

รายละเอียดของรายวิชา

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา AI2503 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things)
2. จำนวนหน่วยกิต 3
3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาปัญญาประดิษฐ์ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2563) หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเอกบังคับ
4. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 2
5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) ไม่มี
6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) ไม่มี
7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ..อาจารย์ณัฐพร นันทจิระพงศ์.....
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม
8. สถานที่เรียน อาคารเรียน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ และระบบการประชุมออนไลน์
Onsite กลุ่ม 01 วันพุธ ภาคบรรยาย เวลา 13.30-15.30 น. ห้อง 2-427
ภาคปฏิบัติ เวลา 13.30-16.30 น. ห้อง 2-427
อาคารเรียน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
Online ระบบการประชุมออนไลน์ MS-Teams/Zoom/etc.
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 24 ธันวาคม 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

- 1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา
 - 1.1 มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) ได้แก่ นิยามคำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของ IoT การประยุกต์ใช้งาน แพลตฟอร์มและบริการ การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการของ IoT รวมถึงการวิเคราะห์และตีความข้อมูล IoT
 - 1.2 มีทักษะปฏิบัติในการใช้งานฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการตรวจจับ บันทึก จัดเก็บ รวบรวม และประมวลผลข้อมูล IoT ได้

- 1.3 มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ อุปกรณ์ เครื่องมือ ซอฟต์แวร์และภาษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง ในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาโครงการด้าน IoT ในหัวข้อที่น่าสนใจ มีการบูรณาการกับความรู้ ในรายวิชาทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติและความรู้ในศาสตร์ อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และสามารถทำงานได้จริง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายนิยามความหมายของคำศัพท์ที่เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
2. ระบุหน้าที่และแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละส่วนของ IoT
3. แสดงความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารและการประมวลผลข้อมูล IoT
4. วิเคราะห์และตีความข้อมูล IoT ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
5. ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน IoT ในชีวิตประจำวันและภาคอุตสาหกรรมได้
6. พัฒนาโครงการด้าน IoT ด้วยอุปกรณ์ เครื่องมือ ซอฟต์แวร์ และภาษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 การปรับปรุงโดยอาจารย์ผู้สอน

- เพื่อให้การเรียนการสอนของรายวิชานี้มีคุณภาพและมาตรฐานที่เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 และตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558
- จัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนและการมอบหมายงานให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (Active learning) ทักษะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้จากพัฒนาโครงการ (Project based learning) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี พร้อมทั้งส่งเสริมการพัฒนา ทักษะด้านการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการของ 4C ให้กับผู้เรียน
- ปรับรูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ในชั้นเรียนและการเรียนออนไลน์ (Blended learning) และการเรียนรู้โดยใช้ทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์หลังเกิดการแพร่ระบาดของโรค Covid-19 และการพัฒนาทักษะปฏิบัติของนักศึกษาในยุคของ การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Transformation)
- จัดหาสื่อการเรียนการสอนที่มีความทันสมัย ได้แก่ E-book, Video clips, Course online เพื่อให้นักศึกษาได้ความรู้ที่หลากหลาย ทันสมัย และได้ฝึกฝนทักษะภาษาอังกฤษ รวมถึงการจัดหา Simulation software มาใช้ในการฝึกปฏิบัติร่วมกับการฝึกปฏิบัติด้วยอุปกรณ์จริง

ในห้องปฏิบัติการเพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอนในช่วงที่ยังมีการแพร่ระบาดของโรค Covid-19 และเพื่อลดความเสียหายจากการฝึกปฏิบัติกับวัสดุอุปกรณ์จริง

2.2 การปรับปรุงตามข้อวิพากษ์ของนักศึกษา

ไม่มี เนื่องจากเป็นการจัดการเรียนการสอนครั้งแรก

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

การจำแนกประเภทและนิยามคำศัพท์เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (ไอโอที) องค์ประกอบของไอโอที ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล แพลตฟอร์มและบริการ สถาปัตยกรรมทั่วไป กรอบงาน เครื่องมือ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวรับรู้ อุปกรณ์แสดงผล เอพีไอ การประยุกต์ใช้ไอโอที การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการของ ไอโอที รวมถึงอุปกรณ์สำหรับการตรวจจับ การกระตุ้น การประมวลผล และการติดต่อสื่อสาร การจัดเก็บ การวิเคราะห์ และการตีความข้อมูลไอโอที การฝึกปฏิบัติการออกแบบและพัฒนาโครงการงานด้านไอโอทีด้วยอุปกรณ์ 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.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอนภาคการศึกษา

บรรยาย	ปฏิบัติ
บรรยาย 30 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา	ฝึกปฏิบัติ 30 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

- เข้าพบเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม เพื่อปรึกษาหารือกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบและอาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วมได้ตามความต้องการครั้งละ 1-2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เป็นช่วงเวลาที่อาจารย์ผู้สอนไม่ติดภาระงานสอนรายวิชาอื่น)

อาจารย์	วันเวลาที่พบได้
อาจารย์ณัฐพร นันทจิระพงศ์	วันศุกร์ เวลา 9.30-11.00 น.

ทั้งนี้ อาจารย์ผู้รับผิดชอบได้แจ้งให้นักศึกษาทราบในคาบเรียนแรก และประกาศไว้ใน ตารางสอน ที่หน้าบุรุษห้องพักอาจารย์

- ส่งข้อความออนไลน์ที่ HCU E-Learning <http://online.hcu.ac.th>
- กลุ่มในเครือข่ายสังคมออนไลน์ MS-Teams, Line/Facebook

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

- 1) เขียนผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน ซึ่งต้องสอดคล้องกับที่ระบุในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)
- 2) ระบุวิธีการสอนที่ใช้ในการพัฒนาความรู้/หรือทักษะใน ข้อ 1
- 3) ระบุวิธีวัดและประเมินผลรายวิชาที่สอดคล้องกับประเมินผลการเรียนรู้ในมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละด้าน

ลำดับ	รหัส	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	1.คุณธรรม จริยธรรม						2.ความรู้								3.ทักษะทาง				4.ทักษะความสัมพันธ์					5.ทักษะการวิเคราะห์เชิง											
				1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6						
9	AI2503	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	3(2/2-1/2-0)					●	●	●	●			○	○	●					●					●	●					○						

1. คุณธรรม จริยธรรม

(1) คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

1.5 วิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ต่อบุคคล องค์กร และสังคม

(2) วิธีการสอน

- ในคาบแรกของการสอน ผู้สอนได้ทำความตกลงกับนักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติตนตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย เช่น การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน/การสอบ/การส่งงาน การแต่งกาย การใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ การไม่นำอาหารและน้ำเข้ามาทานและดื่มในชั้นเรียน การไม่ทิ้งขยะในห้องเรียน การไม่ทุจริตในการสอบ ไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น ความสำคัญของ 7 ส เป็นต้น เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาเคารพกฎระเบียบของมหาวิทยาลัยและมีความซื่อสัตย์ต่อคำสัญญาที่ได้ตกลงไว้
- ในทุกชั่วโมงของการสอน ผู้สอนได้สอดแทรกคุณธรรม 6 ประการ จริยธรรม อัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย รวมทั้งได้เน้นย้ำให้นักศึกษาตระหนักถึงความสำคัญของการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน และการยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการเรียนและการใช้ชีวิตประจำวัน

- ในการมอบหมายงานทุกครั้ง ผู้สอนได้ย้าให้นักศึกษาพิจารณาวางแผนจัดลำดับความสำคัญของงาน ทั้งงานเดี่ยว งานคู่ และงานกลุ่ม ความรับผิดชอบในการทำงานของตนเองและการทำงานกลุ่ม การมีภาวะผู้นำผู้ตามในการเรียนและทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ ทั้งในและนอกเวลาเรียน
- การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน (2-3 คน) เพื่อศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี อินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งร่วมกับเทคนิคปัญญาประดิษฐ์ที่กำลังได้รับความนิยมในการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือการประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์และสาธารณสุข ภาคธุรกิจ ภาคอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง การเกษตร ที่นักศึกษาสนใจ เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามระยะเวลาที่ผู้สอนกำหนด โดยเนื้อหาที่นำเสนอ อย่างน้อย ต้องประกอบด้วย หลักการ/สถาปัตยกรรม/องค์ประกอบหลัก เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เครื่องมือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ภาษาโปรแกรมและขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานจริง ประเด็นปัญหาเชิงเทคนิคของเทคโนโลยีและผลกระทบที่มีต่อบุคคล องค์กร และสังคม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่นักศึกษาเลือกศึกษา (สามารถนำภาพยนตร์ สารคดี หรือการ์ตูนที่เกี่ยวข้องมาประกอบการนำเสนอเพิ่มเติมได้ เพื่อให้เห็นภาพผลกระทบที่ชัดเจนขึ้น) พร้อมแสดงแนวคิดในการแก้ไขปัญหาของแต่ละบุคคล ซึ่งเนื้อหาที่นำเสนอต้องเกิดจากการค้นคว้าจากแหล่งอ้างอิงที่มีความหลากหลาย มีความน่าเชื่อถือและไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหวและความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา การรู้สารสนเทศ การสื่อสาร และความร่วมมือกันในการทำงานเป็นทีม และการยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และ ยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนา ทักษะ การร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C

(3) วิธีการประเมินผล

- การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT และ AI
- การนำเสนอโครงงานด้าน IoT
- การสอบปลายภาค

2. ความรู้

(1) ความรู้ที่ต้องได้รับ

2.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาที่ศึกษา

2.3 วิเคราะห์ ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุงและ/หรือประเมินระบบองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบ

ปัญญาประดิษฐ์ให้ตรงตามข้อกำหนด

2.4 ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิวัฒนาการใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และปัญญาประดิษฐ์ รวมทั้งการนำไปประยุกต์

2.6 มีความรู้ในแนวกว้างของหลักสูตรเพื่อให้สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ ๆ

2.7 มีประสบการณ์ในการพัฒนาและ/หรือการประยุกต์ระบบปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้งานได้จริง

2.8 บูรณาการความรู้ในหลักสูตรที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(2) วิธีการสอน

- ในคาบบรรยาย ผู้สอนเลือกใช้วิธี การ บรรยายประกอบไฟล์นำเสนองาน (Microsoft PowerPoint) ร่วมกับสื่อการเรียนการสอนที่มีความหลากหลายและทันสมัย เช่น หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ (E-book) วิดีทัศน์ (Video clip) หลักสูตรออนไลน์ (Online course) และ เว็บไซต์ (Web site) ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น เพื่อให้นักศึกษาเห็นภาพและเข้าใจเนื้อหา รวมถึงเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันในหัวข้อเนื้อหาที่น่าสนใจและมีความสำคัญ
- ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วย ซอฟต์แวร์จำลองการฝึกปฏิบัติการ (Simulation Software) ภาษาโปรแกรม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษา ทำแบบฝึกปฏิบัติการด้วยตนเอง (Learning by doing) ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึง ความรับผิดชอบและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ คุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดในการพัฒนาโครงการด้าน IoT
- การแนะนำให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่อาจารย์ผู้สอนรวบรวมและแนะนำไว้ในระบบ E-Learning
- การมอบหมายให้นักศึกษาเข้า ร่วมงานสัมมนาออนไลน์หรือการประชุมวิชาการและนิทรรศการออนไลน์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา อย่างน้อย 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 เป็นการเข้าร่วมงานประชุมวิชาการและนิทรรศการ NECTEC ACE 2021 และอีกงานเป็นงานที่นักศึกษาเลือกเข้าร่วมตามความสนใจตลอดภาคการศึกษา เพื่อให้นักศึกษาได้ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี IoT และ AI ในชีวิตประจำวัน ภาครัฐกิจ ภาคอุตสาหกรรม การเกษตร การแพทย์และสาธารณสุข การคมนาคมขนส่ง และการบริหารจัดการพลังงาน รวมถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยี IoT และ AI พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน ภายในวันและเวลาที่ผู้สอนกำหนด (ครั้งที่ 1 นำเสนอใน 2 สัปดาห์แรก ส่วนครั้งที่ 2 นำเสนอภายหลังที่นักศึกษาได้เข้าร่วมงานแล้ว 2 สัปดาห์ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 ถึงสัปดาห์ที่ 12) กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะ มีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับ

ความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทย
ในศตวรรษที่ 21

- การมอบหมายให้นักศึกษาทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี IoT และ AI จากบทความวิจัยที่เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติในหัวข้อที่นักศึกษาให้ความสนใจ แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียนใน กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะ มีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21
- การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน (2-3 คน) เพื่อศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี อินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งร่วมกับเทคนิคปัญญาประดิษฐ์ที่กำลังได้รับความนิยมในการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือการประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์และสาธารณสุข ภาคธุรกิจ ภาคอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง การเกษตร ที่นักศึกษาสนใจ เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามระยะเวลาที่ผู้สอนกำหนด โดยเนื้อหาที่นำเสนอ อย่างน้อย ต้องประกอบด้วย หลักการ/สถาปัตยกรรม/องค์ประกอบหลัก เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เครื่องมือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ภาษาโปรแกรมและขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานจริง ประเด็นปัญหาเชิงเทคนิคของเทคโนโลยีและผลกระทบที่มีต่อบุคคล องค์กร และสังคม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่นักศึกษาเลือกศึกษา (สามารถนำภาพยนตร์ สารคดี หรือการ์ตูนที่เกี่ยวข้องมาประกอบการนำเสนอเพิ่มเติมได้ เพื่อให้เห็นภาพผลกระทบที่ชัดเจนขึ้น) พร้อมแสดงแนวคิดในการแก้ไขปัญหาของแต่ละบุคคล ซึ่งเนื้อหาที่นำเสนอต้องเกิดจากการค้นคว้าจากแหล่งอ้างอิงที่มีความหลากหลาย มีความน่าเชื่อถือและไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะ ความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา การรู้สารสนเทศ การสื่อสาร และความร่วมมือกันในการทำงานเป็นทีม และการยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และ ยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนา ทักษะ การร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C
- การมอบหมายให้นักศึกษา แต่ละคน ทำการพัฒนา โครงการ ด้าน IoT ที่มีการประยุกต์ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับการบูรณาการกับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาโครงการที่ สามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่น ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม หรือด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ที่เห็นได้ชัด โดยนักศึกษาสามารถเลือกรูปแบบการพัฒนา โครงการที่เน้นการพัฒนาส่วนของซอฟต์แวร์ที่ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ ควบคู่กับไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีไร้สายได้

โดยอัตโนมัติ หรือจะเลือกพัฒนา โครงการที่เน้นการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมใหม่ ที่มีการใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวรับรู้ (Sensors) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เทคโนโลยีไร้สายและอุปกรณ์เคลื่อนที่ ร่วมกับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อตรวจจับ บันทึก ประมวลผล วิเคราะห์และตีความข้อมูลไอโอที โดยนักศึกษาต้องนำเสนอหัวข้อโครงการ และความก้าวหน้าในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นระยะ ๆ (มีการนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษอย่างน้อยร้อยละ 50-75 % ของเนื้อหาที่นำเสนอ) โดยใช้ความรู้ และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลาย และมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น ตำรา หนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เป็นต้น โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็น การจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) และใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based learning) รวมทั้งส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรมและการสร้างสรรค์ (Innovation and Creativity) ทักษะความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะความรับผิดชอบและความสามารถในการผลิตผลงาน ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ ยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะ การร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C ให้กับผู้เรียน

(3) วิธีการประเมินผล

- การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและการส่งงานมอบหมายใน e-Learning
- การส่งงานมอบหมายภาคปฏิบัติการ
- การนำเสนอผลการเข้าร่วมงานสัมมนาหรือประชุมวิชาการและนิทรรศการออนไลน์
- การนำเสนอผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ IoT และ AI
- การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT และ AI
- การนำเสนอโครงการด้าน IoT
- การสอบกลางภาค
- การสอบปลายภาค

3. ทักษะทางปัญญา

(1) ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

3.4 ประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างเหมาะสม

(2) วิธีการสอน

- ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วย ซอฟต์แวร์จำลองการฝึกปฏิบัติการ (Simulation Software) ภาษาโปรแกรม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษา ทำแบบฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by doing) ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึง ความรับผิดชอบและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ คุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดในการพัฒนาโครงการด้าน IoT
- การมอบหมายให้นักศึกษา แต่ละคน ทำการ พัฒนา โครงการ ด้าน IoT ที่มีการประยุกต์ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับการบูรณาการกับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาโครงการที่ สามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่น ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม หรือด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ที่เห็นได้ชัด โดยนักศึกษาสามารถเลือกรูปแบบการพัฒนา โครงการที่เน้นการพัฒนาส่วนของซอฟต์แวร์ที่ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ ควบคู่กับไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีไร้สายได้โดยอัตโนมัติ หรือจะเลือกพัฒนา โครงการที่เน้นการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมใหม่ ที่มีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวรับรู้ (Sensors) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เทคโนโลยีไร้สายและอุปกรณ์เคลื่อนที่ ร่วมกับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อตรวจจับ บันทึกประมวลผล วิเคราะห์และตีความข้อมูลไอโอที โดยนักศึกษาต้องนำเสนอหัวข้อโครงการ และความก้าวหน้าในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นระยะ ๆ (มีการนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษอย่างน้อยร้อยละ 50-75 % ของเนื้อหาที่นำเสนอ) โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลาย และมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น ตำรา หนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เป็นต้น โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็น การจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) และใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based learning) รวมทั้งส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรมและการสร้างสรรค์ (Innovation and Creativity) ทักษะความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะความรับผิดชอบและความสามารถในการผลิตผลงาน ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ ยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะ การร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C ให้กับผู้เรียน

(3) วิธีการประเมินผล

- การส่งงานมอบหมายภาคปฏิบัติการ
- การนำเสนอโครงงานด้าน IoT
- การสอบปลายภาค

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

4.5 มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

(2) วิธีการสอน

- ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วย ซอฟต์แวร์จำลองการฝึกปฏิบัติการ (Simulation Software) ภาษาโปรแกรม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษา ทำแบบฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by doing) ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึง ความรับผิดชอบและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ คุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดในการพัฒนาโครงงานด้าน IoT
- การ มอบหมายให้นักศึกษารวบรวม ไฟล์ งานมอบหมายต่าง ๆ ไว้ในระบบ HCU e-Learning เพื่อใช้สำหรับประเมินช่วงก่อนสอบปลายภาค
- การมอบหมายให้นักศึกษาเข้าร่วมการประชุมวิชาการและนิทรรศการออนไลน์ NECTEC ACE 2021 เพื่อให้นักศึกษาได้ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี IoT และ AI ในการพัฒนาความก้าวหน้าของภาคอุตสาหกรรมไทยไปสู่ความเป็น Industry 4.0 รวมถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยี IoT และ AI จากผลงานที่นำเสนอในภาคนิทรรศการของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) บริษัทเอกชน สถาบันการศึกษา /องค์กร/สมาคมวิชาชีพ ภาคอุตสาหกรรม พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน ภายในวันและเวลาที่ผู้สอนกำหนด กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21
- การมอบหมายให้นักศึกษาทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี IoT และ AI จากบทความวิจัยที่เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติในหัวข้อที่นักศึกษามีความสนใจ แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียนใน กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะ มีความสามารถในการหาความรู้

เพิ่มเติม มินิสัย์ไฟร์ู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21

- การมอบหมายให้นักศึกษา แต่ละคน ทำการ พัฒนา **โครงการ ด้าน IoT** ที่มีการประยุกต์ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับการบูรณาการกับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาโครงการที่ สามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่น ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม หรือด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ที่เห็นได้ชัด โดยนักศึกษาสามารถเลือกรูปแบบการพัฒนา **โครงการที่เน้นการพัฒนาส่วนของซอฟต์แวร์ที่ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์** ควบคู่กับไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีไร้สายได้ โดยอัตโนมัติ หรือจะเลือกพัฒนา **โครงการที่เน้นการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมใหม่** ที่มีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวรับรู้ (Sensors) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เทคโนโลยีไร้สายและอุปกรณ์เคลื่อนที่ ร่วมกับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อตรวจจับ บันทึกประมวลผล วิเคราะห์และตีความข้อมูลไอโอที โดยนักศึกษาต้องนำเสนอหัวข้อโครงการ และความก้าวหน้าในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นระยะ ๆ (มีการนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษอย่างน้อยร้อยละ 50-75 % ของเนื้อหาที่นำเสนอ) โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลาย และมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น ตำรา หนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เป็นต้น โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็น **การจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) และใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based learning) รวมทั้งส่งเสริมทักษะการพัฒนา นวัตกรรมและการสร้างสรรค์ (Innovation and Creativity) ทักษะความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะความรับผิดชอบและความสามารถในการผลิตผลงาน** ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ ยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะ การร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C ให้กับผู้เรียน

(3) วิธีการประเมิน

- การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและการส่งงานมอบหมายใน e-Learning
- การส่งงานมอบหมายภาคปฏิบัติการ
- การนำเสนอผลการเข้าร่วมงานสัมมนาหรือประชุมวิชาการและนิทรรศการออนไลน์
- การนำเสนอผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ IoT และ AI
- การนำเสนอโครงการด้าน IoT

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงาน

5.4 สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม

(2) วิธีการสอน

- ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วย ซอฟต์แวร์จำลองการฝึกปฏิบัติการ (Simulation Software) ภาษาโปรแกรม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษา ทำแบบฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by doing) ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึง ความรับผิดชอบและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ คุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดในการพัฒนาโครงการด้าน IoT
- การมอบหมายให้นักศึกษาเข้าร่วมการประชุมวิชาการและนิทรรศการออนไลน์ NECTEC ACE 2021 เพื่อให้นักศึกษาได้ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี IoT และ AI ในการพัฒนาความก้าวหน้าของภาคอุตสาหกรรมไทยไปสู่ความเป็น Industry 4.0 รวมถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยี IoT และ AI จากผลงานที่นำเสนอในภาคนิทรรศการของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) บริษัทเอกชน สถาบันการศึกษา /องค์กร/สมาคมวิชาชีพ ภาคอุตสาหกรรม พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน ภายในวันและเวลาที่ผู้สอนกำหนด กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21
- การมอบหมายให้นักศึกษาทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี IoT และ AI จากบทความวิจัยที่เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติในหัวข้อที่นักศึกษามีความสนใจ แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียนใน กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะ มีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21
- การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน (2-3 คน) เพื่อศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี อินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งร่วมกับเทคนิคปัญญาประดิษฐ์ที่กำลังได้รับความนิยมในการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือการประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์และสาธารณสุข ภาคธุรกิจ ภาคอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง การเกษตร ที่นักศึกษาสนใจ เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามระยะเวลาที่ผู้สอนกำหนด โดยเนื้อหาที่นำเสนอ อย่างน้อย ต้องประกอบด้วย หลักการ/

สถาปัตยกรรม/องค์ประกอบหลัก เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เครื่องมือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ภาษาโปรแกรมและขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานจริง ประเด็นปัญหาเชิงเทคนิคของเทคโนโลยีและผลกระทบที่มีต่อบุคคล องค์ กร และสังคม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่นักศึกษาเลือกศึกษา (สามารถนำ ภาพยนตร์ สารคดี หรือการ์ตูนที่เกี่ยวข้องมาประกอบการนำเสนอเพิ่มเติมได้ เพื่อให้เห็น ภาพผลกระทบที่ชัดเจนขึ้น) พร้อมแสดงแนวคิดในการแก้ไขปัญหาของแต่ละบุคคล ซึ่ง เนื้อหาที่นำเสนอต้องเกิดจากการค้นคว้าจากแหล่งอ้างอิงที่มีความหลากหลาย มีความ น่าเชื่อถือและไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะ ความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา การรู้สารสนเทศ การสื่อสาร และความร่วมมือกันในการ ทำงานเป็นทีม และการยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิต ไทยในศตวรรษที่ 21 และ ยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนา ทักษะ การร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C

- การมอบหมายให้นักศึกษา แต่ละคน ทำการ พัฒนา **โครงการ ด้าน IoT** ที่มีการประยุกต์ใช้ เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับการบูรณาการกับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาโครงการที่ สามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่น ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้าน อุตสาหกรรม หรือด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ที่เห็นได้ชัด โดยนักศึกษาสามารถ เลือกรูปแบบการพัฒนา **โครงการที่เน้นการพัฒนาส่วนของซอฟต์แวร์ที่ใช้เทคนิคทาง ปัญญาประดิษฐ์** ควบคู่กับไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีไร้สายได้ โดยอัตโนมัติ หรือจะเลือกพัฒนา **โครงการที่เน้นการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรม ใหม่** ที่มีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวรับรู้ (Sensors) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เทคโนโลยีไร้สายและอุปกรณ์เคลื่อนที่ ร่วมกับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อตรวจจับ บันทึก ประมวลผล วิเคราะห์และตีความข้อมูลไอโอที โดยนักศึกษาต้องนำเสนอหัวข้อ โครงการ และความก้าวหน้าในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นระยะ ๆ (มีการ นำเสนอเป็นภาษาอังกฤษอย่างน้อยร้อยละ 50-75 % ของเนื้อหาที่นำเสนอ) โดยใช้ความรู้ และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับ การศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิง ที่หลากหลาย และมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น ตำรา หนังสือ สื่อ สิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เป็นต้น โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของ ผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็น **การจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) และใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based learning)** รวมทั้งส่งเสริมทักษะการพัฒนา นวัตกรรมและการสร้างสรรค์ (Innovation and Creativity) ทักษะความคิดริเริ่มและ

การเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะความรับผิดชอบและความสามารถในการผลิตผลงาน ซึ่งเป็น
คุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่
 เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ ยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะ การร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การ
คิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์
(Critical Thinking) ตามหลักการ 4C ให้กับผู้เรียน

(3) วิธีการประเมินผล

- การส่งงานมอบหมายภาคปฏิบัติการ
- การนำเสนอผลการเข้าร่วมงานสัมมนาหรือประชุมวิชาการและนิทรรศการออนไลน์
- การนำเสนอผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ IoT และ AI
- การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT และ AI
- การนำเสนอโครงงานด้าน IoT
- การสอบกลางภาคเรียน
- การสอบปลายภาคเรียน

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผล การเรียนรู้ของนักศึกษา)

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
0	<ul style="list-style-type: none"> ● มอบหมายให้นักศึกษาเข้าร่วมงานประชุมวิชาการและ นิทรรศการออนไลน์ NECTEC ACE 2021 (ระหว่าง 13-16 ธ.ค. 2564) ก่อนเปิดภาคเรียน 2 ส่วนได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> ○ ส่วนของการสัมมนา วิชาการออนไลน์ (คนละ 1 เรื่อง) ○ ส่วนของนิทรรศการ ออนไลน์ (ผลงานของ NECTEC 1 เรื่อง บริษัทเอกชนหรือองค์กร ภาคอุตสาหกรรม 1 เรื่อง และสถาบันการศึกษา 1 เรื่อง) 	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> ● นักศึกษาลงทะเบียนเข้าร่วมงาน สัมมนาออนไลน์ตามที่คุณสอนแจ้งใน กลุ่ม Line Openchat ● นักศึกษาเข้าร่วมฟังสัมมนาและเยี่ยม ชมนิทรรศการออนไลน์ตามวันและ เวลาของการจัดงาน ● นักศึกษาสรุปความรู้ที่ได้จากการเข้า ร่วมงานสัมมนาออนไลน์ ส่งใน HCU E-Learning <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● HCU E-Learning ● https://www.nectec.or.th/ace2021/ ● MS-PowerPoint/Canva/etc. upon students 	2 ชั่วโมง	
1 (5/1/65)	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> ● แนะนำรายละเอียดวิชา (Course Introduction) ทำความตกลงเรื่อง กติกาในการเรียนการสอน การมอบหมายงานต่าง ๆ การวัด และประเมินผล ● An Overview of IoT ● การมอบหมายงานการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับ เทคโนโลยี IoT ● การนำเสนอผลการเข้าร่วมงานสัมมนาวิชาการในงาน NECTEC ACE 2021 	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ชี้แจงรายละเอียดวิชา รูปแบบวิธีการเรียนการสอนและเกณฑ์การวัดและประเมินผล ที่ให้นักศึกษามีส่วนร่วม และการมอบหมายงานตลอดภาคการศึกษา ● ถาม-ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมิน ศักยภาพผู้เรียน ● การสอดแทรกจริยธรรมและคุณธรรม อัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย (ยึดมั่นในคุณธรรม 6 ประการ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และได้ย้ำเตือนให้นักศึกษาดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และเรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม รวมถึงการ 	2/2/0	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร

		<p>ปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย การไม่ทุจริตในการสอบ การไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ และการยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพ</p> <ul style="list-style-type: none"> • บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, e-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง • แนะนำ สื่อประกอบการสอน และแหล่งข้อมูลอ้างอิงต่าง ๆ <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> • HCU e-Learning • MS-PowerPoint/Video clips/Course online/e-books • Simulation software • Computer Electronics References website [Publish on HCU e-Learning] • Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 	
	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ohm's Law and basic electrical circuit 	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> • ฝึกปฏิบัติการวัดค่าปริมาณทางไฟฟ้า (I, R, V) เบื้องต้นด้วย Multimeter • ฝึกอ่านพร้อมคำนวณค่าความต้านทานจากแถบสีของตัวต้านทานชนิดต่าง ๆ เทียบกับการคำนวณค่าจากวงจรตามสมการคำนวณค่าปริมาณทางไฟฟ้าที่ได้ศึกษาจากชั้นเรียนภาคบรรยาย ด้วย Simulation software และอุปกรณ์จริง <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> • MS-PowerPoint • HCU E-Learning • Simulation software • ตัวต้านทานและ Multimeter • IoT References website [Publish on HCU e-Learning] 	<p>ภาคปฏิบัติการ อ.ณัฐพร</p>

		<ul style="list-style-type: none"> Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 		
2 (12/1/65)	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> Overview of Embedded system and Electronics circuit for IoT <ul style="list-style-type: none"> Block diagram Schematic diagram Electronic devices and symbols 	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, e-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> HCU e-Learning MS-PowerPoint/Video clips/Course online/e-books Simulation software IoT References website [Publish on HCU e-Learning] Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 	2/2/0	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร
	ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> Basic electronic circuit devices and symbol การนำเสนอผลงานภาคนิทรรศการที่ได้เยี่ยมชมจากนิทรรศการออนไลน์ของงาน NECTEC ACE 2021 	ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ฝึกอ่าน Catalog ของวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานจาก e-books ฝึกคำนวณค่าปริมาณทางไฟฟ้าของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วย Simulation software นักศึกษานำเสนอผลงานตามที่ได้รับมอบหมาย ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อนร่วมชั้นเรียน สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> MS-PowerPoint HCU e-Learning Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. Other media upon student 		ภาคปฏิบัติ อ.ณัฐพร
3 (19/1/65)	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> IoT Architecture and 	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย 	2/2/0	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร

	<p>Components</p>	<p>MS-PowerPoint, e-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● HCU e-Learning ● MS-PowerPoint/Video clips/Course online/e-books ● Simulation software ● IoT References website [Publish on HCU e-Learning] ● Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 	
	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Simple electronic circuit design and assembly (Using proto board/breadboard) 	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● เรียนรู้การทำงานของ Proto board/Breadboard จาก Simulation software ● ฝึกปฏิบัติการทดลองและเรียนรู้การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายโดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานและ Proto board ด้วย Simulation software และอุปกรณ์จริง <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● MS-PowerPoint ● HCU e-Learning ● Simulation software ● Protoboard/Breadboard ● ถ่านไฟฉายและรางถ่าน ● ตัวต้านทานและหลอด LED ● E-book: 200 Transistor Circuits by Colin Mitchell ● IoT References website [Publish on HCU e-Learning] ● Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 	<p>ภาคปฏิบัติการ อ.ณัฐพร</p>
4	ภาคบรรยาย	ภาคบรรยาย	(2/2/0) ภาคบรรยาย

(26/1/65)	<ul style="list-style-type: none"> IoT Applications 	<ul style="list-style-type: none"> บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> HCU e-Learning MS-PowerPoint/Video clips/Course online/e-books Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. Other media upon Guest speakers 		อ.ณัฐพร
	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> Self-study proposal presentation Simple electronic circuit design and assembly (Using soldering technique) 	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ฝึกการบัดกรีเพื่อเชื่อมต่อชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กับแผงวงจร PCB <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> HCU e-Learning Protoboard/Breadboard อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ตะกั่ว สายไฟ หัวแร้ง รางถ่าน เป็นต้น Video clips สาธิตวิธีการบัดกรีเพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ IoT References website [Publish on HCU e-Learning] Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 		ภาคปฏิบัติ อ.ณัฐพร
5 (2/2/65)	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> IoT Hardware and Interfaces <ul style="list-style-type: none"> Microcontroller Sensor Actuator Pin diagram 	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา ให้นักศึกษาดูตัวอย่างบอร์ด 	(2/2/0)	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร

	<ul style="list-style-type: none"> ● มอบหมายงานการศึกษา บทความวิจัย/บทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับ IoT และ AI 	<p>ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เป็นอุปกรณ์จริง ประกอบการบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ยกตัวอย่างการอ่าน Data Sheet ของ Temperature and Humidity sensor (DHT22 Sensor) <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● HCU e-Learning ● MS-PowerPoint/Video clips/Course online/e-books ● Microcontroller (Arduino Uno, Arduino Mega 2560, and Raspberry Pi) ● MCU and Sensor datasheet ● IoT References website [Publish on HCU e-Learning] ● Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 		
	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Introduction to Microcontroller board and basic programming ● Connection between MCU and Sensors 	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ฝึกปฏิบัติการทดลองใช้งานซอฟต์แวร์ Arduino IDE กับไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วย Simulator software และอุปกรณ์จริง ● สาธิตตัวอย่างการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์จากอุปกรณ์จริงของผู้สอน ● ฝึกปฏิบัติการทดลองเพื่อเรียนรู้การทำงานของ Sensor ที่สนใจจาก Simulation software และอุปกรณ์จริง <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● MS-PowerPoint ● HCU e-Learning ● Arduino Simulation software (Thinkercad) ● Arduino IDE 		<p>ภาคปฏิบัติ อ.ณัฐพร</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ● Microcontroller (Arduino Uno/Mega 2560) ● https://www.arduino.cc/ ● Protoboard/Breadboard ● Jumper wired ● Diode (LED) ● Sensor (Individual sensor) ● IoT References website [Publish on HCU e-Learning] ● Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 		
6 (9/2/65)	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> ● IoT Hardware and Interfaces <ul style="list-style-type: none"> ○ Display devices ○ Storage devices ○ Communication devices ● มอบหมายโครงงานด้าน IoT 	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> ● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา ● ให้นักศึกษาคูตัวอย่าง LCD, SD card module และ NodeMCU ที่เป็นอุปกรณ์จริง ประกอบการบรรยาย สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> ● HCU e-Learning ● MS-PowerPoint/Video clips/Course online/e-books ● LCD, SD Card module, NodeMCU ● IoT References website [Publish on HCU e-Learning] ● Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 	(2/2/0)	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร
	ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● การเชื่อมต่ออุปกรณ์แสดงผลและอุปกรณ์บันทึกข้อมูลกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ● การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของ 	ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● ฝึกปฏิบัติการเชื่อมต่อ Display and storage devices กับไมโครคอนโทรลเลอร์กับ Proto board ด้วย Simulation software และอุปกรณ์จริง 		ภาคปฏิบัติ อ.ณัฐพร

	ไมโครคอนโทรลเลอร์ กับ Display devices/Storage devices	<ul style="list-style-type: none"> ฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ กับ Display/Storage devices ด้วยซอฟต์แวร์ Arduino IDE และ Simulation software และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> HCU e-Learning Arduino Simulation software (Thinkercad) Arduino IDE Microcontroller (Arduino Uno/Mega 2560) https://www.arduino.cc/ Protoboard/Breadboard Jumper wired LCD, SD Card module IoT References website [Publish on HCU e-Learning] Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 		
7 (16/2/65) วันหยุด	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT และ AI 	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT และ AI ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนและผู้สอน สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> HCU e-Learning MS-PowerPoint/Video clips/Course online/e-books Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. Other media upon students 	2/2/0	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร

	ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● การเชื่อมต่ออุปกรณ์สื่อสารกับ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ● การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของ ไมโครคอนโทรลเลอร์ กับ Communication devices 	ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● ฝึกปฏิบัติการเชื่อมต่อ Communication devices กับ ไมโครคอนโทรลเลอร์กับ Proto board ด้วย Simulation software และอุปกรณ์จริง ● ฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของ ไมโครคอนโทรลเลอร์ กับ Communication devices ด้วยซอฟต์แวร์ Arduino IDE และ Simulation software และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> ● HCU e-Learning ● Arduino Simulation software (Thinkercad, Wokwi) ● Arduino IDE ● Microcontroller (Arduino Uno/Mega 2560) ● https://www.arduino.cc/ ● Protoboard/Breadboard ● Jumper wired ● NodeMCU ● IoT References website [Publish on HCU e-Learning] ● Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 		ภาคปฏิบัติ อ.ณัฐพร
8 (26/2/65)	สอบกลางภาค (ใช้เวลา 3 ชั่วโมง)			
9 (2/3/65)	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> ● IoT Communication and Networking 	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> ● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา 	(2/2/0)	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร

		<ul style="list-style-type: none"> ให้นักศึกษาคูตัวอย่างซอฟต์แวร์และแพลตฟอร์มที่ใช้ในการพัฒนางานด้าน IoT สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> HCU e-Learning MS-PowerPoint/Video clips/Course online/e-books IoT References website [Publish on HCU e-Learning] Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 		
	ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> IoT and Mobile platform 	ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ กับอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายและการติดต่อสื่อสารข้อมูล ด้วยซอฟต์แวร์ Arduino IDE, mobile platform และอุปกรณ์จริง สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> HCU E-Learning MS-PowerPoint Mobile platform Arduino IDE Microcontroller (Arduino Uno/Mega 2560) https://www.arduino.cc/ NodeMCU ESP8266/ESP 32 Protoboard/Breadboard Jumper wired IoT References website [Publish on HCU e-Learning] Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 		ภาคปฏิบัติ อ.ณัฐพร
10 (9/3/65)	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> การนำเสนอหัวข้อโครงการ 	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> นักศึกษานำเสนอหัวข้อโครงการด้าน 	(2/2/0)	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร

	ด้าน IoT	IoT <ul style="list-style-type: none"> ● ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ผู้สอน สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> ● HCU e-Learning ● MS-PowerPoint/Video clips/Course online/e-books ● IoT References website [Publish on HCU e-Learning] ● Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 		
	ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● IoT and mobile platform (cont.) 	ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● ฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ กับอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายและการติดต่อสื่อสารข้อมูล ด้วยซอฟต์แวร์ Arduino IDE, Mobile platform และอุปกรณ์จริง สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> ● HCU E-Learning ● MS-PowerPoint ● Mobile platform ● Arduino IDE ● Microcontroller (Arduino Uno/Mega 2560) ● https://www.arduino.cc/ ● NodeMCU ESP8266/ESP 32 ● Protoboard/Breadboard ● Jumper wired ● IoT References website [Publish on HCU e-Learning] ● Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 		ภาคปฏิบัติ อ.ณัฐพร
11 (16/3/65)	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> ● การนำเสนอผลการศึกษา 	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> ● นักศึกษานำเสนอผลการศึกษา 	(2/2/0)	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร

	<p>บทความวิจัย/บทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับ IoT และ AI</p>	<p>บทความวิจัย/บทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับ IoT และ AI</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ถอดบทเรียนและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักศึกษา กับอาจารย์ผู้สอน <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● HCU E-Learning ● MS-PowerPoint ● Video clips ● LCD Display ● SD Card module and SD Card ● IoT References website [Publish on HCU e-Learning] ● Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 		
	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● IoT and Mobile application (cont.) 	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ กับอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายและการติดต่อสื่อสารข้อมูล ด้วยซอฟต์แวร์ Arduino IDE, Mobile application และอุปกรณ์จริง <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● HCU E-Learning ● MS-PowerPoint ● Mobile application ● Arduino IDE ● Microcontroller (Arduino Uno/Mega 2560) ● https://www.arduino.cc/ ● NodeMCU ESP8266/ESP 32 ● Protoboard/Breadboard ● Jumper wired ● IoT References website [Publish on HCU e-Learning] 		<p>ภาคปฏิบัติ</p> <p>อ.ณัฐพร</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ● Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 		
12 (23/3/65)	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> ● IoT Communication and Networking (cont.) 	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> ● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> ● HCU e-Learning ● MS-PowerPoint/Video clips/Course online/e-books ● IoT References website [Publish on HCU e-Learning] ● Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 	2/2/0	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร
	ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● IoT and Mobile application (cont.) 	ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● ฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ กับอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายและการติดต่อสื่อสารข้อมูล ด้วยซอฟต์แวร์ Arduino IDE, Mobile application และอุปกรณ์จริง สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> ● HCU E-Learning ● MS-PowerPoint ● Mobile application ● Arduino IDE ● Microcontroller (Arduino Uno/Mega 2560) ● https://www.arduino.cc/ ● NodeMCU ESP8266/ESP 32 ● Protoboard/Breadboard ● Jumper wired 		ภาคปฏิบัติ อ.ณัฐพร

		<ul style="list-style-type: none"> IoT References website [Publish on HCU e-Learning] Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 		
13 (30/3/65)	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> Data and Information management in the IoT 	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> HCU e-Learning MS-PowerPoint/Video clips/Course online/e-books IoT References website [Publish on HCU e-Learning] Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 	(2/2/0)	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร
	ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> การนำเสนอความก้าวหน้าในการพัฒนาโครงการด้าน IoT 	ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> นักศึกษานำเสนอความก้าวหน้าในการพัฒนาโครงการด้าน IoT (การจัดเตรียมความพร้อมของอุปกรณ์) ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> HCU e-Learning MS-PowerPoint MCU/Sensor/Electronics upon students Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc. Other media upon students 		ภาคปฏิบัติ อ.ณัฐพร
14 (6/4/65)	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> IoT Products and 	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย 	(2/2/0)	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร

วันหยุด	Services, API and development tools from Commercial Platform	<p>MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● HCU e-Learning ● MS-PowerPoint/Video clips/Course online/e-books ● IoT References website [Publish on HCU e-Learning] ● Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 		
	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การพัฒนาโครงงานด้าน IoT 	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● นักศึกษาทำการพัฒนาโครงงานด้าน IoT ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ผู้สอน <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● HCU e-Learning ● MS-PowerPoint ● MCU/Sensor/Electronics upon students ● Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. ● Other media upon students 		ภาคปฏิบัติ อ.ณัฐพร
15 (20/4/65)	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> ● IoT Technology and Future trends 	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> ● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● HCU E-Learning ● MS-PowerPoint ● Video clips ● IoT References website [Publish 	(2/2/0)	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร

		<p>on HCU e-Learning]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. 		
	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การพัฒนาโครงการด้าน IoT ● การนำเสนอความก้าวหน้าของโครงการด้าน IoT 	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● นักศึกษาพัฒนา ● นักศึกษานำเสนอความก้าวหน้าในการพัฒนาโครงการด้าน IoT (การวิเคราะห์และออกแบบระบบ) <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● HCU e-Learning ● MS-PowerPoint ● MCU/Sensor/Electronics upon students ● Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. ● Other media upon students 		<p>ภาคปฏิบัติ</p> <p>อ.ณัฐพร</p>
16 (27/4/65)	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ethics, Security, and Privacy for IoT ● ทบทวนและสรุปเนื้อหา รายวิชาก่อนสอบปลายภาค 	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> ● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา ● ทบทวนเนื้อหาและสรุปเนื้อหาในภาพรวม <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● HCU e-Learning ● MS-PowerPoint ● MCU/Sensor/Electronics upon students ● Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. ● Other media upon students 	(2/2/0)	<p>ภาคบรรยาย</p> <p>อ.ณัฐพร</p>
	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การนำเสนอโครงการด้าน IoT รอบความสมบูรณ์ 	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● นักศึกษานำเสนอโครงการด้าน IoT รอบความสมบูรณ์ 		<p>ภาคปฏิบัติ</p> <p>อ.ณัฐพร</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ● ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> ● HCU e-Learning ● MS-PowerPoint ● MCU/Sensor/Electronics upon students ● Online conference system: MS-Teams/Zoom/etc. ● Other media upon students 	
17 (5/5/65)	สอบปลายภาค (3 ชั่วโมง)		
	รวม		30/30/0

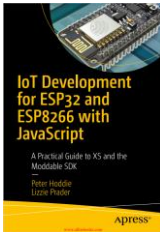

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงานโครงงาน การ สอบย่อย การสอบกลางภาค การ สอบปลายภาค)	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1.5, 2.1, 4.5	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน และการส่งงานใน E-Learning	ตลอดภาคการศึกษา	6%
2.3, 2.7, 3.4, 4.5, 5.1	การส่งงานมอบหมายในห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์	ตลอดภาคการศึกษา	10%
2.4, 2.6, 2.8, 4.5, 5.4	การนำเสนอผลการเข้าร่วมงานสัมมนา ประชุมวิชาการหรืองานนิทรรศการ ออนไลน์	สัปดาห์ที่ 1 และ 2	4%
1.5, 2.1, 2.4, 2.6, 2.8, 4.5, 5.4	การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วย ตนเอง	สัปดาห์ที่ 4 และ 7	10%
2.1, 2.4, 2.8, 4.5, 5.4	การนำเสนอผลการศึกษางานวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับไอโอทีและปัญญาประดิษฐ์	สัปดาห์ที่ 9 และ 11	10%
1.5, 2.1, 2.3, 2.4, 2.6, 2.8, 3.4, 4.5, 5.1, 5.4	การนำเสนอโครงงานด้านไอโอที	สัปดาห์ที่ 10, 12-16	15%
2.1, 2.6, 2.8, 5.1	การสอบกลางภาค	สัปดาห์ที่ 8	20%
1.5, 2.1, 2.3, 2.6, 2.8, 5.1	การสอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ 17	25%

หมวดที่ 6 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

2.1 หนังสืออ่านประกอบ

ชื่อหนังสือ	ภาพประกอบ
ประภาพร 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.	

2.2 เว็บไซต์

- <https://www.arduino.cc>
- <https://wokwi.com/>
- 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.javatpoint.com/digital-electronics>

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

3.1 หนังสือ เอกสาร วารสาร สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์นอกเหนือจากชั้นเรียน ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับรายวิชาที่มีอยู่ในศูนย์บรรณสารสนเทศ

3.2 เอกสารประกอบการสอนที่อาจารย์ผู้สอนจัดทำและเผยแพร่ไว้ใน HCU E-Learning

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- การประเมินผู้สอนและรายวิชาออนไลน์ของสำนักพัฒนาวิชาการเมื่อสิ้นภาคการศึกษา
- การสอบถามและพูดคุยกับนักศึกษา
- การแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาผ่านระบบ HCU E-Learning

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
- การจัดทำแบบทวนสอบ 01 และ 02 ตามข้อกำหนดของสำนักพัฒนาวิชาการ

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- หลังจากสิ้นภาคการศึกษา ผู้สอนจะทำเข้าสู่ระบบประเมินผลการสอนออนไลน์ที่ได้จากการประมวลผลการตอบแบบประเมินออนไลน์ของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น เพื่อดูผลและอ่านข้อแนะนำของนักศึกษาทุก ๆ คน และนำไปใช้ประกอบการปรับปรุงในภาค/ปีการศึกษาถัดที่เปิดสอน
- ปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรตามข้อกำหนดของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ พ.ศ.2552

AI2503 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	ลายมือชื่อ วันที่รายงาน 24 ธันวาคม 2564	ชื่อ - สกุล
-----------------------------------	--	-------------

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อ.ณัฐพร นันทจิระพงศ์

อ.ณัฐพร นันทจิระพงศ์

อาจารย์ประจำหลักสูตร ประจำปีการศึกษา 2564

อ.วรนุช มีภูมิรัฐ

อ.วรนุช มีภูมิรัฐ

อ.ดร.นพมาศ อัครจันทโชติ

อ.ดร.นพมาศ อัครจันทโชติ

รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล

รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล

อ.ดร.ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล

อ.ดร.ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล

อ.ยุวธิดา ชิวปรีชา

อ.ยุวธิดา ชิวปรีชา