

**รายละเอียดของรายวิชา**  
**คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล**  
**ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566**  
**มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ**

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

1. รหัส-ชื่อวิชาและจำนวนหน่วยกิต AI 3413 การเรียนรู้ของเครื่อง Machine Learning ( 3 หน่วยกิต)  
 จำนวนชั่วโมง/ภาคการศึกษา

บรรยาย	การฝึกปฏิบัติการ
บรรยาย ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา 30	การฝึกปฏิบัติการ 30 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา

2. หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต )ปริญญาประดิษฐ์ประเภทรายวิชา (เอก  
 บัณฑิต
3. ระดับการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน ปริญญาตรี / ชั้นปีที่ 3
4. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)  
 AI2403
5. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)  
 ไม่มี
6. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ ดร .ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล
7. สถานที่เรียน อาคารเรียน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

**ภาคบรรยาย**

กลุ่ม 01 วันพุธ เวลา 08.30 – 10.3 .น 0 ห้อง 2-420

**ภาคปฏิบัติการ**

กลุ่ม 01 วันพุธ เวลา 10.30 – 12.3 .น 0 ห้อง 2-427

8. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือปรับปรุงล่าสุด

27 กรกฎาคม 2566

9. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

นักศึกษาสามารถขอคำปรึกษาที่หน้าบูททำงาน หรือผ่านช่องทางออนไลน์ต่างๆได้ เช่น เฟสบุ๊ก ดิส  
 คอร์ด หรือ ไลน์ ในช่วงเวลาต่อไปนี้

พุธ 13.30 – 15.30

วันพฤหัสบดี 09.00 – 11.00

รวม 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

## หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้

### 1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

- ให้นักศึกษาเข้าใจหลักการการทำงานของเครื่องที่เป็นเทคนิคสำคัญในงานด้านปัญญาประดิษฐ์
- ให้นักศึกษาเห็นแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคต่างๆในการเรียนรู้ของเครื่อง
- ให้นักศึกษามีประสบการณ์ในการประยุกต์ใช้ การเรียนรู้ของเครื่องในการทำงาน

### 2. คำอธิบายรายวิชา

หลักการการเรียนรู้ของเครื่อง การเรียนรู้แบบมีผู้สอน ทฤษฎีการเรียนรู้ การเรียนรู้เชิงลึก ทฤษฎีการตัดสินใจแบบเบย์ การจำแนกประเภทเชิงเส้น แบบจำลองความน่าจะเป็น แบบจำลองเครือข่ายเส้นประสาท ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนเคอร์เนล การประเมินผลแบบจำลองและการเปรียบเทียบ การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน การจำแนกหมวดหมู่ด้วยวิธีเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง การสรุปอ้างอิงเชิงสาเหตุ และการฝึกปฏิบัติการด้วยภาษาโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์สำเร็จรูป

Machine Learning Concepts, Supervised learning, Learning theory, Deep learning, Bayesian decision theory, Linear classification, Probabilistic models, Artificial Neural Networks, Support Vector Machines, Kernel, Model assessment and comparison, Unsupervised learning, Nearest Neighbor classification, Reinforcement learning, Causal Inference, and practices with programming language or software packages.

### 4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

นักศึกษาสามารถ

- CLO 1. อธิบายแนวคิด ทฤษฎี และหลักการของการเรียนรู้ของเครื่อง (Understanding)
- CLO 2. เปรียบเทียบการเรียนรู้ของเครื่องระหว่างการเรียนรู้แบบมีผู้สอน การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน และการเรียนรู้แบบเสริมกำลัง (Understanding)
- CLO 3. ประยุกต์เทคนิคหรือวิธีการที่มีรูปแบบที่แตกต่างกันมาแก้ปัญหาในลักษณะต่าง ๆ (Applying)
- CLO 4. รู้และเข้าใจหลักการพื้นฐานที่นำมาใช้สำหรับการออกแบบการเรียนรู้ของเครื่อง (Understanding)
- CLO 5. รู้และเข้าใจภาพรวมของการเรียนรู้ของเครื่อง และประยุกต์ให้เข้ากับแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของเครื่องได้ (Understanding)
- CLO 6. ออกแบบระบบโดยบูรณาการปัญญาประดิษฐ์เข้ากับวิชาการหรือศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Analyzing)
- CLO 7. ประเมินผลลัพธ์ของการนำวิธีการเรียนรู้ของเครื่องไปใช้เพื่อกำหนดประสิทธิภาพของวิธีการ (Evaluating)
- CLO 8. พัฒนาระบบโดยนำทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ด้วยการเขียนโปรแกรมหรือใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (Creating)

5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcome : PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

PLOs/CLOs	CLO	CLO	CLO	CLO	CLO	CLO	CLO	CLO
	1	2	3	4	5	6	7	8
PLO 1. มีความรู้และทักษะในการออกแบบขั้นตอนวิธี รวมถึงเลือกใช้เครื่องมือในการแก้ไขปัญหาทางปัญญาประดิษฐ์								
SubPLO-1.1. มีความรู้ และทักษะในการออกแบบขั้นตอนวิธี แบบจำลองที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาทางปัญญาประดิษฐ์ (Knowledge)	✓	✓		✓	✓			
SubPLO-1.2. เลือกใช้เครื่องมือในการแก้ไขปัญหาทางปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างเหมาะสม (Skill)			✓		✓		✓	✓
PLO 2. มีทักษะกระบวนการคิดที่เป็นระบบ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับศาสตร์อื่น และพัฒนาระบบงานที่ส่งเสริมคุณภาพชีวิตได้								
SubPLO-2.1. มีทักษะกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ (Skill)			✓	✓		✓	✓	
SubPLO-2.2. ประยุกต์ใช้ความรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับความรู้ในศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่แก้ปัญหการทำงานได้ (Knowledge, Skill)			✓			✓		✓
SubPLO-2.3. มีทักษะในการพัฒนาหรือประยุกต์ระบบงานที่ใช้ประโยชน์ด้านส่งเสริมคุณภาพชีวิต (Skills, Character)								
PLO 3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม ตามหลักคุณธรรม 6 ประการและเศรษฐกิจพอเพียง และมีการพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต								
SubPLO-3.1. แสดงออกซึ่งพฤติกรรมที่มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง(Ethics)	✓					✓		
SubPLO-3.2. มีความรับผิดชอบต่อตนเอง องค์กร และสังคมต่อ ผลกระทบจากการพัฒนาและประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ (Character)						✓		

PLOs/CLOs	CLO	CLO	CLO	CLO	CLO	CLO	CLO	CLO
	1	2	3	4	5	6	7	8
SubPLO-3.3. พัฒนาความรู้ ความชำนาญทางคอมพิวเตอร์ และปัญหาประดิษฐ์ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง (Knowledge, Skills, Character)			✓			✓		
PLO 4. สามารถสื่อสาร และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้								
SubPLO-4.1. สามารถสื่อสารด้วยภาษาไทย/ภาษาต่างประเทศ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Character)						✓	✓	✓
SubPLO-4.2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งใน บทบาทความเป็นผู้นำ และผู้ตาม (Character)			✓			✓		✓

### หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

(วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะและการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1. อธิบายแนวคิด ทฤษฎี และหลักการของการเรียนรู้ของเครื่อง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• บรรยายประกอบตัวอย่างพร้อมให้แบบฝึกให้นักศึกษาปฏิบัติตามในชั้นเรียนและไปศึกษาเพิ่มเติม</li> <li>• สอนผ่านการทำกิจกรรมในการระดมความคิด ค้นคว้า และอภิปรายโดยให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการ โดยมีผู้สอนให้คำชี้แนะตลอดรายวิชา</li> <li>• มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบ Blended Learning / Flip Classroom โดยมีการจัดเตรียมสื่อการสอนในส่วนของการบรรยายภาคทฤษฎีให้นักศึกษาทำการศึกษาล่วงหน้าก่อนถึงชั่วโมงและทดลองแก้ปัญหาในชั้นเรียน</li> <li>• ส่งเสริมทักษะด้านการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) โดยมีการจัดกิจกรรมให้ทำงานร่วมกันเป็นทีม เพื่อทำการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) จากกรณีศึกษาทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศกับการศึกษาเรื่องโครงสร้างไม่ต่อเนื่อง</li> <li>• การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในแต่ละคาบของการสอนได้ให้โอกาสนักศึกษาแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ โดยเป็นการฝึกทักษะการติดต่อสื่อสาร (Communication) รวมทั้งได้เปิดห้องสนทนาและกระดานสนทนาไว้ในระบบ E-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนประสบการณ์กันนอกห้องเรียน</li> </ul>	พิจารณาจาก <ul style="list-style-type: none"> <li>• งานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>• การอภิปรายการซักถามและการตอบคำถามในชั้นเรียน</li> <li>• การนำเสนอแนวคิดการทำโครงงานประจำวิชา</li> <li>• สอบกลางภาค</li> <li>• สอบปลายภาค</li> </ul>
CLO 2. เปรียบเทียบการเรียนรู้ของเครื่องระหว่างการเรียนรู้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สอนผ่านการทำกิจกรรมในการระดมความคิด ค้นคว้า และอภิปรายโดยให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการ โดยมีผู้สอนให้คำชี้แนะตลอดรายวิชา</li> </ul>	พิจารณาจาก <ul style="list-style-type: none"> <li>• การอภิปรายการซักถามและการตอบคำถามในชั้นเรียน</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการ เรียนรู้
<p>เรียนรู้แบบมีผู้สอน การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน และการเรียนรู้แบบเสริมกำลัง</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● มีการมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มและทำการศึกษาและแก้ปัญหาตามหัวข้อที่มอบหมาย โดยมีกำหนดความรับผิดชอบให้สมาชิกในทีมตามความสามารถในประเด็นปัญหาที่ได้รับ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 โดยสมาชิกแต่ละคนต้องนำหลักการความรู้ที่ได้เรียนและศึกษาจากแหล่งอื่นมาประยุกต์สร้างสรรค์ในการแก้ไขปัญหา ซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมในด้านต่าง ๆ และเป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะด้านการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) อีกด้วย</li> <li>● ให้นักศึกษาการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในโจทย์ที่ได้รับ และสรุปองค์ความรู้ โดยเป็นการฝึกทักษะการติดต่อสื่อสาร (Communication) และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม และนำเสนอหน้าชั้นเรียน <u>กิจกรรม</u> นี้ถือเป็นการส่งเสริมและพัฒนาทักษะทักษะกระบวนการคิด มีความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ให้เหมาะสมกับบริบททางสังคม และการทำงานร่วมกับผู้อื่นตามคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● งานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>● ทดสอบกลางภาค</li> <li>● สอบปลายภาค</li> </ul>
<p>CLO 3. ประยุกต์เทคนิคหรือวิธีการที่มีรูปแบบที่แตกต่างกันมาแก้ปัญหาในลักษณะต่าง ๆ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● จัดการเรียนการสอนรูปแบบของ Flip Classroom โดยมี การจัดเตรียมสื่อการสอนในส่วนของบรรยายภาคทฤษฎี นำขึ้น e-learning เพื่อให้นักศึกษาทำการศึกษาล่วงหน้าก่อนถึงชั่วโมงและฝึกปฏิบัติหรือแก้โจทย์ปัญหาในชั้นเรียน</li> <li>● ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักศึกษาได้ฝึกฝนการคิดวิเคราะห์ข้อมูลและลักษณะปัญหาเพื่อเลือก</li> </ul>	<p>พิจารณาจาก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● งานที่มอบหมาย</li> <li>● สอบปฏิบัติ</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการ เรียนรู้
	<p>เทคนิคที่นำมาแก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติจริง โดยให้นักศึกษาโครงการกลุ่มแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบริหารจัดการ แบ่งบทบาทหน้าที่ตามความเหมาะสม โดยวิเคราะห์จากศักยภาพของสมาชิกในทีมแต่ละคน ฝึกฝนภาวะการเป็นผู้นำการทำงานเป็นทีมและทำการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในชั้นเรียน <u>กิจกรรมนี้เป็นการส่งเสริมการเพิ่มทักษะการรู้สารสนเทศซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการทำงานเป็นกลุ่ม (Collaboration) อีกด้วย</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>มีการมอบหมายให้นักศึกษาทดลองปฏิบัติการในตัวอย่างข้อมูลสำเร็จรูปที่มีการเผยแพร่ในเว็บไซต์ต่างๆ ทั้งในรูปแบบเดี่ยวและกลุ่ม เป็นการส่งเสริมทักษะในการลงมือปฏิบัติโดยเน้นการคิด วิเคราะห์และสรุปประเด็น โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ซึ่งเป็นการ <u>ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นหมู่คณะ (Collaboration) ติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) อีกด้วย</u></li> </ul>	
CLO 4. รู้และเข้าใจหลักการพื้นที่ที่นำมาใช้สำหรับการออกแบบการเรียนรู้ของเครื่อง	<ul style="list-style-type: none"> <li>จัดการเรียนการสอนรูปแบบของ Flip Classroom โดยมีการจัดเตรียมสื่อการสอนในส่วนของบรรยายภาคทฤษฎีนำขึ้น e-learning เพื่อให้นักศึกษาทำการศึกษาล่วงหน้าก่อนถึงชั่วโมงและฝึกปฏิบัติหรือแก้โจทย์ปัญหาในชั้นเรียน</li> <li>มอบหมายให้นักศึกษาทำโครงการประจำวิชา (Project Based Learning) โดยเริ่มจากออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง สรุปผล และเขียนรายงานทางวิชาการในรูปแบบสากล โดยนักศึกษาต้องศึกษาศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>รายงาน</li> <li>การนำเสนอแนวคิดโครงการประจำวิชา</li> <li>การนำเสนอโครงการประจำวิชา</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการ เรียนรู้
	ของกับโครงการ และนำมาประยุกต์ใช้ในโครงการ	
CLO 5. รู้และเข้าใจภาพรวม ของการเรียนรู้ของเครื่อง และประยุกต์ให้เข้ากับแอป พลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการ เรียนรู้ของเครื่องได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• บรรยายประกอบตัวอย่างพร้อมให้แบบฝึกให้นักศึกษา ปฏิบัติตามในชั้นเรียนและไปศึกษาเพิ่มเติม</li> <li>• นำผลงานวิจัยของผู้สอนมาบูรณาการกับการเรียนการ สอนโดยเป็นการยกตัวอย่างงานวิจัยที่มีการนำองค์ความรู้ ในวิชานี้ไปประยุกต์ใช้ รวมไปถึงให้ฝึกให้นักศึกษา ทำการค้นคว้าด้วยตนเองในประเด็นที่เกี่ยวข้องเพื่อเพิ่ม ความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม และมีนิสัยใฝ่รู้ โดยสามารถคิดวิเคราะห์ และสรุปประเด็นจากการค้นคว้า เพื่อนำเสนอ เพื่อเพิ่มทักษะการรู้สารสนเทศซึ่งเป็นส่วน หนึ่งของการสร้างคุณลักษณะของบัณฑิตในศตวรรษที่ 21 และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลง มือปฏิบัติจริง (Active Learning) นอกจากนี้ยังเป็นการ ส่งเสริมทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</li> <li>• มอบหมายให้นักศึกษาทำโครงการประจำวิชา (Project Based Learning) โดยเริ่มจากออกแบบการทดลอง ทำ การทดลอง สรุปผล และเขียนรายงานทางวิชาการใน รูปแบบสากล โดยนักศึกษาต้องศึกษาศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง ของกับโครงการ และนำมาประยุกต์ใช้ในโครงการ อีกทั้ง ทั้งเตรียมการและนำเสนอในรูปแบบการนำเสนอทาง วิชาการและเขียนรายงานทางวิชาการด้วย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การอภิปรายการซักถามและ การตอบคำถามในชั้นเรียน</li> <li>• การนำเสนอแนวคิดการทำ โครงการประจำวิชา</li> <li>• การนำเสนอโครงการประจำ วิชา</li> <li>• สอบปลายภาค</li> </ul>
CLO 6. ออกแบบระบบโดย บูรณาการปัญญาประดิษฐ์เข้า กับวิชาการหรือศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ให้นักศึกษาการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในโจทย์ ที่ได้รับ และสรุปองค์ความรู้ โดยเป็นการฝึกทักษะการ ติดต่อสื่อสาร (Communication) และนำเสนอการ แก้ปัญหาที่เหมาะสม และนำเสนอหน้าชั้นเรียน <b>กิจกรรม นี้ถือเป็นการส่งเสริมและพัฒนาทักษะทักษะ กระบวนการคิด มีความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ได้ด้วย ตนเอง มีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ให้ เหมาะสมกับบริบททางสังคม และการทำงานร่วมกับ ผู้อื่นตามคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การนำเสนอแนวคิดการทำ โครงการประจำวิชา</li> <li>• การนำเสนอโครงการประจำ วิชา</li> <li>• ชิ้นงานโครงการประจำวิชา</li> <li>• รายงานโครงการประจำวิชา</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการ เรียนรู้
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● มอบหมายให้นักศึกษาทำโครงงานประจำวิชา (Project Based Learning) โดยเริ่มจากออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง สรุปผล และเขียนรายงานทางวิชาการในรูปแบบสากล โดยนักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน และนำมาประยุกต์ใช้ในโครงงาน อีกทั้งเตรียมการและนำเสนอในรูปแบบการนำเสนอทางวิชาการและเขียนรายงานทางวิชาการด้วย</li> </ul>	
<p>CLO 7. ประเมินผลลัพธ์ของการนำวิธีการเรียนรู้ของเครื่องไปใช้เพื่อกำหนดประสิทธิภาพของวิธีการ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบตัวอย่างพร้อมให้แบบฝึกให้นักศึกษาปฏิบัติตามในชั้นเรียนและไปศึกษาเพิ่มเติม</li> <li>● สอนผ่านการทำกิจกรรมในการระดมความคิด ค้นคว้า และอภิปรายโดยให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการ โดยมีผู้สอนให้คำชี้แนะตลอดรายวิชา</li> <li>● มีการมอบหมายให้นักศึกษาทดลองปฏิบัติการในตัวอย่างข้อมูลสำเร็จรูปที่มีการเผยแพร่ในเว็บไซต์ต่างๆ ทั้งในรูปแบบเดี่ยวและกลุ่ม เป็นการส่งเสริมทักษะในการลงมือปฏิบัติโดยเน้นการคิด วิเคราะห์และสรุปประเด็น โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ซึ่งเป็นการ <b><u>ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นหมู่คณะ (Collaboration) ติดต่อสื่อสาร (Communication) และความคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) อีกด้วย</u></b></li> <li>● มอบหมายให้นักศึกษาทำโครงงานประจำวิชา (Project Based Learning) โดยเริ่มจากออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง สรุปผล และเขียนรายงานทางวิชาการในรูปแบบสากล โดยนักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน และนำมาประยุกต์ใช้ในโครงงาน อีกทั้งเตรียมการและนำเสนอในรูปแบบการนำเสนอทางวิชาการและเขียนรายงานทางวิชาการด้วย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอโครงงานประจำวิชา</li> <li>● ชิ้นงานโครงงานประจำวิชา</li> <li>● รายงานโครงงานประจำวิชา</li> </ul>
<p>CLO 8. พัฒนาระบบโดยนำทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ด้วยการเขียนโปรแกรมหรือใช้</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบตัวอย่างพร้อมให้แบบฝึกให้นักศึกษาปฏิบัติตามในชั้นเรียนและไปศึกษาเพิ่มเติม</li> <li>● สอนผ่านการทำกิจกรรมในการระดมความคิด ค้นคว้า</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอโครงงานประจำวิชา</li> <li>● ชิ้นงานโครงงานประจำวิชา</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการ เรียนรู้
ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป	<p>และอภิปรายโดยให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการ โดยมีผู้สอนให้คำชี้แนะตลอดรายวิชา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>มีการมอบหมายให้นักศึกษาทดลองปฏิบัติการในตัวอย่างข้อมูลสำเร็จรูปที่มีการเผยแพร่ในเว็บไซต์ต่างๆ ทั้งในรูปแบบเดี่ยวและกลุ่ม เป็นการส่งเสริมทักษะในการลงมือปฏิบัติโดยเน้นการคิด วิเคราะห์และสรุปประเด็น โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ซึ่งเป็นการ <u>ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นหมู่คณะ (Collaboration) ติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) อีกด้วย</u></li> <li>มอบหมายให้นักศึกษาทำโครงการประจำวิชา (Project Based Learning) โดยเริ่มจากออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง สรุปผล และเขียนรายงานทางวิชาการในรูปแบบสากล โดยนักศึกษาต้องศึกษาศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องกับโครงการ และนำมาประยุกต์ใช้ในโครงการ อีกทั้งเตรียมการและนำเสนอในรูปแบบการนำเสนอทางวิชาการและเขียนรายงานทางวิชาการด้วย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>รายงานโครงการประจำวิชา</li> </ul>

## หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

### 1. แผนการสอน

ลำดับที่ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 9 ส.ค. 66	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to Machine Learning Linear Algebra Lookback</li> </ul> <p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tools and Required knowledge</li> </ul>	CLO 1. CLO 2. CLO 3. CLO 4. CLO 5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการบรรยาย</li> <li>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>- ฝึกปฏิบัติใช้งานอุปกรณ์จริง</li> </ul> <p><u>สื่อที่ใช้สอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PPT-Slide</li> <li>- ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning</li> <li>- Google Collab</li> <li>- Anaconda</li> <li>- Jupiter notebook</li> <li>- Visual Studio 2022</li> <li>- Visual Studio Code</li> <li>-</li> </ul>	2/2/0	อ.ดร. ศิลา เต็มศิริ ฤกษ์กุล
2 16 ส.ค. 66	<p><b>ภาคบรรยาย (Flipped Classroom)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Machine learning Basics</li> <li>- Learning Algorithm</li> <li>- Capacity,</li> </ul>	CLO 3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการบรรยาย</li> <li>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>- ฝึกปฏิบัติใช้งานอุปกรณ์จริง</li> </ul>	2/2/0	อ.ดร. ศิลา เต็มศิริ ฤกษ์กุล

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	Overfitting, Underfitting – Hyperparameters and Validation sets – Estimators, Bias and Variance – Maximum Likelihood Estimation – Bayesian Statistics Stochastic Gradient Descent <b>ภาคปฏิบัติ</b> Coding looks back		<u>สื่อที่ใช้สอน</u> - PPT-Slide - ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E- learning - Google Collab - Anaconda - Jupiter notebook - Visual Studio 2022 - Visual Studio Code		
3 23 ส.ค. 66	<b>ภาคบรรยาย</b> – Linear Model for Classification – Discriminant Function Probabilistic Generative models <b>ภาคปฏิบัติ</b> – Data Acquisition Linear model	CLO 3.	- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการ บรรยาย - มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริม ทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมี เหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม - ฝึกปฏิบัติใช้งานอุปกรณ์จริง  <u>สื่อที่ใช้สอน</u> - PPT-Slide - ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E- learning - Google Collab	2/2/0	อ.ดร. ศีลา เต็มศิริ ฤกษ์กุล

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	programming		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anaconda</li> <li>- Jupiter notebook</li> <li>- Visual Studio 2022</li> <li>- Visual Studio Code</li> </ul>		
4 30 ส.ค. 66	<u>ภาคบรรยาย</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Probabilistic Discriminative model</li> <li>- Laplace approximation</li> <li>- Bayesian Logistic regression</li> </ul> <u>ภาคปฏิบัติ</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Linear model programming</li> <li>- Sklearn</li> </ul>	CLO 1. CLO 2. CLO 3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการบรรยาย</li> <li>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>- ฝึกปฏิบัติใช้งานอุปกรณ์จริง</li> </ul> <u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PPT-Slide</li> <li>- ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning</li> <li>- Google Collab</li> <li>- Anaconda</li> <li>- Jupiter notebook</li> <li>- Visual Studio 2022</li> <li>- Visual Studio Code</li> </ul>	2/2/0	อ.ดร. ศีลา เต็มศิริ ฤกษ์กุล
5 6 ก.ย. 66	<u>ภาคบรรยาย</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to Neural Network</li> </ul>	CLO 1. CLO 2. CLO 3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการบรรยาย</li> <li>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริม</li> </ul>	2/2/0	อ.ดร. ศีลา เต็มศิริ ฤกษ์กุล

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feed-forward Network function</li> <li>- Network Training</li> <li>- Error Backpropagation</li> </ul> <p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Library for NN programming in python</li> </ul>		<p>ทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ฝึกปฏิบัติใช้งานอุปกรณ์จริง</li> </ul> <p><u>สื่อที่ใช้สอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PPT-Slide</li> <li>- ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning</li> <li>- Google Collab</li> <li>- Anaconda</li> <li>- Jupiter notebook</li> <li>- Visual Studio 2022</li> <li>- Visual Studio Code</li> </ul>		
6 13 ก.ย. 66	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hessian Matrix</li> <li>- Regularization in Neural Network</li> <li>- Mix Density Networks and Bayesian NN</li> </ul> <p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- NN Self-implemented library for C#</li> </ul>	CLO 1. CLO 2. CLO 3.	<p>- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>- ฝึกปฏิบัติใช้งานอุปกรณ์จริง</li> </ul> <p><u>สื่อที่ใช้สอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PPT-Slide</li> <li>- ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning</li> <li>- Google Collab</li> <li>- Anaconda</li> <li>- Jupiter notebook</li> </ul>	2/2/0	อ.ดร. ศีลา เต็มศิริ ฤกษ์กุล

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visual Studio 2022</li> <li>- Visual Studio Code</li> </ul>		
7 20 ก.ย. 66	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Linear model for regression</li> <li>- Linear Basis Function Model</li> <li>- Bayesian Linear Regression</li> </ul> <p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- NN Self-implemented library for C#</li> <li>- Tools for Regression</li> </ul>	<p>CLO 1.</p> <p>CLO 2.</p> <p>CLO 3.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการบรรยาย</li> <li>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>- ฝึกปฏิบัติใช้งานอุปกรณ์จริง</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้สอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PPT-Slide</li> <li>- ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning</li> <li>- Google Collab</li> <li>- Anaconda</li> <li>- Jupiter notebook</li> <li>- Visual Studio 2022</li> <li>- Visual Studio Code</li> </ul>	2/2/0	อ.ดร. ศิลา เต็มศิริ ฤกษ์กุล
8 30 ก.ย. 66	สอบกลางภาค				

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
9 4 ต.ค. 66	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sparse Kernel Machine</li> <li>- Maximum Margin Classifier</li> <li>- Relevance Vector Machine</li> </ul> <p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SVM programming</li> <li>- Weka</li> </ul>	CLO 3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการบรรยาย</li> <li>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>- ฝึกปฏิบัติใช้งานอุปกรณ์จริง</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้สอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PPT-Slide</li> <li>- ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning</li> <li>- Google Collab</li> <li>- Anaconda</li> <li>- Jupiter notebook</li> <li>- Visual Studio 2022</li> <li>- Visual Studio Code</li> </ul>	2/2/0	อ.ดร. ศิลา เต็มศิริ ฤกษ์กุล
10 11 ต.ค. 66	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mixture Models and EM</li> <li>- K-Means Clustering</li> <li>- Mixtures of Gaussians</li> <li>- Alternative View of</li> </ul>	CLO 3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการบรรยาย</li> <li>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>- ฝึกปฏิบัติใช้งานอุปกรณ์จริง</li> </ul>	3/0/0	อ.ดร. ศิลา เต็มศิริ ฤกษ์กุล

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	EM <u>ภาคปฏิบัติ</u> - SVM programming - Weka - Unsupervised Learning in Python		<u>สื่อที่ใช้สอน</u> - PPT-Slide - ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning - Google Collab - Anaconda - Jupiter notebook - Visual Studio 2022 - Visual Studio Code		
11 18 ต.ค. 66	<u>ภาคบรรยาย</u> - Sampling Methods - Basic Sampling Algorithms - Markov Chain Monte Carlo - Gibbs Sampling - Slices Sampling <u>ภาคปฏิบัติ</u> - Unsupervised Learning in Python - Data Sampling	CLO 3. CLO 4. CLO 5. CLO 6.	- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการบรรยาย - มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม - ฝึกปฏิบัติใช้งานอุปกรณ์จริง  <u>สื่อที่ใช้สอน</u> - PPT-Slide - ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning - Google Collab - Anaconda - Jupiter notebook - Visual Studio 2022 - Visual Studio Code  -	2/2/0	อ.ดร. ศิลา เต็มศิริ ฤกษ์กุล

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
12 25 ต.ค. 66	<u>ภาคบรรยาย</u> - Multi-armed bandits - Monte - Carlo Methods <u>ภาคปฏิบัติ</u> - Unsupervised Learning in Python	CLO 3. CLO 4. CLO 5. CLO 6.	- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการ บรรยาย - มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริม ทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมี เหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม - ฝึกปฏิบัติใช้งานอุปกรณ์จริง  <u>สื่อที่ใช้สอน</u> - PPT-Slide - ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E- learning - Google Collab - Anaconda - Jupiter notebook - Visual Studio 2022 - Visual Studio Code -	2/2/0	อ.ดร. ศิลา เต็มศิริ ฤกษ์กุล
13 1 พ.ย. 66	<u>ภาคบรรยาย</u> - Temporal difference Learning <u>ภาคปฏิบัติ</u> - Reinforcement Learning	CLO 3. CLO 4. CLO 5. CLO 6.	- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการ บรรยาย - มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริม ทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมี เหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม - ฝึกปฏิบัติใช้งานอุปกรณ์จริง	2/2/0	อ.ดร. ศิลา เต็มศิริ ฤกษ์กุล

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	Programming		<u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PPT-Slide</li> <li>- ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning</li> <li>- Google Collab</li> <li>- Anaconda</li> <li>- Jupiter notebook</li> <li>- Visual Studio 2022</li> <li>- Visual Studio Code</li> <li>-</li> </ul>		
14 8 พ.ย. 66	<u>ภาคบรรยาย</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N-step Bootstrapping</li> </ul> <u>ภาคปฏิบัติ</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reinforcement Learning Programming</li> </ul>	CLO 2. CLO 5. CLO 6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการบรรยาย</li> <li>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>- ฝึกปฏิบัติใช้งานอุปกรณ์จริง</li> </ul> <u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PPT-Slide</li> <li>▪ ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning</li> <li>▪ Google Collab</li> <li>▪ Anaconda</li> <li>▪ Jupiter notebook</li> <li>▪ Visual Studio 2022</li> <li>▪ Visual Studio Code</li> </ul>	2/2/0	อ.ดร. ศิลา เต็มศรี ฤกษ์กุล

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
15 15 พ.ย. 66	<u>ภาคบรรยาย</u> - Seminar in ML <u>ภาคปฏิบัติ</u> - สอบภาคปฏิบัติ	CLO 6. CLO 7. CLO 8.	- ให้นักศึกษาค้นคว้าบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และทำการวิเคราะห์เพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ของนักศึกษาเป็นรายบุคคล พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยจัดว่าเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะด้านการติดต่อสื่อสาร (Communication) ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) การเคารพสิทธิของผู้อื่น และ จริยธรรมทางวิชาชีพอีกด้วย  - ทำการทดลองและพัฒนาโครงการโดยนักศึกษาสามารถปรึกษาอาจารย์ประจำวิชาได้ตลอดเวลา  <u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PPT-Slide</li> <li>▪ ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning</li> </ul>	2/2/0	อ.ดร. ศิลา เต็มศรี ฤกษ์กุล
16 22 พ.ย. 66	<u>ภาคบรรยาย-ภาคปฏิบัติ</u> - Project Presentation	CLO 6. CLO 7. CLO 8.	- ให้นักศึกษานำเสนองานโดยมีการให้คำแนะนำจากอาจารย์ประจำวิชาและให้นักศึกษาวิภาคอย่างสร้างสรรค์และประเมินเพื่อนนักศึกษาโดยกิจกรรมนี้เป็นการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมในด้านต่างๆ และเป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะด้านการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการ	2/2/0	อ.ดร. ศิลา เต็มศรี ฤกษ์กุล

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<p>คิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</p> <p>- ทำการทดลองและพัฒนาโครงการโดย นักศึกษาสามารถปรึกษาอาจารย์ประจำวิชา ได้ตลอดเวลา</p> <p>สื่อที่ใช้สอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PPT-Slide</li> <li>▪ ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning</li> <li>▪ Google Collab</li> <li>▪ Anaconda</li> <li>▪ Jupiter notebook</li> <li>▪ Visual Studio 2022</li> <li>▪ Visual Studio Code</li> </ul>		
17 7 ธ.ค. 66	สอบปลายภาค				
	รวม			30/30/0	

## 2. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
CLO 1., CLO 2., , CLO 3.,.	งานที่ได้รับมอบหมาย	ตลอดภาคการศึกษา	10%
CLO 1., CLO 2., CLO 5.	การอภิปรายการซักถามและ การตอบคำถาม	ตลอดภาคการศึกษา	10%
CLO 1., CLO 4., CLO 5., CLO 6., CLO 7., CLO 8.	โครงงานประจำวิชา ประกอบด้วย <ul style="list-style-type: none"> <li>- การนำเสนอแนวคิด</li> <li>- การนำเสนอผลงาน สุดท้าย</li> <li>- เนื้องาน</li> <li>- รายงาน</li> </ul>	4 ต.ค. 66 (สัปดาห์ที่ 9) 22 พ.ย. 66 (สัปดาห์ที่ 16)	15%
CLO 3.	สอบภาคปฏิบัติ	15 พ.ย. 66 (สัปดาห์ที่ 15)	15%
CLO 1., CLO 2.	การสอบกลางภาค	30 ก.ย. 66 (สัปดาห์ที่ 8)	20%
CLO 1., CLO 2., CLO 5.	การสอบปลายภาค	29 พ.ย. 66 (สัปดาห์ที่ 15)	30%
		<b>รวม</b>	100%

## หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

Bishop, C. M. (2006). Pattern Recognition and Machine Learning. New York: Springer. ISBN: 0387310738 9780387310732

Sutton, R. S., Barto, A. G. (2018 ). Reinforcement Learning: An Introduction. The MIT Press.

Geì ron, A. (2019). Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras and TensorFlow: concepts, tools, and techniques to build intelligent systems (2nd ed.). O'Reilly.

Hill Christian (2020), Learning scientific programming with python, Cambridge University Press, New York

### 2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

Moroney, L. and Ng, A. (2021) AI and Machine Learning for Coders: A programmer's Guide to Artificial Intelligence. Beijing: O'Reilly.

Lakshmanan, V., Robinson, S. and Munn, M. (2021) Machine Learning Design Patterns: Solutions to common challenges in data preparation, model building, and MLOps. Beijing: O'Reilly.

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

PythonNotesForProfessionals, GoalKicker.com.

## หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ที่จัดทำโดยนักศึกษาได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอนด้วยระบบคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย และหรือ สาขาวิชาฯ เป็นผู้สำรวจ/
- แบบประเมินรายวิชาด้วยระบบคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย และหรือ สาขาวิชาฯ เป็นผู้สำรวจ/

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอนได้มีกลยุทธ์ดังนี้

- การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา
- การสัมภาษณ์แนวคิดและทัศนคติของนักศึกษา
- การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับนักศึกษารุ่นพี่

### 3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- การประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ
- การประชุมปรึกษาหารือเกี่ยวกับการเรียนการสอน
- การซักถามนักศึกษาในปีการศึกษาก่อนหน้าและการซักถามนักศึกษาระหว่างปี

### 4. การทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในรายวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชาเป็นคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ วิธีการให้คะแนนสอบ และพิจารณาผลสอบ รวมถึงการทำแบบรายงานผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ โดยมีคณะกรรมการวิชาการประจำคณะฯ เป็นผู้พิจารณา

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา จะมีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุกปี ตามผลการประเมินและจากการประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

- ปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรตามข้อกำหนดของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ .ศ.  
2552 และตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ .ศ.2558 ในปีการศึกษา 2565

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ อ.ดร.ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล  
วันที่รายงาน 27 กรกฎาคม 2566

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลงชื่อ .....  
วันที่รายงาน.....