

AI for Healthcare & Clinical

คู่มือการใช้งานและการอ่านค่า

วิเคราะห์ความเสี่ยงผู้ป่วยด้วย AI — เชื่อมต่อ MyPCU HIS (ATI)

เอกสารนี้จัดทำสำหรับนักศึกษา Non-Degree 72 คน และบุคลากรทางการแพทย์ อธิบายการใช้งาน การอ่านค่า และ Learning Mode ของระบบ Healthcare AI URL: <https://therdpoom-healthcare-ai.hf.space>

ENT GROUP • ATI • Version 1.0 • มิถุนายน 2569

1. ภาพรวมระบบ

ระบบ AI for Healthcare & Clinical ใช้ Machine Learning วิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพเพื่อทำนายความเสี่ยงผู้ป่วย 4 ประเภท ช่วยแพทย์ตัดสินใจได้เร็วขึ้นและแม่นยำขึ้น

องค์ประกอบ	รายละเอียด	สถานะ
API URL	therdpoom-healthcare-ai.hf.space	Running ✓
ข้อมูลผู้ป่วย	Synthetic 1,000 คน, 52 features	Embedded ใน Space
AI Models	Logistic / Random Forest / XGBoost	12 models โหลดพร้อม
Risk Targets	DM / Sepsis / CKD / HT Crisis	4 targets
Dashboard	Lovable — Healthcare AI page	Realtime

ข้อมูลสำคัญ: ระบบใช้ข้อมูลจำลอง (Synthetic Data) เพื่อการเรียนรู้ ห้ามนำผลลัพธ์ไปใช้ตัดสินใจทางการแพทย์จริงโดยไม่ผ่านแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ

1.1 Endpoints ที่ใช้งานได้

Endpoint	ใช้งาน
POST /api/health/classify	ทำนายความเสี่ยง 1 ผู้ป่วย พร้อม top factors และ recommendations
POST /api/health/batch	ทำนายหลายคนพร้อมกัน เรียงตาม risk score
GET /api/health/model-info	ดู AUROC ทุก model ทุก target
GET /api/health/population	Scatter data สำหรับ Population chart

2. การอ่านค่า KPI Cards

KPI Cards อยู่ด้านบนสุดของหน้า แสดงสรุปจำนวนผู้ป่วยแยกตามระดับความเสี่ยง ดึงข้อมูลจาก /api/health/population

Card	สี	ค่าตัวอย่าง	ความหมาย
Total Patients	น้ำเงิน	1,000	จำนวนผู้ป่วยทั้งหมดในฐานข้อมูล
HIGH Risk	แดง	73 (7.3%)	เสี่ยงสูง — ต้องดูแลเร่งด่วน

MEDIUM Risk	เหลือง	59 (5.9%)	เสี่ยงปานกลาง — ติดตามใกล้ชิด
LOW Risk	เขียว	868 (86.8%)	เสี่ยงต่ำ — นัดติดตามปกติ

วิธีอ่าน: ตัวเลขจะเปลี่ยนตาม Model และ Target ที่เลือก เช่น เปลี่ยนจาก CKD Progression → Sepsis Risk จำนวน HIGH Risk จะต่างกัน

2.1 การแปลความหมาย Risk Level

Risk Score	Risk Level	การดำเนินการ	ตัวอย่างสำหรับ CKD
70-100%	HIGH (แดง)	ส่งพบอายุรแพทย์โรคไตทันที	eGFR < 30, Creatinine > 3.0
40-69%	MEDIUM (เหลือง)	ติดตามผลใน 2-4 สัปดาห์	eGFR 30-60, มี DM+HT
0-39%	LOW (เขียว)	นัดติดตามปกติ 3 เดือน	eGFR > 60, ควบคุมได้ดี

3. การเลือก AI Model

3.1 เปรียบเทียบ 3 Models

Model	AUROC Range	ความเร็ว	เหมาะกับ
Logistic Regression	0.688-0.949	< 1ms	เรียนรู้ concept — อธิบายง่ายที่สุด
Random Forest	0.820-0.978	~50ms	ดู Feature Importance ว่า lab ไหนสำคัญ
XGBoost ★	0.939-0.985	~100ms	ใช้งานจริง — แม่นที่สุด + SHAP support

AUROC (Area Under ROC Curve) คืออะไร: 0.5 = สุ่มเดา (ไม่มีประโยชน์) 0.7-0.8 = พอใช้งานได้ 0.8-0.9 = ดี 0.9+ = ดีมาก (ระบบนี้อยู่ในช่วงนี้) 1.0 = สมบูรณ์แบบ (แทบไม่มีในโลกจริง)

3.2 AUROC แต่ละ Model แต่ละ Target

Target	Logistic	Random Forest	XGBoost
DM Readmission (โรคเบาหวาน)	0.949	0.921	0.960
Sepsis Risk (ติดเชื้อในกระแสเลือด)	0.688	0.820	0.939
CKD Progression (ไตเสื่อม)	0.953	0.959	0.967
HT Crisis (วิกฤตความดัน)	0.941	0.978	0.985

สังเกต: Sepsis Risk มี AUROC ต่ำกว่า target อื่น เพราะ Sepsis มี prevalence ต่ำ (3%) และ pattern ซับซ้อนกว่า ในโลกจริงต้องการข้อมูลมากกว่า synthetic data เพื่อเพิ่มความแม่นยำ

4. Risk Targets — เป้าหมายการทำนาย

เลือก Target ที่ต้องการวิเคราะห์ แต่ละ Target ใช้ features เดิมแต่ model ถูก train มาสำหรับผลลัพธ์ที่ต่างกัน

4.1 DM Readmission — โรคเบาหวาน

รายการ	รายละเอียด
ความหมาย	โอกาสผู้ป่วยเบาหวานกลับเข้ารับการรักษาใน 30 วัน
Prevalence	2.2% (22 จาก 1,000 คน)
Features สำคัญ	HbA1c, Fasting Glucose, Creatinine, จำนวน admit/ปี
HIGH Risk threshold	Risk Score > 70% = ควรนัดติดตามภายใน 2 สัปดาห์
คำแนะนำ HIGH	ปรับยา, ตรวจ HbA1c ซ้ำ, ให้ความรู้การดูแลตัวเอง

4.2 Sepsis Risk — ความเสี่ยงติดเชื้อในกระแสเลือด

รายการ	รายละเอียด
ความหมาย	ความเสี่ยงการเกิดภาวะ Sepsis — อันตรายถึงชีวิต
Prevalence	3.0% (30 จาก 1,000 คน)
Features สำคัญ	Temperature, WBC, Heart Rate, Respiratory Rate
HIGH Risk threshold	Risk Score > 70% = ฉกฉวย ต้องดำเนินการทันที
คำแนะนำ HIGH	เก็บ Blood culture 2 sets, เริ่ม antibiotics ภายใน 1 ชม.

4.3 CKD Progression — ไตเสื่อมลุกลาม

รายการ	รายละเอียด
ความหมาย	ความเสี่ยงที่ไตจะเสื่อมลุกลามรุนแรงขึ้น
Prevalence	24.1% (241 จาก 1,000 คน) — พบบ่อยที่สุด
Features สำคัญ	eGFR, Creatinine, BUN, มี DM, มี HT
HIGH Risk threshold	Risk Score > 70% = ส่งพบอายุรแพทย์โรคไต
คำแนะนำ HIGH	ลด protein < 0.8g/kg/day, ควบคุม BP < 130/80, หลีกเลี่ยง NSAIDs

4.4 HT Crisis — วิกฤตความดันโลหิต

รายการ	รายละเอียด
ความหมาย	ความเสี่ยงวิกฤตความดันโลหิตสูง (SBP > 180 mmHg)
Prevalence	4.0% (40 จาก 1,000 คน)
Features สำคัญ	SBP, DBP, มี CVD, มี CKD, สูบบุหรี่
HIGH Risk threshold	Risk Score > 70% = วัด BP ซ้ำ + ECG ทันที
คำแนะนำ HIGH	ให้ยาลด BP IV, Monitor ใน ICU, ตรวจ Fundoscopy

5. การอ่านค่า Patient Detail Modal

กด "ดูรายละเอียด" ในตารางผู้ป่วย จะเปิด panel ด้านขวาแสดงข้อมูล 4 แท็บ:

5.1 แท็บ: ข้อมูลผู้ป่วย

- Demographics: อายุ, เพศ, BMI, จังหวัด
- Vital Signs: SBP/DBP (mmHg), HR (bpm), Temp (°C), SpO2 (%)
- Comorbidities: badges แสดงโรคประจำตัว DM, HT, CKD, CVD

5.2 แท็บ: ผล Lab — วิธีอ่านค่า

Lab	ค่าปกติ	สี	ความหมายถ้าผิดปกติ
HbA1c	4.0-6.4%	แดงถ้า > 6.4	ควบคุมน้ำตาลได้ไม่ดี
Fasting Glucose	70-100 mg/dL	แดงถ้า > 100	เสี่ยง Prediabetes/DM
Creatinine	0.6-1.2 mg/dL	แดงถ้า > 1.2	ไตทำงานลดลง
eGFR	60-120 mL/min	น้ำเงินถ้า < 60	ไตเสื่อม ต้องติดตาม
WBC	4.0-11.0 x10 ⁹ /μL	แดงถ้า > 11	อาจมีการติดเชื้อ
Hemoglobin	12-17.5 g/dL	น้ำเงินถ้าต่ำ	โลหิตจาง — พบบ่อยใน CKD
SBP/DBP	< 140/90 mmHg	แดงถ้าสูง	ความดันโลหิตสูง

5.3 แท็บ: AI Risk Analysis — วิธีอ่านค่า

ประกอบด้วย 3 ส่วน:

- Risk Gauge (0-100%): วงเวียนแสดง Risk Score — ยิ่งสูงยิ่งเสี่ยง
- Top Risk Factors: แสดง Feature ที่มีผลต่อการทำนายมากที่สุด (SHAP-style)
- Recommendations: คำแนะนำแพทย์ตาม Risk Level และ Target ที่เลือก

ตัวอย่างการอ่าน Top Risk Factors: HbA1c 11.2 [red] +0.42 อายุ 67 ปี [red] +0.28 Creatinine 3.2 [red] +0.18 ค่า +0.42 หมายความว่า HbA1c สูงทำให้ความเสี่ยงเพิ่มขึ้น 42% จากค่าเฉลี่ย

5.4 แท็บ: ประวัติการมาพบแพทย์

Timeline แสดงการมาพบแพทย์ 5 ครั้งล่าสุด พร้อมวันที่และ diagnosis (ICD-10)


6. Learning Mode สำหรับนักศึกษา

6.1 Learning Mode คืออะไร

Learning Mode คือโหมดพิเศษที่แสดงคำอธิบายเชิงวิชาการเพิ่มเติม เหมาะสำหรับใช้ในชั้นเรียน

วิธีเปิด: กด Toggle "Learning Mode" ที่มุมขวาบนของหน้า เมื่อเปิดแล้ว Toggle จะเปลี่ยนสี และจะเห็นข้อมูลเพิ่มเติมในทุกส่วน

6.2 เมื่อเปิด Learning Mode จะเห็นอะไร

Feature	รายละเอียด
 Info Bades	ปุ่มข้อมูลข้างหัวข้อ กดเพื่อดู tooltip อธิบายภาษาไทย
Model Selector Explanation	อธิบายว่าแต่ละ model ทำงานอย่างไร เวลาประมวลผล AUROC
Algorithm Formula	สูตรคำนวณจริง เช่น $P = 1/(1+e^{-z})$ สำหรับ Logistic
AUROC Comparison	ตารางเปรียบเทียบทุก model ทุก target side-by-side
Upgrade Path	แผนภาพแสดงการพัฒนา: LR → RF → XGBoost → LSTM
Population Scatter	Scatter chart แสดง Age vs Risk Score ทุกผู้ป่วย

6.3 อัลกอริทึมที่ใช้ — คำอธิบายสำหรับ นศ

Logistic Regression

สูตร: $P(\text{risk}) = 1 / (1 + e^{-(z)})$ $z = \beta_0 + \beta_1 \times \text{HbA1c} + \beta_2 \times \text{Age} + \beta_3 \times \text{Creatinine} + \dots$ ข้อดี: อธิบายได้ง่าย ดู coefficient เพื่อรู้ว่า feature ไหนสำคัญ
ข้อเสีย: ไม่รองรับ non-linear relationship ระหว่าง features

Random Forest

หลักการ: สร้าง Decision Tree หลายต้น (100 ต้น) แต่ละต้นใช้ข้อมูลสุ่มต่างกัน ผลลัพธ์สุดท้าย = Majority Vote จากทุกต้น ข้อดี: ทนทานต่อ overfitting, มี Feature Importance บอกว่า lab ไหนสำคัญ ข้อเสีย: อธิบายกลไกภายในได้ยากกว่า Logistic

XGBoost (Extreme Gradient Boosting)

หลักการ: สร้าง tree ทีละต้น แต่ละต้นแก้ข้อผิดพลาดของต้นก่อน ใช้ Gradient Descent ลด Loss function ข้อดี: แม่นที่สุด, รองรับ SHAP explainability, จัดการ imbalanced data ได้ เหมาะสำหรับ: Healthcare data ที่มี tabular features เช่นระบบนี้

6.4 ข้อมูลจำลองมาจากไหน (Synthetic Patients)

ข้อมูล 1,000 ผู้ป่วยถูกสร้างด้วย Python โดยจำลองให้ใกล้เคียงสถิติจริงของประชากรไทย:

Feature Group	ตัวอย่าง Features	วิธีจำลอง
Demographics	อายุ, เพศ, จังหวัด	Normal distribution
Vital Signs	BP, HR, Temp, SpO2	Gaussian ปรับตามโรคประจำตัว
Lab Results	HbA1c, Creatinine, WBC	Correlated กับ comorbidity
Comorbidities	DM 24.7%, HT 31.5%	ความชุกใกล้เคียงไทย
Visit History	visit/ปี, admit/ปี	Exponential distribution
Risk Labels	DW/Sepsis/CKD/HT	คำนวณจาก rule-based + noise

จำนวน features ทั้งหมด: 52 columns Risk distribution: HIGH 8.6% | MEDIUM 25.8% | LOW 65.6% ปรับ seed ได้ใน generate_patients.py เพื่อให้ได้ข้อมูลชุดใหม่

7. อภิธานศัพท์

คำศัพท์	ความหมาย
AUROC	Area Under ROC Curve วัดความสามารถจำแนก 0.5=สุ่ม 1.0=สมบูรณ์
Precision	จาก positive ที่ทำนาย มีกี่ % ถูกต้องจริง
Recall	จากผู้ป่วยเสี่ยงจริงทั้งหมด model จับได้กี่ %
SHAP Value	Shapley Additive Explanations บอกว่า feature ไหนมีผลมากแค่ไหน
eGFR	Estimated Glomerular Filtration Rate วัดการทำงานของไต (mL/min)
HbA1c	Hemoglobin A1c วัดน้ำตาลเฉลี่ย 3 เดือน (%) ค่าปกติ < 6.4
Synthetic Data	ข้อมูลจำลองที่สร้างด้วย algorithm ให้ใกล้เคียงข้อมูลจริง
XGBoost	Extreme Gradient Boosting — ensemble method ประสิทธิภาพสูง
ICD-10	International Classification of Diseases รหัสโรคสากล
Imbalanced Data	ข้อมูลที่ positive class น้อยกว่า negative มาก เช่น DM 2.2%
Feature Importance	ค่าบอกว่า input ไหนมีผลต่อการตัดสินใจของ model มากที่สุด

8. Troubleshooting

อาการ	วิธีแก้ไข
หน้าโหลดช้า / Loading นาน	HF Space อาจ sleep — รอ 30 วิ แล้วรีเฟรช
ข้อมูลผู้ป่วยไม่แสดง	ตรวจสอบ API: healthcare-ai.hf.space/health
Risk Score แสดงค่าเดิมทุกคน	Model ยังไม่โหลด — รีเฟรชหน้า 1 ครั้ง
AUROC ต่ำกว่าที่แสดงในคู่มือ	Target ที่เลือกอาจต่างกัน เช่น Sepsis AUROC ต่ำกว่า target อื่น
Learning Mode ไม่แสดงผล	ต้องกด Toggle ให้เปลี่ยนสีก่อน แล้ว scroll ดูเนื้อหาด้านล่าง