

ENGCE405 การเรียนรู้เชิงลึกเบื้องต้น

3(2-3-5)

## (Introduction to Deep Learning)

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ENGCE400 ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องเบื้องต้น

ศึกษาและฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับหลักการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมแบบลึกเทคนิคต่างๆ และการประยุกต์ใช้ประโยชน์ของโครงข่ายประสาทเทียม โครงข่ายประสาทแบบป้อนไปหน้า พักรชันตันทุน อัลกอริทึมแพรเยอองกลับ อัลกอริทึมเคลื่อนลงตามความซับซ้อนเทคนิคการลดพารามิเตอร์ แบชนอร์มล์ไลเซนซ์ โครงข่ายประสาทเทียมแบบสังวัตนาการโครงข่ายประสาทเทียมแบบวนซ้ำ ตัวเข้ารหัสอัตโนมัติ โครงข่ายประสาทเทียมเจเนอเรทีฟเชิงปฏิปักษ์ การเรียนรู้แบบเสริมกำลังเชิงลึก

Study and practice of principles and techniques related to deep neural networks and their applications, types of neural networks, feedforward neural network, loss function, backpropagation, gradient descent algorithms, dropout, batch normalization, convolutional neural network, recurrent neural network, variational autoencoder, generative adversarial network, deep reinforcement learning.

ตารางที่ 1 แผนการสอนรายวิชา การเรียนรู้เชิงลึกเบื้องต้น

สัปดาห์	หัวข้อการเรียนการสอน	กิจกรรม / การบ้าน / การประเมินผล
1	บทหวาน Machine Learning และบทนำสู่ Deep Learning	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>บทหวาน:</b> Linear Regression, Logistic Regression, Gradient Descent</li> <li><b>ทำไมต้อง Deep Learning?</b> ข้อจำกัดของ Traditional ML และการมาถึงของ Big Data &amp; GPU</li> <li><b>Perceptron:</b> โครงสร้างพื้นฐานที่สุดของ Neural Network</li> </ul>
2	โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks - ANN)	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Multi-Layer Perceptron (MLP):</b> Hidden Layers, Activation Functions (Sigmoid, Tanh, ReLU)</li> <li><b>Forward Propagation:</b> การคำนวณผลลัพธ์ จาก Input สู่ Output</li> <li><b>Loss Functions:</b> Mean Squared Error (สำหรับ Regression), Cross-Entropy (สำหรับ Classification)</li> </ul>

**ตารางที่ 1 แผนการสอนรายวิชา การเรียนรู้เชิงลึกเบื้องต้น (ต่อ)**

สัปดาห์	หัวข้อการเรียนการสอน	กิจกรรม / การบ้าน / การประเมินผล
3	การฝึกสอนโครงข่าย (Training Neural Networks)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Backpropagation:</b> หัวใจสำคัญของการเรียนรู้ (Chain Rule)</li> <li>• <b>Optimization Algorithms:</b> SGD, Momentum, RMSprop, Adam</li> <li>• <b>Learning Rate:</b> ความสำคัญและการปรับค่า</li> </ul>
4	การแก้ปัญหา Overfitting และการปรับปรุงโมเดล	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Regularization:</b> L1/L2 Regularization, Dropout</li> <li>• <b>Data Augmentation:</b> การเพิ่มความหลากหลายของข้อมูลฝึกสอน</li> <li>• <b>Early Stopping:</b> การหยุดฝึกเมื่อโมเดลเริ่ม Overfit</li> <li>• <b>Batch Normalization:</b> การปรับกระจายข้อมูลในแต่ละชั้นเพื่อเร่งการเรียนรู้</li> </ul>
5	ปฏิบัติการด้วย TensorFlow/Keras หรือ PyTorch (ส่วนที่ 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แนะนำเครื่องมือ: เลือกใช้ Framework หลัก (แนะนำ Keras สำหรับผู้เริ่มต้น หรือ PyTorch สำหรับความยืดหยุ่น)</li> <li>• การสร้างโมเดล MLP เป็นต้นสำหรับจำแนกภาพง่ายๆ (เช่น MNIST)</li> </ul>
6	Quiz ครั้งที่ 1 และ Convolutional Neural Networks (CNN) พื้นฐาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quiz ครั้งที่ 1 (เนื้อหา สัปดาห์ที่ 1-5)</li> <li>• แนวคิดของ Convolution: การสกัด Feature จากภาพ</li> <li>• <b>Convolution Layer:</b> Filters, Kernels, Stride, Padding</li> <li>• <b>Pooling Layer:</b> Max Pooling, Average Pooling (การลดขนาดมิติ)</li> </ul>

**ตารางที่ 1 แผนการสอนรายวิชา การเรียนรู้เชิงลึกเบื้องต้น (ต่อ)**

สัปดาห์	หัวข้อการเรียนการสอน	กิจกรรม / การบ้าน / การประเมินผล
7	สถาปัตยกรรม CNN ที่มีชื่อเสียง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Classic Networks:</b> LeNet-5, AlexNet, VGG-16</li> <li>• <b>Modern Architectures:</b> ResNet (Residual Connections), Inception (GoogleNet)</li> <li>• <b>Transfer Learning:</b> การนำโมเดลที่ฝึกมาแล้วไปใช้กับงานใหม่</li> </ul>
8	บททวนเนื้อหาก่อนสอบกลางภาค	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ทบทวนแนวคิดหลัก: MLP, Backpropagation, Optimization, CNN Layers</li> <li>• ฝึกวิเคราะห์โจทย์และเลือกใช้สถาปัตยกรรมที่เหมาะสม</li> </ul>
9	สอบกลางภาค	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ดำเนินการสอบกลางภาค (ข้อเขียนหรือภาคปฏิบัติตามความเหมาะสม)</li> </ul>
10	Recurrent Neural Networks (RNN) พื้นฐาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ข้อมูลแบบลำดับ (Sequential Data): Time Series, Text, Audio</li> <li>• โครงสร้างของ RNN: การวนซ้ำและการส่งต่อ Hidden State</li> <li>• ปัญหาของ RNN: Vanishing/Exploding Gradient</li> </ul>
11	Long Short-Term Memory (LSTM) และ GRU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LSTM: Cell State, Forget Gate, Input Gate, Output Gate</li> <li>• Gated Recurrent Unit (GRU): โครงสร้างที่เรียบง่ายกว่า LSTM</li> <li>• การประยุกต์ใช้: การทำนายข้อมูลอนุกรมเวลา, การวิเคราะห์ความรู้สึกจากข้อความ (Sentiment Analysis)</li> </ul>

**ตารางที่ 1 แผนการสอนรายวิชา การเรียนรู้เชิงลึกเบื้องต้น (ต่อ)**

สัปดาห์	หัวข้อการเรียนการสอน	กิจกรรม / การบ้าน / การประเมินผล
12	Word Embeddings และ NLP เบื้องต้น	<ul style="list-style-type: none"> <li>การแทนข้อมูลข้อความ: One-Hot Encoding vs. Word Embeddings</li> <li>Word2Vec, GloVe: แนวคิดการแปลงคำเป็นเวกเตอร์</li> <li>การใช้ RNN/LSTM กับงาน NLP เบื้องต้น</li> </ul>
13	Autoencoders และ Unsupervised Learning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autoencoder: Encoder, Decoder, Latent Space</li> <li>การประยุกต์ใช้: การลดขนาดมิติข้อมูล (Dimensionality Reduction), การกำจัดสัญญาณรบกวนภาพ (Image Denoising), Anomaly Detection</li> </ul>
14	Quiz ครั้งที่ 2 และ Generative Models (GANs)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quiz ครั้งที่ 2 (เนื้อหา สัปดาห์ที่ 10-13)</li> <li>Generative Adversarial Networks (GANs): แนวคิด Generator vs. Discriminator</li> <li>การประยุกต์ใช้: การสร้างภาพใหม่จากข้อมูลที่มีอยู่</li> </ul>
15	บทนำสู่ Transformers และ Attention Mechanism	<ul style="list-style-type: none"> <li>ข้อจำกัดของ RNN/LSTM ในการประมวลผล ลำดับยาวๆ</li> <li>Attention Mechanism: แนวคิด "การให้ความสนใจ" กับส่วนสำคัญของข้อมูล</li> <li>Transformer Architecture (เบื้องต้น): Encoder-Decoder แบบไม่ต้องใช้ RNN (รายงานของ BERT, GPT)</li> </ul>

**ตารางที่ 1 แผนการสอนรายวิชา การเรียนรู้เชิงลึกเบื้องต้น (ต่อ)**

สัปดาห์	หัวข้อการเรียนการสอน	กิจกรรม / การบ้าน / การประเมินผล
16	การนำ Deep Learning ไปใช้งานจริง (Deployment)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Model Saving &amp; Loading: การเก็บโมเดลที่ฝึกเสร็จแล้ว</li> <li>• Deployment เบื้องต้น: การนำโมเดลไปรันบน Web Service (เช่น Flask/FastAPI) หรืออุปกรณ์ Edge (คอนเซปต์เบื้องต้น)</li> <li>• Ethics &amp; Bias in AI: ความตระหนักร่องจริยธรรมและความลำเอียงของข้อมูล</li> </ul>
17	สรุปภาพรวมและทิศทางในอนาคต	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Review: เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของโมเดลต่างๆ (MLP -&gt; CNN -&gt; RNN -&gt; Transformers)</li> <li>• Trends: Self-Supervised Learning, Large Language Models (LLMs), Multimodal Models</li> </ul>
18	สอบปลายภาค	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ดำเนินการสอบปลายภาค (ภาคฤดูภูมิหรือปฏิบัติตามลักษณะรายวิชา)</li> </ul>

**ตารางที่ 2 การประเมินผลรายวิชา การเรียนรู้เชิงลึกเบื้องต้น**

องค์ประกอบการประเมินผล	รายละเอียด	สัดส่วน (%)
งานเดี่ยวและแบบฝึกหัดรายสัปดาห์	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แบบฝึกหัดการเขียนโปรแกรม ผังงาน และโจทย์เชิงปฏิบัติ</li> <li>• พิจารณาจากความครบถ้วน ความถูกต้อง ความคิดสร้างสรรค์ และการส่งงานตรงเวลา</li> </ul>	20%
แบบทดสอบย่อยและกิจกรรมในชั้นเรียน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แบบทดสอบสั้น (2 ครั้ง) ในหัวข้อสำคัญ</li> <li>• กิจกรรมกลุ่ม: วิเคราะห์โค้ดและแก้ไขปัญหา</li> </ul>	20%
สอบกลางภาค	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การสอบวัดผลความเข้าใจเนื้อหาครึ่งแรกของรายวิชา</li> </ul>	25%
สอบปลายภาค	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การสอบวัดผลความเข้าใจเนื้อหาครึ่งหลังของรายวิชา</li> </ul>	25%
คุณลักษณะนิสัยและวินัยในการเรียนรู้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การเข้าชั้นเรียนตรงเวลาและสม่ำเสมอ</li> <li>• ความรับผิดชอบในการส่งงาน</li> <li>• การมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและการทำงานกลุ่ม</li> <li>• ความมีวินัยและความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น</li> </ul>	10%
รวม		100%