



รายละเอียดการเรียนการสอนรายวิชา/ชุดวิชา (Course Specification)

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

1. รหัส ชื่อวิชา/ชุดวิชา และจำนวนหน่วยกิต (Course number and course credit)

รหัสวิชา/ชุดวิชา :	4133309
ภาษาไทย :	การประมวลผลภาษาธรรมชาติ
ภาษาอังกฤษ :	Natural Language Processing
จำนวนหน่วยกิต :	3(2-2-5)

2. เงื่อนไขของรายวิชา

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี):	-
รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี):	-

3. คำอธิบายรายวิชา

ภาพรวมโมดูลการประมวลผลภาษาธรรมชาติ งานด้านการแบ่งกลุ่มข้อความ การจัดกลุ่มข่าว การจำแนกอารมณ์ การกรองสแปม ตัวแบ่งกลุ่มแบบดั้งเดิม เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก แบบจำลองภาษาและการกำกับข้อความที่มีลำดับ การแทนข้อความในแบบจำลองเวกเตอร์ งานด้านการสร้างแบบรูปของงานที่มีลำดับ การแปลภาษาด้วยเครื่อง การย่อความ การตอบคำถาม

Natural Language processing module overview; message segmentation tasks as; news grouping, emotion classification, spam filtering, traditional segmentation; deep learning techniques; language modeling and sequential diacritics; text representation in a vector model; modeling tasks of sequenced tasks as; machine translation, summarization, and answering questions.

4. คณาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา:	อาจารย์ ดร.แสงดาว นพพิทักษ์
อาจารย์ผู้สอน:	อาจารย์ ดร.แสงดาว นพพิทักษ์

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่จัดการเรียนการสอน

2/2568 ชั้นปีที่ 3

6. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

14 ตุลาคม 2568

7. วัตถุประสงค์รายวิชา

- 1) เพื่อให้นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ภาพรวมโมดูลการประมวลผลภาษาธรรมชาติ
- 2) เพื่อให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์งานด้านการแบ่งกลุ่มข้อความ การจัดกลุ่มข่าว การจำแนกอารมณ์ การกรองสแปม ตัวแบ่งกลุ่มแบบดั้งเดิม เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก แบบจำลองภาษาและการกำกับข้อความที่มีลำดับ การแทนข้อความในแบบจำลองเวกเตอร์ งานด้านการสร้างแบบรูปของงานที่มีลำดับ การแปลภาษาด้วยเครื่อง การย่อความ และการตอบคำถาม

8. รูปแบบและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Delivery mode and Learning management Method)

ลักษณะรายวิชา

- | | |
|--|--|
| ☒ บรรยาย (Lecture) | ☒ ปฏิบัติการ (Lab) |
| ☐ ฝึกงาน (Practicum) | ☐ สหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (CWIE) |
| ☐ วิทยานิพนธ์ (Thesis). | ☐ ดุษฎีนิพนธ์ (Dissertation) |

รูปแบบ (Delivery mode)

- ☒ Classroom-based learning (การเรียนการสอนในชั้นเรียน)
- ☐ Online learning (การเรียนการสอนแบบออนไลน์)
- ☐ Blended learning (การเรียนการสอนในชั้นเรียนร่วมกับออนไลน์)
- ☐ Work integrated learning (การเรียนการสอนบูรณาการกับการทำงาน)
- ☐ อื่นๆ โปรดระบุ

9. ข้อกำหนด/เงื่อนไขรายวิชา

- 1) การเข้าเรียน/ขาด ลา มาสาย: กรณีนักศึกษามีเวลาเข้าเรียนไม่น้อยกว่า 80% ของเวลาเรียนทั้งหมดจึงจะมีสิทธิ์สอบ หากขาดเรียนเกินกว่าที่กำหนดจะไม่มีสิทธิ์สอบปลายภาค การลาหยุดต้องแจ้งผู้สอนล่วงหน้าพร้อมเหตุผลที่เหมาะสม และการมาสายเกิน 15 นาที ถือเป็นขาดเรียนในคาบนั้น
- 2) การส่งงาน: นักศึกษาต้องส่งงานตามกำหนดเวลาที่ระบุ หากส่งล่าช้าจะถูกหักคะแนนตามระยะเวลาที่ส่งเกิน (หัก 50%) และหากเกินระยะเวลาที่กำหนดมากกว่า 1 สัปดาห์จะไม่ได้รับการพิจารณาคะแนน ยกเว้นมีเหตุจำเป็นและได้รับอนุญาตจากผู้สอน
- 3) การนำเสนอ: นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย โดยต้องเตรียมสื่อประกอบการนำเสนอ เช่น สไลด์ และสามารถอธิบายเนื้อหาได้อย่างเข้าใจชัดเจน การไม่เข้าร่วมหรือนำเสนอไม่ครบตามกำหนดจะส่งผลต่อคะแนนในส่วนนำเสนอ

10. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และ/หรือ ผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อยของหลักสูตร (sub-PLOs) ที่
รายวิชารับผิดชอบ ตาม Curriculum Mapping

รายวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)					
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
4133309 การประมวลผลภาษาธรรมชาติ					✓	

11. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs) ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
และ/หรือ ผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อยของหลักสูตร (sub-PLOs) ที่รายวิชารับผิดชอบ ตาม Curriculum
Mapping

CLOs	Domain & Learning Level	Corresponding PLOs	Domain & Learning Level
CLO1: ประยุกต์ใช้ภาพรวมโมเดลการประมวลผลภาษาธรรมชาติ	Cognitive – Apply	PLO5	Cognitive – Analyze/Apply (วิเคราะห์และประยุกต์ความรู้ IT ในศาสตร์/งานที่สนใจ เพื่อแก้ปัญหาการทำงานขององค์กร/ชุมชนได้อย่างถูกต้อง)
CLO2: วิเคราะห์งานด้านการแบ่งกลุ่มข้อความ การจัดกลุ่มข่าว การจำแนกอารมณ์ การกรองสแปม ตัวแบ่งกลุ่มแบบดั้งเดิม เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก แบบจำลองภาษาและการกำกับข้อความที่มีลำดับ การแทนข้อความในแบบจำลองเวกเตอร์ งานด้านการสร้างแบบรูปของงานที่มีลำดับ การแปลภาษาด้วยเครื่อง การย่อความ และการตอบคำถาม	Cognitive – Analyze	PLO5	Cognitive – Analyze/Apply (วิเคราะห์และประยุกต์ความรู้ IT เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงขององค์กร/ชุมชน)

12. แผนกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับ CLOs

CLOs	Teaching methods	Teaching Activities
CLO1: ประยุกต์ใช้ภาพรวมโมเดลการประมวลผลภาษาธรรมชาติ	Lecture, Demonstration, Lab-based Learning, Problem-based Learning	- อธิบายภาพรวม NLP และโครงสร้างงาน (pipeline) เช่น preprocessing → representation → modeling - สาธิตการใช้เครื่องมือ (เช่น Python, PyThaiNLP, NLTK) - ฝึกปฏิบัติ Lab: การตัดคำ การทำความสะอาดข้อมูล การแปลงข้อความเป็นเวกเตอร์ (BoW, TF-IDF) - มอบหมายโจทย์ปัญหาให้เลือกเทคนิค NLP ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ (เช่น ระบบกรองสแปม)
CLO2: วิเคราะห์งานด้านการแบ่งกลุ่มข้อความ การจัดกลุ่มข่าว การจำแนกอารมณ์ การกรองสแปม ตัวแบ่งกลุ่มแบบดั้งเดิม เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก แบบจำลองภาษาและการกำกับข้อความที่มีลำดับ การแทน	Lecture, Case Study, Small Group Discussion, Project-based Learning	- วิเคราะห์กรณีศึกษา (Case study) งาน NLP จริง เช่น sentiment analysis, chatbot, translation - อภิปรายเปรียบเทียบวิธี (Naive Bayes, SVM, RNN, LSTM, Transformer)

CLOs	Teaching methods	Teaching Activities
ข้อความในแบบจำลองเวกเตอร์ งานด้านการสร้างแบบรูปของงานที่มีลำดับ การแปลภาษาด้วยเครื่อง การย่อความ และการตอบคำถาม		- ฝึกทดลองสร้างโมเดลและวิเคราะห์ผลลัพธ์ (accuracy, precision, recall) - ทำโครงงานกลุ่ม: เลือกปัญหาจริง (เช่น วิเคราะห์ความคิดเห็นสินค้า/ข่าว) และพัฒนาโมเดล NLP พร้อมนำเสนอ - นำเสนอผลงานและตอบคำถามเชิงวิเคราะห์

13. แผนการประเมินผลที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs	Performance Criteria	Assessment task	Performance standard	Assessment Methods
CLO1: ประยุกต์ใช้ภาพรวมโมเดล การประมวลผลภาษาธรรมชาติ	- เลือกใช้เทคนิค NLP ได้เหมาะสมกับปัญหา - พัฒนา pipeline (preprocess → model → evaluate) ได้ถูกต้อง - ใช้เครื่องมือ/ภาษาโปรแกรมได้ถูกต้อง	Mini Project + Lab Assignments - งานปฏิบัติ: text preprocessing, vectorization, classification - มินิโครงงาน: เช่น spam filter / sentiment analysis	- ถูกต้อง ≥ 60% (ผ่าน) - ≥ 70%: เลือกวิธีเหมาะสมและอธิบายได้ - ≥ 80%: ประยุกต์ได้ดี มีการปรับปรุงโมเดล	- Lab evaluation - Assignment - Quiz/Practical test
CLO2: วิเคราะห์งานด้านการแบ่งกลุ่มข้อความ การจัดกลุ่มข่าว การจำแนกอารมณ์ การกรองสแปม ตัวแบ่งกลุ่มแบบดั้งเดิม เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก แบบจำลองภาษาและการกำกับข้อความที่มีลำดับ การแทนข้อความในแบบจำลองเวกเตอร์ งานด้านการสร้างแบบรูปของงานที่มีลำดับ การแปลภาษาด้วยเครื่อง การย่อความ และการตอบคำถาม	- วิเคราะห์/เปรียบเทียบโมเดล (traditional vs deep learning) ได้ - ออกแบบการทดลองและตีความผลลัพธ์ได้ - สังเคราะห์เป็นองค์ความรู้เชิงวิจัย	Final Project → Research Paper + Presentation - โครงงาน (1-2 คน) - เขียนบทความวิจัย (รูปแบบ IMRaD) - นำเสนอแบบงานประชุมวิชาการ (Oral/Poster)	- ≥ 60%: มีโครงงานและรายงานครบ - ≥ 70%: วิเคราะห์ผลและอภิปรายได้ถูกต้อง - ≥ 80%: บทความมีคุณภาพระดับนำเสนอได้ - ระดับ 4: มีความใหม่/ประยุกต์ใช้จริงได้	- Project-based Assessment - Report (Research Paper) - Oral/Poster Presentation - Peer Evaluation

14. การจัดการเรียนการสอนและการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs	การจัดประสบการณ์การเรียนรู้					การวัดผลลัพธ์การเรียนรู้			
	การบรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Lab)	การสอนงาน/Coaching	การเรียนรู้แบบโครงการ (Project-based learning)	อภิปรายในชั้นเรียน (Discussion)	การทดสอบ (Test)	การประเมินผลงาน (Performance)	งานมอบหมาย	การนำเสนอวิชาการ
CLO1	✓	✓	✓			✓	✓	✓	

CLOs	การจัดประสบการณ์การเรียนรู้					การวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้			
	การบรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Lab)	การสอนงาน/ Coaching	การเรียนรู้แบบ โครงงาน (Project-อภิปรายในชั้นเรียน (Discussion)	การทดสอบ (Test)	การประเมินผลงาน (Performance)	งานมอบหมาย	การนำเสนอวิชาการ	
			เพื่อปูพื้นฐานเทคนิค NLP และการใช้เครื่องมือ						
CLO2			✓ เพื่อพัฒนาบทความวิจัยและการวิเคราะห์ผล	✓	✓		✓	✓	✓

15. แผนการประเมินผลที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs	วิธีการ/กิจกรรมการวัดประเมินผล (Assessment Method/Task)	F/S*	กรอบเวลาประเมิน	คะแนน (%)	รวม
CLO1	การทดสอบย่อย (Quiz) และแบบฝึกหัดในชั้นเรียน	F	2, 4, 6	10	40
	การทดสอบปฏิบัติการ (Lab Test) และใบงานการประยุกต์ใช้โมดูล NLP	S	3, 5, 7	30	
CLO2	ความก้าวหน้าของโครงงานและการวิเคราะห์ข้อมูล (Progress Report & Coaching)	F	9 - 12	15	60
	รูปเล่มบทความวิจัยฉบับสมบูรณ์ (Research Paper)	S	14	25	
	การนำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบงานประชุมวิชาการ (Oral Presentation)	S	15	20	
Total				100	100

*F = Formative assessment

*S = Summative Assessment

16. การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs	วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้					ร้อยละ
	การทดสอบย่อย (Quiz) และแบบฝึกหัด	การทดสอบปฏิบัติการ (Lab Test) และงาน ปฏิบัติ (Assignments)	ความก้าวหน้าโครงงาน (Progress Report / Coaching)	บทความวิจัยฉบับสมบูรณ์ (Research Paper)	การนำเสนอวิชาการ (Oral/Poster Presentation)	
CLO1: ประยุกต์ใช้ภาพรวมโมดูลการประมวลผล ภาษาธรรมชาติ	10	30				40
CLO2: วิเคราะห์งานด้านการแบ่งกลุ่มข้อความ การจัดกลุ่มข่าว การจำแนกอารมณ์ การกรองสแปม ตัว แบ่งกลุ่มแบบดั้งเดิม เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก แบบจำลองภาษาและการกำกับข้อความที่มีลำดับ การแทนข้อความในแบบจำลองเวกเตอร์ งานด้านการ สร้างแบบรูปของงานที่มีลำดับ การแปลภาษาด้วย เครื่อง การย่อความ และการตอบคำถาม			15	25	20	60
รวม	10	30	15	25	20	100

17. Rubric สำหรับการประเมินงานมอบหมาย/ชิ้นงาน/รายงาน/การนำเสนอ ที่สอดคล้องกับ CLOs

Performance Criteria	CLOs	Performance Levels			
		4	3	2	1
ปฏิบัติการ (Lab Assignments) - การประยุกต์ใช้โมดูล NLP	CLO1	✓ เขียนโปรแกรมทำงานได้ถูกต้อง 100% โค้ดสะอาด มีคำอธิบายชัดเจน			
นำเสนอวิชาการ (Oral Presentation) - เนื้อหาและสื่อประกอบ - ทักษะการถ่ายทอด - การตอบคำถาม (Q&A)	CLO2	✓ สื่อนำเสนอสวยงาม สรุปประเด็นสำคัญได้ครบถ้วนและน่าสนใจ พูดจาฉะฉาน มั่นใจ ลำดับเรื่องราวได้ดีเยี่ยม รักษาเวลาได้ดี ตอบคำถามได้ตรงประเด็น แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในเนื้อหาเชิงลึก			
บทความวิจัย (Research Paper) - การวิเคราะห์และทบทวนวรรณกรรม - วิธีดำเนินงานวิจัย (Methodology) - การวิเคราะห์ผลและอภิปราย - รูปแบบบทความวิจัย (Format)	CLO2	✓ - วิเคราะห์ปัญหาชัดเจน ทบทวนวรรณกรรมทันสมัยและเกี่ยวข้องอย่างครบถ้วน - ออกแบบการทดลองถูกต้องตามหลักวิชาการ เลือกใช้โมดูล NLP ได้เหมาะสมที่สุด - วิเคราะห์ผลการทดลองเชิงลึก มีการเปรียบเทียบและอภิปรายผลได้อย่างสมเหตุสมผล - จัดทำตามรูปแบบบทความวิจัย (IMRaD) ถูกต้อง 100% ภาษาทางการ สละสลวย			

หมายเหตุ:

- คะแนนรวมจาก Rubric นี้จะถูกนำไปคำนวณตามสัดส่วนร้อยละที่ระบุไว้ในข้อ 15 และ 16
- ระดับ 3 (ดี) ขึ้นไป ถือว่าบรรลุเป้าหมายตามเกณฑ์การบรรลุ CLOs ในข้อ 19

18. เกณฑ์การตัดเกรดรายวิชา

การให้เกรดในรายวิชา เป็นการให้เกรดตามเกณฑ์คะแนนดังแสดงในตาราง

เกรด	คะแนน
A	80.0-100.0
B+	75.0-79.9
B	70.0-74.9
C+	65.0-69.9
C	60.0-64.9
D+	55.0-59.9
D	50.0-54.9
F	0-49.9

19. เกณฑ์การวัดการบรรลุ CLOs

การบรรจุแต่ละ CLOs วัดจากร้อยละของคะแนนแต่ละ CLOs ตามเกณฑ์คะแนน 5 ระดับ โดยมีกำหนดเป้าหมายให้นักศึกษาทุกคนบรรจุ CLOs $\geq$ ระดับ 3 ดังตาราง

เกณฑ์การบรรจุ	ระดับการบรรจุ CLOs				
	ดีมาก Excellence	ดี Good	ค่อนข้างดี Fairly Good	พอใช้ Fair	ต้องปรับปรุง Poor
ร้อยละของคะแนน CLOs	80 -100%	70 – 79.9%	60 – 60.9%	50 – 59.9%	1 - 49.9%

20. ตำราและเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

20.1 ตำราและเอกสารหลัก (Textbooks)

Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2024). *Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition* (3rd ed. draft). Stanford University. <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>

Bird, S., Klein, E., & Loper, E. (2019). *Natural Language Processing with Python: Analyzing Text with the Natural Language Toolkit*. O'Reilly Media. <https://www.nltk.org/book/>

วิโรจน์ อรุณมานะกุล. (2562). *การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing)*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

20.2 งานวิจัยและบทความวิชาการ (Research Papers)

Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30, 5998–6008. <https://arxiv.org/abs/1706.03762>

Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics*, 4171–4186. <https://doi.org/10.18653/v1/N19-1423>

20.3 แหล่งข้อมูลออนไลน์ที่น่าเชื่อถือ (Online Resources & Tools)

Hugging Face. (2028). *NLP Course*. <https://huggingface.co/learn/nlp-course/>

PyThaiNLP Team. (2024). *PyThaiNLP: Thai Natural Language Processing in Python*. <https://pythainlp.github.io/docs/4.0/>

Association for Computational Linguistics (ACL). (2028). *ACL Anthology*. <https://aclanthology.org/>

21. แผนการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

สัปดาห์ ที่	หัวข้อที่สอน	จำนวน ชั่วโมง	รูปแบบการสอน (TL Approach)	กิจกรรมการสอน (TL Activities)	สื่อการสอน	CLOs	วิธีการประเมินผล/เครื่องมือ (Assessment Method/Task)
1	ปฐมนิเทศ OBE และ บทที่ 1: บทนำสู่ NLP สมัยใหม่และการตั้งโจทย์เชิงชุมชน	4	Lecture / Workshop	แนะนำเป้าหมายรายวิชา (CLOs), Demo ระบบ NLP, กิจกรรมกลุ่มระบุปัญหาในชุมชน/องค์กร	Slides, NLP Demos	CLO1, CLO2	แบบประเมินการระบุปัญหาและการตั้งโจทย์วิจัยเบื้องต้น
2	บทที่ 2: การเตรียมข้อมูลข้อความสำหรับภาษาไทยและข้อมูลหลายภาษา	4	Lecture / Lab	หลักการตัดคำ (Tokenization), การทำความสะอาดข้อมูล (Cleaning) และ Normalization	Colab, PyThaiNLP	CLO1	ใบงานปฏิบัติการ (Lab Assignment 1: Text Cleaning)
3	บทที่ 2 (ต่อ): การจัดการข้อมูลขนาดใหญ่และหลายภาษา	4	Lab	ฝึกปฏิบัติการจัดการ Dataset จริงจาก Social Media หรือข่าว	Dataset, Colab	CLO1	แบบทดสอบย่อย (Quiz 1: Preprocessing)
4	บทที่ 3: แบบจำลองตัวแทนข้อความ (Text Representation)	4	Lecture / Lab	เรียนรู้แนวคิด Bag of Words (BoW) และ TF-IDF	Slides, Python	CLO1	ใบงานปฏิบัติการ (Lab Assignment 2: Vectorization)
5	บทที่ 4: การจำแนกข้อความและการประเมินผล	4	Lecture / Lab	การสร้างโมเดลจำแนกประเภทข้อความ (Text Classification)	Scikit-learn	CLO1	แบบทดสอบปฏิบัติการ (Lab Test: Classification)
6	บทที่ 4 (ต่อ): การวัดประสิทธิภาพและการวิเคราะห์ Error	4	Lab	ฝึกคำนวณและตีความค่า Accuracy, Precision, Recall, F1-score	Colab, Dataset	CLO2	รายงานผลการทดลองเบื้องต้น (Mini Report)
7	บทที่ 5: การจัดกลุ่มและการค้นเชิงความหมาย (Clustering & Semantic Search)	4	Lecture / Case Study	วิเคราะห์การจัดกลุ่มข่าวและระบบค้นหาข้อมูลชุมชน	Slides, News Data	CLO2	ใบงานวิเคราะห์กรณีศึกษา (Case Study Analysis)
8	บทที่ 6: การวิเคราะห์ Embedding และการลดมิติ (Dimensionality Reduction)	4	Lecture / Lab	การใช้ Word2Vec, FastText และการทำ Visualization (t-SNE/PCA)	Gensim, Colab	CLO2	แบบประเมินความก้าวหน้าโครงการ (Progress Check 1: Data & Model)

ลำดับ ที่	หัวข้อที่สอน	จำนวน ชั่วโมง	รูปแบบการสอน (TL Approach)	กิจกรรมการสอน (TL Activities)	สื่อการสอน	CLOs	วิธีการประเมินผล/เครื่องมือ (Assessment Method/Task)
9	บทที่ 6 (ต่อ): การเรียนรู้แบบ Self-supervised และการประยุกต์	4	Lecture / Discussion	อภิปรายแนวทางการเรียนรู้จากข้อมูลที่ไม่มี Label	Research Papers	CLO2	แบบทดสอบย่อย (Quiz 2: Embeddings)
10	บทที่ 7: Sequence Models และ Pretrained LMs	4	Lecture / Lab	พื้นฐาน Transformer และการใช้งาน BERT/Roberta	HuggingFace	CLO2	แบบประเมินความก้าวหน้า โครงการ (Progress Check 2: Advanced Model)
11	บทที่ 7 (ต่อ): การปรับแต่งอย่างมีประสิทธิภาพ (Fine-tuning Techniques)	4	Lab / Coaching	เทคนิคการ Fine-tune โมเดลขนาดใหญ่ให้เหมาะกับโจทย์วิจัย	Colab, GPU	CLO2	บันทึกการให้คำปรึกษา (Coaching Log)
12	บทที่ 8: การประยุกต์เชิงสร้างสรรค์ (MT, Summarization, QA/RAG)	4	Lecture / Project-based	การสร้างระบบตอบคำถาม (QA) และการสรุปความอัตโนมัติ	LangChain, API	CLO2	แบบประเมินผลลัพธ์ของโมเดล โครงการ (Model Evaluation)
13	บทที่ 8 (ต่อ): Prompting และการนำไปใช้จริงอย่างรับผิดชอบ	4	Lecture / Discussion	จริยธรรม AI, การจัดการ Bias และเทคนิค Prompt Engineering	Slides, Case Study	CLO2	ใบงานวิเคราะห์จริยธรรมในงานวิจัย NLP
14	การเขียนบทความวิจัย (Manuscript Preparation)	4	Coaching	ฝึกการเขียนบทความวิจัยตามโครงสร้าง IMRaD เพื่อการนำเสนอ	Research Template	CLO2	ชิ้นงาน: บทความวิจัยฉบับร่าง (Manuscript)
15	การนำเสนอผลงานวิจัย (Conference Simulation)	4	Presentation	นำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบงานประชุมวิชาการและตอบคำถาม	Slides, Poster	CLO2	เครื่องมือ: แบบประเมินการนำเสนอวิชาการ (Rubric)