

O'REILLY®

# Designing Machine Learning Systems

หลักการและเทคนิค  
จากประสบการณ์จริง  
ในธุรกิจ



เรียบเรียงด้วย  
สำนวนไทย  
อ่านเข้าใจง่าย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



ห้องสมุดเทเวศร์



401017111

เขียน : Chip Huyen  
แปล/เรียบเรียง : วิโรจน์ ทัศนังสี

# คำนำ

นับตั้งแต่ผู้เขียนสอนหลักสูตรแมชชีนเลิร์นนิงที่สแตนฟอร์ดในปี 2560 ผู้คนจำนวนมากขอคำแนะนำเรื่องการนำโมเดล ML ไปใช้ในองค์กรของพวกเขา คำถามเหล่านี้อาจเป็นคำถามทั่วไป เช่น “ฉันควรใช้รูปแบบใด”, “ฉันควรฝึกโมเดลใหม่บ่อยแค่ไหน”, “ฉันจะตรวจจัดการเปลี่ยนแปลงการกระจายข้อมูลได้อย่างไร”, “ฉันจะมั่นใจได้อย่างไรว่าพีเจเออร์หรือคุณลักษณะที่ใช้ระหว่างการฝึกโมเดลนั้นสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ใช้ในการให้บริการจริง”

บางคำถามก็เฉพาะเจาะจง เช่น “ฉันเชื่อว่าการเปลี่ยนจากการทำนายแบบแบตช์ เป็นการทำนายออนไลน์ จะทำให้โมเดลหรือแบบจำลองของเรามีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น แต่จะโน้มน้าวให้ผู้จัดการเห็นด้วยได้อย่างไร” หรือ “ฉันเป็นนักวิทยาศาสตร์ข้อมูลอาวุโสที่สุดในบริษัท ฉันเพิ่งได้รับมอบหมายให้จัดตั้งแพลตฟอร์มแมชชีนเลิร์นนิงแรกของบริษัท ฉันจะเริ่มต้นอย่างไรดี”

คำตอบสั้นๆ ของผู้เขียนต่อคำถามเหล่านี้คือ “มันขึ้นอยู่กับ...” ส่วนคำตอบที่ยาวเหยียดของผู้เขียนมักใช้เวลาหลายชั่วโมงในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อทำความเข้าใจว่าผู้ถามมาจากไหน พวกเขา กำลังพยายามทำอะไรให้สำเร็จ และข้อดีและข้อเสียของแนวทางที่แตกต่างกัน สำหรับงานเฉพาะกิจของพวกเขา

ระบบ ML นั้นทั้งซับซ้อนและไม่เหมือนใคร ซับซ้อนเพราะประกอบด้วยองค์ประกอบที่แตกต่างกันมากมาย (อัลกอริทึม ML, ข้อมูล, ตรรกะทางธุรกิจ, ตัวชี้วัดการประเมิน, โครงสร้างพื้นฐาน ฯลฯ) และเกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมจำนวนมาก (นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล, วิศวกร ML, ผู้บริหาร, ผู้ใช้, แม้แต่สังคมโดยรวม) และระบบ ML ของแต่ละคน ต่างกิจ ต่างวาระ หรือต่างข้อมูล ระบบของแต่ละคนจึงไม่ซ้ำกัน

ตัวอย่างเช่น สองบริษัทที่มีโจทย์เดียวกัน (เช่น อีคอมเมิร์ซ) เมื่อต้องการใช้ ML ในระบบแนะนำ (recommender system) ผลที่ได้ก็จะกลายเป็น ML คนละโมเดล คนละชุดพีเจเออร์ คนละตัววัดผล และคนละ ROI ซึ่งให้ผลตอบแทนการลงทุนที่ต่างกัน บล็อกโพสต์ เช่น GitHub, Reddit และบทเรียนช่วยสอนมากมายเกี่ยวกับการสร้าง ML ไม่สามารถตอบคำถามครบจักรวาลได้ คำตอบจะมุ่งเน้นเฉพาะกรณีและมีข้อจำกัด

หนังสือเล่มนี้ใช้แนวทาง “องค์รวมสำหรับระบบ ML” โดยคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ของระบบ และวัตถุประสงค์ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ใช้เนื้อหาอ้างอิงจากเคสจริงในโลกธุรกิจ ซึ่งน่าจะได้เพียงพอ อีกทั้งเนื้อหายังถูกตรวจสอบโดยผู้ปฏิบัติงาน ML ทั้งในเชิงวิชาการและอุตสาหกรรมเพิ่มอีกด้วย ส่วนที่ต้องใช้ความรู้เชิงลึกในบางหัวข้อ เช่น การประมวลผลแบบแบตช์กับการประมวลผลแบบสตรีม โครงสร้างพื้นฐานสำหรับการจัดเก็บและการประมวลผล และ

ระบบ AI ที่มีความรับผิดชอบ ก็ได้รับการตรวจสอบเพิ่มเติมโดยผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้นๆ

ครั้งแรกที่ผู้เขียนทำเอกสารเตรียมสอนในมหาวิทยาลัย (ซึ่งกลายเป็นที่มาของหนังสือนี้) เป็นการเขียนเพื่อให้นักศึกษาเตรียมความพร้อมสำหรับอาชีพการทำงานในอนาคตของพวกเขา ทั้งในฐานะนักวิทยาศาสตร์ข้อมูลและวิศวกร ML แต่กลับพบว่าผู้เขียนได้เรียนรู้มากมายจากงานเขียนเช่นกัน ร่างแรกที่ถูกแชร์กับผู้อ่านรุ่นก่อนๆ ได้จุดประกายการสนทนามากมายที่ทดสอบสมมติฐานของผู้เขียน ทำให้ต้องพิจารณามุมมองที่แตกต่าง และทำให้รู้จักกับปัญหาและแนวทางใหม่ๆ

ผู้เขียนหวังว่ากระบวนการเรียนรู้นี้จะดำเนินต่อไป ขณะนี้หนังสือเล่มนี้อยู่ในมือของคุณ และคุณอาจมีประสบการณ์/มุมมองที่แตกต่างออกไป โปรดอย่าลังเลที่จะแบ่งปันความคิดเห็นใดๆ เกี่ยวกับหนังสือเล่มนี้ที่ MLOps Discord (<https://discord.gg/Mw77HPrgjF>), Twitter (<https://twitter.com/chipro>), LinkedIn (<https://www.linkedin.com/in/chiphuyen>) หรือช่องทางอื่นๆ ที่สามารถหาได้จากเว็บไซต์ของผู้เขียน (<https://huyenchip.com>)

## หนังสือเล่มนี้เหมาะกับใคร

หนังสือเล่มนี้เหมาะสำหรับผู้บริหารไอทียุคใหม่, CIO, MIS Manager, Data Scientist และผู้สนใจทำโปรเจกต์ ML/AI ทั่วไป เพื่อวางแผนการผลิต พัฒนา และวงใช้โมเดลและแอปพลิเคชันด้าน ML และ AI ให้มีประสิทธิภาพ รวดเร็ว ถูกต้องเชื่อถือได้

หนังสือเล่มนี้เน้นให้หลักคิดหลักการเชิงการบริหารและตอบโจทย์โลกธุรกิจ ไม่ได้ลงลึกในเรื่องทฤษฎี โค้ด และกลไกการทำงานของ ML เนื่องจากมีหนังสือ หลักสูตร และแหล่งข้อมูลมากมายสำหรับทฤษฎี ML ในท้องตลาดอยู่แล้ว อย่างไรก็ตามก็จะเป็นการดีหากผู้อ่านมีความเข้าใจพื้นฐานกว้างๆ ในหัวข้อต่อไปนี้

- โมเดล ML เช่น การจัดกลุ่ม (clustering), การถดถอยโลจิสติก (logistic regression), แผนผังการตัดสินใจ (decision trees), การกรองแบบคอลแลบอเรทีฟ (collaborative filtering) และสถาปัตยกรรมนิรเวอร์คต่างๆ รวมถึง ฟีดฟอร์เวิร์ด (feed-forward), รีเคอร์เรนต์ (recurrent), คอนโวลูชันนอล (convolutional) และทรานสฟอร์มเมอร์ (transformer)
- เทคนิค ML เช่น supervised เทียบกับ unsupervised, การหาค่าที่เหมาะสมโดยเคลื่อนลงตามความชัน (gradient descent), ฟังก์ชันคณิตศาสตร์ลดการสูญเสียเพื่อหาสมการที่ลดความต่างจากข้อมูลจริงให้มากที่สุด (objective/loss function), การปรับแต่งโมเดลเพื่อแก้ปัญหาการคาดคะเนรัศมีเกินไป (regularization, generalization) และการปรับแต่งไฮเปอร์พารามิเตอร์

- ตัววัด เช่น ความแม่นยำ, F1, ความแม่นยำ, การเรียกคืน, ROC, ความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย และภาวะความน่าจะเป็นสูงสุด (log-likelihood)
- ความรู้ด้านสถิติ เช่น ความแปรปรวน ความน่าจะเป็น และการแจกแจงแบบปกติ/ทางยาว
- กระบวนการ ML ทั่วไป เช่น การสร้างแบบจำลองภาษา, การตรวจจับความผิดปกติ, การจำแนกวัตถุ และการแปลภาษาด้วยเครื่อง

คุณไม่จำเป็นต้องรู้หัวข้อเหล่านี้อย่างลึกซึ้ง แค่พอรู้บ้างว่าคืออะไร มีไว้เพื่ออะไร และแม้ว่าหนังสือเล่มนี้จะกล่าวถึงเครื่องมือในปัจจุบันเพื่อแสดงแนวคิดและแนวทางแก้ไข แต่เพราะเทคโนโลยีพัฒนาเร็วมาก เครื่องมือเก่าอาจหายไป เครื่องมือใหม่จะมาแทน แต่หลักคิดหลักการและแนวทางแก้ปัญหาจะไม่ค่อยเปลี่ยน หนังสือเล่มนี้จะแนะนำวิธีการประเมินเครื่องมือใหม่ๆ ที่เหมาะสมที่สุดให้ด้วย และเมื่อคุณมีเครื่องมือที่ต้องการใช้ การเสิร์ชหาบทเรียนออนไลน์เพื่อเรียนเพิ่มเติมโดยตรงจะอัปเดตกว่า มีประโยชน์กว่า ด้วยเหตุนี้ หนังสือเล่มนี้จึงมีโค้ดโปรแกรมน้อย แต่จะเน้นเรื่องการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อหาข้อดีและข้อเสีย และตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมแทน

## สำรวจเนื้อหาในหนังสือ

บทต่างๆ ในหนังสือเล่มนี้ได้รับการจัดตามวงจรชีวิตของโครงการ ML สองบทแรกเป็นการวางรากฐานในการสร้างโครงการ ML เพื่อความสำเร็จ โดยเริ่มจากคำถามพื้นฐานที่สุดคือ โครงการของคุณจำเป็นต้องมี ML หรือไม่? การเลือกวัตถุประสงค์สำหรับโครงการของคุณ และวิธีที่รอบคอบให้ชัดเจนเพื่อหาโซลูชันที่ง่ายกว่า หากคุณคุ้นเคยกับข้อควรพิจารณาเหล่านี้แล้ว และมุ่งไปที่การแก้ไขปัญหาทางเทคนิค ก็สามารถข้ามสองบทแรกไปได้เลย

บทที่ 4 ถึง 6 เป็นระยะ pre-deployment หรือแนวคิดก่อนนำโครงการ ML ไปใช้จริง ตั้งแต่การสร้างข้อมูลชุดฝึกและสัปดาห์เจอร์ ไปจนถึงการพัฒนาและประเมินโมเดลในสภาพแวดล้อมการพัฒนา ซึ่งการทำงานในระยษนี้จำเป็นต้องมีความเชี่ยวชาญใน ML และความรู้จริงในปัญหาเป็นพิเศษ

บทที่ 7 ถึง 9 ครอบคลุมขั้นตอนการนำโปรเจกต์ ML ไปใช้งาน และหลังการมีการใช้งานแล้ว ขั้นตอนนี้ยังไม่ใช่จุดสิ้นสุดของกระบวนการ เนื่องจากโมเดลที่ถูกใช้งานแล้วจะต้องถูกตรวจสอบและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองสภาพแวดล้อมและข้อกำหนดทางธุรกิจที่เปลี่ยนไปตลอดเวลา

บทที่ 3 และ 10 เน้นโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น เพื่อให้ผู้มีส่วนร่วมที่อาจมีภูมิหลังแตกต่างกันสามารถทำงานร่วมกันได้ เพื่อการส่งมอบระบบ ML ที่ประสบความสำเร็จ บทที่ 3 เน้นที่ระบบข้อมูล ส่วนบทที่ 10 เน้นที่โครงสร้างพื้นฐานการประมวลผลและแพลตฟอร์ม ML ผู้

เขียนบททวนอยู่นานว่าจะต้องลงลึกถึงระบบข้อมูลมากแค่ไหน ระบบข้อมูลซึ่งรวมถึงฐานข้อมูล รูปแบบข้อมูล การเคลื่อนย้ายข้อมูล และเครื่องมือประมวลผลข้อมูล มักจะถูกกล่าวถึงอย่าง กระจุกกระจายในหลักสูตร ML ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์ข้อมูลจำนวนมากอาจคิดว่าระบบเหล่านี้ อยู่ในระดับลึกหรือไม่เกี่ยวข้อง แต่หลังจากปรึกษากับเพื่อนร่วมงานหลายคนแล้ว ผู้เขียนตัดสินใจว่าควรมีเนื้อหาเหล่านี้ เนื่องจากระบบ ML อาศัยข้อมูล ความรู้ที่ครอบคลุมพื้นฐานของระบบ ข้อมูลตั้งแต่เนิ่นๆ จะช่วยให้เราทำงานได้ดีขึ้น

แม้ว่าเราจะกล่าวถึงแง่มุมทางเทคนิคต่างๆ ของระบบ ML ในหนังสือเล่มนี้ แต่ระบบ ML นั้นสร้างขึ้นโดยผู้คน เพื่อผู้คน และอาจส่งผลกระทบต่อสังคม คงเป็นเรื่องไม่ถูกต้องหาก ไม่มีบทเกี่ยวกับผู้คนและสังคม ซึ่งเป็นจุดสำคัญของบทที่ 11



## สัญลักษณ์ในเล่ม



แสดงถึง บันทึกหรือหมายเหตุ



แสดงถึง คำเตือนหรือข้อควรระวัง



## การใช้โปรแกรมในหนังสือเล่มนี้

คุณสามารถดาวน์โหลดเอกสารประกอบเพิ่มเติม (ตัวอย่างโค้ด แบบฝึกหัด ฯลฯ) ได้ที่ <https://oreil.ly/designing-machine-learning-systems-code> และหากมีคำถามทางเทคนิค หรือปัญหาในการใช้โค้ดตัวอย่าง สามารถส่งอีเมลมาที่ [bookquestions@oreilly.com](mailto:bookquestions@oreilly.com)

คุณสามารถใช้ตัวอย่างโปรแกรมในหนังสือเล่มนี้ในโปรแกรมและเอกสารของคุณ หรือใช้ในการตอบคำถามด้วยการอ้างอิงหนังสือเล่มนี้และโปรแกรมตัวอย่าง โดยไม่จำเป็นต้องขออนุญาต เว้นแต่มีการแก้ไขส่วนที่สำคัญของโปรแกรม อย่างไรก็ตามการขายหรือแจกจ่ายตัวอย่างโปรแกรมจากหนังสือของ O'Reilly หรือการนำโปรแกรมตัวอย่างจากหนังสือเล่มนี้ไปใช้ในเอกสารประกอบผลิตภัณฑ์ของคุณ จะต้องได้รับการอนุญาตก่อนเท่านั้น

คุณไม่จำเป็นต้องอ้างอิงแหล่งที่มา แต่เราขอขอบคุณ หากคุณจะอ้างอิง การระบุแหล่งที่มาประกอบด้วย ชื่อหนังสือ, ชื่อผู้เขียน, สำนักพิมพ์ และ ISBN ตัวอย่างเช่น “Designing Machine Learning Systems โดย Chip Huyen (O'Reilly). Copyright 2022 Huyen Thi Khanh Nguyen, 978-1-098-10796-3”

หากคุณรู้สึกว่าการใช้ตัวอย่างโค้ดของคุณอยู่นอกเหนือการใช้งานโดยชอบธรรมหรือการอนุญาตที่ให้ไว้ข้างต้น โปรดติดต่อเราที่ [permissions@oreilly.com](mailto:permissions@oreilly.com)

สามารถยืมและติดตามหนังสือใหม่ได้ที่ ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ Walai Autolib

<https://lib.rmutp.ac.th/catalog/BibItem.aspx?BibID=๖๐๐๑๐๘๒๗๖>



**Designing machine learning systems หลักการและเทคนิคจากประสบการณ์จริงในธุรกิจ / Chip Huyen, เขียน ; วิโรจน์ อัครรังสี, ผู้แปล.**

Author	ฮวน, ชิป
Published	นนทบุรี : คอร์ฟังก์ชัน, 2565
Edition	พิมพ์ครั้งที่ 1
Detail	360 หน้า : ภาพประกอบ, แผนภูมิ ; 24 ซม
Subject	การเรียนรู้ของเครื่อง โปรแกรมประยุกต์ --การออกแบบ[+]
Added Author	วิโรจน์ อัครรังสี, ผู้แปล
ISBN	9786168282304
ประเภทแหล่งที่มา	Book

Multi view

View map