

รายละเอียดของรายวิชา
คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา ปัญญาประดิษฐ์
ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2566
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัส-ชื่อวิชาและจำนวนหน่วยกิต

AI 3473 คอมพิวเตอร์วิทัศน์ Computer Vision (3 หน่วยกิต)

จำนวนชั่วโมง/ภาคการศึกษา

บรรยาย	การฝึกปฏิบัติการ
บรรยาย 30 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา	ปฏิบัติ 30 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา

2. หลักสูตร และประเภทรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (ปัญญาประดิษฐ์) ประเภทรายวิชาเอกเลือก

3. ระดับการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 2/ชั้นปีที่ 4

4. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) ไม่มี

5. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) ไม่มี

6. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ ดร. ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ผศ. ดร. ปริญา ศิริธน์วันต์

7. สถานที่เรียน อาคารเรียน 2 มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

ภาคบรรยาย

กลุ่ม 01 วันศุกร์ เวลา 8.30 – 10.30 น. ห้อง 2-421

ภาคปฏิบัติ

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

8. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือปรับปรุงล่าสุด 26 ธันวาคม พ.ศ. 2566

9. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

สามารถขอคำปรึกษานอกเวลาทำการ แต่นักศึกษาต้องทำการนัดหมายล่วงหน้า ผ่านทาง Line นอกจากนี้ยังสามารถปรึกษาผ่านช่องทางออนไลน์ได้ เช่น ดิสคอร์ด ไอน์

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

- เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีทางด้านคอมพิวเตอร์วิทัศน์
- เพื่อให้ นักศึกษามีองค์ความรู้พื้นฐานทางด้านการประมวลผลสัญญาณ แบบจำลองสี และทฤษฎีการเกิดภาพ
- เพื่อให้ นักศึกษาเห็นการประยุกต์ทฤษฎีคอมพิวเตอร์วิทัศน์กับงานต่างๆ

2. คำอธิบายรายวิชา

แนวคิดของระบบคอมพิวเตอร์วิทัศน์ การเกิดภาพ การเก็บภาพ แบบจำลองสี ทฤษฎีการประมวลผลภาพ การตรวจหาวัตถุ การติดตามวัตถุ การสอบเทียบกล้อง การคำนวณพิกัด 3 มิติจากภาพ และการฝึกปฏิบัติที่สอดคล้องกับทฤษฎี

Concepts of computer vision system, Image formation, Image acquisition, Color model, theory of image processing, Object detection, Object tracking, Camera calibration, 3-D reconstruction, and practices related to theories..

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

- CLO 1. อธิบายภาพรวมของระบบคอมพิวเตอร์วิทัศน์
- CLO 2. รู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์
- CLO 3. สืบค้นตัวอย่างระบบคอมพิวเตอร์วิทัศน์ เพื่อใช้ในการบูรณาการกับศาสตร์อื่น ๆ
- CLO 4. วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาของการประมวลผลภาพได้
- CLO 5. เข้าใจภาพและยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานการประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์

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. มีความรับผิดชอบต่อนตนเองและสังคม ตามหลักคุณธรรม 6 ประการและเศรษฐกิจพอเพียง และมีการพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต					

PLOs/CLOs	CLO	CLO	CLO	CLO	CLO
	1	2	3	4	5
SubPLO-3.1. แสดงออกซึ่งพฤติกรรมที่มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน 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
CLO 1. อธิบายภาพรวมของระบบคอมพิวเตอร์วิทัศน์	<p>จัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นลักษณะของ Blended Learning โดยมีการจัดการเรียนการสอนภายในห้องเรียนเป็นหลักและจัดทำสื่อวีดิทัศน์ประกอบการบรรยายและการฝึกปฏิบัติเพื่อนำขึ้น e-learning สำหรับให้นักศึกษาสามารถนำไปทบทวนความรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาและตลอดเวลา นอกจากนี้ในบางประเด็นได้กำหนดให้นักศึกษาทำการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และนำมาแลกเปลี่ยนความรู้โดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียน นอกจากนี้ยังจัดชั้นเรียนในรูปแบบ Flip Class Room โดยมอบหมายปัญหาให้นักศึกษาแก้ไขและนำมาอภิปรายในชั้นเรียนด้วย</p> <p>เน้นการฝึกปฏิบัติโดยมอบหมายให้นักศึกษาพัฒนาโครงงานประจำวิชาซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบ Project-Based Learning โดยนักศึกษาจะต้องคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาที่ตนเองสนใจหรือได้รับมอบหมายซึ่งเป็นการประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา พร้อมทั้งเป็นการสร้างประสบการณ์ในการพัฒนาและ/หรือการประยุกต์ซอฟต์แวร์ที่ใช้งานได้จริง อีกทั้ง เป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาใช้ความคิดสร้างสรรค์หรือแนวคิดใหม่ ๆ ของตนเองเพื่อลองแก้ปัญหาบนพื้นฐานขององค์ความรู้ที่ได้จากบทเรียนและองค์ความรู้อื่น ๆ ที่นักศึกษได้ทำการศึกษาด้วยตนเองนอกห้องเรียน โดยกิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมและพัฒนาทักษะด้านการสร้างนวัตกรรมและ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● การส่งงาน ● การอภิปรายและการซักถามและการตอบคำถาม ● สอบกลางภาค ● การสอบปลายภาค

	<p>การสร้างสรรค์ ตามคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21</p> <p>นอกจากนี้ผู้สอนได้ออกแบบกิจกรรมในชั้นเรียนให้อยู่ในรูปแบบการสอนใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) โดยให้นักศึกษาได้เขียนโปรแกรมจากโจทย์ตัวอย่างที่กำหนด และให้นักศึกษาทำการค้นคว้าด้วยตนเองในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มอบหมาย และนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยกิจกรรมนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม และมีนิสัยใฝ่รู้ โดยสามารถคิดวิเคราะห์ และสรุปประเด็นจากการค้นคว้าเพื่อนำเสนอ เพื่อเพิ่มทักษะการรู้สารสนเทศซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</p>	
<p>CLO 2. รู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์</p>	<p>ให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติจริงอย่างมีระเบียบแบบแผน จากโจทย์ที่กำหนดให้ โดยเป็นการฝึกให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์และ สรุปประเด็นปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) และ จัดเป็นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) นอกจากนี้ มีการมอบหมายงานปฏิบัติการในทุกครั้งของการเรียนการสอนควบคู่การบรรยายภาคทฤษฎี</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● งานปฏิบัติการ ● การอภิปรายและการซักถามและการตอบคำถาม ● โครงการประจำวิชา
<p>CLO 3. สืบค้นตัวอย่างระบบคอมพิวเตอร์วิทัศน์ เพื่อใช้ในการบูรณาการกับศาสตร์อื่น ๆ</p>	<p>มีการมอบหมายให้นักศึกษาค้นคว้าประเด็นปัญหาที่ตนสนใจและนำมาวิเคราะห์ปัญหา และสรุปประเด็นและความต้องการ ให้เพื่อนำมาพัฒนาปัญญาประดิษฐ์อย่างมีแบบแผนและ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● การอภิปรายและการซักถามและการตอบคำถาม ● การนำเสนอในรูปแบบประชุมสัมมนา ● โครงการประจำวิชาการ

	<p>จัดทำรายงานและนำเสนอในรูปแบบของโครงการกลุ่ม เพื่อเป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การทำงานเป็นกลุ่ม การร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) และทักษะการติดต่อสื่อสาร (Communication) นอกจากนี้กิจกรรมนี้ยังถือเป็นการส่งเสริมและพัฒนาทักษะด้านการสร้างนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ ตามคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21</p> <p>นอกจากนี้ให้นักศึกษาทำการสืบค้น งานวิจัย บทความ วารสารวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการประจำวิชา มาวิเคราะห์ตีความ และประเมิน และนำเสนอหน้าชั้นก่อนทำไปประยุกต์ใช้ในโครงการ โดยกิจกรรมนี้เป็นการเสริมทักษะการสืบค้นตีความและ ประเมินสารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา.</p> <p>ในชั้นเรียนมีการให้นักศึกษาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นโดยในแต่ละคาบของการสอน นักศึกษาจะต้องแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ โดยเป็นการฝึกทักษะการติดต่อสื่อสาร (Communication) รวมทั้งได้เปิดห้องสนทนาและกระดานสนทนาไว้ในระบบ E-learning ของทางมหาวิทยาลัยฯ ไว้ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนประสบการณ์กันนอกห้องเรียน</p>	
<p>CLO 4. วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาของการประมวลผลภาพได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> นำผลงานวิจัยของผู้สอนมาบูรณาการกับการเรียนการสอนโดยเป็นการยกตัวอย่างงานวิจัยที่มีการนำองค์ความรู้ในวิชานี้ไปประยุกต์ใช้ รวมไปถึงให้ฝึกให้นักศึกษา 	<ul style="list-style-type: none"> โครงการประจำวิชา

	<p>ทำการค้นคว้าด้วยตนเองในประเด็นที่เกี่ยวข้องเพื่อเพิ่มความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม และมีนิสัยใฝ่รู้ โดยสามารถคิดวิเคราะห์ และสรุปประเด็นจากการค้นคว้าเพื่อนำเสนอ เพื่อเพิ่มทักษะการรู้สารสนเทศซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณลักษณะของบัณฑิตในศตวรรษที่ 21 และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</p>	
<p>CLO 5. เข้าใจภาพและยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานการประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์</p>		<ul style="list-style-type: none"> ● การส่งงาน ● การอภิปรายการซักถามและการตอบคำถาม ● การนำเสนอในรูปแบบประชุมสัมมนา ● สอบปลายภาค

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 5 ม.ค. 67	<u>ภาคบรรยาย</u> - Concepts of the computer vision system <u>ภาคปฏิบัติ</u> - CV Laboratory 1	CLO 1 CLO 2 CLO 5	- อธิบายแนวคิดและหลักการสำคัญของ รายวิชา - ให้ผู้เรียนทำการ ค้นคว้าหาข้อมูล เกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียน โดยทำการ อภิปรายหน้าห้อง - ทำความรู้จักกับเครื่องมือที่ต้องใช้ งานวิชาพร้อมมอบหมายงานค้นคว้า เพื่อเตรียมทำโครงงานประจำวิชา - การเรียนการสอนอยู่ในรูปแบบ ออนไลน์ และออนไลน์หากมีความจำเป็น โดยผ่านโปรแกรม Zoom MS-Team Discord <u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ แบบทดสอบ ก่อนเข้า บทเรียน ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอน ใน E-learning ▪ Google Collab ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 	2/2/0	ผศ. ดร. ปริญญา ศิริธน วันต์ อ.ดร. ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล
2 12 ม.ค. 67	<u>ภาคบรรยาย</u> - Image formation, Image acquisition <u>ภาคปฏิบัติ</u>	CLO 1 CLO 2	- ยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย - มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อ ส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็น	2/2/0	ผศ. ดร. ปริญญา ศิริธน วันต์ อ.ดร. ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	- CV Laboratory 2		ระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะใน การทำงานเป็นกลุ่ม <u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอน ใน E-learning Zoom 		
3 19 ม.ค. 67	ภาคบรรยาย - Color model, ภาคปฏิบัติ - CV Laboratory 3	CLO 1 CLO 2	- ยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย - มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อ ส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็น ระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะใน การทำงานเป็นกลุ่ม <u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอน ใน E-learning ▪ Zoom 	2/2/0	ผศ. ดร. ปริญญา ศิริชน วันต์ อ.ดร. ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล
4 26 ม.ค. 67	ภาคบรรยาย - theory of image processing : Point operater, Pixel transformation, Histogram ภาคปฏิบัติ - ปฏิบัติการกายวิภาค ของระบบประสาทและ การวัดความเร็วของ การนำกระแสประสาท	CLO 1 CLO 2	- ยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย - มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อ ส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็น ระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะใน การทำงานเป็นกลุ่ม <u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอน ใน E-learning ▪ Zoom 	2/2/0	ผศ. ดร. ปริญญา ศิริชน วันต์ อ.ดร. ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล
5 2 ก.พ. 67	ภาคบรรยาย-ภาคปฏิบัติ - theory of image processing, Linear	CLO 1 CLO 2	- ยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย	2/2/0	ผศ. ดร. ปริญญา ศิริชน วันต์

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	and Nonlinear Filtering		- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อ ส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็น ระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะใน การทำงานเป็นกลุ่ม <u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอน ใน E-learning ▪ Zoom 		ผศ. ดร. ปริญญา ศิริชน วันต์ อ.ดร. ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล
6 9 ก.พ. 67	<u>ภาคบรรยาย-ภาคปฏิบัติ</u> – Frequency analysis : Furier transform	CLO 1 CLO 2	- ยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย - มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อ ส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็น ระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะใน การทำงานเป็นกลุ่ม <u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอน ใน E-learning ▪ Zoom 	2/2/0	ผศ. ดร. ปริญญา ศิริชน วันต์ อ.ดร. ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล
7 16 ก.พ. 67	<u>ภาคบรรยาย-ภาคปฏิบัติ</u> – Frequency analysis : Pyramid, wevlet	CLO 1 CLO 2			ผศ. ดร. ปริญญา ศิริชน วันต์ อ.ดร. ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล
8 21 ก.พ. 66	สอบกลางภาค				
9	<u>ภาคบรรยาย-ภาคปฏิบัติ</u>	CLO 1	- ยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย	2/2/0	

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 มี.ค. 67	- Object detection	CLO 2	- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม - ทดลองปฏิบัติการในการเขียนโปรแกรมเพื่อประมวลผลสัญญาณ <u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning ▪ OpenBCI ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 		ผศ. ดร. ปริญญา ศิริธน วันต์ อ.ดร. ศีลา เต็มศิริฤกษ์กุล
9 8 มี.ค. 67	ภาคบรรยาย-ภาคปฏิบัติ - Object tracking	CLO 1 CLO 2	- ยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย - มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม - ทดลองปฏิบัติการในการเขียนโปรแกรมเพื่อประมวลผลสัญญาณ - มอบหมายให้นักศึกษาทำการค้นคว้างานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน เพื่อคิดแนวทางการพัฒนาโครงการประจำวิชา <u>สื่อที่ใช้สอน</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide 	2/2/0	ผศ. ดร. ปริญญา ศิริธน วันต์ อ.ดร. ศีลา เต็มศิริฤกษ์กุล

สัปดาห์ ที่ 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 ▪ OpenBCI ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 		
10 15 มี.ค. 67	<u>ภาคบรรยาย-ภาคปฏิบัติ</u> – Camera Caribration	CLO 1 CLO 2	<p>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม</p> <p>- แบบฝึกหัดเพิ่มทักษะ และ ความชำนาญ</p> <p><u>สื่อที่ใช้สอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอน ใน E-learning ▪ OpenBCI ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 	2/2/0	ผศ. ดร. ปริญญา ศิริธน วันต์ อ.ดร. ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล
11 22 มี.ค. 67	<u>ภาคบรรยาย-ภาคปฏิบัติ</u> – 3-D reconstruction		<p>- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการบรรยาย</p> <p>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม</p>	2/2/0	ผศ. ดร. ปริญญา ศิริธน วันต์ อ.ดร. ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล

สัปดาห์ ที่ 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 ▪ OpenBCI ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 		
12 29 มี.ค. 67	<u>ภาคบรรยาย - ภาคปฏิบัติ</u> – Seminar on practices related to theories	CLO 1 CLO 2	<p>- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการ บรรยาย</p> <p>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อ ส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็น ระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะใน การทำงานเป็นกลุ่ม</p> <p><u>สื่อที่ใช้สอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอน ใน E-learning ▪ OpenBCI ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 	2/2/0	ผศ. ดร. ปริญญา ศิริชน วันต์ อ.ดร. ศีลา เต็มศิริฤกษ์กุล
13 5 เม.ย. 67	<u>ภาคบรรยาย -ภาคปฏิบัติ</u> – Seminar on practices related to theories	CLO 3 CLO 4 CLO 5	<p>- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการ บรรยาย</p>	2/2/0	ผศ. ดร. ปริญญา ศิริชน วันต์

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<p>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม</p> <p><u>สื่อที่ใช้สอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning ▪ OpenBCI ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team ▪ Discord 		อ.ดร. ศีลา เต็มศิริฤกษ์กุล
14 19 เม.ย. 67	<p><u>ภาคบรรยาย -</u> <u>ภาคปฏิบัติ</u> – Seminar on practices related to theories</p>	CLO 3 CLO 4 CLO 5	<p>- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการบรรยาย</p> <p>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม</p> <p><u>สื่อที่ใช้สอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT-Slide ▪ ใช้เอกสารประกอบการสอนใน E-learning ▪ OpenBCI ▪ Visual Studio 2022 ▪ Visual Studio Code ▪ Zoom ▪ MS-Team 	2/2/0	ผศ. ดร. ปริญา ศิริชนวันต์ อ.ดร. ศีลา เต็มศิริฤกษ์กุล

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> Discord 		
15 26 เม.ย. 67	<u>ภาคบรรยาย -</u> <u>ภาคปฏิบัติ</u> - Seminar on practices related to theories	CLO 3 CLO 4 CLO 5	<p>- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการ บรรยาย</p> <p>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อ ส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็น ระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะใน การทำงานเป็นกลุ่ม</p> <p><u>สื่อที่ใช้สอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> PPT-Slide ใช้เอกสารประกอบการสอน ใน E-learning OpenBCI Visual Studio 2022 Visual Studio Code Zoom MS-Team Discord 	2/2/0	ผศ. ดร. ปริญญา ศิริธน วันต์ อ.ดร. ศีลา เต็มศิริฤกษ์กุล
16 ชุดเซย	<u>ภาคบรรยาย -</u> <u>ภาคปฏิบัติ</u> Seminar on practices related to theories	CLO 3 CLO 4 CLO 5	<p>- ยกตัวอย่างการใช้งานจริงประกอบการ บรรยาย</p> <p>- มีการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย เพื่อ ส่งเสริมทักษะทางความคิดอย่างเป็น ระบบและมีเหตุผล รวมถึง ทักษะใน การทำงานเป็นกลุ่ม</p> <p><u>สื่อที่ใช้สอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> PPT-Slide ใช้เอกสารประกอบการสอน ใน E-learning OpenBCI Visual Studio 2022 	2/2/0	ผศ. ดร. ปริญญา ศิริธน วันต์ อ.ดร. ศีลา เต็มศิริฤกษ์กุล

สัปดาห์ ที่ 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 		
17 3 พ.ค. 67	สอบปลายภาค				
	รวม			30/30/0	

2. แผนการประเมินผลลัพ์การเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลลัพ์ การเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
CLO 1., CLO 4., CLO 5.	การส่งงาน	ตลอดภาคการศึกษา	5%
CLO 2., CLO 3., CLO 5.	งานปฏิบัติการ	ตลอดภาคการศึกษา	10%
CLO 1., CLO 2.,	การอภิปรายและการซักถาม และการตอบคำถาม	ตลอดภาคการศึกษา	5%
CLO 3., CLO 5.	การนำเสนอในรูปแบบประชุม สัมมนา	ครั้งที่ 12-15	10%
CLO 2., CLO 3., CLO 4., CLO 5.	โครงการประจำวิชา	ครั้งที่ 16 ชดเชย นัดนอกตาราง	20%
CLO 1., CLO 2.	การสอบกลางภาค	ครั้งที่ 8 21 ก.พ. 67	25%
CLO 1., CLO 5.	การสอบปลายภาค	ครั้งที่ 17 3 พ.ค. 67	25%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

1. Maureen Clerc, Laurent Bougrain and Fabien Lotte. Brain-Computer Interface 1 Foundation and Method, ISTE Ltd and Wiley&Sons,Inc.2016

2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

1. Ramadan, Rabie & Refat, Samah & Elshahed, Marwa & Ali, Rasha. (2015). Basics of Brain Computer Interface. Intelligent Systems Reference Library. 74. 31-50. 10.1007/978-3-319-10978-7_2.
2. Wolpaw, Jonathan & Birbaumer, N & Heetderks, W.J. & Mcfarland, Dennis & Peckham, P. & Schalk, Gerwin & Donchin, Emanuel & Quatrano, L.A. & Robinson, Charles & Vaughan, Theresa. (2000). Brain-Computer interface technology: A review of the first international meeting. IEEE transactions on rehabilitation engineering : a publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. 8. 164-73. 10.1109/TRE.2000.847807.

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. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา จะมีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและ รายละเอียดวิชา 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.....