natijasi avtomatik ravishda yakuniy klinik qaror sifatida qabul qilinmasligi kerak. Algoritm tavsiya yoki tahliliy ma’lumot berishi mumkin, ammo uning natijasini baholash, bemorning individual holatini hisobga olish va yakuniy professional qarorni qabul qilish mas’uliyati mutaxassis zimmasida qoladi.

Raqamlashtirish farmatsevt oldiga yangi kompetensiyalarni ham qo‘ymoqda. Zamonaviy farmatsevt dori vositalari haqidagi an’anaviy bilimlar bilan cheklanib qolmasdan, elektron tizimlar bilan ishlash, ma’lumotlarni izlash va tahlil qilish, raqamli xavfsizlik qoidalariga rioya qilish hamda zamonaviy axborot texnologiyalaridan oqilona foydalanish ko‘nikmalariga ega bo‘lishi kerak. Demak, XXI asr farmatsevtining kasbiy modeli ikki muhim tayanchga — chuqur farmatsevtik bilim va raqamli kompetensiyaga tayanadi.

Bundan tashqari, raqamli monitoring va bemorning davolanishga rioya qilishi masalasi ham alohida ahamiyat kasb etmoqda. Uzoq muddatli davolanishda bemorning dori vositasini o‘z vaqtida va belgilangan dozada qabul qilishi davolash samaradorligiga ta’sir qiluvchi muhim omillardan biridir. Raqamli eslatmalar, mobil ilovalar va monitoring tizimlari bemorga dori qabul qilish vaqtini eslatish, davolanish jarayonini kuzatish va zarur hollarda tibbiy yoki farmatsevtik maslahat olish imkonini berishi mumkin.

Shu bilan birga, raqamli texnologiyalarning rivojlanishi axborot xavfsizligi va bemor ma’lumotlarining maxfiyligi masalasini ham kun tartibiga olib chiqmoqda. Farmatsevtik amaliyotda bemorning shaxsiy va tibbiy ma’lumotlari bilan ishlanadi. Shuning uchun elektron tizimlardan foydalanishda ma’lumotlarni himoyalash, ruxsatsiz kirishning oldini olish va professional maxfiylik tamoyillariga qat’iy rioya qilish zarur.

Raqamlashtirishning eng muhim jihatlaridan biri shundaki, texnologiya farmatsevtning insoniy fazilatlarini almashtira olmaydi. Ekrandagi ma’lumot bemorning tashvishini ko‘rmaydi, algoritm uning savolidagi ikkilanishni har doim ham anglamaydi, elektron tizim esa samimiy farmatsevtik maslahatning o‘rnini to‘liq bosa olmaydi. Shu ma’noda kelajak farmatsevtikasi “inson yoki texnologiya” tanloviga emas, balki inson va texnologiyaning oqilona hamkorligiga asoslanadi.

Zamonaviy farmatsevtning kuchi faqat uning qancha dori nomini bilishida emas, balki olgan bilimlarini raqamli imkoniyatlar bilan qanday uyg‘unlashtira olishida namoyon bo‘ladi. Texnologiya ma’lumotni tezlashtiradi, tizimlashtiradi va tahlil qiladi; farmatsevt esa ushbu ma’lumotga kasbiy mazmun, mas’uliyat va insoniy yondashuv beradi.

Shunday qilib, farmatsevtikaning raqamli transformatsiyasi soha rivojining texnik bosqichi emas, balki kasbiy faoliyatning yangi falsafasidir. Uning markazida texnologiyaning o‘zi emas, inson salomatligi va dori vositalaridan xavfsiz foydalanish turadi. Kelajak farmatsevtidan farmatsevtik bilim, klinik fikrlash, raqamli savodxonlik, kommunikativ kompetensiya va kasbiy etikani birlashtira olish talab etiladi. Aynan mana shu uyg‘unlik farmatsevtika xizmatining sifatini oshirish, dori xavfsizligini mustahkamlash va bemor manfaatlarini himoya qilishning muhim shartlaridan biridir.

«“Raqamli texnologiya farmatsevtning o‘rnini egallash uchun emas, uning bilimini yanada kuchaytirish uchun xizmat qilishi kerak. Chunki dori vositasining ta’sirini texnologiya tahlil qilishi mumkin, ammo inson salomatligi oldidagi mas’uliyatni professional mutaxassis o‘z zimmasiga oladi.”»

2. Xulosa

Farmatsevtika sohasi inson salomatligini muhofaza qilish tizimining muhim tarkibiy qismi bo‘lib, uning rivojlanishi zamonaviy ilm-fan, tibbiyot va raqamli texnologiyalar taraqqiyoti bilan chambarchas bog‘liq. Bugungi kunda farmatsevtning kasbiy faoliyati dori vositalarini tayyorlash, saqlash va realizatsiya qilish bilangina cheklanib qolmay, balki bemorga sifatli farmatsevtik maslahat berish, dori vositalaridan oqilona

foydalanishni ta’minlash, ularning xavfsizligi va samaradorligini nazorat qilish kabi mas’uliyatli vazifalarni ham qamrab olmoqda.

Raqamli texnologiyalarning farmatsevtika amaliyotiga joriy etilishi ma’lumotlarni tezkor qayta ishlash, dori vositalari haqidagi axborotni tizimlashtirish, elektron retseptlar bilan ishlash, dori ta’minotini nazorat qilish hamda bemorlarga ko‘rsatiladigan xizmat sifatini oshirish uchun yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Shu bilan birga, zamonaviy farmatsevt texnologik vositalardan foydalanish bilan bir qatorda, o‘zining fundamental bilimlari, kasbiy etikasi va insonparvarlik tamoyillarini ham mustahkamlab borishi lozim.

Zero, farmatsevtika taraqqiyotining asl mazmuni yangi texnologiyalarni joriy etish bilangina emas, balki ushbu imkoniyatlardan inson salomatligi, dori vositalarining xavfsizligi va tibbiy xizmat sifatini yuksaltirish yo‘lida oqilona foydalanish bilan belgilanadi. Kelajak farmatsevtikasi bilimli, mas’uliyatli, raqamli texnologiyalarni puxta egallagan va bemor manfaatini ustuvor qadriyat sifatida e’tirof etadigan mutaxassislarni talab etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Aulton M.E., Taylor K.M.G. Aulton’s Pharmaceutics. Elsevier, 2022.
2. WHO. Global Strategy on Digital Health 2020–2025. Geneva, 2021.
3. FIP. Pharmacy at a Glance 2021–2022. The Hague, 2022.
4. EMA. Good Pharmacovigilance Practices (GVP). Amsterdam.
5. FDA. Digital Health Technologies for Drug Development. Silver Spring.