



Applications of AI in Predicting Drug Responses for Type 2 Diabetes

کاربردهای هوش مصنوعی در پیش‌بینی پاسخ‌های دارویی برای نوع 2 دیابت

رها سفیدفرد 

ژورنال کلاب 1404/2/8 



Name: JMIR DIABETES

Indexing: Scopus, PubMed

Categories: Health Care Sciences & Services (SCIE) : **Q3**

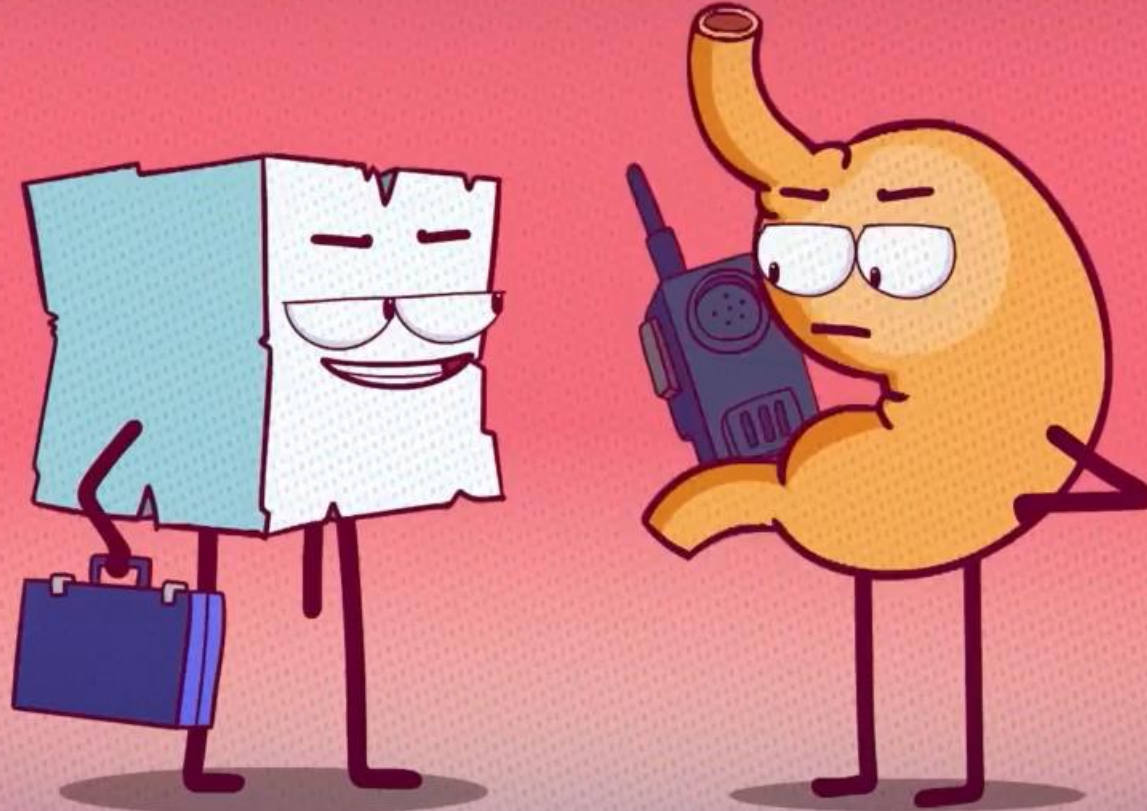


اختصارات

اختصار	اصطلاح کامل	ترجمه
AI	artificial intelligence	هوش مصنوعی
ML	machine learning	یادگیری ماشین
DL	Deep learning	یادگیری عمیق
HbA1c	glycated hemoglobin	گلوکز خون
AUC	area under the curve	ناحیه زیر منحنی
RF	random forest	جنگل تصادفی
EHR	electronic health record	پرونده الکترونیک سلامت
SVM	Support vector machine	ماشین بردار پشتیبانی
XAI	explainable artificial intelligence	توضیح هوش مصنوعی
MS	multiple sclerosis	بیماری خود ایمنی سیستم عصبی



RYAN
RYAN TAJHIZ KARA



فهرست مطالب

01 مقدمه

02 هدف
مطالعه

03 روش
اجرا

04 نتایج

05 بحث و
نتیجه گیری

مقدمه





دیابت و مدیریت آن

مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری

● یکی از شایع ترین اختلالات متابولیک

● افزایش مداوم شیوع

● افزایش دسترسی به داروهای کاهنده

قند خون

● استفاده از هوش مصنوعی (AI) برای

بهبود پیش بینی پاسخ درمانی در

بیماران

● دارای دو عامل اصلی:

1: نقص در ترشح انسولین توسط

سلول های بتای پانکراس

2: مقاومت بدن نسبت به انسولین





عوارض مرتبط با دیابت

مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری

8/31



بیماری های قلبی عروقی

نوروپاتی

نفروپاتی

رتینوپاتی





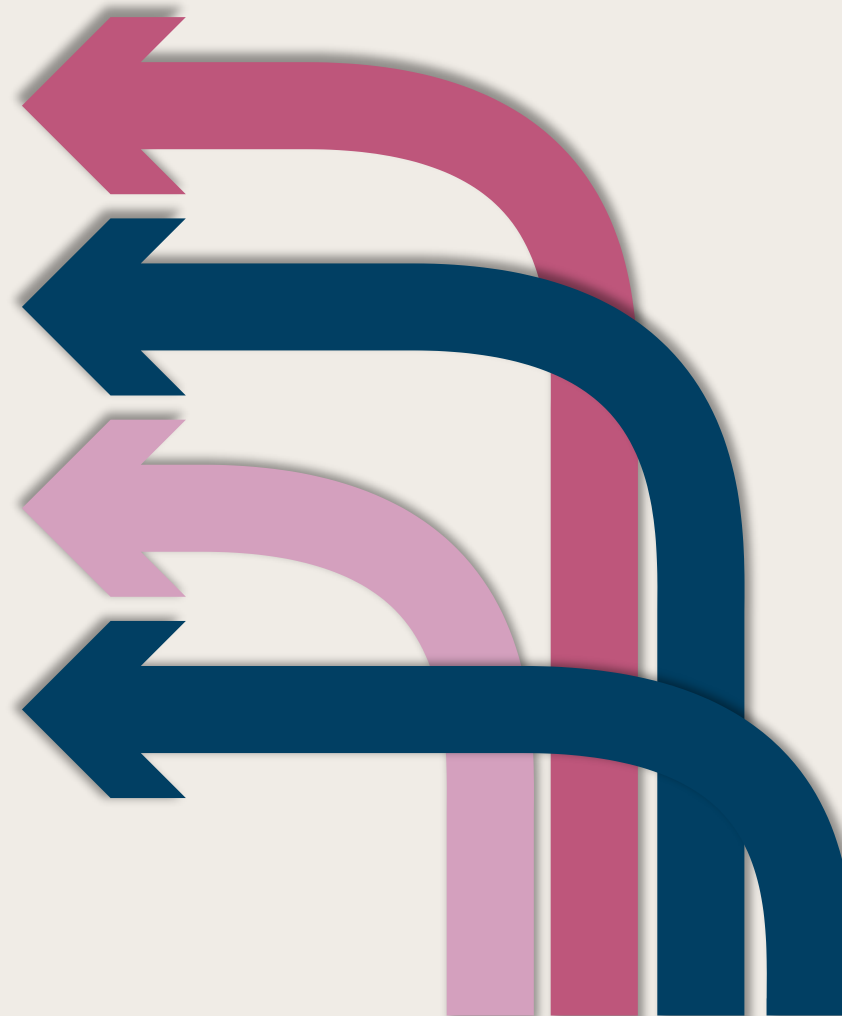
مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری



1

متفورمین و سولفونیل اوره ها

2

انتخاب براساس تشخیص پزشک و ویژگی
های فردی

3

توسعه روش های پیش بینی پاسخ دارویی

4

نیاز به روش های تحلیلی پیشرفته



مقدمه

هدف مطالعه

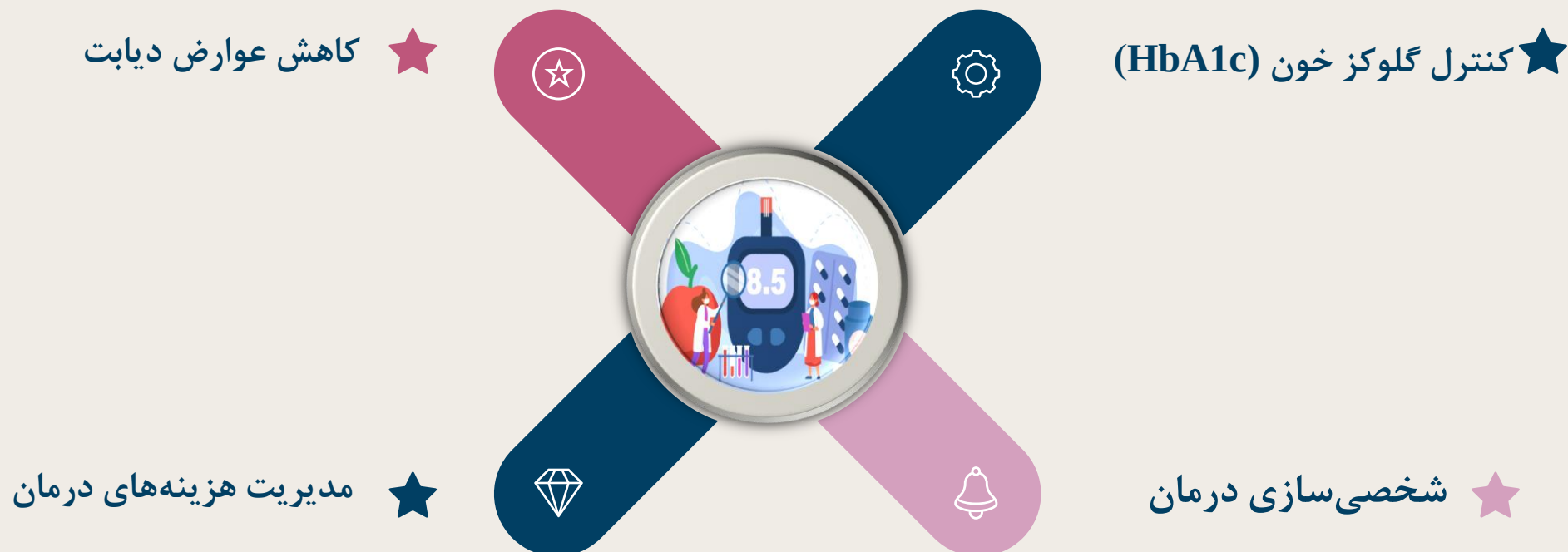
روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری

10/31

هدف از درمان



هدف مطالعه





مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری

هدف مطالعه

بررسی پتانسیل استفاده از هوش مصنوعی (AI)، به ویژه تکنیک‌های یادگیری ماشین (ML) و یادگیری عمیق (DL)، برای پیش‌بینی پاسخ دارویی در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲
ارائه دیدگاه‌هایی درباره چگونگی بهره‌گیری از داده‌های متنوع (مانند سوابق الکترونیکی سلامت و داده‌های ژنومی) برای شناسایی عوامل پیش‌بینی‌کننده پاسخ دارویی و شخصی‌سازی درمان‌ها

شناسایی عوامل مؤثر بر پاسخ دارویی
ارزیابی کارایی هوش مصنوعی

Personalized Medicine

بررسی سایر بیماری‌ها



روش
اجرا





مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری

I

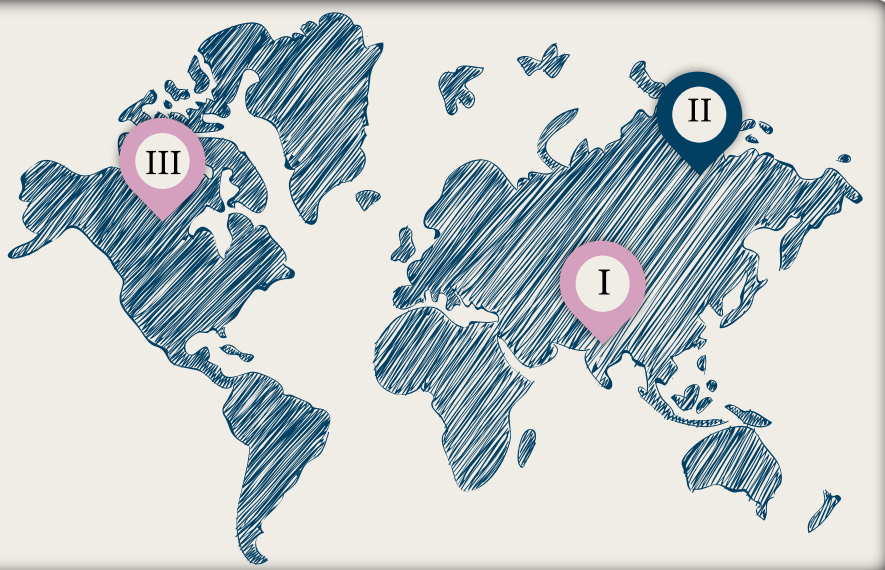
جمع آوری داده ها در جستجو در پایگاه های علمی مانند PubMed، Scopus

II

استفاده از کلمات کلیدی ترکیبی برای شناسایی مطالعات مرتبط با AI و پاسخ دارویی

III

انتخاب مقالات مرتبط با دیابت نوع 2، آرتریت روماتوئید و MS برای مقایسه





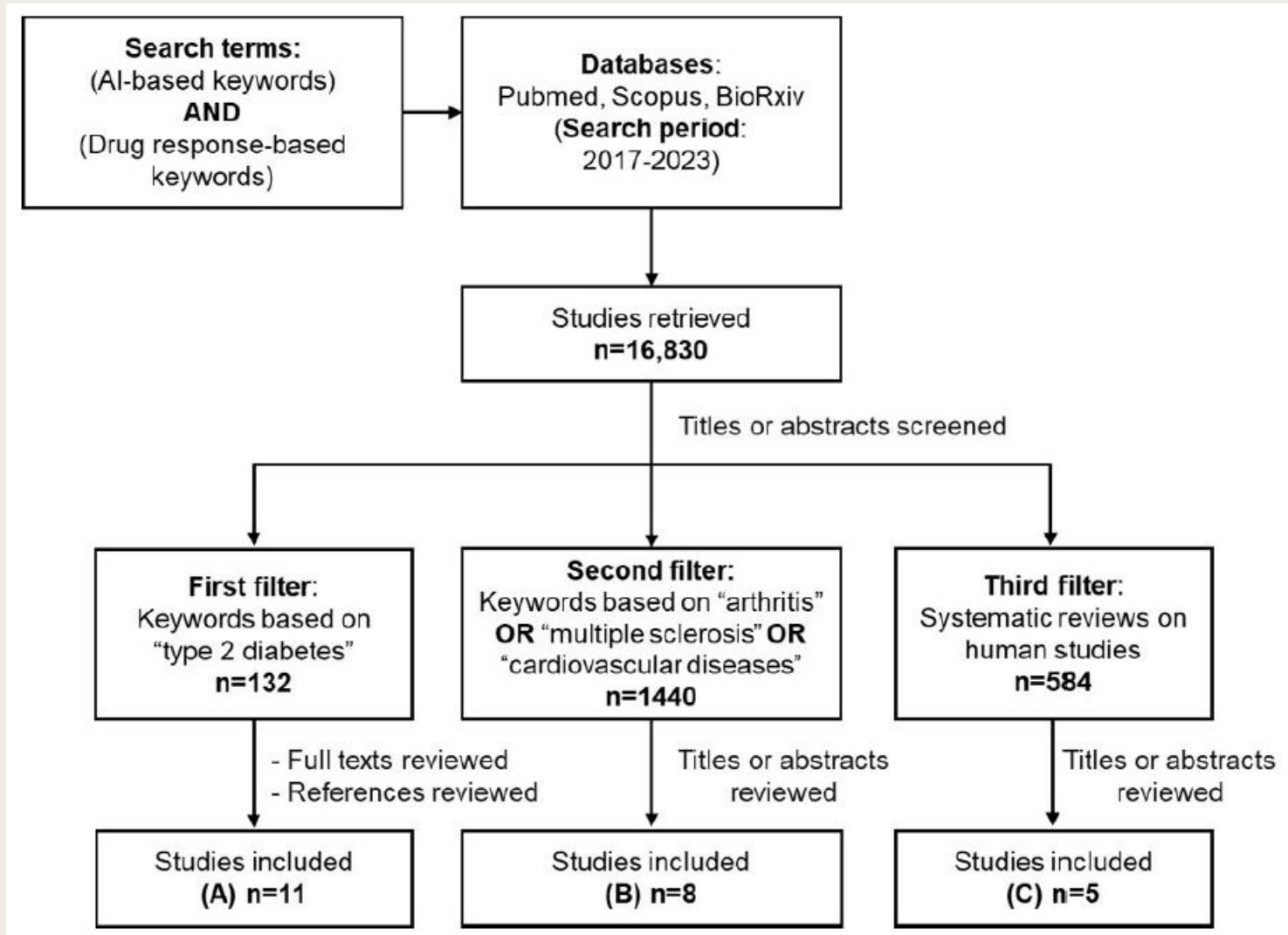
مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری



منابع داده ها و مدل های AI



مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری

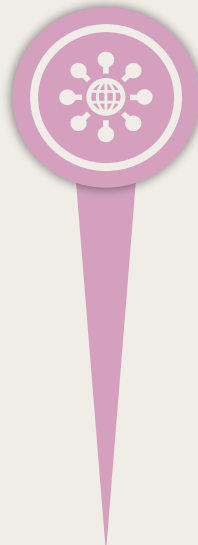
16/31



مطالعات بالینی و مطالعات
مشاهده‌ای (Observational
Studies)

:AI Model Selection

DL-ML-RF-SVM-
Ensemble



پرونده‌های الکترونیکی سلامت (EHR)

داده‌های ژنتیکی (مطالعات فارماکوژنتیکی)

داده‌های مربوط به دستگاه‌های پوشیدنی

گزارش‌های ثبت‌شده توسط بیماران





مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری

Table 1. Studies incorporating AI^a to predict treatment response in type 2 diabetes using clinical trials or observational data.

Reference	Study objective	Data type and number of patients (n)	Drug treatment (single or in combination)	AI methods	Prediction outcome	Performance
Tao et al [27]	Machine learning models to predict fasting blood glucose and HbA _{1c} ^b after 3 months of treatment	Retrospective study n=2169	Metformin, sulfonylurea, thiazolidinediones, GLP-1 ^c , DPP-4 ^d , SGLT2 ^e , acarbose, meglitinide, insulin	Logistic regression, SGD ^f , decision tree, Gaussian NB ^g , QDA ^h , Bernoulli NB, LDA ⁱ , Multinomial NB, RF ^j , Extra Tree, passive aggressive, AdaBoost, bagging, GBM ^k , XGBoost, ensemble learning	Reach HbA _{1c} target below 7%	• AUC ^l (ensemble) >0.9
Berchialla et al [24]	Machine learning models to predict treatment outcome	Clinical trials n=385	Metformin, sulfonylurea, DPP-4 inhibitors	Ensemble algorithm (super learner: GBM, GLM ^m , RF, MARS ⁿ , SVM ^o , CART ^p , BART) ^q	Reduction in HbA _{1c} of at least 0.5%	• AUC: 0.92
Sun et al [28]	Effective treatment recommendations using reinforcement learning	Observational study n=189,520	Metformin, sulfonylurea, thiazolidinediones, DPP-4, GLP-1, SGLT2, acarbose (AGI ^r), basal insulin, premixed insulin	Multivariate logistic regression, reinforcement learning	Odds of achieving target HbA _{1c} <7% among concordant compared to nonconcordant group	• Odds ratio: 1.73 (95% CI 1.69 to 1.76)



مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری

معیارها و مدل ها

برای پیش بینی:

دستیابی به هدف HbA1c کمتر از 7٪ یا کاهش مشخص



احتمال دستیابی به کنترل گلیسمی بر اساس درمان های مختلف



برای سنجش دقت :

استفاده از روش های Explainable AI (XAI) برای تفسیرپذیری و شفافیت پیش بینی ها



حساسیت (Sensitivity) و اختصاصیت (Specificity) برای ارزیابی قدرت پیش بینی مثبت و منفی





مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری

19/31

چالش ها و محدودیت ها

کیفیت و دسترسی به داده ها

چالش های به دست آوردن داده های باکیفیت

05

داده های ناقص یا biased

کامل نبودن داده ها یا جمع آوری شدن از یک گروه خاص

03

امنیت و حریم خصوصی داده ها

ضرورت حفاظت از اطلاعات بیماران

01

04

02

06

شفافیت و توضیح پذیری

جلب اعتماد متخصصان بالینی

اعتبارسنجی مدل ها

آزمایش مدل ها با داده های مستقل برای تضمین کارایی در کاربردهای بالینی.

یکپارچگی در بالین

همکاری نزدیک با متخصصان برای ادغام مدل های هوش مصنوعی



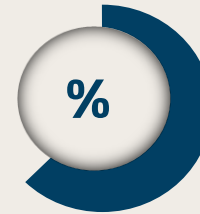
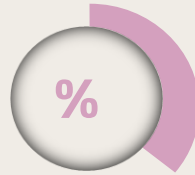
مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری



"تحلیل آماری منابع داده شامل پرونده‌های الکترونیکی سلامت (EHR)، داده‌های ژنتیکی، داده‌های آزمایشگاهی، و گزارش‌های بیماران."

➤ مدل‌های سنتی:

➤ رگرسیون خطی برای پیش‌بینی پاسخ به درمان.

➤ دقت پایین‌تر: AUC حدود 55/ تا 65/

➤ مدل‌های هوش مصنوعی پیشرفته:

➤ جنگل تصادفی (Random Forest) و مدل‌های یادگیری ترکیبی (Ensemble)

➤ دقت بالاتر: AUC بالای 75/ و در برخی موارد بیش از 95/





مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری



نقاط قوت: توانایی تحلیل داده‌های پیچیده و چندبعدی.

نقاط ضعف: کیفیت پایین داده‌ها، نبود داده‌های جامع.



مدل‌های ترکیبی و یادگیری عمیق، عملکرد بهتری نسبت به روش‌های سنتی داشتند.

معیارهای کلیدی پیش‌بینی شامل (HbA1c) اولیه، سن، نمایه توده بدنی (BMI)، فشار خون، و تاریخچه دارویی بیمار.



نتایج





مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری

23/31



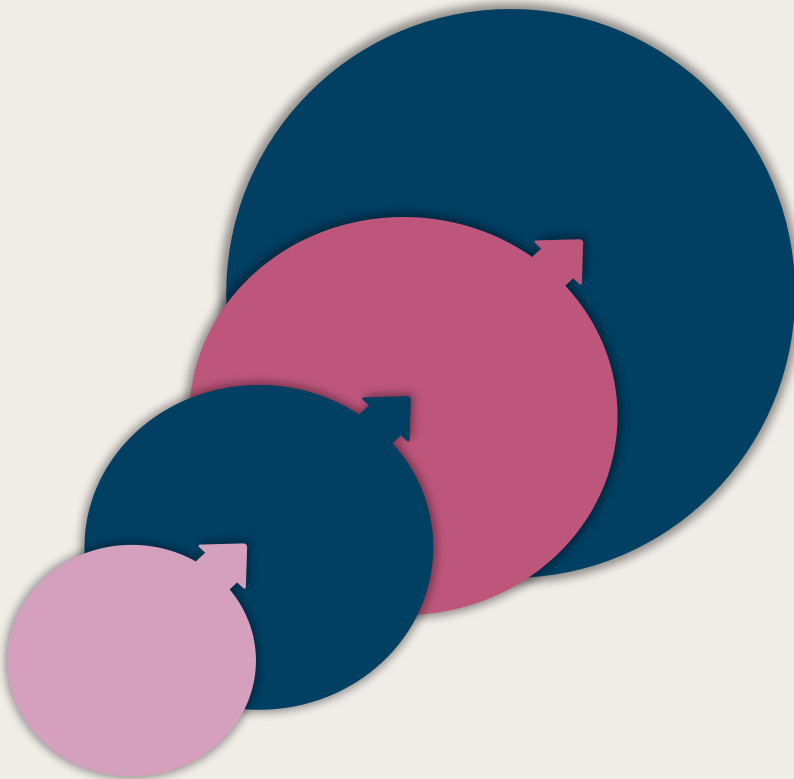
روش‌های ترکیبی (Ensemble) توانست با دقت خوبی پاسخ بیماران به داروها را پیش‌بینی کند.

جنگل تصادفی (Random Forest) از خانواده (Ensemble) بهترین نتایج را داشتند.

سطح اولیه (HbA1c) قند خون هرچه بالاتر باشد، پاسخ به دارو سخت‌تر است.

نوع و دوز دارو مثلاً بعضی داروها در دوزهای بالا اثر بهتری دارند.

پایبندی به درمان (Compliance) بیمارانی که داروها را مرتب مصرف می‌کنند، نتیجه بهتری می‌گیرند.





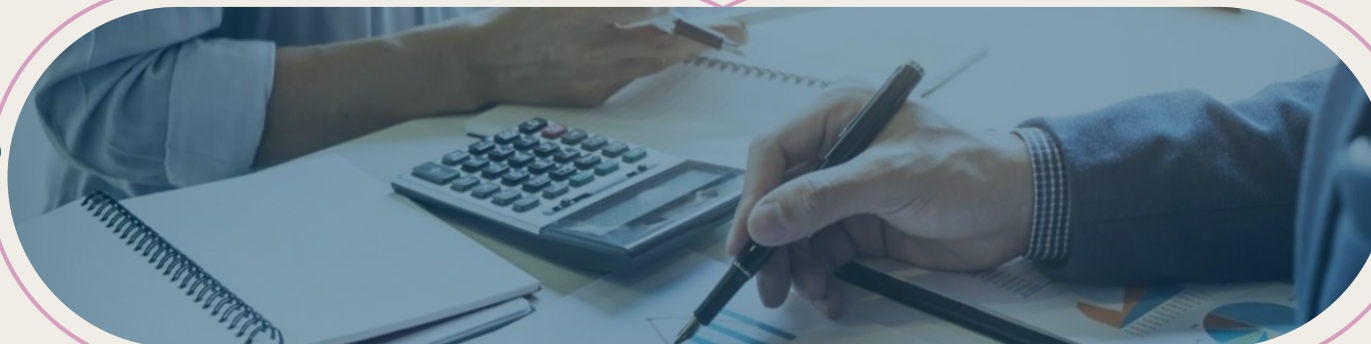
مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری



- داده‌های ناقص: بعضی بیماران اطلاعات کامل نداشتند.
- تعمیم‌پذیری پایین: بعضی مدل‌ها فقط روی یک گروه خاص آزمایش شده بودند.
- حجم کم داده: بعضی مطالعات فقط روی 24 بیمار تست شده بود که برای نتیجه‌گیری قطعی کافی نبود.

- بهینه‌سازی درمان: پزشک می‌تواند با کمک این مدل‌ها داروی مناسب‌تری را اول انتخاب کند.
- کاهش هزینه و زمان: دیگر لازم نیست بیمار ماه‌ها داروهای مختلف را امتحان کند تا ببیند کدامیک مؤثر است.
- پیش‌بینی عوارض جانبی: در آینده می‌توان از AI برای حدس زدن عوارض داروها هم استفاده کرد.

بحث و نتیجہ گیری





مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری

“

استفاده از روش های جدید مثل یادگیری عمیق و روش های پیشرفته ماشین





مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری



توانایی یادگیری الگوهای پیچیده و کشف روابط پنهان برای شناسایی پاسخ های ناهمگون بیماران



شناسایی عوامل کلیدی موثر در پاسخ دارویی مانند **HbA1c**، دوز دارو و رعایت درمان



عملکرد بسیار بهتر در مدیریت داده های پیچیده اما وجود چالش هایی مانند شفافیت کم در تفسیر پیش بینی ها



مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری

نتیجه گیری

پتانسیل بالایی برای توسعه سیستم‌های درمانی

بهبود مدیریت دیابت و کیفیت مراقبت از بیماران

افزایش شفافیت مدل‌ها و درک بهتری از نحوه تاثیرگذاری
ویژگی‌های مختلف بر پیش‌بینی‌ها





مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری



هوش مصنوعی قادر است داده‌های بالینی، ژنتیکی، و بیولوژیکی متنوع را به صورت یکپارچه تحلیل کند.

توانایی شناسایی روابط پیچیده و الگوهای پنهان که روش‌های سنتی قادر به شناسایی آن‌ها نیستند.



مدل‌های هوش مصنوعی می‌توانند از داده‌های بزرگی مانند سوابق الکترونیکی سلامت (EHR) و داده‌های ژنومیک استفاده کنند.



مدل‌های یادگیری عمیق و روش‌های تجمعی (مانند جنگل تصادفی) عملکرد بسیار خوبی در پیش‌بینی پاسخ دارویی دارند.





مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

بحث و نتیجه گیری



افزایش حجم نمونه‌ها
استفاده از داده‌های متنوع‌تر
استفاده از تکنیک‌های پیشرفته‌تر



استفاده از داده‌های Real-world
افزایش تعامل با پزشکان
استفاده از یادگیری انتقالی

سپاس از توجهتون

