

## รายละเอียดของรายวิชา

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2566

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัส-ชื่อวิชาและจำนวนหน่วยกิต AI2503 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things)

จำนวน 3 หน่วยกิต

จำนวนชั่วโมง/ภาคการศึกษา บรรยาย 30 ชั่วโมง ปฏิบัติการ 30 ชั่วโมง

2. หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาปัญญาประดิษฐ์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563 วิชาเอกบังคับ

3. ระดับการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 2

4. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) ไม่มี

5. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) ไม่มี

6. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ณัฐพร นันทจิระพงศ์

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อาจารย์ณัฐกฤต ชนะรัชต์วีริศ (อาจารย์พิเศษ)

7. สถานที่เรียน

Onsite กลุ่ม 01 วันพุธ ภาคบรรยาย เวลา 13.30-15.30 น. ห้อง 2-422

วันพุธ ภาคปฏิบัติ เวลา 15.30-17.30 น. ห้อง 2-427

อาคารเรียน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

Online ระบบการประชุมออนไลน์ MS-Teams, and etc.

8. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือปรับปรุงล่าสุด 26 ธ.ค. 2566

9. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

- เข้าพบเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม เพื่อปรึกษาหารือกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบและอาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วมได้ตามความต้องการครั้งละ 1-2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เป็นช่วงเวลาที่อาจารย์ผู้สอนไม่ติดภาระงานสอนรายวิชาอื่น)

อาจารย์	วันเวลาที่พบได้
อาจารย์ณัฐพร นันทจิระพงศ์	วันศุกร์ เวลา 13.30-15.30 น.
อาจารย์ณัฐกฤต ชนะรัชต์วีริศ (อาจารย์พิเศษ)	วันพุธ เวลา 13.00-13.30 น. ในวันที่มาสอน

- ทั้งนี้ อาจารย์ผู้รับผิดชอบได้แจ้งให้นักศึกษาทราบในคาบเรียนแรก และประกาศไว้ในตารางสอนที่หน้าบุรุษห้องพักอาจารย์
- การสื่อสารออนไลน์ (Microsoft Teams/Line openchat group ของรายวิชา)

## หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้

### 1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

- 1.1 มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) ได้แก่ นิยาม คำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของ IoT การประยุกต์ใช้งาน แพลตฟอร์มและบริการ การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการของ IoT รวมถึงการวิเคราะห์และตีความข้อมูล IoT
- 1.2 มีทักษะปฏิบัติในการใช้งานฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการตรวจจับ บันทึก จัดเก็บ รวบรวม และประมวลผลข้อมูล IoT ได้
- 1.3 มีความสามารถในการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ ซอฟต์แวร์และภาษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง ในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาโครงงานด้าน IoT ในหัวข้อที่น่าสนใจ มีการบูรณาการกับความรู้ในรายวิชา ทั้งภาคทฤษฎี ภาควิชาปฏิบัติและความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 2. คำอธิบายรายวิชา

การจำแนกประเภทและนิยามคำศัพท์เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง องค์ประกอบของไอโอทีได้แก่ (ไอโอที) ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล แพลตฟอร์มและบริการ สถาปัตยกรรมทั่วไป กรอบงาน เครื่องมือ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวรับรู้ อุปกรณ์แสดงผล เอพีไอ การประยุกต์ใช้ไอโอที การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการของไอโอที รวมถึงอุปกรณ์สำหรับการตรวจจับ การกระตุ้น การประมวลผล และการติดต่อสื่อสาร การจัดเก็บ การวิเคราะห์ และการตีความข้อมูลไอโอที การฝึกปฏิบัติการออกแบบและพัฒนาโครงงานด้านไอโอทีด้วยอุปกรณ์ เครื่องมือ ซอฟต์แวร์ และภาษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

Classification and terminology of IoT, Component of IoT including Hardware, Software, Data, Platforms and Services, IoT architecture, Frameworks, Tools, Microcontroller, Sensors, Output devices, APIs, IoT applications, Development of Internet of Things )IoT (products and services including devices for sensing, Actuation, Processing, and communication, IoT data storing, Analyzing, and interpreting .Practice in designing and developing IoT projects with relevant tools, Software and programming languages.

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

นักศึกษาสามารถ (ระบุผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม Bloom's Taxonomy)

1. CLO 1 อธิบายนิยามความหมายของคำศัพท์ที่เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
2. CLO 2 ระบุหน้าที่และแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละส่วนของ IoT
3. CLO 3 แสดงความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารและการประมวลผลข้อมูล IoT
4. CLO 4 วิเคราะห์และตีความข้อมูล IoT ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

5. CLO 5 ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน IoT ในชีวิตประจำวันและภาคอุตสาหกรรมได้
6. CLO 6 พัฒนาโครงการด้าน IoT ด้วยอุปกรณ์ เครื่องมือ ซอฟต์แวร์ และภาษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

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

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6
<b>PLO 1 มีความรู้และทักษะในการออกแบบขั้นตอนวิธี รวมถึงเลือกใช้เครื่องมือในการแก้ไขปัญหาทางปัญญาประดิษฐ์</b>						
SubPLO-1.1 มีความรู้ และทักษะในการออกแบบขั้นตอนวิธีแบบจำลองที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาทางด้านปัญญาประดิษฐ์ (Knowledge)	✓	✓	✓	✓	✓	
SubPLO-1.2 เลือกใช้เครื่องมือในการแก้ไขปัญหาทางปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างเหมาะสม (Skills)						
<b>PLO 2 มีทักษะกระบวนการคิดที่เป็นระบบ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับศาสตร์อื่น และพัฒนาระบบงานที่ส่งเสริมคุณภาพชีวิตได้</b>						
SubPLO-2.1 มีทักษะกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ (Skills)				✓		✓
SubPLO-2.2 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับความรู้ในศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่แก้ปัญหการทำงานได้ (Knowledge, Skills)						✓
SubPLO-2.3 มีทักษะในการพัฒนาหรือประยุกต์ระบบงานที่ใช้ประโยชน์ด้านส่งเสริมคุณภาพชีวิต (Skills, Character)						✓
<b>PLO 3 มีความรับผิดชอบต่อนตนเองและสังคม ตามหลักคุณธรรม 6 ประการและเศรษฐกิจพอเพียง และมีการพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต</b>						

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6
SubPLO-3.1 ประพฤติแสดงออก ซึ่งพฤติกรรมที่มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญา ของเศรษฐกิจพอเพียง (Ethics)						✓
SubPLO-3.2 มีความรับผิดชอบต่อ ตนเอง องค์กร และสังคมต่อ ผลกระทบจากการพัฒนาและ ประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับ ปัญญาประดิษฐ์ (Character)						
SubPLO-3.3 พัฒนาความรู้ ความ ชำนาญทางคอมพิวเตอร์และ ปัญญาประดิษฐ์ได้ด้วยตนเองอย่าง ต่อเนื่อง (Knowledge, Skills, Character)					✓	✓
<b>PLO 4 สามารถสื่อสาร และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้</b>						
SubPLO-4.1 สามารถสื่อสารด้วย ภาษาไทย/ภาษาต่างประเทศได้ อย่างมีประสิทธิภาพ (Character)					✓	✓
SubPLO-4.2 มีทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งใน บทบาทความเป็นผู้นำ และผู้ตาม (Character)						✓

### หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

(วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะและการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1 อธิบายนิยามความหมายของคำศัพท์ที่เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• บรรยายประกอบการใช้ไฟล์นำเสนองาน (Microsoft PowerPoint) ร่วมกับสื่ออื่น ๆ เช่น หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ (e-Books) ไฟล์วีดิทัศน์ (Video) หรือไฟล์ภาพหรือกราฟิกซึ่งบ่งชี้ถึงข้อมูล (Infographics) เว็บไซต์ หรือ Course online ที่เกี่ยวข้องกับการเนื้อหาบทเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การสอบกลางภาค</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การมอบหมายให้นักศึกษาแต่ละคนเข้าร่วมงานสัมมนาวิชาการ กิจกรรมบรรยายพิเศษ หรือเข้าเรียน Course online ที่เกี่ยวข้องกับการเทคโนโลยี IoT ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา จากที่ผู้สอนแนะนำหรือที่นักศึกษาสนใจ แล้วสรุปเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการส่งเสริมให้มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long learning) โดยหัวข้อนำเสนอ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การนำเสนอผลการเข้าร่วมงานสัมมนาวิชาการหรือการเรียน Course online</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
	<p>อย่างน้อยควรประกอบ ชื่อ หัวข้อ หน่วยงานที่จัด วัน เวลาที่เข้าร่วม/เข้าเรียน ลักษณะกิจกรรม ความรู้และ ทักษะที่ได้รับ ภาพบรรยาย ภาคหรือเกียรติบัตรที่ได้รับ <u>โดยกิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรม</u> <u>ที่ส่งเสริมทักษะความสามารถ</u> <u>ในการหาความรู้เพิ่มเติม มี</u> <u>นิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับ</u> <u>ความเคลื่อนไหว และ</u> <u>ความก้าวหน้าในศาสตร์ที่</u> <u>ศึกษา รวมถึงทักษะการ</u> <u>นำเสนอ และความรับผิดชอบ</u> <u>ในการทำงานของตนเอง ซึ่ง</u> <u>เป็นคุณลักษณะของบัณฑิต</u> <u>ไทยในศตวรรษที่ 21</u></p>	
<p>CLO 2 ระบุหน้าที่และแสดง ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ แต่ละส่วนของ IoT</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบการใช้ไฟล์ นำเสนองาน (Microsoft PowerPoint) ร่วมกับสื่อ อื่น ๆ เช่น หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ (e-Books) ไฟล์ วิดีโอ (Video) หรือไฟล์ภาพ หรือกราฟิกซึ่งบ่งชี้ถึงข้อมูล (Infographics) เว็บไซต์ หรือ Course online ที่เกี่ยวข้องกับ เนื้อหาบทเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การสอบกลางภาค</li> <li>● การสอบปลายภาค</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การมอบหมายให้นักศึกษา <b>แต่ละคน</b> เข้าร่วมงานสัมมนาวิชาการ กิจกรรมบรรยายพิเศษ หรือเข้าเรียน Course online ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี IoT ที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา จากที่ผู้สอนแนะนำหรือที่นักศึกษาสนใจ แล้วสรุปเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน <b>ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการส่งเสริมให้มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long learning) โดยหัวข้อนำเสนออย่างน้อยควรประกอบ ชื่อหัวข้อ หน่วยงานที่จัด วันเวลาที่เข้าร่วม/เข้าเรียน ลักษณะกิจกรรม ความรู้และทักษะที่ได้รับ ภาพบรรยายภาคหรือเกียรติบัตรที่ได้รับ โดยกิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับ <u>ความเคลื่อนไหว และ <u>ความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา รวมถึงทักษะการนำเสนอ และความรับผิดชอบ</u></u></b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอผลการเข้าร่วมงานสัมมนาวิชาการหรือการเรียน Course online</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
	<p><u>ในการทำงานของตนเอง ซึ่ง</u> <u>เป็นคุณลักษณะของบัณฑิต</u> <u>ไทยในศตวรรษที่ 21</u></p> <p>ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษา ได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วย <u>ซอฟต์แวร์จำลองการฝึก</u> <u>ปฏิบัติการ (Simulation</u> <u>Software) ภาษาโปรแกรม</u> อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และ เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ที่ สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ใน รูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้น ทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้ นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติการ ด้วยตนเอง (Learning by doing) ภายใต้การดูแลและให้ คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึง<u>ความรับผิดชอบและการ</u> <u>เรียนรู้ด้วยตนเอง</u> ซึ่งเป็นส่วน หนึ่งของคุณสมบัติของบัณฑิต ไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อ นำไปต่อยอดในการพัฒนา โครงการด้าน IoT</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การส่งงานมอบหมายใน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์</li> </ul>
CLO 3 แสดงความเข้าใจเกี่ยวกับ เทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารและการ ประมวลผลข้อมูล IoT	<ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบการใช้ไฟล์ นำเสนองาน (Microsoft PowerPoint) ร่วมกับสื่อ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การสอบกลางภาค</li> <li>● การสอบปลายภาค</li> </ul>



ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
	<p>อื่น ๆ เช่น หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ (e-Books) ไฟล์ วีดิทัศน์ (Video) หรือไฟล์ภาพ หรือกราฟิกซึ่งบ่งชี้ถึงข้อมูล (Infographics) เว็บไซต์ หรือ Course online ที่เกี่ยวข้องกับ เนื้อหาบทเรียน</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษา ได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วย <u>ซอฟต์แวร์จำลองการฝึก ปฏิบัติการ (Simulation Software)</u> ภาษาโปรแกรม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และ เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ที่ สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ใน รูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้น ทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้ นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติการ <b>ด้วยตนเอง (Learning by doing)</b> ภายใต้การดูแลและให้ คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึงความรับผิดชอบและการ <u>เรียนรู้ด้วยตนเอง</u> ซึ่งเป็นส่วน หนึ่งของคุณสมบัติของบัณฑิต <b>ไทยในศตวรรษที่ 21</b> และเพื่อ นำไปต่อยอดในการพัฒนา โครงการด้าน IoT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การส่งงานมอบหมายใน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การมอบหมายให้นักศึกษาจับ กลุ่มกัน (2-3 คน) ทำการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอโครงการด้าน IoT</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
	<p>พัฒนาโครงการด้าน IoT ที่มี การประยุกต์ใช้เทคนิคทาง ปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับการบูรณาการกับความรู้ใน ศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อ พัฒนาโครงการที่สามารถ ประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่น ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้าน อุตสาหกรรม หรือด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ที่ เห็นได้ชัด โดยการใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวรับรู้ (Sensors) อุปกรณ์เคลื่อนที่ ด้วยเทคโนโลยีไร้สายและ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง กิจกรรมนี้ถือเป็น การจัดการเรียนรู้แบบการลง มือกระทำ (Active learning) และใช้โครงการ เป็นฐาน (Project-based learning) <u>รวมทั้งส่งเสริม การพัฒนาคุณลักษณะของ บัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และทักษะ 4C ให้กับผู้เรียน</u></p>	
CLO 4 วิเคราะห์และตีความข้อมูล IoT ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> <li>• บรรยายประกอบการใช้ไฟล์ นำเสนองาน (Microsoft PowerPoint) ร่วมกับสื่อ อื่น ๆ เช่น หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ (e-Books) ไฟล์ วิดีทัศน์ (Video) หรือไฟล์ภาพ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การสอบปลายภาค</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
	<p>หรือกราฟิกซึ่งบ่งชี้ถึงข้อมูล (Infographics) เว็บไซต์ หรือ Course online ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ในบางคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาฝึกสืบค้นและเรียนรู้ การประมวลผลข้อมูล IoT ด้วย Free IoT platform รวมถึง การฝึกวิเคราะห์ผลกระทบจากกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องในรูปแบบของกิจกรรม Flipped classroom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การส่งงานมอบหมายในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์</li> </ul>
<p>CLO 5 ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน IoT ในชีวิตประจำวันและภาคอุตสาหกรรมได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบการใช้ไฟล์นำเสนองาน (Microsoft PowerPoint) ร่วมกับสื่ออื่น ๆ เช่น หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ (e-Books) ไฟล์วีดิทัศน์ (Video) หรือไฟล์ภาพหรือกราฟิกซึ่งบ่งชี้ถึงข้อมูล (Infographics) เว็บไซต์ หรือ Course online ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน</li> <li>● การมอบหมายให้นักศึกษาแต่ละคนทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT ร่วมกับเทคนิคปัญญาประดิษฐ์ที่กำลังได้รับความนิยมในการนำไปประยุกต์ใช้ใน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การสอบปลายภาค</li> <li>● การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT และ AI</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
	<p>ชีวิตประจำวันและ</p> <p>ภาคอุตสาหกรรม จากบทความ วิจัย สิ่งประดิษฐ์ หรือนวัตกรรม เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนตาม ระยะเวลาที่ผู้สอนกำหนด</p> <p><b>กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมที่ ส่งเสริมทักษะความสามารถ ในการหาความรู้เพิ่มเติม มี นิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับ ความเคลื่อนไหว และ ความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ ศึกษา การรู้สารสนเทศ การ สื่อสาร และการยึดมั่นใน จรรยาบรรณวิชาชีพซึ่งเป็น คุณลักษณะของบัณฑิตไทย ในศตวรรษที่ 21</b></p>	
<p>CLO 6 พัฒนาโครงงานด้าน IoT ด้วยอุปกรณ์ เครื่องมือ ซอฟต์แวร์ และภาษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การมอบหมายให้นักศึกษาจับ กลุ่มกัน (2-3 คน) ทำการพัฒนา โครงงานด้าน IoT ที่มีการ ประยุกต์ใช้เทคนิคทาง ปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับการบูร ณาการกับความรู้ในศาสตร์ อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนา โครงงานที่สามารถประยุกต์ใช้ กับงานด้านอื่น ๆ เช่น ด้าน เกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม หรือด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจและมี ประโยชน์ที่เห็นได้ชัด โดยการ ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวรับรู้ (Sensors) อุปกรณ์เคลื่อนที่ ด้วยเทคโนโลยีไร้สายและ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอโครงงานด้าน IoT</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง กิจกรรมนี้ถือเป็นการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) และใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) รวมทั้งส่งเสริมการพัฒนาคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และทักษะ 4C ให้กับผู้เรียน	

#### หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

##### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 (3/1/67)	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>แนะนำรายละเอียดวิชา (Course Introduction) ทำความตกลงเรื่อง กติกาในการเรียนการสอน การมอบหมายงานต่าง ๆ การวัดและประเมินผล</li> <li>Overview of Embedded system and Electrical circuit</li> </ul>	CLO 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>ชี้แจงรายละเอียดวิชา รูปแบบวิธีการเรียนการสอนและเกณฑ์การวัดและประเมินผล ที่ให้นักศึกษามีส่วนร่วมและการมอบหมายงานตลอดภาคการศึกษา</li> <li>ถาม-ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินศักยภาพผู้เรียน</li> </ul>	2/2/0	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Basic Electronics devices and symbol</li> <li>● การมอบหมายงานการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT และ AI</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● การสอดแทรกคุณธรรม 6 ประการ จริยธรรม อัตลักษณ์ของ มหาวิทยาลัย รวมทั้งได้ เน้นย้ำให้นักศึกษา ตระหนักถึงความสำคัญ การปฏิบัติตนตาม กฎระเบียบของ มหาวิทยาลัย การไม่ ทุจริตในการสอบ การ ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ การ ยึดมั่นในจรรยาบรรณ วิชาชีพ และการยึดหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจ พอเพียงในการเรียน และการใช้ ชีวิตประจำวัน</li> <li>● บรรยายประกอบการ ยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, e-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>● แนะนำ สื่อ ประกอบการสอน และ แหล่งข้อมูลอ้างอิงต่าง ๆ</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● MS-PowerPoint/Video</li> </ul>		

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			clips/Course online/e-books <ul style="list-style-type: none"> <li>● Simulation software</li> <li>● Computer Electronics References website [Publish on HCU e-Learning]</li> </ul> Online conference system: MS-Teams and etc.		
	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การอ่านและวัดค่าปริมาณทางไฟฟ้าเบื้องต้น</li> <li>● การอ่านค่าความต้านทานจากตัวต้านทาน</li> </ul>	CLO 1	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ฝึกปฏิบัติการวัดค่าปริมาณทางไฟฟ้า (I, R, V) เบื้องต้นด้วย Multimeter</li> <li>● ฝึกอ่านพร้อมคำนวณค่าความต้านทานจากแถบสีของตัวต้านทานชนิดต่าง ๆ เทียบกับการคำนวณค่าจากวงจรตามสมการ คำนวณค่าปริมาณทางไฟฟ้าที่ได้ศึกษาจากชั้นเรียนภาคบรรยาย ด้วย Simulation software และอุปกรณ์จริง</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU E-Learning</li> </ul>		<b>ภาคปฏิบัติการ</b> อ.ณัฐพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● Simulation software</li> <li>● ตัวต้านทานและ Multimeter</li> <li>● IoT References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc.</li> </ul>		
2 (10/1/67)	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Basic Electronics devices and symbol (Cont.)</li> <li>● Introduction to IoT</li> </ul>	CLO 1	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบการ ยกตัวอย่างด้วย MS- PowerPoint, e- books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อ ประเมินความรู้ความ เข้าใจของนักศึกษา</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● MS- PowerPoint/Video clips/Course online/e-books</li> <li>● Simulation software</li> <li>● IoT References website [Publish on HCU e-Learning]</li> </ul>	2/2/0	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร



ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Simple electronic circuit design and assembly (Using proto board/breadboard)</li> <li>Simple electronic circuit design and assembly (Using soldering technique)</li> </ul>	CLO 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Online conference system: MS-Teams and etc.</li> </ul> <p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ฝึกปฏิบัติการทดลอง และเรียนรู้การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย โดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน และ Proto board ด้วย Simulation software และอุปกรณ์จริง</li> <li>ฝึกการบัดกรีเพื่อเชื่อมต่อชิ้นส่วน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ กับแผงวงจร PCB</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MS-PowerPoint</li> <li>HCU e-Learning</li> <li>Simulation software</li> <li>Protoboard/Breadboard</li> <li>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ตัวต้านทานและหลอด LED ตะกั่ว สายไฟ หัวแร้ง รางถ่าน เป็นต้น</li> <li>Video clips สานิตวิธีการบัดกรีเพื่อ</li> </ul>		<p><b>ภาคปฏิบัติ</b> อ.ณัฐพร</p>

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			เชื่อมต่ออุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ <ul style="list-style-type: none"> <li>● E-book: 200 Transistor Circuits by Colin Mitchell</li> <li>● IoT References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc.</li> </ul>		
3 (17/1/67)	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● IoT Hardware and Components               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Microcontroller</li> <li>○ Sensor</li> <li>○ Actuator</li> </ul> </li> <li>● การมอบหมายโครงงานด้าน IoT</li> </ul>	CLO 2	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, e-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</li> <li>● ให้นักศึกษาดูตัวอย่างบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ที่เป็นอุปกรณ์จริงประกอบการบรรยาย</li> <li>● ชี้แจงรายละเอียดและกติกการพัฒนาโครงงานด้าน IoT</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> </ul>	2/2/0	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint/Video clips/Course online/e-books</li> <li>● Microcontroller (Arduino Uno, Arduino Mega 2560, and Raspberry Pi)</li> <li>● MCU and Sensor datasheet</li> <li>● Simulation software</li> <li>● IoT References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc.</li> </ul>		
	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Simple electronic circuit design and assembly (Using Microcontroller board, proto board and Tinkercad simulator)</li> </ul>	CLO 2	<b>ปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ฝึกปฏิบัติการทดลอง และเรียนรู้การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย โดยใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ พื้นฐานและ Proto board ด้วย Simulation software และอุปกรณ์จริง</li> </ul>		<b>ภาคปฏิบัติ</b> อ.ณัฐพร
4 (24/1/67)	ภาคบรรยาย	CLO 2	ภาคบรรยาย	(2/2/0)	ภาคบรรยาย อ.ณัฐกฤต

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● IoT Hardware and Components (Cont.)               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Microcontroller</li> <li>○ Sensor</li> <li>○ Actuator</li> </ul> </li> <li>● Datasheet and Pin diagram</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</li> <li>● ยกตัวอย่างการอ่าน Data Sheet ของ Temperature and Humidity sensor (DHT22 Sensor)</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● MS-PowerPoint/Video clips/Course online/e-books</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc.</li> <li>● Other media upon Guest speakers</li> </ul>		
	<p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Microcontroller [Arduino] and sensor connection and control with basic programming</li> </ul>	CLO 2	<p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ฝึกปฏิบัติการทดลองใช้งานซอฟต์แวร์ Arduino IDE กับ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ด้วย Simulator</li> </ul>		ภาคปฏิบัติ อ.ณัฐพร

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			software และอุปกรณ์ จริง <ul style="list-style-type: none"> <li>ฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับการเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับ Sensor ด้วย Simulator และอุปกรณ์จริง</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>HCU e-Learning</li> <li>Protoboard/Breadboard</li> <li>Microcontroller, sensor, protoboard, LED</li> <li>IoT References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>Online conference system: MS-Teams and etc.</li> </ul>		
5 (31/1/67)	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT และ AI ซึ่งเนื้อหาที่นำเสนอต้องเกิดจากการค้นคว้าจากแหล่งอ้างอิงที่มีความหลากหลาย มีความน่าเชื่อถือและไม่ละเมิด</li> </ul>	CLO 5	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT และ AI</li> <li>ถามตอบและแลกเปลี่ยนความ</li> </ul>	(2/2/0)	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<p>ลิขสิทธิ์ของผู้อื่น โดยเนื้อหา ที่นำเสนออย่างน้อยต้อง ประกอบด้วย หลักการ/ สถาปัตยกรรม/ องค์ประกอบหลัก เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เครื่องมือ อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ ภาษา โปรแกรมและขั้นตอนวิธี ทางปัญญาประดิษฐ์ ประเด็นปัญหาเชิงเทคนิค ของเทคโนโลยีและ ผลกระทบที่มีต่อบุคคล องค์กร และสังคม</p>		<p>คิดเห็นระหว่างผู้เรียน และผู้สอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษาประเมินผล งานของตนเองและ เพื่อนร่วมชั้นเรียน</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● MS- PowerPoint/Video clips/Course online/e-books</li> <li>● IoT References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc.</li> <li>● Other media upon students</li> </ul> <p><b>การส่งเสริมทักษะการ เรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>กิจกรรมนี้ถือเป็น</u> <u>กิจกรรมที่ส่งเสริม</u> <u>ทักษะความสามารถ</u> <u>ในการหาความรู้</u> <u>เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มี</u> <u>ความเท่าทันกับความ</u> <u>เคลื่อนไหว และ</u> <u>ความก้าวหน้าใน</u></li> </ul>		

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<p><u>ศาสตร์ที่ศึกษา การรู้สารสนเทศ การสื่อสาร และความร่วมมือกันในการทำงานเป็นทีม และการยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพ ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21</u></p>		
	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT และ AI (ต่อ)</li> </ul>	CLO 5	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT และ AI</li> <li>● ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนและผู้สอน</li> <li>● นักศึกษาประเมินผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● MS-PowerPoint/Video clips/Course online/e-books</li> </ul>		ภาคปฏิบัติ อ.ณัฐพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>IoT References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>Online conference system: MS-Teams and etc.</li> <li>Other media upon students</li> </ul>		
6 (7/2/66)	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IoT Hardware (Network devices), Interface and Communication (Ex: I2C, Serial communication)</li> </ul>	CLO 2, CLO 3	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>HCU e-Learning</li> <li>MS-PowerPoint/Video clips/Course online/e-books</li> <li>IoT References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>Online conference system: MS-Teams and etc</li> </ul>	(2/2/0)	ภาคบรรยาย อ.ณัฐกฤต



สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย</li> <li>● การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ กับอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย</li> </ul>	CLO 2, CLO 3	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ฝึกปฏิบัติการเชื่อมต่อ Wireless network devices (NodeMCU) กับไมโครคอนโทรลเลอร์กับ Proto board ด้วย Simulation software และอุปกรณ์จริง</li> <li>● ฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์กับ Wireless network devices (NodeMCU) ด้วย ซอฟต์แวร์ Arduino IDE และ Simulation software และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● Arduino Simulation software (Thinkercad)</li> <li>● Arduino IDE</li> <li>● NodeMCU</li> <li>● MCU and electronics devices</li> </ul>		ภาคปฏิบัติ อ.ณัฐกฤต

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● Computer Electronics References website [Publish on HCU e-learning]</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc.</li> </ul>		
7 (14/2/67)	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอหัวข้อโครงการด้าน IoT โดยนักศึกษาต้องนำเสนอหัวข้อโครงการ และความก้าวหน้าในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นระยะ ๆ โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลายและมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น ตำรา หนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เป็นต้น โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น</li> </ul> <p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอหัวข้อโครงการด้าน IoT (ต่อ)</li> </ul>	CLO 6	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษานำเสนอหัวข้อโครงการด้าน IoT</li> <li>● ถามตอบ ให้ข้อมูลป้อนกลับ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc.</li> <li>● Other media upon students</li> </ul>	2/2/0	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร
	<p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอหัวข้อโครงการด้าน IoT (ต่อ)</li> </ul>	CLO 6	ภาคปฏิบัติ		

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษานำเสนอหัวข้อโครงงานด้าน IoT</li> <li>● ถามตอบ ให้ข้อมูล ป้อนกลับ และ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc.</li> <li>● Other media upon students</li> </ul>		
8 (23/2/67)	สอบกลางภาค (ใช้เวลา 3 ชั่วโมง) 17-25 กุมภาพันธ์ถึง 2567				
9 (28/2/67)	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● IoT Hardware (Display and Storage devices)</li> </ul>	CLO 2	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</li> </ul>	2/2/0	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร
	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์แสดงผล</li> </ul>	CLO 2	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ฝึกปฏิบัติการเชื่อมต่ออุปกรณ์แสดงผลกับไมโครคอนโทรลเลอร์</li> </ul>		ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ กับ อุปกรณ์แสดงผล</li> </ul>		<p>กับ Proto board ด้วย Simulation software และอุปกรณ์จริง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ กับ Display devices ด้วย ซอฟต์แวร์ Arduino IDE และ Simulation software และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● Arduino Simulation software (Thinkercad)</li> <li>● Arduino IDE</li> <li>● Microcontroller (Arduino Uno/Mega 2560/Raspberry Pi)</li> <li>● <a href="https://www.arduino.cc/">https://www.arduino.cc/</a></li> <li>● Protoboard/Breadboard</li> <li>● Jumper wired</li> </ul>		

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● LCD Display</li> <li>● Sensor (Individual sensor)</li> <li>● IoT References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc..</li> <li>●</li> </ul>		
10 (6/3/67)	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● IoT Platform</li> </ul>	CLO 3	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● MS-PowerPoint/Video clips/Course online/e-books</li> <li>● IoT References website [Publish on HCU e-Learning]</li> </ul>	(2/2/0)	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Online conference system: MS-Teams and etc.</li> </ul>		
	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>เรียนรู้การใช้งาน Free IoT Platform เบื้องต้น</li> </ul>	CLO 3	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ฝึกปฏิบัติการเรียนรู้การใช้งาน Free IoT Platform เบื้องต้น (Ex: Blynk platform)</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>HCU E-Learning</li> <li>MS-PowerPoint</li> <li>Other media upon students</li> </ul>		<b>ภาคปฏิบัติ</b> อ.ณัฐพร
11 (13/3/67)	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Data and Information management in the IoT</li> </ul>	CLO 4	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>HCU e-Learning</li> <li>MS-PowerPoint/Video clips/Course online/e-books</li> </ul>	(2/2/0)	<b>ภาคบรรยาย</b> อ.ณัฐพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การสืบค้นข้อมูล IoT จากแหล่งต่าง ๆ</li> <li>● การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูล IoT ในรูปแบบของ Dashboard</li> </ul>	CLO 4	<p>Online conference system: MS-Teams and etc.</p> <p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ฝึกปฏิบัติการสืบค้นข้อมูล IoT จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ</li> <li>● เรียนรู้การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูล IoT ในรูปแบบของ Dashboard ด้วย Free IoT platform</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● IoT dataset website</li> <li>● Free IoT platform (Ex: Blynk platform)</li> <li>● IoT References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc</li> </ul>		ภาคปฏิบัติ อ.ณัฐพร
12 (20/3/67)	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอผลการเข้าร่วมงานสัมมนาวิชาการหรือการเรียน Course online ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี IoT ที่</li> </ul>	CLO 1, CLO 2	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษานำเสนอผลการเข้าร่วมงานสัมมนาวิชาการหรือ</li> </ul>	(2/2/0)	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<p>สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา จากที่ผู้สอนแนะนำหรือที่ นักศึกษาสนใจ แล้วสรุป ความรู้ที่ได้รับเพื่อนำเสนอใน ชั้นเรียนภาคบรรยายคาบ สุดท้าย เพื่อเป็นการทบทวน ความรู้ในภาพรวมของรายวิชา โดยหัวข้อนำเสนออย่างน้อย ควรประกอบ ชื่อหัวข้อ หน่วยงานที่จัด วันเวลาที่เข้าร่วม/เข้าเรียนลักษณะกิจกรรม ความรู้และทักษะที่ได้รับ ภาพ บรรยายภาคหรือเกียรติบัตรที่ได้รับ</p>		<p><b>การเรียน Course online</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ถามตอบ ให้ข้อมูล ป้อนกลับ และ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● Other media upon students</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc.</li> </ul> <p><b>การส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs)</b> กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และ ความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา รวมถึงทักษะการนำเสนอ และความรับผิดชอบในการทำงานของตนเอง ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21</p>		



สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอผลการเข้าร่วมงานสัมมนาวิชาการหรือการเรียน Course online (ต่อ)</li> </ul>	CLO 1, CLO 2	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษานำเสนอผลการเข้าร่วมงานสัมมนาวิชาการหรือการเรียน Course online</li> <li>● ถามตอบ ให้ข้อมูล ป้อนกลับ และ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน</li> <li>● นักศึกษาประเมินผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● Other media upon students</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc.</li> </ul>		ภาคปฏิบัติ อ.ณัฐพร
13 (27/3/67)	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● IoT in real world applications (Daily life and Industry)</li> </ul>	CLO 5	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</li> </ul>	(2/2/0)	ภาคบรรยาย อ.ณัฐฤกษ์กุล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● MS-PowerPoint/Video clips/Course online/e-books</li> <li>● IoT References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc.</li> </ul>		
	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอความก้าวหน้าในการพัฒนาโครงงานด้าน IoT</li> </ul>	CLO 6	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษานำเสนอความก้าวหน้าในการพัฒนาโครงงานด้าน IoT</li> <li>● ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● MCU/Sensor/Electronics upon students</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc.</li> </ul>		<b>ภาคปฏิบัติ</b> <b>อ.ณัฐฤกษ์ฤกษ์</b>

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Other media upon students</li> </ul>		
14 (3/4/67)	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ethics, Security, and Privacy for IoT applications in daily life and industry</li> </ul>	CLO 1, CLO 5	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</li> <li>วิเคราะห์กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องการประยุกต์ใช้งาน IoT ในชีวิตประจำวันและภาคอุตสาหกรรม</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>HCU E-Learning</li> <li>MS-PowerPoint</li> <li>IoT case study</li> <li>IoT References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>Online conference system: MS-Teams and etc.</li> </ul>	(2/2/0)	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร
	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>การพัฒนาโครงงาน IoT</li> </ul>	CLO 6	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>นักศึกษาพัฒนาโครงการ IoT ภายได้</li> </ul>		ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<p>คำแนะนำของอาจารย์ผู้สอน</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● MCU/Sensor/Electronics upon students</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc.</li> <li>● Other media upon students</li> </ul>		
15 (10/4/67)	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การจัดทำไฟล์นำเสนอ โครงการด้าน IoT</li> </ul>	CLO 6	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษาจัดทำไฟล์นำเสนอโครงการด้าน IoT</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>●</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc.</li> <li>● Other media upon students</li> </ul>		ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร
	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การพัฒนาโครงการด้าน IoT</li> </ul>	CLO 6	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษาพัฒนาโครงการด้าน IoT</li> </ul>		ภาคปฏิบัติ อ.ณัฐพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<p>ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ผู้สอน</p> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● MCU/Sensor/Electronics upon students</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc.</li> <li>● Other media upon students</li> </ul>		
16 (17/4/67)	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ทบทวนและสรุปเนื้อหา รายวิชาก่อนสอบปลายภาค</li> </ul>	CLO 1, CLO 4, CLO 5	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ให้นักศึกษาร่วมกันสรุปเนื้อหาบทเรียนร่วมกัน</li> <li>● ถามตอบข้อสงสัยก่อนสอบปลายภาค</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● MS-PowerPoint</li> </ul> <p>Online conference system: MS-Teams and etc.</p>	(2/2/0)	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร
	<p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การจัดทำ Video สาธิตการทำงานของโครงงาน IoT</li> </ul>	CLO 6	<p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษาจัดทำ Video สาธิตการทำงานของโครงงาน IoT</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> </ul>		ภาคปฏิบัติ อ.ณัฐพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● MCU/Sensor/Electronics upon students</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc.</li> </ul> Other media upon students		
16 (24/4/67)	ภาควิชา <ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอโครงงานด้าน IoT รอบความสมบูรณ์</li> </ul>	CLO 6	ภาควิชา <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษานำเสนอโครงงานด้าน IoT รอบความสมบูรณ์</li> <li>● ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน</li> <li>● นักศึกษาร่วมประเมินผลงานของเพื่อนร่วมชั้นเรียน</li> </ul> สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● MCU/Sensor/Electronics upon students</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc.</li> </ul> Other media upon students	(2/2/0)	ภาควิชา อ.ณัฐพร

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<p>การส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● กิจกรรมนี้ถือเป็นการจัดการเรียนรู้แบบ การลงมือกระทำ (Active learning) และใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) รวมทั้งส่งเสริมทักษะ <u>การพัฒนานวัตกรรม และการสร้างสรรค์ (Innovation and Creativity) ทักษะความคิดริเริ่มและ การเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะความ รับผิดชอบและ ความสามารถในการ ผลิตผลงาน ซึ่งเป็น คุณลักษณะของบัณฑิตไทยใน ศตวรรษที่ 21</u> และสามารถเชื่อมโยงกับ ศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังเป็น กิจกรรมที่พัฒนาทักษะ <u>การร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์</u></li> </ul>		

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			(Creativity) การ ติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C ให้กับผู้เรียน		
	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอโครงงานด้าน IoT รอบความสมบูรณ์ (ต่อ)</li> </ul>	CLO 6	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษานำเสนอโครงงานด้าน IoT รอบความสมบูรณ์</li> <li>● ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน</li> <li>● นักศึกษาร่วมประเมินผลงานของเพื่อนร่วมชั้นเรียน</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● MCU/Sensor/Electronics upon students</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc.</li> <li>● Other media upon students</li> </ul>		ภาคปฏิบัติ อ.ณัฐพร



ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
17 (8/5/67)	สอบปลายภาค (3 ชั่วโมง) 29 เมษายน ถึง 10 พฤษภาคม 2567				
	รวม			30/30/0	

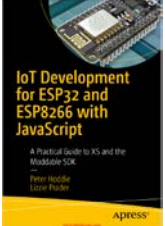

## 2. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้	ลำดับที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
CLO 1, CLO 2, CLO 3, CLO 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>การส่งงานมอบหมายในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์</li> </ul>	ตลอดภาคการศึกษา	15%
CLO 1, CLO 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>การนำเสนอผลการเข้าร่วมงานสัมมนาวิชาการหรือการเรียน Course online</li> </ul>	ตามกำหนดในแผนการสอน	10%
CLO 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT และ AI</li> </ul>	ตามกำหนดในแผนการสอน	15%
CLO 3, CLO 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>การนำเสนอโครงงานด้าน IoT</li> </ul>	ตามกำหนดในแผนการสอน	20%
CLO 1, CLO 2, CLO 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>การสอบกลางภาค</li> </ul>	23/02/67	20%
CLO 2, CLO 3, CLO 4, CLO 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>การสอบปลายภาค</li> </ul>	08/05/67	20%

## หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำราและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

ชื่อหนังสือ	ภาพประกอบ
IOT-OPEN.EU consortium partners collective monography. (2016-2019). Erasmus+. IOT-Open.EU	
Tutorialspoint. (2016). Internet of Things.	
Simon Monk. (2017). “Electronics Cookbook”. O’Reilly, Printed in USA.	
David Hanes, Gonzalo Salgueiro, Patrick Grossetete, Robert Barton, Jerome Henry. (2017). “IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things”. Cisco Press. Printed in USA.	
Kimmo Karvinen & Tero Karvinen. (2014). “Make: Getting Started with Sensors”. Maker Media, Inc., Printed in USA.	
Neil Cameron, “Arduino Applied: Comprehensive Projects for Everyday Electronics”, APress, UK: 2019.	

ชื่อหนังสือ	ภาพประกอบ
Peter Hoddie and Lizzie Prader. (2020). “IoT Development for ESP32 and ESP8266 with JavaScript: A Practical Guide to XS and the Moddable SDK”. APRESS. Printed in USA.	
บุญธรรม ภัทรจารุกุล (2556). “งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (Basic Electrical and Electronics)”. บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) . กรุงเทพมหานคร.	

2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม  
หนังสืออ่านประกอบ 2.1

ชื่อหนังสือ	ภาพประกอบ
ประภาท พุ่มพวง (2561). “การเขียนและการประยุกต์ใช้งานโปรแกรม Arduino”. บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) . กรุงเทพมหานคร.	
ผศ.ดร. เดชฤทธิ์ มณีธรรม (2560). “คัมภีร์การใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller Arduino)”. บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) . กรุงเทพมหานคร.	
John Nussey (2018). “Arduino® For Dummies®”. John Wiley & Sons, Inc. Canada.	
Bob Dukish (2018). “Coding the Arduino: Building Fun Programs, Games, and Electronic Projects”. APress, USA.	

.22 เว็บไซต์

- <https://www.arduino.cc>
- <https://wokwi.com/>
- [https://www.tutorialspoint.com/internet\\_of\\_things/index.htm](https://www.tutorialspoint.com/internet_of_things/index.htm)
- <https://www.javatpoint.com/iot-internet-of-things>
- <https://electronicsforu.com>
- <https://www.virtualbreadboard.com/docs>
- <https://www.tinkercad.com/>
- [https://www.tutorialspoint.com/basic\\_electronics/index.htm](https://www.tutorialspoint.com/basic_electronics/index.htm)
- <https://www.javatpoint.com/digital-electronics>

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

หนังสือ เอกสาร 3.1 วารสาร สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์นอกเหนือจากชั้นเรียน ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับรายวิชา  
ที่มีอยู่ในศูนย์บรรณสารสนเทศ

3.2 เอกสารประกอบการสอนที่อาจารย์ผู้สอนจัดทำและเผยแพร่ไว้ใน HCU E-Learning

## หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- การประเมินผู้สอนและรายวิชาออนไลน์ของสำนักพัฒนาวิชาการเมื่อสิ้นภาคการศึกษา
- การสอบถามและพูดคุยกับนักศึกษา
- การแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาผ่านระบบ HCU E-Learning (<http://online.hcu.ac.th>)

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- การสังเกตการณ์จากผู้สอน
- การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา
- การสำรวจความคิดเห็นและทัศนคติของนักศึกษา
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

### 3. วิธีการปรับปรุงการสอน

ระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในรายวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบ และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในรายวิชาดังต่อไปนี้

- การประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอน ภายหลังจากได้รับทราบผลประเมินการสอนออนไลน์ของมหาวิทยาลัย
- การประชุมปรึกษาหารือเกี่ยวกับการเรียนการสอนในการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ภายหลังจากได้รับทราบข้อเสนอแนะจากการตรวจประเมินการประกันคุณภาพการศึกษา

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- การประชุมพิจารณาข้อสอบ และผลสอบโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ
- การประชุมพิจารณาข้อสอบ และผลสอบโดยคณะกรรมการวิชาการคณะฯ
- การทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาตามข้อกำหนดของสำนักพัฒนาวิชาการ [แบบทวนสอบ 01 และแบบทวนสอบ 02]

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- หลังจากสิ้นภาคการศึกษา ผู้สอนจะทำเข้าสู่ระบบประเมินผลการสอนออนไลน์ที่ได้จากการประมวลผลการตอบแบบประเมินออนไลน์ของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น เพื่อดูผลและอ่านข้อเสนอแนะของนักศึกษาทุก ๆ คน และนำไปใช้ประกอบการปรับปรุงในภาค/ปีการศึกษาถัดที่เปิดสอน
- ปรับปรุงรายวิชาตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558

### ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ อาจารย์ณัฐพร นันทจิระพงศ์

วันที่รายงาน 26 ธันวาคม 2566

### ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลงชื่อ อาจารย์ดร.ศילה เต็มศิริฤกษ์กุล

วันที่รายงาน 26 ธันวาคม 2566