

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

รายวิชา AI 3313 ชั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์มีจุดประสงค์เพื่อให้นักศึกษา

- ให้นักศึกษาเข้าใจหลักการแนวคิดของขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์และหาค่าที่เหมาะสมที่สุด
- ให้นักศึกษาสามารถใช้ขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์เพื่อแก้ไขปัญหาทางได้

2. คำอธิบายรายวิชา

ภาพรวมของปัญหาการหาค่าเหมาะสมที่สุดและกรณีศึกษา บทนำเกี่ยวกับขั้นตอนวิธีแบบเมตาฮีริสติกและขั้นตอนวิธีเชิงวิวัฒนาการ ทบทวนสั้น ๆ เกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการค้นหาทั่วไป ขั้นตอนวิธีเลียนแบบการอบอ่อน ขั้นตอนวิธีการค้นหาแบบทาบู ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม ขั้นตอนวิธีหาค่าเหมาะสมที่สุดด้วยระบบอาณาจักรมด ขั้นตอนวิธีหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบกลุ่มอนุภาค ขั้นตอนวิธีการค้นหาบริเวณใกล้เคียงแบบผันแปร ขั้นตอนวิธีการค้นหาบริเวณใกล้เคียงขนาดใหญ่ที่ดัดแปลงได้ ขั้นตอนวิธีลูฟสม ขั้นตอนวิธีเชิงวิวัฒนาการอื่น ๆ การประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาหาค่าที่เหมาะสมที่สุดกับกรณีศึกษา และการฝึกปฏิบัติการด้วยภาษาโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

Overview of optimization problems and case studies, Introduction to meta-heuristic and evolutionary algorithms, A brief review of conventional search algorithms, Simulated annealing algorithm, Tabu search algorithm, Genetic algorithm, Ant colony optimization algorithm, Particle Swarm optimization algorithm, Variable neighborhood search, Adaptive large neighborhood search, Hybrid algorithm, Other evolutionary algorithms, Application of optimization problems algorithm with case studies, and practicing with programming language or related software.

3. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs) นักศึกษาสามารถ (ระบุผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม Bloom's Taxonomy)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ

CLO 1. อธิบายภาพรวมของปัญหาการหาค่าเหมาะสมที่สุดและกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง

CLO 2. แสดงการแก้ปัญหาด้วยขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์แบบเมตาฮีริสติกและขั้นตอนวิธีเชิงวิวัฒนาการ

CLO 3. เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์แบบต่าง ๆ

CLO 4. นำเสนอการประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์ที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหาหรือกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง

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

PLOs/CLOs	CLO	CLO	CLO	CLO
	1	2	3	4
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)				

PLOs/CLOs	CLO	CLO	CLO	CLO
	1	2	3	4
SubPLO-2.2. ประยุกต์ใช้ความรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับความรู้ในศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่แก้ปัญหาคำถามทำงานได้ (Knowledge, Skill)				
SubPLO-2.3. มีทักษะในการพัฒนาหรือประยุกต์ระบบงานที่ใช้ประโยชน์ด้านส่งเสริมคุณภาพชีวิต (Skills, Character)				
PLO 3. มีความรับผิดชอบต่อนตนเองและสังคม ตามหลักคุณธรรม 6 ประการและเศรษฐกิจพอเพียง และมีการพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต				
SubPLO-3.1. แสดงออกซึ่งพฤติกรรมที่มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยันอดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (Ethics)				
SubPLO-3.2. มีความรับผิดชอบต่อนตนเอง องค์กร และสังคมต่อผลกระทบจากการพัฒนาและประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ (Character)				
SubPLO-3.3. พัฒนาความรู้ ความชำนาญทางคอมพิวเตอร์และปัญญาประดิษฐ์ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง (Knowledge, Skills, Character)				
PLO 4. สามารถสื่อสาร และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้				
SubPLO-4.1. สามารถสื่อสารด้วยภาษาไทย/ภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Character)				
SubPLO-4.2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในบทบาทความเป็นผู้นำ และผู้ตาม (Character)				

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
<p>CLO 1. อธิบายภาพรวมของปัญหาการหาค่าเหมาะสมที่สุดและกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>-สอนผ่านการทำกิจกรรมในการระดมความคิด ค้นคว้า และอภิปรายโดยให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการ โดยมีผู้สอนให้คำชี้แนะตลอดรายวิชา</p> <p>-มีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Blended Learning ในรูปแบบของ Flip Classroom โดยมีการจัดเตรียมสื่อการสอนในส่วนของบรรยายภาคทฤษฎีเพื่อให้นักศึกษาทำการศึกษาล่วงหน้าก่อนถึงชั่วโมงและฝึกปฏิบัติหรือแก้โจทย์ปัญหาในชั้นเรียน</p> <p>-ให้นักศึกษาได้ฝึกวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากการทำงานจริง โดยนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาในรายวิชา ตลอดจนวิชาอื่นๆในหลักสูตรที่เคยได้เรียนมาผสมผสานกับความรู้จากศาสตร์อื่นที่อยู่นอกเหนือจากศาสตร์ทางด้านปัญญาประดิษฐ์</p> <p>-</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● สอบกลางภาค ● การอภิปรายและการซักถามและการตอบคำถาม ● การส่งงาน
<p>CLO 2. แสดงการแก้ปัญหาด้วยขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์แบบเมตาฮีริสติกและขั้นตอนวิธีเชิงวิวัฒนาการ</p>	<p>-ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักศึกษาได้ฝึกฝนการคิดวิเคราะห์ข้อมูลและลักษณะปัญหาเพื่อเลือกเทคนิคที่นำมาแก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติจริง โดยให้นักศึกษาโครงการกลุ่มแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบริหารจัดการ แบ่งบทบาทหน้าที่ตามความเหมาะสม โดยวิเคราะห์จากศักยภาพของสมาชิกในทีมแต่ละคน ฝึกฝนภาวะการเป็นผู้นำการ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● การส่งงาน ● การอภิปรายและการซักถามและการตอบคำถาม ● การนำเสนอหน้าชั้นเรียน ● สอบกลางภาค

	<p>ทำงานเป็นทีมและทำการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในชั้นเรียน กิจกรรมนี้เป็นการส่งเสริมการเพิ่มทักษะการรู้สารสนเทศ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการทำงานเป็นกลุ่ม (Collaboration) อีกด้วย</p> <p>-อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในแต่ละคาบของการสอน ได้ให้โอกาสนักศึกษาแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกฝนการมีหลักคิดทางวิชาการในศาสตร์ที่ตนศึกษา และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องได้ และเป็นการเพิ่มความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม และการมีนิสัยใฝ่รู้ ฝึกทักษะในการสืบหาข้อมูล การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีเรียนรู้ผ่านสื่อ รวมถึงการส่งเสริมและพัฒนาทักษะด้านการสร้างนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ตาม</p>	
--	---	--

	คุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21	
CLO 3. เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์แบบต่างๆ	<p>- การมอบหมายให้นักศึกษานำเสนองานทั้งการศึกษาด้วยตัวเองในหัวข้อต่างๆ และการนำเสนอโครงการประจำวิชา โดยนักศึกษาต้องออกแบบรูปแบบของการนำเสนอและเลือกเครื่องมือมาใช้ในการพัฒนาผลงานและนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสมเพื่อเป็นการส่งเสริมทักษะการรู้ ICT ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21</p> <p>- - ให้นักศึกษารออภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเนื้อหาปัญหาและสรุปองค์ความรู้ ในการเรียนการสอนแต่ละครั้ง โดยเป็นการฝึกทักษะการติดต่อสื่อสาร (Communication) และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม และนำเสนอหน้าชั้นเรียน กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมและพัฒนาทักษะทักษะกระบวนการคิด มีความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ให้เหมาะสมกับบริบททางสังคม และการทำงานร่วมกับผู้อื่นตามคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● การนำเสนอหน้าชั้นเรียน ● สอบปลายภาค
CLO 4. นำเสนอการประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์ที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหาหรือกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง	<p>- มอบหมายให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ ปัญหาที่สามารถนำเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องมาแก้ไข รวมถึงฝึกฝนการโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาข้างต้น โดยประยุกต์ใช้ความรู้และเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● การอภิปรายการซักถามและการตอบคำถาม ● การนำเสนอหน้าชั้นเรียน ● การเขียนรายงาน

	<p>แก้ไขปัญหา พร้อมทั้งอภิปรายในชั้นเรียนเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนมุมมองและประสบการณ์ โดยกิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกฝนการมีหลักคิดทางวิชาการในศาสตร์ที่ตนศึกษา และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องได้ และเป็นการเพิ่มความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม และการมีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา (Critical thinking and problem solving) การส่งเสริม ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ให้เหมาะสมกับบริบททางสังคม รวมถึงเป็นการฝึกทักษะในการสืบหาข้อมูล การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีเรียนรู้ผ่านสื่อ ตามคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 อีกทั้งเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบ Project-based Flip classroom อีกด้วย</p>	
--	---	--

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 9 ม.ค. 67	<u>ภาคบรรยาย -</u> <u>ภาคปฏิบัติ</u> - Overview of optimization problems and case studies	CLO 1.	- อธิบายแนวคิดและหลักการสำคัญของรายวิชา - ทดสอบพื้นฐานทางการโปรแกรม - ทำความรู้จักกับเครื่องมือที่ต้องใช้งานวิชาพร้อมมอบหมายงานค้นคว้าเพื่อเตรียมทำโครงงานประจำวิชา - การเรียนการสอนอยู่ในรูปแบบ ออนไลน์ และออนไลน์หากมีความจำเป็น โดยผ่านโปรแกรม Zoom MS-Team Discord <u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ แบบทดสอบก่อนเข้าบทเรียน ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning ▪ Google Collab ▪ Anaconda ▪ Jupiter notebook ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 	2/2/0	อ. ภาคย์ เนตราคม
2 16 ม.ค. 67	<u>ภาคบรรยาย -</u> <u>ภาคปฏิบัติ</u> - Introduction to meta-heuristic	CLO 1. CLO 2.	- ทำการเตรียมสื่อการสอนสำหรับนักศึกษาโดยให้นักศึกษาไปทำการศึกษด้วยตัวเองล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน	2/2/0	อ. ภาคย์ เนตราคม

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	and evolutionary algorithms		<p>- ยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย</p> <p>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม</p> <p><u>สื่อที่ใช้สอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning ▪ Google Collab ▪ Anaconda ▪ Jupiter notebook ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 		
3 23 ม.ค. 67	<p>ภาคบรรยาย -</p> <p>ภาคปฏิบัติ</p> <p>- Introduction to meta-heuristic and evolutionary algorithms</p>	CLO 2. CLO 3.	<p>- Flip classroom</p> <p>- ยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย</p> <p>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม</p> <p><u>สื่อที่ใช้สอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning ▪ Google Collab ▪ Anaconda ▪ Jupiter notebook ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code 	2/2/0	อ. ภาคย์ เนตราคม

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 		
4 30 ม.ค. 67	<p>ภาคบรรยาย - ภาคปฏิบัติ</p> <p>- A brief review of conventional search algorithms</p>	CLO 2. CLO 3.	<p>- ยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย</p> <p>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม</p> <p><u>สื่อที่ใช้สอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning ▪ Google Collab ▪ Anaconda ▪ Jupiter notebook ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 	2/2/0	อ. ภาคย์ เนตราคม
5 6 ก.พ. 67	<p>ภาคบรรยาย - ภาคปฏิบัติ</p> <p>- Simulated annealing algorithm</p>	CLO 2. CLO 3.	<p>- ยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย</p> <p>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม</p> <p>- ทดลองปฏิบัติการในการเขียนโปรแกรมเพื่อประมวลผลสัญญาณ</p> <p><u>สื่อที่ใช้สอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide 	2/2/0	อ.ดร. อัครนันท์ พงศธรวิวัฒน์

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอน ใน E-learning ▪ Google Collab ▪ Anaconda ▪ Jupiter notebook ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 		
6 13 ก.พ. 67	ภาคบรรยาย - ภาคปฏิบัติ - Tabu search algorithm	CLO 2. CLO 3.	- ยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย - มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อ ส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็น ระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะใน การทำงานเป็นกลุ่ม - ทดลองปฏิบัติการในการเขียน โปรแกรมเพื่อประมวลผลสัญญาณ - มอบหมายให้นักศึกษาทำการค้นคว้า งานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ เรียน เพื่อคิดแนวทางการพัฒนา โครงการประจำวิชา <u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอน ใน E-learning ▪ Google Collab ▪ Anaconda ▪ Jupiter notebook ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom 	2/2/0	อ.ดร. อัครนันท์ พงศธรวิวัฒน์

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ MS-Team ▪ Discord 		
7 20 ก.พ. 67	สอบกลางภาค				
8 27 ก.พ. 67	ภาคบรรยาย - ภาคปฏิบัติ - Genetic algorithm	CLO 2. CLO 3. CLO 4.	- Flip classroom - มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม - แบบฝึกหัดเพิ่มทักษะ และ ความชำนาญ <u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning ▪ Google Collab ▪ Anaconda ▪ Jupiter notebook ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 	2/2/0	อ.ดร. อัครนันท์ พงศธรวิวัฒน์
9 5 มี.ค. 67	ภาคบรรยาย - ภาคปฏิบัติ - Ant colony optimization algorithm	CLO 2. CLO 3.	- Flip classroom - มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม - แบบฝึกหัดเพิ่มทักษะ และ ความชำนาญ	2/2/0	อ.ดร. อัครนันท์ พงศธรวิวัฒน์

สัปดาห์ที่ ว/ต/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอน ใน E-learning ▪ Google Collab ▪ Anaconda ▪ Jupiter notebook ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 		
10 12 มี.ค. 67	ภาคบรรยาย - ภาคปฏิบัติ - Particle Swarm optimization algorithm	CLO 2. CLO 3.	- ยกตัวอย่างการใช้งานจริง ประกอบการบรรยาย - มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อ ส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็น ระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะใน การทำงานเป็นกลุ่ม <u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอน ใน E-learning ▪ Google Collab ▪ Anaconda ▪ Jupiter notebook ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 	2/2/0	อ.ดร. อัครนันท์ พงศธรวิวัฒน์

สัปดาห์ที่ ว/ต/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
11 19 มี.ค. 67	<u>ภาคบรรยาย -</u> <u>ภาคปฏิบัติ</u> - Variable neighborhood search	CLO 2. CLO 3.	- ยกตัวอย่างการใช้งานจริง ประกอบการบรรยาย - มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อ ส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็น ระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะใน การทำงานเป็นกลุ่ม <u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอน ใน E-learning ▪ Google Collab ▪ Anaconda ▪ Jupiter notebook ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 	2/2/0	อ.ดร. อัครนันท์ พงศธรวิวัฒน์
12 26 มี.ค. 67	<u>ภาคบรรยาย -</u> <u>ภาคปฏิบัติ</u> - Adaptive large neighborhood search	CLO 2. CLO 3.	- ยกตัวอย่างการใช้งานจริง ประกอบการบรรยาย - มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อ ส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็น ระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะใน การทำงานเป็นกลุ่ม <u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอน ใน E-learning ▪ Google Collab ▪ Anaconda ▪ Jupiter notebook ▪ Visual Studio 2022 	2/2/0	อ.ดร. อัครนันท์ พงศธรวิวัฒน์

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 		
13 2 เม.ย. 67	<p><u>ภาคบรรยาย -</u> <u>ภาคปฏิบัติ</u></p> <p>- Hybrid algorithm, other evolutionary algorithms</p>	CLO 2. CLO 3. CLO 4.	<p>- ยกตัวอย่างการใช้งานจริง ประกอบการบรรยาย</p> <p>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อ ส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็น ระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะใน การทำงานเป็นกลุ่ม</p> <p>- ฝึกปฏิบัติใช้งานอุปกรณ์จริง</p> <p><u>สื่อที่ใช้สอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอน ใน E-learning ▪ Google Collab ▪ Anaconda ▪ Jupiter notebook ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 	2/2/0	อ.ดร. อัครนันท์ พงศธรวิวัฒน์
14 9 เม.ย. 67	<p><u>ภาคบรรยาย -</u> <u>ภาคปฏิบัติ</u></p> <p>- Application of optimization problems algorithm with case studies</p>	CLO 2. CLO 3. CLO 4.	<p>- ยกตัวอย่างการใช้งานจริง ประกอบการบรรยาย</p> <p>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อ ส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็น ระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะใน การทำงานเป็นกลุ่ม</p> <p>- ฝึกปฏิบัติใช้งานอุปกรณ์จริง</p>	2/2/0	อ.ดร. อัครนันท์ พงศธรวิวัฒน์

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอน ใน E-learning ▪ Google Collab ▪ Anaconda ▪ Jupiter notebook ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 		
15 16 เม.ย. 67	ภาคบรรยาย - ภาคปฏิบัติ - Application of optimization problems algorithm with case studies	CLO 2. CLO 3. CLO 4.	- ให้นักศึกษานำเสนองานโดยมีการให้คำแนะนำจากอาจารย์ประจำวิชาและให้นักศึกษาวิภาคอย่างสร้างสรรค์และประเมินเพื่อนนักศึกษาโดยกิจกรรมนี้เป็นการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมในด้านต่าง ๆ และเป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะด้านการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และ การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) - ทำการทดลองและพัฒนาโครงการโดยนักศึกษาสามารถปรึกษาอาจารย์ประจำวิชาได้ตลอดเวลา <u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Google Collab ▪ Anaconda ▪ Jupiter notebook ▪ Visual Studio 2022 	2/2/0	อ.ดร. อัครนันท์ พงศธรวิวัฒน์

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 		
16 23 เม.ย. 67	นำเสนอโครงงานประจำวิชา				
	รวม			30/30/0	

2. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลลัพธ์ การเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
CLO 1., CLO 2.	การส่งงาน	ตลอดภาคการศึกษา	15%
CLO 1., CLO 2., CLO 4.	การอภิปรายการซักถามและ การตอบคำถาม	ตลอดภาคการศึกษา	10%
CLO 4.	โครงงาน	สัปดาห์ที่ 16	20%
CLO 1., CLO 2.	การสอบกลางภาค	สัปดาห์ที่ 7	25%
CLO 3.	การสอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ 17	35%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

1. Bishop, C. M. (2006). Pattern Recognition and Machine Learning. New York: Springer. ISBN: 0387310738 9780387310732
2. Sutton, R. S., Barto, A. G. (2018). Reinforcement Learning: An Introduction. The MIT Press.
3. Géron, A. (2019). Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras and TensorFlow: concepts, tools, and techniques to build intelligent systems (2nd ed.). O'Reilly.
4. Hill Christian (2020), Learning scientific programming with python, Cambridge University Press, New York

2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

1. Chollet, F. (2017). Deep learning with python. Manning Publications.
2. McClure, N. (2017). TensorFlow machine learning cookbook.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

ไม่มี

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
- การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับอาจารย์ผู้สอนร่วม

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- การประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ
- การประชุมปรึกษาหารือเกี่ยวกับการเรียนการสอน
- การวิจัยในชั้นเรียน

4. การทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ใน รายวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

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

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิภาพของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา จะมีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุกปี ตามผลการประเมินและจากการประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน
- ปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรตามข้อกำหนดของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.

2552 และตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ในปีการศึกษา 2565

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ อ.ดร. ศีลา เต็มศิริฤกษ์กุล

วันที่รายงาน.....

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลงชื่อ อ.ดร. ศีลา เต็มศิริฤกษ์กุล

วันที่รายงาน.....