

**รายละเอียดของรายวิชา**  
**คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล**  
**ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567**  
**มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ**

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

1. รหัส-ชื่อวิชาและจำนวนหน่วยกิต AI 3453 การเรียนรู้เชิงลึก Deep Learning 3(2/2-1/2-0) หน่วยกิต  
จำนวนชั่วโมง/ภาคการศึกษา

บรรยาย	การฝึกปฏิบัติการ
บรรยาย 30 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา	การฝึกปฏิบัติการ 30 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา

2. หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (ปริญญาประดิษฐ์) ประเภทรายวิชา  
ประเภทรายวิชาเอกเลือก
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 วันศุกร์ เวลา 08.30 – 10.30 น. ห้อง 2-422

**ภาคปฏิบัติการ**

กลุ่ม 01 วันศุกร์ เวลา 10.30 – 12.30 น. ห้อง 2-427

8. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือปรับปรุงล่าสุด

26 กรกฎาคม 2567

9. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

นักศึกษาสามารถขอคำปรึกษาที่หน้าบูททำงาน หรือผ่านช่องทางออนไลน์ต่างๆได้ เช่น เฟสบุ๊ก ดิสคอร์ด หรือ ไลน์ ในช่วงเวลาต่อไปนี้

วันอังคาร 09.00 – 11.00

วันพฤหัสบดี 09.00 – 11.00

รวม 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

## หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้

### 1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

- เข้าใจถึงหลักการและกระบวนการทำงานของการเรียนรู้เชิงลึก
- เข้าใจความสำคัญและข้อจำกัดของเทคนิคของการเรียนรู้เชิงลึกได้
- สามารถประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึกและเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง

### 2. คำอธิบายรายวิชา

ภาพรวมของการเรียนรู้เชิงลึก การเรียนรู้เชิงลึกโดยใช้ซีพียูและจีพียู วิธีการเคลื่อนลงตามความชัน การแพร่ย้อนกลับ ฟังก์ชันเป้าหมายและฟังก์ชันการสูญเสีย การเตรียมข้อมูล โครงข่ายประสาทเทียมแบบสังวัตนาการ การฝึกทักษะโดยใช้ซอฟต์แวร์เฟรมเวิร์กมาตรฐานของการเรียนรู้เชิงลึก

Overview of deep learning, deep learning with CPU vs. GPU, Gradient descent, Back propagation, Objective and loss functions, Data preprocessing, Convolutional Neural Network (CNN), Practice by using a standard deep learning framework..

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

นักศึกษาสามารถ

- CLO 1. อธิบายแนวคิดพื้นฐาน และหลักการการเรียนรู้เชิงลึก (Understanding)
- CLO 2. เข้าใจความสำคัญ และข้อจำกัดของการเรียนรู้เชิงลึก (Understanding)
- CLO 3. อธิบายกระบวนการทำงานของการเรียนรู้เชิงลึก (Understanding)
- CLO 4. ประยุกต์ใช้งานการเรียนรู้เชิงลึกกับปัญหาได้อย่างเหมาะสม (Applying)
- CLO 5. นำเสนอการใช้ซอฟต์แวร์เฟรมเวิร์กมาตรฐานของการเรียนรู้เชิงลึก (Applying)

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

PLOs/CLOs	CLO	CLO	CLO	CLO	CLO
	1	2	3	4	5
PLO 1. มีความรู้และทักษะในการออกแบบขั้นตอนวิธี รวมถึงเลือกใช้เครื่องมือในการแก้ไขปัญหาทางปัญญาประดิษฐ์					
SubPLO-1.1. มีความรู้ และทักษะในการออกแบบขั้นตอนวิธี แบบจำลองที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาทางด้านปัญญาประดิษฐ์ (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)					✓
SubPLO-3.3. พัฒนาความรู้ ความชำนาญทางคอมพิวเตอร์และปัญญาประดิษฐ์ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง (Knowledge, Skills, Character)					✓
PLO 4. สามารถสื่อสาร และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้					
SubPLO-4.1. สามารถสื่อสารด้วยภาษาไทย/ภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Character)					✓

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5
SubPLO-4.2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในบทบาทความเป็นผู้นำ และผู้ตาม (Character)					✓

### หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

(วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะและการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1. อธิบายแนวคิดพื้นฐานและหลักการการเรียนรู้เชิงลึก	<ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบตัวอย่างพร้อมให้แบบฝึกให้นักศึกษาปฏิบัติตามในชั้นเรียนและไปศึกษาเพิ่มเติม</li> <li>● สอนผ่านการทำกิจกรรมในการระดมความคิด ค้นคว้าและอภิปรายโดยให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการ โดยมีผู้สอนให้คำชี้แนะตลอดรายวิชา</li> <li>● มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบ Blended Learning / Flip Classroom โดยมีการจัดเตรียมสื่อการสอนในส่วนของการบรรยายภาคทฤษฎีให้นักศึกษาทำการศึกษาล่วงหน้าก่อนถึงชั่วโมงและทดลองแก้ปัญหาในชั้นเรียน</li> <li>● ส่งเสริมทักษะด้านการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) โดยมีการจัดกิจกรรมให้ทำงานร่วมกันเป็นทีม เพื่อทำการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) จากกรณีศึกษาทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศกับการศึกษาเรื่องโครงสร้างไม่ต่อเนื่อง</li> <li>● การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในแต่ละคาบของการสอนได้ให้โอกาสนักศึกษาแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ โดยเป็นการฝึกทักษะการติดต่อสื่อสาร (Communication) รวมทั้งได้เปิดห้องสนทนาและกระดานสนทนาไว้ในระบบ E-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนประสบการณ์กันนอกห้องเรียน</li> </ul>	<p>พิจารณาจาก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● งานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>● การอภิปรายการซักถามและการตอบคำถามในชั้นเรียน</li> <li>● โครงการประจำวิชา</li> <li>● สอบปฏิบัติ</li> <li>● สอบกลางภาค</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการ เรียนรู้
CLO 2. เข้าใจความสำคัญ และข้อจำกัดของการเรียนรู้ เชิงลึก	<ul style="list-style-type: none"> <li>● สอนผ่านการทำกิจกรรมในการระดมความคิด ค้นคว้า และอภิปรายโดยให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการ โดยมีผู้สอนให้คำชี้แนะตลอดรายวิชา</li> <li>● มีการมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มและทำการศึกษาและแก้ปัญหาตามหัวข้อที่มอบหมาย โดยมีกำหนดความรับผิดชอบให้สมาชิกในทีมตามความสามารถในประเด็นปัญหาที่ได้รับ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 โดยสมาชิกแต่ละคนต้องนำหลักการความรู้ที่ได้เรียนและศึกษาจากแหล่งอื่นมาประยุกต์สร้างสรรค์ในการแก้ไขปัญหา ซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมในด้านต่าง ๆ และเป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะด้านการร่วมมือ ร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) อีกด้วย</li> <li>● ให้นักศึกษาการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในโจทย์ที่ได้รับ และสรุปองค์ความรู้ โดยเป็นการฝึกทักษะการติดต่อสื่อสาร (Communication) และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม และนำเสนอหน้าชั้นเรียน <u>กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมและพัฒนาทักษะทักษะกระบวนการคิด มีความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ให้เหมาะสมกับบริบททางสังคม และการทำงานร่วมกับผู้อื่นตามคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21</u></li> </ul>	<p>พิจารณาจาก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● งานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>● การอภิปรายการซักถามและการตอบคำถามในชั้นเรียน</li> <li>● โครงการประจำวิชา</li> <li>● สอบปฏิบัติ</li> </ul>
CLO 3. อธิบายกระบวนการทำงานของการเรียนรู้เชิงลึก	<ul style="list-style-type: none"> <li>● สอนผ่านการทำกิจกรรมในการระดมความคิด ค้นคว้า และอภิปรายโดยให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการ โดยมีผู้สอนให้คำชี้แนะตลอดรายวิชา</li> </ul>	<p>พิจารณาจาก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● งานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>● การอภิปรายการซักถามและการตอบคำถามในชั้นเรียน</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการ เรียนรู้
	<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>โครงงานประจำวิชา</li> <li>สอบกลางภาค</li> </ul>
CLO 4. ประยุกต์ใช้งานการเรียนรู้เชิงลึกกับปัญหาได้อย่างเหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> <li>จัดการเรียนการสอนรูปแบบของ Flip Classroom โดยมีการจัดเตรียมสื่อการสอนในส่วนของบรรยายภาคทฤษฎีนำขึ้น e-learning เพื่อให้นักศึกษาทำการศึกษาล่วงหน้าก่อนถึงชั่วโมงและฝึกปฏิบัติหรือแก้โจทย์ปัญหาในชั้นเรียน</li> <li>มอบหมายให้นักศึกษาทำโครงงานประจำวิชา (Project Based Learning) โดยเริ่มจากออกแบบการทดลอง ทำ</li> </ul>	<p>ประเมินจาก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>งานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>การอภิปรายการซักถามและการตอบคำถามในชั้นเรียน</li> <li>โครงงานประจำวิชา</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการ เรียนรู้
	<p>การทดลอง สรุปผล และเขียนรายงานทางวิชาการในรูปแบบสากล โดยนักศึกษาต้องศึกษาศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องของกับโครงงาน และนำมาประยุกต์ใช้ในโครงงาน</p>	
<p>CLO 5. นำเสนอ การใช้ซอฟต์แวร์เฟรมเวิร์กมาตรฐานของการเรียนรู้เชิงลึก</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบตัวอย่างพร้อมให้แบบฝึกให้นักศึกษาปฏิบัติตามในชั้นเรียนและไปศึกษาเพิ่มเติม</li> <li>● นำผลงานวิจัยของผู้สอนมาบูรณาการกับการเรียนการสอนโดยเป็นการยกตัวอย่างงานวิจัยที่มีการนำองค์ความรู้ในวิชานี้ไปประยุกต์ใช้ รวมไปถึงให้ฝึกให้นักศึกษาทำการค้นคว้าด้วยตนเองในประเด็นที่เกี่ยวข้องเพื่อเพิ่มความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม และมีนิสัยใฝ่รู้ โดยสามารถคิดวิเคราะห์ และสรุปประเด็นจากการค้นคว้าเพื่อนำเสนอ เพื่อเพิ่มทักษะการรู้สารสนเทศซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณลักษณะของบัณฑิตในศตวรรษที่ 21 และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</li> <li>● มอบหมายให้นักศึกษาทำโครงงานประจำวิชา (Project Based Learning) โดยเริ่มจากออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง สรุปผล และเขียนรายงานทางวิชาการในรูปแบบสากล โดยนักศึกษาต้องศึกษาศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องของกับโครงงาน และนำมาประยุกต์ใช้ในโครงงาน อีกทั้งเตรียมการและนำเสนอในรูปแบบการนำเสนอทางวิชาการและเขียนรายงานทางวิชาการด้วย</li> </ul>	<p>ประเมินจาก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● โครงงานประจำวิชา</li> </ul>



## หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 9 ส.ค. 67	<p><b><u>ภาคบรรยาย</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to Deep Learning</li> <li>- Probability and Information Theory</li> <li>- Random Variables</li> <li>- Probability Distributions</li> <li>- Marginal</li> <li>- The Chain rule of conditional Probability</li> <li>- Bayes' rule</li> </ul> <p><b><u>ภาคปฏิบัติ</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bayes' rule calculation</li> <li>- Probability</li> </ul>	<p>CLO 1.</p> <p>CLO 2.</p>	<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> </ul>	2/2/0	อ.ดร. ศีลา เต็มศิริ ฤกษ์กุล
2 16 ส.ค. 67	<p><b><u>ภาคบรรยาย</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Numerical computation</li> <li>- Overflow and Underflow</li> <li>- Poor Conditioning</li> </ul>	<p>CLO 3.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการบรรยาย</li> <li>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>- ฝึกปฏิบัติใช้งานอุปกรณ์จริง</li> </ul>	2/2/0	อ.ดร. ศีลา เต็มศิริ ฤกษ์กุล

ลำดับที่ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gradient-based Optimization</li> <li>- Constrained Optimization</li> </ul> <p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmos data visualization</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>		
3 23 ส.ค. 67	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Learning Algorithms</li> <li>- Capacity, Overfitting, Underfitting</li> <li>- Hyperparameters &amp; validation set</li> <li>- Estimators, Bias and Variance</li> <li>- Maximum Likelihood Estimation</li> <li>- Supervised learning &amp; Unsupervised learning Algorithms</li> <li>- Stochastic Gradient Descent</li> <li>- Building a Machine Learning</li> </ul>	CLO 3.	<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> </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
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Challenges Motivating Deep Learning</li> </ul> <b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cifar10 training</li> </ul>				
4 30 ส.ค. 67	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deep feedforward networks</li> <li>- Gradient-based learning</li> <li>- Hidden Units</li> <li>- Architecture Design</li> <li>- Back-Propagation and Other Differentiation Algorithms</li> </ul> <b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cifar10 Deep feedforward</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> <b>สื่อที่ใช้สอน</b> <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
5 6 ก.ย. 67	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Regularization (1)</li> </ul>	CLO 1. CLO 2. CLO 3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการบรรยาย</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
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parameter Norm Penalties</li> <li>- Norm Penalties as Constrained Optimization</li> <li>- Regularization and Under-Constrained Problems</li> <li>- Dataset Augmentation</li> <li>- Noise Robustness</li> <li>- Semi-Supervised Learning</li> <li>- Multitask Learning</li> <li>- Early Stopping</li> </ul> <p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regularization</li> </ul>		<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> <li>- Visual Studio 2022</li> <li>- Visual Studio Code</li> </ul>		
6 13 ก.ย. 67	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <p>Regularization (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parameter Tying and Parameter Sharing</li> <li>- Sparse Representations</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>	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
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagging and Other Ensemble Methods</li> <li>- Dropout</li> <li>- Adversarial Training</li> <li>- Tangent Distance, Tangent Prop, and Manifold Tangent Classifier</li> </ul> <p><u>ภาคปฏิบัติ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regularization</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>		
7 20 ก.ย. 67	<p><u>ภาคบรรยาย</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimization for Training deep models</li> <li>- Challenges in Neural Network optimization</li> <li>- Basic Algorithms</li> <li>- Parameter Initialization strategies</li> <li>- Algorithms with Adaptive Learning Rates</li> <li>- Optimization Strategies and Meta-Algorithms</li> </ul> <p><u>ภาคปฏิบัติ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimization practice</li> </ul>	<p>CLO 1. CLO 2. CLO 3.</p>	<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> </ul>	2/2/0	อ.ดร. ศิลา เต็มศิริ ฤกษ์กุล

ลำดับที่ ที่ ว/ต/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
8 4 ต.ค. 67	<b>ภาคบรรยาย</b> Convolutional Networks (1)  - The Convolution Operation  - Pooling  - Variants of basic Convolution Function  - Structured Outputs <b>ภาคปฏิบัติ</b>  - Convolution Calculating	CLO 3.	- 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. ศีลา เต็มศิริ ฤกษ์กุล
9 11 ต.ค. 67	<b>ภาคบรรยาย</b> Convolutional Networks (2)  - Data types  - Efficient Convolution Algorithms  - Random or Unsupervised Features  - The Neuroscientific Basis for	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
	Convolutional Networks <u>ภาคปฏิบัติ</u> - CNN programming		- Anaconda - Jupiter notebook - Visual Studio 2022 - Visual Studio Code		
10 18 ต.ค. 67	<u>ภาคบรรยาย</u> Recurrent and Recursive Nets (1) - Unfolding Computational Graphs - Recurrent Neural Networks - Bidirectional RNNs - Encoder-Decoder Sequence-to- Sequence Architectures <u>ภาคปฏิบัติ</u> - Recurrent Neural Networks	CLO 3.	- 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
11 25 ต.ค. 67	<u>ภาคบรรยาย</u> Recurrent and Recursive Nets (2)	CLO 3.	- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการ บรรยาย	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
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deep Recurrent Networks</li> <li>- Recursive Neural Networks</li> <li>- Echo State Networks</li> </ul> <p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deep Recurrent Neural Networks</li> </ul>		<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> <li>- Visual Studio 2022</li> <li>- Visual Studio Code</li> </ul> <p>-</p>		
12 1 พ.ย. 67	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <p>Recurrent and Recursive Nets (3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The Challenge of Long-Term Dependencies</li> <li>- Leaky Units</li> <li>- The Long Shory-Term Memory and Other Gated RNNs</li> <li>- Optimization for Long-Term Dependencies</li> </ul>	CLO 3.	<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> </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
	- Explicit Memory <b>ภาคปฏิบัติ</b> - Seminar		- Jupiter notebook - Visual Studio 2022 - Visual Studio Code -		
13 8 พ.ย. 67	<b>ภาคบรรยาย-ภาคปฏิบัติ</b> - Vision Transformer	CLO 3.	- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการบรรยาย - มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม - ฝึกปฏิบัติใช้งานอุปกรณ์จริง  <u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PPT-Slide</li> <li>▪ ใช้อเอกสารประกอบการสอนใน 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
14 15 พ.ย. 67	<b>ภาคบรรยาย</b> - Seminar <b>ภาคปฏิบัติ</b> - สอบภาคปฏิบัติ	CLO 4. CLO 5.	- ให้นักศึกษาค้นคว้าบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และทำการวิเคราะห์เพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ของนักศึกษาเป็นรายบุคคล พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน <u>โดยจัดว่าเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะด้านการติดต่อสื่อสาร (Communication) ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) การเคารพ</u>	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>สิทธิของผู้อื่น และ จริยธรรมทางวิชาชีพอีกด้วย</p> <p>- ทำการทดลองและพัฒนาโครงการโดย นักศึกษาสามารถปรึกษาอาจารย์ประจำวิชา ได้ตลอดเวลา</p> <p><u>สื่อที่ใช้สอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PPT-Slide</li> <li>▪ ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning</li> </ul>		
15 22 พ.ย. 67	<b>ภาคบรรยาย-ภาคปฏิบัติ</b> - Project Presentation	CLO 1. CLO 2. CLO 3. CLO 4. CLO 5.	<p>- ให้นักศึกษานำเสนองานโดยมีการให้ คำแนะนำจากอาจารย์ประจำวิชาและให้ นักศึกษาวิภาคอย่างสร้างสรรค์และประเมิน เพื่อนนักศึกษาโดยกิจกรรมนี้เป็นการพัฒนา <u>ทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมในด้านต่าง ๆ และเป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วย ตนเอง นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะ ด้านการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การ คิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</u></p> <p>- ทำการทดลองและพัฒนาโครงการโดย นักศึกษาสามารถปรึกษาอาจารย์ประจำวิชา ได้ตลอดเวลา</p> <p><u>สื่อที่ใช้สอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PPT-Slide</li> <li>▪ ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning</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
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Google Collab</li> <li>▪ Anaconda</li> <li>▪ Jupiter notebook</li> <li>▪ Visual Studio 2022</li> <li>▪ Visual Studio Code</li> </ul>		
16 6 ธ.ค. 67	สอบปลายภาค				
	รวม			30/30/0	

## 2. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
CLO 1., CLO 2., CLO 3., CLO 4.	งานที่ได้รับมอบหมาย	ตลอดภาคการศึกษา	5%
CLO 1., CLO 2., CLO 3., CLO 4	การอภิปรายการซักถามและ การตอบคำถาม	ตลอดภาคการศึกษา	10%
CLO 1., CLO 2., CLO 3., CLO 4., CLO 5.	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. 67 (สัปดาห์ที่ 8) 22 พ.ย. 67 (สัปดาห์ที่ 15)	40% (5%, 15%, 10%, 10%)
CLO 1., CLO 2.	สอบภาคปฏิบัติ	15 พ.ย. 67 (สัปดาห์ที่ 14)	15%
CLO 1., CLO 3.	การสอบปลายภาค นอกตาราง	25 พ.ย. – 6 ธ.ค. 67 (นอกตาราง)	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

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ที่จัดทำโดยนักศึกษาได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและ ความเห็นจาก นักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอนด้วยระบบคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย และ/หรือ สาขาวิชา เป็นผู้สำรวจ
- แบบประเมินรายวิชาด้วยระบบคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย และ/หรือ สาขาวิชา เป็นผู้สำรวจ

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอนได้มีกลยุทธ์ดังนี้

- การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา
- การสัมภาษณ์แนวคิดและทัศนคติของนักศึกษา
- การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับนักศึกษารุ่นพี่

### 3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- การประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ
- การประชุมปรึกษาหารือเกี่ยวกับการเรียนการสอน
- การซักถามนักศึกษาในปีการศึกษาก่อนหน้าและการซักถามนักศึกษาระหว่างปี

### 4. การทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ใน รายวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชาเป็นคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อตรวจสอบผลการประเมินการ เรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ วิธีการให้คะแนนสอบ และพิจารณาผลสอบ รวมถึงการทำแบบรายงานผล การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ โดยมีคณะกรรมการวิชาการประจำคณะฯ เป็นผู้ พิจารณา

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา จะมีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและ รายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุกปี ตามผลการประเมินและจากการประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

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

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ อ.ดร.ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล  
วันที่รายงาน 26 กรกฎาคม 2567

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลงชื่อ .....  
วันที่รายงาน.....