

## รายละเอียดของรายวิชา

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2565

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 ..... ไม่มี .....
8. สถานที่เรียน อาคารเรียน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ และระบบการประชุมออนไลน์
 

Onsite	กลุ่ม 01 วันพุธ	ภาคบรรยาย	เวลา 13.30-15.30 น.	ห้อง 2-424
		ภาคปฏิบัติ	เวลา 15.30-17.30 น.	ห้อง 2-424

อาคารเรียน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

Online ระบบการประชุมออนไลน์ MS-Teams
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 27 ธันวาคม 2565

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

- 1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา
  - 1.1 มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (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 มีความสามารถในการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ ซอฟต์แวร์และภาษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง ในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาโครงงานด้าน IoT ในหัวข้อที่น่าสนใจ มีการบูรณาการกับความรู้ ในรายวิชาทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติและความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

#### 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. พัฒนาโครงงานด้าน IoT ด้วยอุปกรณ์ เครื่องมือ ซอฟต์แวร์ และภาษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

## 2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

### 2.1 การปรับปรุงโดยอาจารย์ผู้สอน

- เพื่อให้การเรียนการสอนของรายวิชานี้มีคุณภาพและมาตรฐานที่เป็นไปตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 และตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558
- จัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนและการมอบหมายงานให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน เน้น การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (Active learning) ทักษะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้จากพัฒนาโครงการ (Project based learning) และแนวโน้มการ เปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี พร้อมทั้งส่งเสริมการพัฒนาทักษะด้านการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการของ 4C ให้กับผู้เรียน
- ปรับรูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนในชั้นเรียนและการเรียน ออนไลน์ (Hybrid learning) ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนภาคทฤษฎีแบบห้องเรียน กลับด้าน (Flipped classroom) ในบางหัวข้อ และการเรียนรู้ภาคปฏิบัติโดยใช้ทักษะเป็น ฐาน (Skill based learning) เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์หลังเกิดการแพร่ระบาดของ โรค Covid-19 และการพัฒนาทักษะปฏิบัติของนักศึกษาในยุคของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ดิจิทัล (Digital Transformation)
- จัดหาสื่อการเรียนการสอนที่มีความทันสมัย ได้แก่ E-book, Video clips, Course online เพื่อให้ นักศึกษาได้ความรู้ที่หลากหลาย ทันสมัย และได้ฝึกฝนทักษะภาษาอังกฤษ รวมถึงการ จัดหา Simulation software มาใช้ในการฝึกปฏิบัติร่วมกับการฝึกปฏิบัติด้วยอุปกรณ์จริงใน

ห้องปฏิบัติการเพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะการเชื่อมต่อและการเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ควบคู่กับการฝึกปฏิบัติด้วยอุปกรณ์จริง

- **ปรับแผนการจัดการเรียนการสอน** โดยมีการจัดลำดับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาและการมอบหมายงาน
- **จัดให้นักศึกษาได้เข้าร่วมงานสัมมนาวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหารายวิชาหรือ Course online หรือการบรรยายพิเศษโดยผู้เชี่ยวชาญภายนอก หรือจัดกิจกรรมพานักศึกษาไปทัศนศึกษานอกสถานที่** เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้เทคโนโลยีหรือการประยุกต์ใช้งานด้าน IoT จากหน่วยงานหรือผู้เชี่ยวชาญภายนอก รวมถึงสร้างแรงจูงใจในการศึกษาและพัฒนาผลงานของตนเอง

## 2.2 การปรับปรุงตามข้อวิพากษ์ของนักศึกษา

เนื่องจากการประเมินรายวิชาของปีการศึกษาที่ผ่านมา ในส่วนของผลการประเมินรายวิชาโดยนักศึกษา จากแบบประเมินผลออนไลน์ของมหาวิทยาลัย จากแบบทวนสอบที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำโดยใช้ Google form พบว่า “นักศึกษาอยากให้มีการปรับลดเนื้อหาภาคบรรยาย สรุปและเน้นเฉพาะส่วนที่สำคัญ ส่วนภาคปฏิบัติ ควรลดงานที่ซ้ำซ้อนกับการพัฒนาโครงการ เพิ่มจำนวนอุปกรณ์ให้เพียงพอกับจำนวนนักศึกษา และมอบหมายโครงการให้เร็วขึ้น” ดังนั้นอาจารย์ผู้สอนจึงได้นำข้อวิพากษ์ดังกล่าวมาปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษานี้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- **ปรับเนื้อหาและไฟล์นำเสนอ**โดยมีการ Highlight ข้อความที่สำคัญ เพื่อให้นักศึกษาให้ความสำคัญและทราบจุดโฟกัสในการเรียนรู้ และบันทึก Video การสอนไว้ให้นักศึกษาดูทบทวนย้อนหลังได้ตามความสะดวก
- **นำอุปกรณ์ที่นักศึกษารุ่นพี่ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาปัญญาประดิษฐ์ ที่ได้รับการสนับสนุนจาก บริษัท Scionics Innovation Tech จำกัด รวมถึงอุปกรณ์ที่ได้จากการประกวดผลงานวันนักประดิษฐ์ ในปีการศึกษาที่ผ่านมา มาใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนเพิ่มเติม**
- **ปรับแผนการสอนของเนื้อหาภาคบรรยาย และงานมอบหมายภาคปฏิบัติการ**ให้เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน จำนวนอุปกรณ์ที่มีอยู่ และไม่ซ้ำซ้อนกับการมอบหมายโครงการ
- **มอบหมายงานทั้งหมดของรายวิชา รวมถึงโครงการด้าน IoT ในคาบแรก** เพื่อให้นักศึกษาเตรียมตัว วางแผนเวลาและจัดลำดับการทำงานได้ทันตามกำหนดของแผนการเรียน
- **เชิญอาจารย์พิเศษที่มีความเชี่ยวชาญมาสอนในหัวข้อเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับทักษะการเชื่อมต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และระบบเครือข่ายที่สนับสนุนเทคโนโลยี IoT** เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้แนวทางการแก้ไขปัญหาในการฝึกปฏิบัติ รวมถึงการพัฒนาโครงการด้าน IoT

### 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 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.

#### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา

บรรยาย	ปฏิบัติ
บรรยาย 30 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา	ฝึกปฏิบัติ 30 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา

#### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

- เข้าพบเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม เพื่อปรึกษาหารือกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบและอาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วมได้ตามความต้องการครั้งละ 1-2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เป็นช่วงเวลาที่อาจารย์ผู้สอนไม่ติดภาระงานสอนรายวิชาอื่น)

อาจารย์	วันเวลาที่พบได้
อาจารย์ณัฐพร นันทจิระพงศ์	วันศุกร์ เวลา 13.30-15.30 น.

ทั้งนี้ อาจารย์ผู้รับผิดชอบได้แจ้งให้นักศึกษาทราบในคาบเรียนแรก และประกาศไว้ใน ตารางสอน ที่หน้าบอร์ดห้องพักอาจารย์

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



ขนส่ง การเกษตร ที่นักศึกษาสนใจ เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามระยะเวลาที่ผู้สอนกำหนด โดยเนื้อหาที่นำเสนออย่างน้อยต้องประกอบด้วย หลักการ/สถาปัตยกรรม/องค์ประกอบหลัก เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เครื่องมือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ภาษาโปรแกรมและขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานจริง ประเด็นปัญหาเชิงเทคนิคของเทคโนโลยีและผลกระทบที่มีต่อบุคคล องค์กร และสังคม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่นักศึกษาเลือกศึกษา (สามารถนำภาพยนตร์ สารคดี หรือการ์ตูนที่เกี่ยวข้องมาประกอบการนำเสนอเพิ่มเติมได้ เพื่อให้เห็นภาพผลกระทบที่ชัดเจนขึ้น) พร้อมแสดงแนวคิดในการแก้ไขปัญหาของแต่ละบุคคล ซึ่งเนื้อหาที่นำเสนอต้องเกิดจากการค้นคว้าจากแหล่งอ้างอิงที่มีความหลากหลาย มีความน่าเชื่อถือและไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา การรู้สารสนเทศ การสื่อสาร และความร่วมมือกันในการทำงานเป็นทีม และการยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21

### (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 ที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และ

ปัญญาประดิษฐ์ รวมทั้งการนำไปประยุกต์

- 2.6 มีความรู้ในแนวทางของหลักสูตรเพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ ๆ
- 2.7 มีประสบการณ์ในการพัฒนาและ/หรือการประยุกต์ระบบปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้งานได้จริง
- 2.8 บูรณาการความรู้ในหลักสูตรที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

### (2) วิธีการสอน

- ในคาบบรรยาย ผู้สอนเลือกใช้วิธีการบรรยายประกอบไฟล์นำเสนองาน (Microsoft PowerPoint) ร่วมกับสื่อการเรียนการสอนที่มีความหลากหลายและทันสมัย เช่น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) วิดีทัศน์ (Video clip) หลักสูตรออนไลน์ (Online course) และเว็บไซต์ (Web site) ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น เพื่อให้นักศึกษาเห็นภาพและเข้าใจเนื้อหา รวมถึงเปิด

โอกาสให้นักศึกษาได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันในหัวข้อเนื้อหาที่น่าสนใจและมีความสำคัญ

- ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์จำลองการฝึกปฏิบัติการ (Simulation Software) ภาษาโปรแกรม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by doing) ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึงความรับผิดชอบและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดในการพัฒนาโครงการด้าน IoT
- การแนะนำให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่อาจารย์ผู้สอนรวบรวมและแนะนำไว้ในระบบ E-Learning
- การมอบหมายให้นักศึกษาจับคู่กันทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี IoT และ AI จากบทความวิจัยที่เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ (ภาษาไทย 1 เรื่อง) และที่เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ (ภาษาอังกฤษ 1 เรื่อง) ในหัวข้อที่นักศึกษาให้ความสนใจและเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาโครงการด้าน IoT แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21
- การมอบหมายให้นักศึกษาแต่ละคนทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT ร่วมกับเทคนิคปัญญาประดิษฐ์ที่กำลังได้รับความนิยมในการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือการประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์และสาธารณสุข ภาคธุรกิจ ภาคอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง การเกษตร ที่นักศึกษาสนใจ เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามระยะเวลาที่ผู้สอนกำหนด โดยเนื้อหาที่นำเสนออย่างน้อยต้องประกอบด้วย หลักการ/สถาปัตยกรรม/องค์ประกอบหลัก เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เครื่องมือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ภาษาโปรแกรมและขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานจริง ประเด็นปัญหาเชิงเทคนิคของเทคโนโลยีและผลกระทบที่มีต่อบุคคล องค์กร และสังคม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่นักศึกษาเลือกศึกษา (สามารถนำภาพยนตร์ สารคดี หรือการ์ตูนที่เกี่ยวข้องมาประกอบคำแนะนำเสนอเพิ่มเติมได้ เพื่อให้เห็นภาพผลกระทบที่ชัดเจนขึ้น) พร้อมแสดงแนวคิดในการแก้ไขปัญหาของแต่ละบุคคล ซึ่งเนื้อหาที่นำเสนอต้องเกิดจากการค้นคว้าจากแหล่งอ้างอิงที่มีความหลากหลาย มีความน่าเชื่อถือและไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา การรู้

สารสนเทศ การสื่อสาร และความร่วมมือกันในการทำงานเป็นทีม และการยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21

- การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน (2-3 คน) ทำการพัฒนาโครงการด้าน IoT ที่มีการประยุกต์ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับการบูรณาการกับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาโครงการที่สามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่น ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม หรือด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ที่เห็นได้ชัด โดยนักศึกษาสามารถเลือกรูปแบบการพัฒนาโครงการที่เน้นการพัฒนาส่วนของซอฟต์แวร์ที่ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ควบคู่กับไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีไร้สายได้โดยอัตโนมัติ หรือจะเลือกพัฒนาโครงการที่เน้นการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมใหม่ที่มีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวรับรู้ (Sensors) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เทคโนโลยีไร้สายและอุปกรณ์เคลื่อนที่ ร่วมกับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อตรวจจับ บันทึก ประมวลผล วิเคราะห์และตีความข้อมูลไอโอที โดยนักศึกษาต้องนำเสนอหัวข้อโครงการ และความก้าวหน้าในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นระยะ ๆ โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลายและมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น ตำรา หนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เป็นต้น โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) และใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based learning) รวมทั้งส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรมและการสร้างสรรค์ (Innovation and Creativity) ทักษะความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะความรับผิดชอบและความสามารถในการผลิตผลงาน ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C ให้กับผู้เรียน

### (3) วิธีการประเมินผล

- การเข้าชั้นเรียน และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- การส่งงานมอบหมายภาคปฏิบัติ
- การนำเสนอผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ IoT และ AI
- การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT และ AI
- การนำเสนอโครงการด้าน IoT



- การสอบกลางภาค
- การสอบปลายภาค

### 3. ทักษะทางปัญญา

#### (1) ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

##### 3.4 ประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างเหมาะสม

#### (2) วิธีการสอน

- ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์จำลองการฝึกปฏิบัติการ (Simulation Software) ภาษาโปรแกรม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติการด้วยตนเอง (Learning by doing) ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึงความรับผิดชอบและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดในการพัฒนาโครงการด้าน IoT
- การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน (2-3 คน) ทำการพัฒนาโครงการด้าน IoT ที่มีการประยุกต์ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับการบูรณาการกับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาโครงการที่สามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่น ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม หรือด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ที่เห็นได้ชัด โดยนักศึกษาสามารถเลือกรูปแบบการพัฒนาโครงการที่เน้นการพัฒนาส่วนของซอฟต์แวร์ที่ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ควบคู่กับไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีไร้สายได้โดยอัตโนมัติ หรือจะเลือกพัฒนาโครงการที่เน้นการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมใหม่ที่มีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวรับรู้ (Sensors) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เทคโนโลยีไร้สายและอุปกรณ์เคลื่อนที่ ร่วมกับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อตรวจจับ บันทึก ประมวลผล วิเคราะห์และตีความข้อมูลไอโอที โดยนักศึกษาต้องนำเสนอหัวข้อโครงการ และความก้าวหน้าในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นระยะ ๆ โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลายและมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น ตำรา หนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เป็นต้น โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) และใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based learning) รวมทั้งส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรมและการสร้างสรรค์ (Innovation and Creativity) ทักษะความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะความรับผิดชอบ

และความสามารถในการผลิตผลงาน ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะ 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 ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์จำลองการฝึกปฏิบัติการ (Simulation Software) ภาษาโปรแกรม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by doing) ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึง ความรับผิดชอบและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ คุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดในการพัฒนาโครงงานด้าน IoT
- การมอบหมายให้นักศึกษารวบรวมไฟล์งานมอบหมายต่าง ๆ ไว้ในระบบ HCU e-Learning เพื่อใช้สำหรับประเมินช่วงก่อนสอบปลายภาค
- การมอบหมายให้นักศึกษาจับคู่กันทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี IoT และ AI จากบทความวิจัยที่เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ (ภาษาไทย 1 เรื่อง) และที่เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ (ภาษาอังกฤษ 1 เรื่อง) ในหัวข้อที่นักศึกษามีความสนใจและเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาโครงการด้าน IoT แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21
- การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน (2-3 คน) ทำการพัฒนาโครงงานด้าน IoT ที่มีการประยุกต์ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับการบูรณาการกับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่

เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาโครงการที่สามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่น ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม หรือด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ที่เห็นได้ชัด โดยนักศึกษาสามารถเลือกรูปแบบการพัฒนาโครงการที่เน้นการพัฒนาส่วนของซอฟต์แวร์ที่ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ควบคู่กับไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีไร้สายได้โดยอัตโนมัติ หรือจะเลือกพัฒนาโครงการที่เน้นการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมใหม่ที่มีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวรับรู้ (Sensors) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เทคโนโลยีไร้สายและอุปกรณ์เคลื่อนที่ ร่วมกับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อตรวจจับ บันทึก ประมวลผล วิเคราะห์และตีความข้อมูลไอโอที โดยนักศึกษาต้องนำเสนอหัวข้อโครงการ และความก้าวหน้าในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นระยะ ๆ โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลายและมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น ตำรา หนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เป็นต้น โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) และใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based learning) รวมทั้งส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรมและการสร้างสรรค์ (Innovation and Creativity) ทักษะความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะความรับผิดชอบและความสามารถในการผลิตผลงาน ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C ให้กับผู้เรียน

### (3) วิธีการประเมิน

- การเข้าชั้นเรียน และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- การส่งงานมอบหมายภาคปฏิบัติการ
- การนำเสนอผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ IoT และ AI
- การนำเสนอโครงการด้าน IoT

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### (1) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงาน

5.4 สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม

## (2) วิธีการสอน

- ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์จำลองการฝึกปฏิบัติการ (Simulation Software) ภาษาโปรแกรม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by doing) ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึง ความรับผิดชอบและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ คุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดในการพัฒนาโครงการด้าน IoT
- การมอบหมายให้นักศึกษาจับคู่กันทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี IoT และ AI จากบทความวิจัยที่เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ (ภาษาไทย 1 เรื่อง) และที่เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ (ภาษาอังกฤษ 1 เรื่อง) ในหัวข้อที่นักศึกษามีความสนใจและเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาโครงการด้าน IoT แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21
- การมอบหมายให้นักศึกษาแต่ละคนทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT ร่วมกับเทคนิคปัญญาประดิษฐ์ที่กำลังได้รับความนิยมในการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือการประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์และสาธารณสุข ภาคธุรกิจ ภาคอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง การเกษตร ที่นักศึกษาสนใจ เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามระยะเวลาที่ผู้สอนกำหนด โดยเนื้อหาที่นำเสนออย่างน้อยต้องประกอบด้วย หลักการ/สถาปัตยกรรม/องค์ประกอบหลัก เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เครื่องมือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ภาษาโปรแกรมและขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานจริง ประเด็นปัญหาเชิงเทคนิคของเทคโนโลยีและผลกระทบที่มีต่อบุคคล องค์กร และสังคม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่นักศึกษาเลือกศึกษา (สามารถนำภาพยนตร์ สารคดี หรือการ์ตูนที่เกี่ยวข้องมาประกอบการนำเสนอเพิ่มเติมได้ เพื่อให้เห็นภาพผลกระทบที่ชัดเจนขึ้น) พร้อมแสดงแนวคิดในการแก้ไขปัญหาของแต่ละบุคคล ซึ่งเนื้อหาที่นำเสนอต้องเกิดจากการค้นคว้าจากแหล่งอ้างอิงที่มีความหลากหลาย มีความน่าเชื่อถือและไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา การรู้สารสนเทศ การสื่อสาร และความร่วมมือกันในการทำงานเป็นทีม และการยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21

- การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน (2-3 คน) ทำการพัฒนาโครงการด้าน IoT ที่มีการประยุกต์ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับการบูรณาการกับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาโครงการที่สามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่น ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม หรือด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ที่เห็นได้ชัด โดยนักศึกษาสามารถเลือกรูปแบบการพัฒนาโครงการที่เน้นการพัฒนาส่วนของซอฟต์แวร์ที่ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ควบคู่กับไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีไร้สายได้โดยอัตโนมัติ หรือจะเลือกพัฒนาโครงการที่เน้นการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมใหม่ที่มีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวรับรู้ (Sensors) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เทคโนโลยีไร้สายและอุปกรณ์เคลื่อนที่ ร่วมกับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อตรวจจับ บันทึก ประมวลผล วิเคราะห์และตีความข้อมูลไอโอที โดยนักศึกษาต้องนำเสนอหัวข้อโครงการ และความก้าวหน้าในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นระยะ ๆ โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลายและมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น ตำรา หนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เป็นต้น โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) และใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based learning) รวมทั้งส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรมและการสร้างสรรค์ (Innovation and Creativity) ทักษะความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะความรับผิดชอบและความสามารถในการผลิตผลงาน ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะ การร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C ให้กับผู้เรียน

### (3) วิธีการประเมินผล

- การส่งงานมอบหมายภาคปฏิบัติการ
- การนำเสนอผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ IoT และ AI
- การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT และ AI
- การนำเสนอโครงการด้าน IoT
- การสอบกลางภาคเรียน
- การสอบปลายภาคเรียน

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

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

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 (4/1/66)	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>แนะนำรายละเอียดวิชา (Course Introduction) ทำความตกลงเรื่อง กติกาในการเรียนการสอน การมอบหมายงานต่าง ๆ การวัดและประเมินผล</li> <li>An Overview of IoT Concepts and Applications</li> <li>การมอบหมายงานการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT</li> </ul>	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ชี้แจงรายละเอียดวิชา รูปแบบวิธีการเรียนการสอนและเกณฑ์การวัดและประเมินผล ที่ให้นักศึกษามีส่วนร่วมและการมอบหมายงานตลอดภาคการศึกษา</li> <li>ถาม-ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินศักยภาพผู้เรียน</li> <li>การสอดแทรกจริยธรรมและคุณธรรม อัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย (ยึดมั่นในคุณธรรม 6 ประการ ชยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และได้ย้ำเตือนให้นักศึกษาคำเนนชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และเรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม รวมถึงการปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย การไม่ทุจริตในการสอบ การไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ และการยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพ</li> <li>บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, e-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>แนะนำ สื่อประกอบการสอน และแหล่งข้อมูลอ้างอิงต่าง ๆ</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>Computer Electronics</li> </ul>	2/2/0	ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร

		References website [Publish on HCU e-Learning] ● Online conference system: MS-Teams and etc.		
	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ohm's Law and basic electrical circuit</li> </ul>	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ฝึกปฏิบัติการวัดค่าปริมาณทางไฟฟ้า (I, R, V) เบื้องต้นด้วย Multimeter</li> <li>● ฝึกอ่านพร้อมคำนวณค่าความต้านทานจากแถบสีของตัวต้านทานชนิดต่าง ๆ เทียบกับการคำนวณค่าจากวงจรตามสมการคำนวณค่าปริมาณทางไฟฟ้าที่ได้ศึกษาจากชั้นเรียนภาคบรรยาย ด้วย Simulation software และอุปกรณ์จริง</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU E-Learning</li> <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>		<b>ภาคปฏิบัติการ</b> อ.ณัฐพร
2 (11/1/66)	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Overview of Embedded system</li> <li>● Basic Electronics devices and symbol for IoT</li> </ul>	<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>● Simulation software</li> <li>● IoT References website [Publish on HCU e-Learning]</li> </ul>	2/2/0	<b>ภาคบรรยาย</b> อ.ณัฐพร

		<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>Basic electronic circuit devices and symbol</li> </ul>	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ฝึกอ่าน Catalog ของวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานจาก e-books</li> <li>ฝึกคำนวณค่าปริมาณทางไฟฟ้าของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วย Simulation software</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>MS-PowerPoint</li> <li>HCU e-Learning</li> <li>Simulation software</li> <li>Online conference system: MS-Teams and etc.</li> </ul>	<b>ภาคปฏิบัติ</b> อ.ณัฐพร	
3 (18/1/66)	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>IoT Hardware and Components             <ul style="list-style-type: none"> <li>Microcontroller</li> <li>Actuator</li> <li>Sensor</li> </ul> </li> <li>Datasheets and Pin diagram</li> <li>มอบหมายโครงงานด้าน IoT</li> </ul>	<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>ให้นักศึกษาคูตัวอย่างบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เป็นอุปกรณ์จริงประกอบการบรรยาย</li> <li>ยกตัวอย่างการอ่าน Data Sheet ของ Temperature and Humidity sensor (DHT22 Sensor)</li> <li>ชี้แจงรายละเอียดและกติกากการพัฒนาโครงงานด้าน IoT</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>Microcontroller (Arduino Uno, Arduino Mega 2560, and Raspberry Pi)</li> <li>MCU and Sensor datasheet</li> </ul>	2/2/0	<b>ภาคบรรยาย</b> อ.ณัฐพร



		<ul style="list-style-type: none"> <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 proto board/breadboard)</li> </ul>	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● เรียนรู้การทำงานของ Proto board/Breadboard จาก Simulation software</li> <li>● ฝึกปฏิบัติการทดลองและเรียนรู้การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานและ Proto board ด้วย Simulation software และอุปกรณ์จริง</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● Simulation software</li> <li>● Protoboard/Breadboard</li> <li>● ถ่านไฟฉายและรางถ่าน</li> <li>● ตัวต้านทานและหลอด LED</li> <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>	<b>ภาคปฏิบัติการ</b> อ.ณัฐพร
4 (25/1/66)	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● IoT Hardware, Interface, and connection             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ I2C</li> <li>○ Serial communication</li> <li>○ Parallel communication</li> </ul> </li> </ul>	<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> </ul>	(2/2/0) <b>ภาคบรรยาย</b> อ. ณัฐฤกษ์ฤศ

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ UART</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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>● Simple electronic circuit design and assembly (Using soldering technique and real devices)</li> </ul>	<p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ฝึกการบัดกรีเพื่อเชื่อมต่อชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กับแผงวงจร PCB</li> <li>● ฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับการเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับ Sensor ด้วย Simulator และอุปกรณ์จริง</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● Protoboard/Breadboard</li> <li>● อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ตะกั่ว สายไฟ หัวแร้ง รางถ่าน เป็นต้น</li> <li>● Video clips สาธิตวิธีการบัดกรีเพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์</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>		<p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <p>อ. ณ์ฐ์ฤกษ์ฤศ</p>
5 (1/2/65)	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอหัวข้อการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT และ AI</li> </ul>	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษานำเสนอหัวข้อการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT</li> <li>● ถามตอบ ให้ข้อมูลป้อนกลับ และ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน</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> </ul>	(2/2/0)	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <p>อ. ณ์ฐ์พร</p>

		<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> </ul>		
	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Microcontroller [Arduino] and sensor connection and control with basic programming</li> </ul>	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ฝึกปฏิบัติการทดลองใช้งานซอฟต์แวร์ Arduino IDE กับไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วย Simulator software และอุปกรณ์จริง</li> <li>ฝึกปฏิบัติการทดลองเพื่อเรียนรู้การทำงานของ Sensor ที่สนใจจาก Simulation software และอุปกรณ์จริง</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <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)</li> <li><a href="https://www.arduino.cc/">https://www.arduino.cc/</a></li> <li>Protoboard/Breadboard</li> <li>Jumper wired</li> <li>Diode (LED)</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> </ul>		<b>ภาคปฏิบัติ</b> อ.ณัฐพร
6 (8/2/66)	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>IoT Network and communication devices</li> </ul>	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้</li> </ul>	(2/2/0)	<b>ภาคบรรยาย</b> อ. ณัฐฤกษ์ฤศ

		<p>ความเข้าใจของนักศึกษา</p> <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> </ul>		
	<p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอหัวข้อโครงการด้าน IoT</li> </ul>	<p><b>ภาคปฏิบัติ</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>● 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>ภาคปฏิบัติ</b></p> <p>อ. ณัฐกฤต</p>
7 (15/2/66)	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์แสดงผล</li> </ul>	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</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> </ul>	2/2/0	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <p>อ.ณัฐพร</p>
	<p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การเชื่อมต่อระหว่าง</li> </ul>	<p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ฝึกปฏิบัติการเชื่อมต่อ Display</li> </ul>		

	<p>ไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์แสดงผล</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ กับ Display devices</li> </ul>	<p>devices กับไมโครคอนโทรลเลอร์กับ 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><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● Arduino Simulation software (Thinkercad)</li> <li>● Arduino IDE</li> <li>● Microcontroller (Arduino Uno/Mega 2560)</li> <li>● <a href="https://www.arduino.cc/">https://www.arduino.cc/</a></li> <li>● Protoboard/Breadboard</li> <li>● Jumper wired</li> <li>● LCD display</li> <li>● IoT References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc.</li> </ul>		
8 (22/2/66)	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT และ AI</li> </ul>	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT และ AI</li> <li>● ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนและผู้สอน</li> <li>● นักศึกษาประเมินผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน</li> </ul>	2/2/0	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <p>อ.ณัฐพร</p>
	<p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT และ AI</li> </ul>	<p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT และ AI</li> </ul>		<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <p>อ.ณัฐพร</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● ถ้ามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนและผู้สอน</li> <li>● นักศึกษาประเมินผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน</li> </ul>	
9	สอบกลางภาค (ใช้เวลา 3 ชั่วโมง) 25 กุมภาพันธ์ถึง 5 มีนาคม 2566		
10 (8/3/66)	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● จัดกิจกรรมให้นักศึกษาได้เข้าร่วมงานสัมมนาวิชาการหรือ Course online หรือเชิญวิทยากรมาบรรยายพิเศษหรือพานักศึกษาไปทัศนศึกษานอกสถานที่</li> </ul>	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษาเยี่ยมชมหรือรับความรู้จากวิทยากร</li> <li>● นักศึกษาสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ส่งในระบบ e-Learning</li> <li>●</li> </ul>	(2/2/0) <b>ภาคบรรยาย</b> อ.ณัฐพร
	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● จัดกิจกรรมให้นักศึกษาได้เข้าร่วมงานสัมมนาวิชาการหรือ Course online หรือเชิญวิทยากรมาบรรยายพิเศษหรือพานักศึกษาไปทัศนศึกษานอกสถานที่</li> </ul>	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษาเยี่ยมชมหรือรับความรู้จากวิทยากร</li> <li>● นักศึกษาสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ส่งในระบบ e-Learning</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 (15/3/66)	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</li> </ul>	<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> Online conference system: MS-Teams and etc.	(2/2/0) <b>ภาคบรรยาย</b> อ.ณัฐพร
	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การเชื่อมต่ออุปกรณ์สื่อสารกับไมโครคอนโทรลเลอร์</li> </ul>	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ฝึกปฏิบัติการเชื่อมต่อ Communication devices กับ</li> </ul>	<b>ภาคปฏิบัติ</b> อ.ณัฐพร

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ กับ Communication devices</li> </ul>	<p>ไมโครคอนโทรลเลอร์กับ Proto board ด้วย Simulation software และอุปกรณ์จริง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ กับ Communication devices ด้วยซอฟต์แวร์ Arduino IDE และ Simulation software และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● Arduino Simulation software (Thinkercad, Wokwi)</li> <li>● Arduino IDE</li> <li>● Microcontroller (Arduino Uno/Mega 2560)</li> <li>● <a href="https://www.arduino.cc/">https://www.arduino.cc/</a></li> <li>● Protoboard/Breadboard</li> <li>● Jumper wired</li> <li>● NodeMCU (ESP8266 MCU)</li> <li>● IoT References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>● Online conference system: MS-Teams and etc</li> </ul>		
12 (23/3/65)	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Data and Information management in the IoT</li> </ul>	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</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</li> </ul>	(2/2/0)	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <p>อ.ณัฐพร</p>

		<p>on HCU e-Learning]</p> <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>● การนำเสนอความก้าวหน้าในการพัฒนาโครงงานด้าน IoT ครั้งที่ 1</li> </ul>	<p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษานำเสนอความก้าวหน้าในการพัฒนาโครงงานด้าน IoT ครั้งที่ 1</li> <li>● ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน</li> </ul> <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>		<p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <p>อ.ณัฐพร</p>
13 (29/3/66)	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● IoT Products and Services, API and development tools from Commercial Platform</li> </ul>	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</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> </ul>	(2/2/0)	<p><b>ภาคบรรยาย</b></p> <p>อ.ณัฐพร</p>
	<p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การพัฒนาโครงงานด้าน IoT</li> </ul>	<p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษาทำการพัฒนาโครงงานด้าน IoT ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ผู้สอน</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU e-Learning</li> </ul>		<p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <p>อ.ณัฐพร</p>



		<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> <li>● Other media upon students</li> </ul>		
14 (5/4/66)	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าวิจัย/บทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับ IoT และ AI</li> </ul>	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าวิจัย/บทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับ IoT และ AI</li> <li>● ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ผู้สอน</li> <li>● นักศึกษาประเมินผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU E-Learning</li> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● Video clips</li> <li>● LCD Display</li> <li>● SD Card module and SD Card</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
	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าวิจัย/บทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับ IoT และ AI</li> </ul>	<p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าวิจัย/บทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับ IoT และ AI</li> <li>● ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ผู้สอน</li> <li>● นักศึกษาประเมินผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU E-Learning</li> <li>● MS-PowerPoint</li> </ul>		ภาคบรรยาย อ.ณัฐพร

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Video clips</li> <li>● LCD Display</li> <li>● SD Card module and SD Card</li> <li>● IoT References website [Publish on HCU e-Learning]</li> </ul> <p>Online conference system: MS-Teams and etc.</p>		
15 (12/4/66) วันหยุด	<b>นักศึกษาพัฒนาโครงการด้าน IoT</b>			
16 (19/4/65)	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ethics, Security, and Privacy for IoT</li> </ul>	<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>● วิเคราะห์กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง</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>	(2/2/0)	<b>ภาคบรรยาย</b> อ.ณัฐพร
	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การจัดทำไฟล์นำเสนอโครงการด้าน IoT</li> <li>● การจัดทำ Video สาธิตการทำงานของโครงการ IoT</li> </ul>	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษาจัดทำไฟล์นำเสนอโครงการด้าน IoT</li> <li>● นักศึกษาจัดทำ Video สาธิตการทำงานของโครงการ IoT</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> <li>● Other media upon students</li> </ul>		<b>ภาคปฏิบัติ</b> อ.ณัฐพร



17 (26/4/66)	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ทบทวนและสรุปเนื้อหา รายวิชาก่อนสอบปลายภาค</li> <li>● การนำเสนอโครงงานด้าน IoT รอบความสมบูรณ์</li> </ul>	<b>ภาคบรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ให้นักศึกษาร่วมกันสรุปเนื้อหา บทเรียนร่วมกัน</li> <li>● ถามตอบข้อสงสัยก่อนสอบปลายภาค</li> <li>● <b>นักศึกษานำเสนอโครงงานด้าน IoT รอบความสมบูรณ์</b></li> <li>● ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน</li> <li>● <b>นักศึกษาร่วมประเมินผลงานของ เพื่อนร่วมชั้นเรียน</b></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> Other media upon students	(2/2/0)	<b>ภาคบรรยาย</b> อ.ณัฐพร
	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอโครงงานด้าน IoT รอบความสมบูรณ์</li> </ul>	<b>ภาคปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>นักศึกษานำเสนอโครงงานด้าน IoT รอบความสมบูรณ์</b></li> <li>● ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน</li> <li>● <b>นักศึกษาร่วมประเมินผลงานของ เพื่อนร่วมชั้นเรียน</b></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> <li>● Other media upon students</li> </ul>		<b>ภาคปฏิบัติ</b> อ.ณัฐพร
18	<b>สอบปลายภาค (3 ชั่วโมง) 1-12 พฤษภาคม 2566</b>			
	<b>รวม</b>		30/30/0	

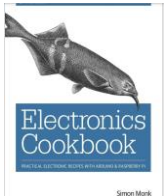
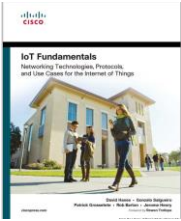
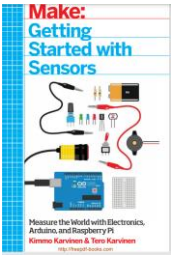
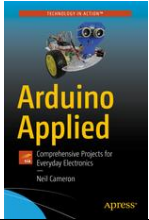
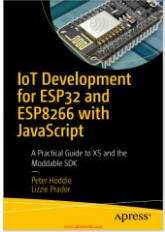

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงงาน การ สอบย่อย การสอบกลางภาค การ สอบปลายภาค)	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1.5, 2.1, 4.5	การเข้าชั้นเรียน และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	5%
2.3, 2.7, 3.4, 4.5, 5.1	การส่งงานมอบหมายในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	ตลอดภาคการศึกษา	15%
1.5, 2.1, 2.4, 2.6, 2.8, 4.5, 5.4	การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเทคโนโลยี IoT และ AI	ตามกำหนดในแผนการสอน	10%
2.1, 2.4, 2.8, 4.5, 5.4	การนำเสนอผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับไอโอทีและปัญญาประดิษฐ์	ตามกำหนดในแผนการสอน	10%
1.5, 2.1, 2.3, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8, 3.4, 4.5, 5.1, 5.4	การนำเสนอโครงงานด้าน IoT	ตามกำหนดในแผนการสอน	15%
2.1, 2.6, 2.8, 5.1	การสอบกลางภาค	สัปดาห์ที่ 9	20%
1.5, 2.1, 2.3, 2.6, 2.8, 5.1	การสอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ 18	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.	

ชื่อหนังสือ	ภาพประกอบ
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.	
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 ภัทราจารุกุล (2556). “งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (Basic Electrical and Electronics)”. บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) . กรุงเทพมหานคร.	

## 2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

### 2.1 หนังสืออ่านประกอบ

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

### 2.2 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

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/ปี การศึกษาถัดที่เปิดสอน
- ปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรตามข้อกำหนดของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขา คอมพิวเตอร์ พ.ศ.2552



AI2503 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	ชื่อ - สกุล
อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	อาจารย์ณัฐพร นันทจิระพงศ์

<b>อาจารย์ประจำหลักสูตร ประจำปีการศึกษา 2565</b>
อาจารย์วรณัฐ มีภูมิรู้
อาจารย์ ดร.นพมาศ อัครจันทโชติ
รองศาสตราจารย์ ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
อาจารย์ ดร.ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล
อาจารย์ยุวธิดา ชิวปรีชา