



Social Pharmacy

AI를 활용한 개인 맞춤형 약료서비스

정밀약료 시대 약사의 역할

저자 이윤표

대한약사회 정보통신이사

약학정보원 학술자문위원

개요

정밀약료는 고령화와 만성질환 시대에 적합한 개인 맞춤형 약물치료 전략으로, 유전 정보, 약력, 생활습관 등을 통합적으로 반영해 치료 효율성과 안전성을 높이는 것을 목표로 한다. 최근 인공지능(AI)의 발전은 정밀약료를 보다 정교하게 실현할 수 있는 실질적 수단을 제공하고 있다. 본 원고는 정밀약료의 개념과 필요성을 시작으로, 약물 유전체학(PGx), 약물 이상반응 예측, 임상 의사결정지원시스템(CDSS) 등 AI의 실질적 응용 사례를 소개하며, 약사와 AI의 협업 가능성을 중심으로 약사 주도의 기술 활용 전략과 실무 적용 조건을 제안한다.

키워드

정밀약료(Personalized pharmaceutical care), 인공지능(Artificial Intelligence, AI), 약물유전체학(Pharmacogenomics, PGx), 약물이상반응, 임상 의사결정지원시스템(Clinical Decision Support System, CDSS), 약사 역할



| 정밀약료의 필요성과 AI 기술의 발전

(1) 정밀약료는 왜 필요한가?

① 고령화와 만성질환 시대의 약물치료 한계

고령화 사회가 빠르게 진행되며, 약물치료 환경에도 근본적인 변화가 요구되고 있다. 국내 65세 이상 고령 인구의 89.5%는 한 가지 이상의 만성질환을 가지고 있으며, 평균 5개 이상의 약물을 복용하고 있다¹. 이러한 다제약물(polypharmacy) 복용은 약물 상호작용, 중복처방, 부작용 위험을 높이며 약물치료의 효율성과 안전성을 위협한다².

특히 고령 환자의 경우 신장 및 간기능 저하, 약물 감수성 증가, 복합 질환 등으로 인해 동일한 치료지침을 적용하기 어려우며, 환자 개별 특성을 고려한 맞춤형 접근이 필수적이다. 이처럼 복잡한 약물치료 환경에서 등장한 개념이 바로 정밀의료(Precision Medicine)이다³. 이는 환자의 상태에 따라 약물의 종류와 용량, 복용 스케줄 등을 정밀하게 설계해, 효과는 극대화하고 부작용은 최소화하려는 전략이다.

② 유전자·생활습관 기반 맞춤형약료의 부상

정밀약료(Personalized pharmaceutical care)는 정밀의료(Precision Medicine)의 철학을 바탕으로 하며, 약물치료에서도 환자의 유전정보, 약력, 생활습관, 병용 약물 정보를 통합적으로 고려해 개별화된 약료서비스를 제공한다⁴. 가장 대표적인 예는 약물유전체학(Pharmacogenomics, PGx) 기반 접근이다. 예를 들어 CYP2C19 유전형에 따라 항혈소판제인 클로피도그렐의 대사 속도와 효과가 달라질 수 있다. 이러한 유전자 정보를 고려한 처방은 실제로 임상적 실패를 줄이는 데 기여하고 있다⁵.

이러한 유전형 기반 분석은 특정 약물의 대사 여부뿐만 아니라, 부작용 위험군 선별에도 활용될 수 있으며, 실제로 미국 FDA는 300개 이상의 의약품 라벨에 유전체 정보 기반 주의사항을 명시하고 있다⁶. 또한, 흡연, 식습관, 수면패턴, 복약순응도와 같은 생활습관 정보 역시 AI 기술을 통해 분석되면 약사에게 더 정밀한 복약지도 도구로 제공될 수 있다⁷. 이는 기존의 경험 중심 약료를 데이터 기반 정밀 약료로 전환시키는 핵심 동력이다.



(2) AI 기술, 약사의 새로운 협력자

① AI는 정보를, 약사는 판단을

인공지능(Artificial Intelligence, AI)은 최근 몇 년 사이 의료 분야에서 빠르게 도입되고 있으며, 약료 영역에서도 정밀한 정보 분석과 실무 보조 도구로 그 활용 가능성이 커지고 있다. 그러나 AI의 역할은 약사의 업무를 대체하는 것이 아니라, 약사가 더 나은 판단을 내릴 수 있도록 돕는 정보 파트너로 자리매김해야 한다⁸.

예를 들어, AI는 복잡한 전자의무기록(EMR), 병용약 목록, 유전자 정보 등을 빠르게 분석하여 위험 신호를 사전에 경고할 수 있다. 반면, 이러한 정보를 바탕으로 환자의 전반적인 맥락을 이해하고 실제 복약지도를 설계하는 역할은 약사의 판단력과 전문성에 달려 있다⁹.

AI는 계산, 예측, 정형화된 분류 작업에서 강점을 보이지만, 환자의 정서적 상태나 복약 순응도, 사회적 배경 등을 고려한 복합적 판단은 여전히 인간 약사의 몫이다. 결국 AI는 판단을 대신하는 기계가 아니라, 정보를 정리해주는 조력자로서 기능할 때 약사의 전문성과 상호 보완적 관계를 이룰 수 있다¹⁰.

② AI 기술의 발전과 약료 점점 확대

최근의 AI 기술은 단순한 데이터 연산을 넘어 자연어 처리(Natural Language Processing, NLP), 예측 모델링, 머신러닝 기반의 임상 의사결정지원(CDSS) 등으로 빠르게 확장되고 있다. 이에 따라 약료 실무와의 접점도 다양화되고 있다. 예를 들어, 미국 임상약학회(American College of Clinical Pharmacy, ACCP)는 약물유전체(PGx), 투약 오류 탐지, 약물 이상반응 예측, 복약순응도 분석 등의 영역에서 AI 기반 보조시스템의 통합이 약사의 실무를 고도화할 수 있는 핵심 방향이라고 제안한 바 있다¹¹.

또한 국내에서도 일부 병원과 공공기관에서는 AI 기반 약물부작용 경고 시스템, 이상반응 스크리닝 도구 등을 시범적으로 도입하고 있으며, 향후 약국에서도 환자 맞춤형 복약지도를 위한 AI 도구의 단계적 활용 가능성이 높아지고 있다¹². 이러한 변화는 약사가 단순 조제 중심에서 벗어나 데이터 기반 약료 전문가로 진화할 수 있는 계기가 될 수 있으며, AI는 이 과정을 가속하는 촉매로 작용한다.



AI와 약사의 협업 사례

(1) 유전체 정보와 AI의 실무 적용

① PGx 기반 AI 분석

약물유전체학(Pharmacogenomics, PGx)은 특정 유전자가 약물의 대사, 흡수, 작용에 영향을 준다는 사실을 기반으로 한다. 특히 CYP450 효소군(CYP2C9, CYP2C19, CYP3A4 등)은 많은 약물의 대사 경로에 관여하며, 이 효소군에 대한 개인의 유전자형에 따라 약물 반응이 크게 달라질 수 있다¹³. 이러한 유전체 정보를 해석하고 실제 임상에 적용하기 위해서는 대량의 유전정보, 병용 약물, 임상 상태 데이터를 통합 분석해야 하며, 이는 기존의 수작업 접근으로는 한계가 있다. 이때 AI는 유전체 데이터의 복잡성을 분석 가능한 정보로 정제해 주는 핵심 도구로 작용한다¹⁴. 예를 들어, AI 알고리즘을 통해 환자의 유전자 염기서열 데이터를 분석해 특정 약물의 부작용 가능성이나 치료 실패 확률을 예측할 수 있다. 실제로 일부 병원에서는 환자 입원 시 유전체 정보를 기반으로 약물 리스트를 스크리닝하여, PGx 정보를 반영한 맞춤형 처방을 추천하는 AI 시스템을 운영 중이다¹⁵. 또한, 이 정보를 약사가 실시간으로 활용할 수 있도록 전자의무기록(EMR)과 연동된 형태의 AI 기반 PGx 인터페이스가 개발되고 있으며, 이는 약사의 임상 판단을 뒷받침하는 보조 도구로 유용하게 쓰이고 있다¹⁶. 약사는 AI가 제시한 유전형-약물 상호작용 정보를 바탕으로 환자의 병력, 복용력, 선호도 등을 반영해 최종적인 약물 설계와 복용지도를 수행한다. 즉, AI는 해석 도구이고, 약사는 통합 판단의 주체인 셈이다¹⁷.

(2) AI 적용 사례

① 약물 이상반응 예측 시스템

약물 이상반응(Adverse Drug Reactions, ADR)은 특히 고령자나 다제약물 복용 환자에서 빈번하게 발생하며, 약화사고의 주요 원인 중 하나로 꼽힌다. 기존에는 약력, 병력, 실험실 수치 등을 바탕으로 위험도를 평가해왔지만, 복잡한 상호작용과 개인차를 고려하는 데는 한계가 있었다.



이러한 한계를 보완하기 위해 최근에는 AI 기반의 이상반응 예측 모델이 개발되고 있다. 대표적인 예는 자연어 처리(NLP)와 기계학습을 결합한 'DeepADEMiner' 시스템으로, 대규모 임상 데이터 및 문헌 데이터를 분석해 특정 약물과 이상반응 간 연관성을 도출할 수 있다¹⁸. 이 모델은 이미 미국 내 대형 병원 EMR 시스템에 통합되어 활용 중이며, 특정 환자에게 발생할 가능성이 높은 ADR을 사전에 경고하는 데 사용된다.

또한 한국에서는 심평원을 중심으로 AI 기반 약물 부작용 감시 시스템(PMS AI 모듈)이 개발되고 있으며, 이 시스템은 처방 정보를 기반으로 의심 이상반응을 자동 탐지하고 약사에게 경고를 제공하는 기능을 갖추고 있다¹⁹. 나아가 단순 경고를 넘어, 환자의 병력, 진단명, 복용이력 등을 고려한 맞춤형 위험 예측 기능이 가능하도록 진화 중이다.

약국 환경에서도 활용 가능한 형태로 개발된 모바일 기반 AI 복약 안전 서비스도 등장하고 있다²⁰. 이 서비스는 OTC 및 복합약에 포함된 성분을 인식하고, 중복·상호작용·고위험 약물에 대한 실시간 경고를 제공하며, 약사의 상담을 지원하는 보조 도구로 사용된다.

중요한 점은, 이러한 AI 기반 경고 시스템이 단독으로 약료를 수행하는 것이 아니라, 약사의 해석과 판단을 보완하고 오류 가능성을 줄이기 위한 "보조적 판단 시스템"이라는 점이다. AI는 패턴을 학습하고, 약사는 환자를 이해한다. 둘의 협업을 통해 보다 안전하고 개인화된 약료가 가능해진다²¹.

② 임상 의사결정지원시스템(CDSS)

CDSS(Clinical Decision Support System)는 진료 과정에서 의사와 약사의 판단을 보조하는 시스템으로, 기존에는 정해진 알고리즘과 룰 기반 경고 시스템이 주를 이루었다. 그러나 최근에는 AI 기술이 접목되면서 개인 맞춤형 경고 제공과 실시간 예측 기능으로 고도화되고 있다²².

예를 들어, 환자의 진단명, 검사 수치, 약물 이력, 병용약 정보를 통합 분석하여, 투약 전후의 부작용 발생 가능성이나 용량 적정성 등을 실시간으로 경고하는 AI 기반 CDSS가



다수 병원에서 도입되고 있다. 미국 메이요클리닉(Mayo Clinic)은 AI 알고리즘이 탑재된 CDSS를 통해 의약품 관련 의사결정의 정확도를 20~30% 향상시킨 바 있으며, 약사와 의사의 공동 의사결정에 큰 기여를 하고 있다²³.

AI-CDSS는 특히 항생제 처방, 고위험약물 사용, 신기능이나 간기능 저하 환자 대상 투약에 있어, 기존의 일률적 경고를 넘어 개별 환자 상태에 맞춘 정밀 피드백을 제공한다. 이는 약사가 단순 경고 확인을 넘어 환자 맞춤형 약료 설계자로서의 역할을 수행하는 데 중요한 도구로 작용한다²⁴.

국내에서도 일부 상급종합병원을 중심으로, 약사 업무 내 CDSS 확장 도입이 이루어지고 있다. 특히 항암제 조제, 면역억제제 용량 조정, 신장기능 저하 환자에 대한 복약지도 등에서 AI 기반 CDSS의 실효성에 대한 연구가 지속 중이다²⁵.

다만 CDSS가 제시하는 정보는 '결정'이 아닌 '제안'의 형태이며, 환자의 상태를 최종적으로 통합 판단하는 것은 여전히 약사의 고유한 역할이다. AI 기반 CDSS는 정보의 과잉을 줄이고, 판단의 맥락을 제공하는 실무 협력 도구로 기능해야 하며, 이를 통해 약사는 보다 본질적인 환자 맞춤 복약관리에 집중할 수 있다²⁶.

Ⅰ 약사 주도의 AI 활용 전략

(1) AI 시대, 약사의 역할

① 판단력 중심의 약료서비스 강화

AI는 데이터 기반 분석과 예측에는 강점을 지니지만, 환자의 감정, 상황 맥락, 삶의 질을 반영한 판단은 여전히 인간의 몫이다. 특히 약사는 환자의 복약 이력, 복용 태도, 의사소통 능력 등을 통합적으로 고려하여 약물요법을 조정하고, 의료진과의 협력 속에서 치료 경과를 실시간 모니터링하는 고유한 전문성을 가진다²⁷.



AI 도입이 확대될수록 오히려 약사의 임상적 판단력, 커뮤니케이션 기술, 윤리적 책임감은 더 중요한 역량으로 부상하고 있다. 'AI가 못하는 것'이 아니라, '약사가 잘하는 것'에 집중하는 전략이 필요한 시점이다²⁸.

AI의 경고나 예측은 단순히 수치로 제시되지만, 약사는 그 정보를 해석하고, 환자의 개인적 상황과 가치관에 맞게 조율하는 능력이 있다. AI는 정확도를 높이고 오류를 줄이는 역할, 약사는 복잡성과 다양성을 조율하는 역할을 분담함으로써 약료서비스의 질은 더 높아질 수 있다²⁹.

② 환자와의 소통

AI는 데이터를 해석하고 정보를 제시할 수는 있지만, 환자와 신뢰를 형성하고 행동 변화를 이끌어내는 소통은 여전히 약사의 고유 영역이다. 실제로 복약순응도 개선, 약물 부작용 보고, 생활습관 교정 등은 약사와의 정서적 유대와 반복적인 커뮤니케이션을 통해 실현된다³⁰.

환자들은 기계보다는 사람의 말을 듣고 신뢰할 때 행동을 바꾸는 경향이 크며, 이는 특히 고령자와 만성질환자에게서 두드러진다. AI가 아무리 정교한 정보를 제공해도, 설득력 있게 전달하고 실천을 유도하는 주체는 약사라는 사실은 변하지 않는다³¹.

결국 AI 시대에도 약사는 환자 맞춤형 설명, 공감 기반 상담, 다학제 팀 협업을 통해 치료의 마지막 연결고리로서의 역할을 유지하게 될 것이다. 그리고 이는 AI가 아닌 사람만이 할 수 있는 일이다³².

(2) 실무 적용을 위한 조건

① 약사 대상 AI 교육의 확대

AI는 단순히 새로운 기술이 아니라, 약료의 패러다임을 바꾸는 도구다. 따라서 AI를 올바르게 활용하기 위해서는 약사들이 알고리즘의 기본 개념, 데이터의 한계, 임상 적용 시 주의사항에 대한 이해를 갖추는 것이 필수적이다³³.



미국과 유럽의 약학대학들은 이미 AI 윤리, 데이터 해석, 프롬프트 활용법 등을 포함한 '디지털 약료 교육 모듈'을 정규 커리큘럼으로 편성하고 있으며, 실무 약사 대상 온라인 재교육 프로그램도 빠르게 확산되고 있다³⁴.

한국에서도 심화형 AI 교육과정이 필요하다. 단순한 툴 사용법을 넘어, 임상 맥락 속에서 AI 판단을 어떻게 활용하고 보완할 것인가에 대한 시뮬레이션 중심 교육이 확대되어야 한다. 특히 약사 직무와 밀접한 약물감시, 복약지도, CDSS 해석 교육은 실제 업무에 큰 도움이 될 것이다³⁵.

② 데이터 기반 약료를 위한 제도·인프라 구축

AI가 정밀약료에 효과적으로 쓰이기 위해선, 신뢰할 수 있는 약료 데이터 인프라가 필요하다. 그러나 현재 국내의 약국 시스템은 EMR과의 연동 미비, 환자정보 접근 제한, 상호작용 경고 단순화 등으로 인해 AI 도입의 토대가 매우 취약하다³⁶.

이를 개선하기 위해서는 첫째, 약사법 내 '약료 데이터' 정의 및 활용권한 명시, 둘째, 약국-의료기관 간 안전한 정보 공유를 위한 공공 API 구축, 셋째, PHR(개인건강기록) 기반 AI 약료 도구 개발에 대한 정부 차원의 R&D 지원이 병행되어야 한다³⁷.

무엇보다 중요한 것은 약사 직능이 AI 개발·평가·활용 전 과정에 참여하는 구조다. 약사의 판단 없이는 데이터의 해석이 왜곡될 수 있으며, 그 피해는 환자에게 돌아간다. AI는 기술이 아닌 약료의 파트너라는 관점에서, 제도와 인프라는 약사의 실무를 중심으로 설계되어야 한다³⁸.



약사 Point

- 정밀약료는 약사의 임상 판단에 AI 분석을 더해 약물치료의 정확성과 안전성을 향상시킴.
- 약물유전체학(PGx)은 복약설계의 핵심정보로, AI를 통해 임상적 해석과 적용이 수월해짐.
- AI는 약물 이상반응(ADR) 예측, 복약지도 지원, CDSS 등 다양한 약료 영역에 활용 가능
- 약사는 AI의 보조자가 아니라 협업자로, 판단력·공감·설명은 여전히 약사의 고유 역할
- 실무 적용을 위해 약사 대상 AI 교육, 데이터 기반 제도 정비가 함께 병행되어야 함.

참고문헌

1. 건강보험심사평가원. (2024). 2023년 노인환자 진료통계.
2. Shin, W. Y., Song, J. S., & Kim, J. H. (2021). 노인 다제약물 관리 프로그램의 현황과 과제. *임상노인의학회지*, 22(2), 55-60.
3. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, Health and Medicine Division, Board on Health Care Services, Committee on Ensuring Patient Access to Affordable Drug Therapies, Nass, S. J., Madhavan, G., & Augustine, N. R. (Eds.). (2017). *Making Medicines Affordable: A National Imperative*. National Academies Press (US).
4. Spanakis, M., Sfakianakis, S., Kallergis, G., Spanakis, E. G., & Sakkalis, V. (2019). PharmActa: Personalized pharmaceutical care eHealth platform for patients and pharmacists. *Journal of Biomedical Informatics*, 100, 103336.
5. Mega, J. L., Close, S. L., Wiviott, S. D., Shen, L., Hockett, R. D., Brandt, J. T., Walker, J. R., Antman, E. M., Macias, W., Braunwald, E., & Sabatine, M. S. (2009). Cytochrome p-450 polymorphisms and response to clopidogrel. *The New England journal of medicine*, 360(4), 354 - 362. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0809171>



6. U.S. Food and Drug Administration. Table of Pharmacogenomic Biomarkers in Drug Labeling. FDA, www.fda.gov/drugs/science-and-research-drugs/table-pharmacogenomic-biomarkers-drug-labeling. Accessed 9 June 2025
7. Topol, E. J. (2019). *Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again*. Basic Books.
8. 박소연, 안유정, & 박성래. (2025). 조정래 약문약답(주) 대표: AI 와 약학의 융합으로 디지털 헬스케어 시장을 개척하는 국내 최대 약사 전용 플랫폼 ‘약문약답’, 약사 직군의 미래 설계와 의료 혁신 주도할 것. *월간인물*, 117, 46-49.
9. 문기업, 양지현, 손유미, 최은경, & 이일학. (2023). 보건의료영역 인공지능 윤리 원칙과 고려사항. *한국의료윤리학회지*, 26(2), 103-131.
10. 정재훈. (2023). 인공지능, 경쟁법 그리고 의료· 의약품· 의료기기 시장. *Asia Pacific Journal of Health Law & Ethics*, 17(1), 33-90
11. American College of Clinical Pharmacy. (2023). *AI in clinical pharmacy practice: An ACCP white paper*
12. 한국보건산업진흥원. (2024). *AI 기반 약물 안전관리 시스템 구축 보고서*.
13. 민계식. (2024). 외인성 화학물질의 대사에 관여하는 Cytochrome P450 (CYP) 효소의 발현조절 기전. *생명과학회지*, 34(3), 199-207.
14. 박태성. (2025). 유전체 데이터와 인공지능 생성 이미지의 융합 연구. *한국과학예술융합학회*, 43(2), 193-205.
15. 김선, 이선호, 구본일, 방동민, & 조창연. (2024). 한층 더 가까워진 인공지능 기술과 신약 개발 데이터의 융합. *KPBMA Brief*, (26), 64-71.
16. 서혜람. (2024). *병원 프로세스 개선을 위한 전자의무기록 기반 인공지능 기술 개발 및 활용* [Doctoral dissertation, University of Ulsan]. Ulsan Institutional Repository.
17. 장이연, & 한지상. (2023). 의료 인공지능 (AI) 을 선호하는 경우: AI 의사에 대한 소비자 선호도에 대한 질병 낙인의 조절 역할. *소비자학연구*, 34(6), 1-22.
18. Abd-Elnaby, M., Alfonse, M., & Roushdy, M. (2021). Classification of breast cancer using microarray gene expression data: A survey. *Journal of Biomedical Informatics*, 117, 103764. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2021.103764>



19. 건강보험심사평가원.(2023). *AI 기반 의약품 안전관리 시스템 보고서*.
20. 한국의약품안전관리원.(2022). *모바일 복약정보서비스 개선 연구*.
21. Topol, E. J. (2019). *Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again*. Basic Books.
22. Elhaddad, M., & Hamam, S. (2024). AI-Driven Clinical Decision Support Systems: An Ongoing Pursuit of Potential. *Cureus*, 16(4), e57728. <https://doi.org/10.7759/cureus.57728>
23. Sendak, M. P., Gao, M., Brajer, N., & Balu, S. (2020). Presenting machine learning model information to clinical end users with model facts labels. *NPJ Digital Medicine*, 3, 41. <https://doi.org/10.1038/s41746-020-0253-3>
24. Shortliffe, E. H., & Sepúlveda, M. J. (2018). Clinical Decision Support in the Era of Artificial Intelligence. *JAMA*, 320(21), 2199 - 2200. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.17163>
25. 서울아산병원 약제팀. (2023). *AI 기반 임상지원시스템 실무 보고서*.
26. 박소연, 안유정, & 박성래. (2025). 조정래 약문약답(주) 대표: AI 와 약학의 융합으로 디지털 헬스케어 시장을 개척하는 국내 최대 약사 전용 플랫폼 ‘약문약답’, 약사 직군의 미래 설계와 의료 혁신 주도할 것. *월간인물*, 117, 46-49.
27. 류지웅. (2025). 인공지능 (AI) 기술과 의약품에 관한 규제동향에 관한 연구-주요국가의 의약품 제조·공정 분야 인공지능 (AI) 활용을 중심으로. *토지공법연구*, 109, 189-222.
28. Wachter, R. M. (2016). *The digital doctor: Hope, hype, and harm at the dawn of medicine's computer age*. McGraw-Hill Education
29. 박소연, 안유정, & 박성래. (2025). 조정래 약문약답(주) 대표: AI 와 약학의 융합으로 디지털 헬스케어 시장을 개척하는 국내 최대 약사 전용 플랫폼 ‘약문약답’, 약사 직군의 미래 설계와 의료 혁신 주도할 것. *월간인물*, 117, 46-49.
30. 정다운. (2023). 약사법상 복약지도의무 규정의 개정 필요성. *의료법학*, 24(2), 119-145.
31. Topol, E. J. (2019). *Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again*. Basic Books.
32. 김현아. (2023). 약사 커뮤니케이션. *Journal of Korean Society of Health-System Pharmacists*, 40(2), 153-157.
33. Mesko, B. (2014). *Guide to the future of medicine: Technology and the human touch*. Webicina.



34. Group, FIP & Thomas, Dixon. (2021). FIP Digital Health in Pharmacy Education. 10.13140/RG.2.2.19699.14881.
35. 대한약사회 정책연구원.(2024). *AI 약료 교육과정 개발방안*. 대한약사회.
36. 한국보건산업진흥원.(2023). 디지털 약국 기반 인프라 분석 보고서.
37. 보건복지부.(2024). *PHR 기반 디지털 헬스 전략안*.
38. Wachter, R. M. (2016). *The digital doctor: Hope, hype, and harm at the dawn of medicine's computer age*. McGraw-Hill Education