

รายละเอียดของรายวิชา

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2565

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา CS3513 การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และไอโอทีเบื้องต้น (Introduction to Microcontroller and IoT applications)
2. จำนวนหน่วยกิต 3
3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563) หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ
4. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 3
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 บรรยาย เวลา 10.30-12.30 น. ห้อง 2-404
ปฏิบัติ เวลา 13.30-16.30 น. ห้อง 2-429
อาคารเรียน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
Online ระบบการประชุมออนไลน์ MS-Teams, and etc.
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 27 ธันวาคม 2565

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1.1 มีความรู้ความเข้าใจในหลักการทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับไมโครคอนโทรลเลอร์และไอโอทีเบื้องต้น ได้แก่ สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของไมโครคอนโทรลเลอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์กับของระบบคอมพิวเตอร์ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์และฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ตัวรับรู้ อุปกรณ์แสดงผล อุปกรณ์จัดเก็บ อุปกรณ์เชื่อมต่อบนเครือข่าย เทคโนโลยีไร้สายและการสื่อสารข้อมูล

ระหว่างบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์กับฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ทของทุกสรรพสิ่ง (ไอโอที) และการประยุกต์ใช้งานไอโอที

- 1.2 มีทักษะปฏิบัติในการเขียนโปรแกรมฝังตัวบนบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เชื่อมต่อให้สามารถทำงานได้ตามหลักการของระบบคอมพิวเตอร์
- 1.3 มีความสามารถในการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT ที่ได้ศึกษาในชั้นเรียน แหล่งเรียนรู้อื่น ๆ และการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำการวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับความรู้ในศาสตร์อื่น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหน้าที่การทำงานของแต่ละองค์ประกอบของไมโครคอนโทรลเลอร์
2. ระบุความสอดคล้องระหว่างการทำงานของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์กับระบบคอมพิวเตอร์
3. เขียนโปรแกรมฝังตัวบนบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตามหลักการของระบบคอมพิวเตอร์
4. อธิบายและเลือกใช้ตัวรับรู้ อุปกรณ์แสดงผล/อุปกรณ์จัดเก็บ/อุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายในการพัฒนาโครงการได้อย่างเหมาะสม
5. ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์กับไอโอที
6. เขียนแผนภาพแสดงการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาโครงการอย่างง่ายที่มีการประยุกต์ใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 การปรับปรุงโดยอาจารย์ผู้สอน

- จัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการมอบหมายงานให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (Active learning) ทักษะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี พร้อมทั้งส่งเสริมการพัฒนาทักษะด้านการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการของ 4C ให้กับผู้เรียน
- ปรับรูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ในชั้นเรียนและการเรียนออนไลน์ (Hybrid learning) ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนภาคทฤษฎีแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped classroom) ในบางหัวข้อ และการเรียนรู้ปฏิบัติโดยใช้ทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์หลังเกิดการแพร่ระบาดของโรค Covid-19 และการพัฒนาทักษะปฏิบัติของนักศึกษาในยุคของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Transformation)

- จัดหาสื่อที่มีความหลากหลายและทันสมัย ได้แก่ E-books, Video clip, Infographics Course online และสื่ออื่น ๆ ที่น่าสนใจทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษจากเว็บไซต์และสื่อสังคมออนไลน์ต่าง ๆ มาประกอบการเรียนการสอนในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหารายวิชา เพื่อให้นักศึกษาได้ความรู้ที่ทันสมัยและได้ฝึกทักษะการอ่านและการฟังภาษาอังกฤษ รวมถึงการนำไปทบทวนด้วยตนเองนอกเวลาเรียน
- จัดหา Simulation software มาใช้ในการฝึกปฏิบัติและทดลองควบคุมกับการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และลดความเสียหายจากการฝึกปฏิบัติกับวัสดุอุปกรณ์จริง
- สร้างความร่วมมือทางวิชาการกับหน่วยงานภายนอก โดยการเชิญผู้เชี่ยวชาญหรือศิษย์เก่าจากหน่วยงานภายนอกมาเป็นอาจารย์พิเศษหรือวิทยากร ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา รวมถึงการให้คำแนะนำและสร้างแรงบันดาลใจให้นักศึกษาในการพัฒนาโครงการงาน
- จัดกิจกรรมให้นักศึกษาได้เข้าร่วมการประชุมวิชาการ หรืองานนิทรรศการ หรือการสัมมนาวิชาการ [Onsite/Online] ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสติดตามความก้าวหน้าของการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT จากผู้เชี่ยวชาญและผู้มีประสบการณ์ตรงจากหน่วยงานภายนอก

2.2 การปรับปรุงตามข้อวิพากษ์ของนักศึกษา

ไม่มี เนื่องจากเป็นการจัดการเรียนการสอนครั้งแรก

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

ทบทวนองค์ประกอบและฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบคอมพิวเตอร์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ได้แก่ สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของไมโครคอนโทรลเลอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์กับของระบบคอมพิวเตอร์ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวรับรู้ อุปกรณ์แสดงผล อุปกรณ์จัดเก็บ การเขียนโปรแกรมฝังตัวบนบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตามหลักการของระบบคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่อและการสื่อสารข้อมูลระหว่างบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์กับฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เนตของทุกสรรพสิ่ง (ไอโอที) ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง การประยุกต์ใช้งานไอโอที อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่ายและเทคโนโลยีไร้สาย การวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาโครงการที่ประยุกต์ใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์กับไอโอที และการฝึกปฏิบัติการด้วยอุปกรณ์ เครื่องมือ ซอฟต์แวร์และภาษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

Review the components and the main functions of the computer system. Basic knowledge about microcontrollers: Architecture and components of microcontrollers, Microcontrollers and computer systems, Microcontroller board, Sensors, Display devices, Storage devices, Embedded programming on the microcontroller board based on computer system principles, Connection and data communication between microcontroller boards and related hardware. Basic knowledge of the Internet of Things (IoT), Hardware, software, and related technologies. IoT applications, Network connection devices and mobile technology, Microcontroller board application. Project analysis, design, and implementation. And practice with equipment, tools, software and related programming languages.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา

| บรรยาย | ปฏิบัติ |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| บรรยาย 30 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา | ฝึกปฏิบัติ 45 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา |

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

- เข้าพบเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม เพื่อปรึกษาหารือกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบและอาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วมได้ตามความต้องการครั้งละ 1-2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เป็นช่วงเวลาที่ยาจารย์ผู้สอนไม่ติดภาระงานสอนรายวิชาอื่น)

| อาจารย์ | วันเวลาที่พบได้ |
|---|--|
| อาจารย์ณัฐพร นันทจิระพงษ์ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา) | วันศุกร์ เวลา 9.30-11.00 น. |
| อาจารย์ ดร.ธีรวัฒน์ อีสสระยะกุล (อาจารย์พิเศษ) | วันพฤหัสบดี เวลา 9.00-10.00 น. ในวันที่มาสอน บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) |
| อาจารย์ ณัฐกฤต ชนะรัชต์วาริต (อาจารย์พิเศษ) | วันพฤหัสบดี เวลา 9.00-10.00 น. ในวันที่มาสอน บริษัท Scionics Innovation Tech จำกัด |

ทั้งนี้ อาจารย์ผู้รับผิดชอบได้แจ้งให้นักศึกษาทราบในคาบเรียนแรก และประกาศไว้ใน ตารางสอนที่หน้าบอร์ดห้องพักอาจารย์

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

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.ทักษะทางปัญญา | | | | 4.ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ | | | | | | 5.ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | | | |
|-------|---------|---|--------------|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 6 | CS 3513 | การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และไอโอซีเบื้องต้น | 3(2/2-1/3-0) | | | • | | | | o | | • | o | o | | • | | | • | | | | | • | | o | • | | | | | | |

1. คุณธรรม จริยธรรม

(1) คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ

1.7 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

(2) วิธีการสอน

- ในคาบแรกของการสอน ผู้สอนได้ทำความเข้าใจต่อนักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติตนตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย เช่น การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน/การสอบ/การส่งงาน การแต่งกาย การใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ การไม่นำอาหารและน้ำเข้ามาทานและดื่มในชั้นเรียน การไม่ทิ้งขยะในห้องเรียน การไม่ทุจริตในการสอบ ไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น ความสำคัญของ 7 ส เป็นต้น เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาเคารพกฎระเบียบของมหาวิทยาลัยและมีความซื่อสัตย์ต่อคำสัญญาที่ได้ตกลงไว้
- ในทุกชั่วโมงของการสอน ผู้สอนได้สอดแทรกคุณธรรม 6 ประการ จริยธรรม อัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย รวมทั้งได้เน้นย้ำให้นักศึกษาตระหนักถึงความสำคัญของการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน และการยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการเรียนและการใช้ชีวิตประจำวัน
- ในการมอบหมายงานทุกครั้ง ผู้สอนได้ย้ำให้นักศึกษาพิจารณาวางแผนจัดลำดับความสำคัญของงาน ทั้งงานเดี่ยว งานคู่ และงานกลุ่ม ความรับผิดชอบในการทำงานของตนเองและการทำงานกลุ่ม การมีภาวะผู้นำผู้ตามในการเรียนและทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ ทั้งในและนอกเวลาเรียน

- ให้นักศึกษาจับคู่เพื่อทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์หรือ นวัตกรรมคอมพิวเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับ การประยุกต์ใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และ ตัวรับรู้ (Sensor) ชนิดต่าง ๆ ที่ นักศึกษาสนใจในการพัฒนางานที่เกี่ยวข้องกับภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรม เช่น เกษตรกรรม อุตสาหกรรม การแพทย์และสาธารณสุข กีฬาและนันทนาการ เป็นต้น ที่เป็น ผลงานของกลุ่มบุคคลหรือหน่วยงานต่าง ๆ อย่างน้อย 2 เรื่อง (ภาษาอังกฤษ 1 เรื่อง ภาษาไทย 1 เรื่อง) จากแหล่งอ้างอิงที่มีความน่าเชื่อถือ และยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น เช่น งานประชุมวิชาการ งานนิทรรศการนำเสนอ ผลงานวิชาการ วารสารวิชาการ ฐานข้อมูลงานวิจัยออนไลน์ เว็บไซต์ของหน่วยงานต่าง ๆ เป็นต้น โดยสามารถนำเสนอในรูปแบบของไฟล์นำเสนองาน (Presentation file) ที่มีการอ้างอิงข้อมูลจากแหล่งอ้างอิงที่หลากหลายและมีความน่าเชื่อถือ พร้อมนำเสนอหน้า ชั้นเรียน ตามวันและเวลาที่ผู้สอนกำหนด กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะ ความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มินิส്ടยไฟรู้ การรู้สารสนเทศ มีความเท่าทันกับ ความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา รวมถึงการรู้เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร และการยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพซึ่งเป็นคุณลักษณะ ของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21
- การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน (3-4 คน) เพื่อศึกษาเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ จำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถแสดง การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และมีฟังก์ชันการ ทำงานที่สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยมีหัวข้อนำเสนอ อย่างน้อยประกอบด้วย ชื่อเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ ส่วนประกอบต่าง ๆ ฟังก์ชันการ ทำงานที่สำคัญ การติดตั้งและการสาธิตการใช้งาน รวมถึงการนำเสนอตัวอย่างผลงาน จำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่นักศึกษาได้ ออกแบบด้วยตนเอง อย่างน้อย 2 ตัวอย่าง โดยเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ที่เลือกศึกษาต้อง ไม่ซ้ำกัน และไม่ซ้ำกับที่ผู้สอนได้สอนในชั้นเรียนปฏิบัติการ โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติ ที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลายและ มีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และ ทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสนับสนุน การจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) การส่งเสริม ทักษะความคิด ริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง การหาความรู้และมินิส്ടยไฟรู้ การสื่อสารและการทำงาน ร่วมกัน และยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิด สร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C

- การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน (3-4 คน) เพื่อทำการพัฒนาโครงการประยุกต์ใช้ **ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT** ที่สามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่น ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม หรือด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ที่เห็นได้ชัด โดยนักศึกษาต้องนำเสนอหัวข้อโครงการ และความก้าวหน้าในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นระยะ ๆ โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลายและมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ เช่น ตำรา หนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เป็นต้น โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) ส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรมและการสร้างสรรค์ (Innovation and Creativity) ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การหาความรู้และมินิสัยไฟรู้ มีหลักคิดทางวิชาการในศาสตร์ที่ตนศึกษา และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง และยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C

(3) วิธีการประเมินผล

- การเข้าชั้นเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- การนำเสนอผลการศึกษาเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- การนำเสนอโครงการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT

2. ความรู้

(1) ความรู้ที่ต้องได้รับ

2.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาที่ศึกษา

2.3 สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุง และ/หรือประเมินระบบองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบคอมพิวเตอร์ได้ตรงตามข้อกำหนด

2.5 มีความรู้ ความเข้าใจและสนใจพัฒนาความรู้ ความชำนาญทางคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง

2.8 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(2) วิธีการสอน

- ในคาบบรรยาย ผู้สอนเลือกใช้วิธีการบรรยายประกอบไฟล์นำเสนองาน (Microsoft PowerPoint) ร่วมกับสื่อการเรียนการสอนที่มีความหลากหลายและทันสมัย เช่น หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ (E-book) วิดีทัศน์ (Video clip) หลักสูตรออนไลน์ (Online course) และ

เว็บไซต์ (Web site) ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น เพื่อให้นักศึกษาเห็นภาพและเข้าใจเนื้อหา รวมถึงเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันในหัวข้อเนื้อหาที่น่าสนใจและมีความสำคัญ

- ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์จำลองการฝึกปฏิบัติการ (Simulation Software) ภาษาโปรแกรม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา **ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติการด้วยตนเอง (Learning by doing) ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะพื้นฐานด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ทักษะการเขียนโปรแกรมและการใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึงทักษะการพัฒนานวัตกรรม และการเรียนรู้ด้วยตนเอง** ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ **คุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21** และเพื่อนำไปต่อยอดกับการเรียนในรายวิชาอื่น ๆ หรือการพัฒนาผลงานทางวิชาการต่อไป
- การแนะนำให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่อาจารย์ผู้สอนรวบรวมและแนะนำไว้ในระบบ E-learning (<http://online.hcu.ac.th>)
- การมอบหมายให้นักศึกษาเข้าร่วมงานประชุมวิชาการ งานนิทรรศการ หรืองานสัมมนาวิชาการในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อให้นักศึกษาได้ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานระบบคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ในชีวิตประจำวัน ภาคธุรกิจ และภาคอุตสาหกรรม รวมถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยี IoT ตลอดภาคการศึกษา พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน ภายในวันและเวลาที่ผู้สอนกำหนด **กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21**
- ให้นักศึกษาจับคู่เพื่อทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และ ตัวรับรู้ (Sensor) ชนิดต่าง ๆ ที่นักศึกษาสนใจในการพัฒนางานที่เกี่ยวข้องกับภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรม เช่น เกษตรกรรม อุตสาหกรรม การแพทย์และสาธารณสุข กีฬาและนันทนาการ เป็นต้น ที่เป็นผลงานของกลุ่มบุคคลหรือหน่วยงานต่าง ๆ อย่างน้อย 2 เรื่อง (**ภาษาอังกฤษ 1 เรื่อง ภาษาไทย 1 เรื่อง**) จากแหล่งอ้างอิงที่มีความน่าเชื่อถือ และยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น เช่น งานประชุมวิชาการ งานนิทรรศการนำเสนอผลงานวิชาการ วารสารวิชาการ ฐานข้อมูลงานวิจัยออนไลน์ เว็บไซต์ของหน่วยงานต่าง ๆ เป็นต้น โดยสามารถนำเสนอในรูปแบบของไฟล์นำเสนองาน (Presentation file) ที่มีการอ้างอิงข้อมูลจากแหล่งอ้างอิงที่หลากหลายและมีความน่าเชื่อถือ พร้อมนำเสนอหน้า

ชั้นเรียน ตามวันและเวลาที่ผู้สอนกำหนด กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ การรู้สารสนเทศ มีความเท่าทันกับ ความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา รวมถึงการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และการยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21

- การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน (3-4 คน) เพื่อศึกษาเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถแสดงการเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และมีฟังก์ชันการทำงานที่สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยมีหัวข้อนำเสนออย่างน้อยประกอบด้วย ชื่อเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ ส่วนประกอบต่าง ๆ ฟังก์ชันการทำงานที่สำคัญ การติดตั้งและการสาธิตการใช้งาน รวมถึงการนำเสนอตัวอย่างผลงานจำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่นักศึกษาได้ออกแบบด้วยตนเอง อย่างน้อย 2 ตัวอย่าง โดยเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ที่เลือกศึกษาต้องไม่ซ้ำกัน และไม่ซ้ำกับที่ผู้สอนได้สอนในชั้นเรียนปฏิบัติการ โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลายและมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) การส่งเสริม ทักษะความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง การหาความรู้และมีนิสัยใฝ่รู้ การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน และยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C
- การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน (3-4 คน) เพื่อทำการพัฒนาโครงงานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT ที่สามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่น ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม หรือด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ที่เห็นได้ชัด โดยนักศึกษาต้องนำเสนอหัวข้อโครงงาน และความก้าวหน้าในการวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาเป็นระยะ ๆ โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลายและมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น ตำรา หนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เป็นต้น โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) ส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรมและการสร้างสรรค์ (Innovation and Creativity) ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การหาความรู้และมีนิสัยใฝ่รู้ มีหลักคิดทางวิชาการในศาสตร์ที่ตนศึกษา

และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง และยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C

(3) วิธีการประเมินผล

- การเข้าชั้นเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- การส่งงานมอบหมายภาคปฏิบัติการ
- การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- การนำเสนอผลการศึกษาเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- การนำเสนอผลการเข้าร่วมงานประชุมวิชาการ นิทรรศการหรืองานสัมมนาวิชาการ
- การนำเสนอโครงงานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT
- การสอบกลางภาคเรียน
- การสอบปลายภาคเรียน

3. ทักษะทางปัญญา

(1) ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

3.4 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม

(2) วิธีการสอน

- ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์จำลองการฝึกปฏิบัติการ (Simulation Software) ภาษาโปรแกรม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by doing) ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะพื้นฐานด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ทักษะการเขียนโปรแกรมและการใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึงทักษะการพัฒนานวัตกรรม และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดกับการเรียนในรายวิชาอื่น ๆ หรือการพัฒนาผลงานทางวิชาการต่อไป
- การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน (3-4 คน) เพื่อทำการพัฒนาโครงงานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT ที่สามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่น ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม หรือด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ที่เห็นได้ชัด โดยนักศึกษาต้องนำเสนอหัวข้อโครงงาน และความก้าวหน้าในการวิเคราะห์ ออกแบบ

และพัฒนาเป็นระยะ ๆ โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลายและมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น ตำรา หนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เป็นต้น โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) ส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรมและการสร้างสรรค์ (Innovation and Creativity) ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การหาความรู้และมีนิสัยใฝ่รู้ มีหลักคิดทางวิชาการในศาสตร์ที่ตนศึกษา และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง และยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C

(3) วิธีการประเมินผล

- การส่งงานมอบหมายปฏิบัติการ
- การนำเสนอโครงงานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT
- การสอบกลางภาคเรียน
- การสอบปลายภาคเรียน

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

4.4 มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม

4.6 มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

(2) วิธีการสอน

- ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์จำลองการฝึกปฏิบัติการ (Simulation Software) ภาษาโปรแกรม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติการด้วยตนเอง (Learning by doing) ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะพื้นฐานด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ทักษะการเขียนโปรแกรมและการใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึงทักษะการพัฒนานวัตกรรม และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดกับการเรียนในรายวิชาอื่น ๆ หรือการพัฒนาผลงานทางวิชาการต่อไป
- การมอบหมายให้นักศึกษารวบรวมไฟล์แบบฝึกปฏิบัติการ และงานมอบหมายต่าง ๆ ไว้ในระบบ HCU E-learning เพื่อใช้สำหรับประเมินช่วงก่อนสอบปลายภาค

- การมอบหมายให้นักศึกษาเข้าร่วมงานประชุมวิชาการ งานนิทรรศการ หรืองานสัมมนาออนไลน์ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหารายวิชา เพื่อให้นักศึกษาได้ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานระบบคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ในชีวิตประจำวัน ภาคธุรกิจ และภาคอุตสาหกรรม รวมถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยี IoT ตลอดภาคการศึกษา พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน ภายในวันและเวลาที่ผู้สอนกำหนด **กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21**
- ให้นักศึกษาจับคู่เพื่อทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และ ตัวรับรู้ (Sensor) ชนิดต่าง ๆ ที่นักศึกษาสนใจในการพัฒนางานที่เกี่ยวข้องกับภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรม เช่น เกษตรกรรม อุตสาหกรรม การแพทย์และสาธารณสุข กีฬาและนันทนาการ เป็นต้น ที่เป็นผลงานของกลุ่มบุคคลหรือหน่วยงานต่าง ๆ อย่างน้อย 2 เรื่อง (ภาษาอังกฤษ 1 เรื่อง ภาษาไทย 1 เรื่อง) จากแหล่งอ้างอิงที่มีความน่าเชื่อถือ และยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น เช่น งานประชุมวิชาการ งานนิทรรศการนำเสนอผลงานวิชาการ วารสารวิชาการ ฐานข้อมูลงานวิจัยออนไลน์ เว็บไซต์ของหน่วยงานต่าง ๆ เป็นต้น โดยสามารถนำเสนอในรูปแบบของไฟล์นำเสนองาน (Presentation file) ที่มีการอ้างอิงข้อมูลจากแหล่งอ้างอิงที่หลากหลายและมีความน่าเชื่อถือ พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน ตามวันและเวลาที่ผู้สอนกำหนด **กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ การรู้สารสนเทศ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา รวมถึงการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และการยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21**
- การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน (3-4 คน) เพื่อศึกษาเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถแสดงการเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และมีฟังก์ชันการทำงานที่สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยมีหัวข้อนำเสนออย่างน้อยประกอบด้วย ชื่อเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ ส่วนประกอบต่าง ๆ ฟังก์ชันการทำงานที่สำคัญ การติดตั้งและการสาธิตการใช้งาน รวมถึงการนำเสนอตัวอย่างผลงานจำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่นักศึกษาได้ออกแบบด้วยตนเอง อย่างน้อย 2 ตัวอย่าง โดยเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ที่เลือกศึกษาต้องไม่ซ้ำกัน และไม่ซ้ำกับที่ผู้สอนได้สอนในชั้นเรียนปฏิบัติการ โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติ

ที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลายและมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active Learning) การส่งเสริม ทักษะความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง การหาความรู้และมีนิสัยใฝ่รู้ การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน และยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C

- การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน (3-4 คน) เพื่อทำการพัฒนาโครงการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT ที่สามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่น ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม หรือด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ที่เห็นได้ชัด โดยนักศึกษาต้องนำเสนอหัวข้อโครงการ และความก้าวหน้าในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นระยะ ๆ โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลายและมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น ตำรา หนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เป็นต้น โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) ส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรมและการสร้างสรรค์ (Innovation and Creativity) ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การหาความรู้และมีนิสัยใฝ่รู้ มีหลักคิดทางวิชาการในศาสตร์ที่ตนศึกษา และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง และยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C

(3) วิธีการประเมิน

- การเข้าชั้นเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- การส่งงานมอบหมายภาคปฏิบัติการ
- การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- การนำเสนอผลการศึกษาเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- การนำเสนอผลการเข้าร่วมงานประชุมวิชาการ นิทรรศการหรืองานสัมมนาวิชาการ
- การนำเสนอโครงการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์

(2) วิธีการสอน

- ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์จำลองการฝึกปฏิบัติการ (Simulation Software) ภาษาโปรแกรม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติการด้วยตนเอง (Learning by doing) ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะพื้นฐานด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ทักษะการเขียนโปรแกรมและการใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึงทักษะการพัฒนานวัตกรรม และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ คุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดกับการเรียนในรายวิชาอื่น ๆ หรือการพัฒนาผลงานทางวิชาการต่อไป
- การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน (3-4 คน) เพื่อศึกษาเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถแสดงการเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และมีฟังก์ชันการทำงานที่สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยมีหัวข้อนำเสนออย่างน้อยประกอบด้วย ชื่อเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ ส่วนประกอบต่าง ๆ ฟังก์ชันการทำงานที่สำคัญ การติดตั้งและการสาธิตการใช้งาน รวมถึงการนำเสนอตัวอย่างผลงานจำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่นักศึกษาได้ออกแบบด้วยตนเอง อย่างน้อย 2 ตัวอย่าง โดยเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ที่เลือกศึกษาต้องไม่ซ้ำกัน และไม่ซ้ำกับที่ผู้สอนได้สอนในชั้นเรียนปฏิบัติการ โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลายและมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) การส่งเสริม ทักษะความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง การหาความรู้และมินิสัยไฟรู้ การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน และยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C

- การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน (3-4 คน) เพื่อทำการพัฒนาโครงการประยุกต์ใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT ที่สามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่น ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม หรือด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ที่เห็นได้ชัด โดยนักศึกษาต้องนำเสนอหัวข้อโครงการ และความก้าวหน้าในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นระยะ ๆ โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลายและมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ เช่น ตำรา หนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เป็นต้น โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) ส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรมและการสร้างสรรค์ (Innovation and Creativity) ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การหาความรู้และมินิสัยไฟรู้ มีหลักคิดทางวิชาการในศาสตร์ที่ตนศึกษา และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง และยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C

(3) วิธีการประเมินผล

- การส่งงานมอบหมายภาคปฏิบัติการ
- การนำเสนอผลการศึกษาเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของ ไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- การนำเสนอโครงการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT
- การสอบปลายภาค

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

| สัปดาห์ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด | กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้ | จำนวน ชั่วโมง | ชื่อผู้สอน |
|------------|---|---|------------------|-------------------|
| 1 (5/1/66) | <p>บรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> • แนะนำรายละเอียดวิชา (Course Introduction) ทำความตกลงเรื่อง กติกาในการเรียนการสอน การมอบหมายงานต่าง ๆ การวัดและประเมินผล • Review of Computer and Digital logic system • Overview of Embedded system, Electrical circuit • มอบหมายงานการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมที่พัฒนาด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT | <p>บรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> • ชี้แจงรายละเอียดวิชา รูปแบบวิธีการเรียนการสอนและเกณฑ์การวัดและประเมินผล ที่ให้นักศึกษามีส่วนร่วมและการมอบหมายงานตลอดภาคการศึกษา • ถาม-ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินศักยภาพผู้เรียน • การสอดแทรกจริยธรรมและคุณธรรมอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย (ยึดมั่นในคุณธรรม 6 ประการ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และได้ย้ำเตือนให้นักศึกษาดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และเรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม รวมถึงการปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย การไม่ทุจริตในการสอบ การไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ และการยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพ • 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/Ebooks | 2 | บรรยาย อ.ณัฐพร |

| | | | | |
|----------------|--|---|-------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ● Computer Electronics References website [Publish on HCU E-learning] ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc. | | |
| | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● การอ่านและวัดค่าปริมาณทางไฟฟ้าเบื้องต้น ● การอ่านค่าความต้านทานจากตัวต้านทาน | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● ฝึกปฏิบัติการวัดค่าปริมาณทางไฟฟ้า (I, R, V) เบื้องต้นด้วย Multimeter ● ฝึกอ่านพร้อมคำนวณค่าความต้านทานจากแถบสีของตัวต้านทานชนิดต่าง ๆ เทียบกับการคำนวณค่าจากวงจรตามสมการคำนวณค่าปริมาณทางไฟฟ้าที่ได้ศึกษาจากชั้นเรียนบรรยาย ด้วย Simulation software และอุปกรณ์จริง สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> ● MS-PowerPoint ● HCU E-learning ● Simulation software ● ตัวต้านทานและ Multimeter ● References website [Publish on HCU E-learning] ● Online conference system: MS-Teams and etc. | | ปฏิบัติการ อ.ณัฐพร |
| 2 (12/1/65) | บรรยาย <ul style="list-style-type: none"> ● Basic Electronic circuit, devices, and symbols ● การอ่าน Catalog ของวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานจาก E-book | บรรยาย <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/Ebooks | 2/3/0 | บรรยาย อ.พิเศษ และ อ.ณัฐพร |

| | | | | |
|----------------|---|---|-------|---------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ● Computer Electronics References website [Publish on HCU E-learning] ● Online conference system: MS-Teams and etc. | | |
| | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● Simple electronic circuit design and assembly (Using proto board/breadboard) | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● เรียนรู้การทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์จาก Simulation software ● ฝึกปฏิบัติคำนวณค่าปริมาณทางไฟฟ้าของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ● ฝึกอ่าน Catalog ของวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานจาก e-books สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> ● MS-PowerPoint ● HCU E-learning ● Simulation software ● Computer Electronics References website [Publish on HCU E-learning] ● Online conference system: MS-Teams and etc. | | ปฏิบัติ อ.ณัฐพร |
| 3 (19/1/66) | <ul style="list-style-type: none"> ● Introduction to Microcontroller and IoT Concept | บรรยาย <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/Ebooks ● Computer Electronics References website [Publish on HCU E-learning] | 2/3/0 | บรรยาย อ.ณัฐพร |

| | | | | |
|----------------|--|---|---------|-------------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Online conference system: MS-Teams and etc. | | |
| | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> Simple electronic circuit design and assembly (Using soldering technique) Simple electronic circuit design and assembly (Using Microcontroller board, proto board and Tinkercad simulator) | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ฝึกการบัดกรีเพื่อเชื่อมต่อชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กับแผงวงจร PCB ฝึกปฏิบัติการทดลองและเรียนรู้การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานและ Proto board ด้วย Simulation software และอุปกรณ์จริง สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> MS-PowerPoint HCU E-learning Simulation software MCU and electronics devices Computer Electronics References website [Publish on HCU E-learning] Online conference system: MS-Teams and etc | | ปฏิบัติการ อ.ณัฐพร |
| 4 (26/1/66) | บรรยาย <ul style="list-style-type: none"> Microcontroller and IoT application "การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT เข้ากับระบบการแพทย์ฉุกเฉิน" | บรรยาย <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 Computer Electronics References website [Publish on HCU E-learning] | (2/3/0) | บรรยาย ดร.ธีระวัฒน์ |

| | | | | |
|------------|---|--|---------|--------------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Online conference system: MS-Teams and etc Other media upon guest lecturer | | |
| | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน นักศึกษาประเมินผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> MS-PowerPoint HCU E-learning Online conference system: MS-Teams and etc Other media upon students | | ปฏิบัติ ดร.ธีระวัฒน์ |
| 5 (2/2/66) | บรรยาย <ul style="list-style-type: none"> จัดกิจกรรมให้นักศึกษาได้เข้าร่วมงานวันนักประดิษฐ์ 2566 [ส่วนของนิทรรศการ] มอบหมายโครงงานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT | บรรยาย <ul style="list-style-type: none"> นักศึกษาไปเข้าร่วมงานวันนักประดิษฐ์ 2566 [ส่วนของนิทรรศการ] นักศึกษาสรุปความรู้ที่ได้ส่งบน e-Learning นักศึกษาจับกลุ่มและหาแนวทางการพัฒนาโครงงานจากเข้าร่วมงานวันนักประดิษฐ์ 2566 สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> HCU E-learning MS-PowerPoint Other media upon students | (2/3/0) | บรรยาย อ.ณัฐพร |
| | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> จัดกิจกรรมให้นักศึกษาได้เข้าร่วมงานวันนักประดิษฐ์ 2566 [ส่วนของการบรรยาย/การฝึกอบรม] | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> นักศึกษาไปเข้าร่วมงานวันนักประดิษฐ์ 2566 [ส่วนของการบรรยาย/การฝึกอบรม] นักศึกษาสรุปความรู้ที่ได้ส่งบน e-Learning สื่อที่ใช้ | | ปฏิบัติ อ.ณัฐพร |

| | | | | |
|---------------|--|---|---------|---------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ● HCU E-learning ● MS-PowerPoint ● Other media upon students | | |
| 6 (9/2/66) | บรรยาย <ul style="list-style-type: none"> ● IoT Hardware and Components <ul style="list-style-type: none"> ○ Microcontroller ○ Actuator ○ Sensor ● Datasheets and Pin diagram | บรรยาย <ul style="list-style-type: none"> ● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา ● ยกตัวอย่างการอ่าน Data Sheet ของ DHT22 Sensor สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> ● HCU E-learning ● MS-PowerPoint ● Video clips ● ไฟล์ Data Sheet ของ DHT22 sensor ● Computer Electronics References website [Publish on HCU E-learning] ● Online conference system: MS-Teams and etc | (2/3/0) | บรรยาย อ.ณัฐพร |
| | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● Microcontroller board and basic programming by using protoboard and Tinkercad simulator ● การมอบหมายงานการศึกษา เครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ จำลองการทำงานของระบบ คอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● ฝึกปฏิบัติการทดลองเพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วย Simulator และ อุปกรณ์จริง ● นักศึกษาจับคู่กันและศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ จำลองการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ ภายใต้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> ● MS-PowerPoint ● HCU E-learning | | ปฏิบัติ อ.ณัฐพร |

| | | | | |
|----------------|--|--|---|---------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ● Simulation software ● Arduino IDE ● MCU and electronics devices ● Computer Electronics <p>References website [Publish on HCU E-learning]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Online conference system: MS-Teams and etc | | |
| 7 (16/2/66) | บรรยาย <ul style="list-style-type: none"> ● Microcontroller and IoT hardware connection <ul style="list-style-type: none"> ○ I2C ○ Serial communication ○ Parallel communication ○ UART | บรรยาย <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/Ebooks ● Computer Electronics <p>References website [Publish on HCU E-learning]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Online conference system: MS-Teams and etc. | 2 | บรรยาย อ.ณัฐพร |
| | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● Microcontroller board programming for sensor control by using proto board and Tinkercad simulator | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● ฝึกปฏิบัติการทดลองเพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ Sensor ที่สนใจจาก Simulation software และอุปกรณ์จริง สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> ● MS-PowerPoint ● HCU E-learning ● Simulation software ● Arduino IDE ● MCU and electronics devices | 3 | ปฏิบัติ อ.ณัฐพร |

| | | | | |
|----------------|---|---|---------|---------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ● Computer Electronics References website [Publish on HCU E-learning] ● Online conference system: MS-Teams and etc | | |
| 8 (23/2/66) | บรรยาย <ul style="list-style-type: none"> ● Microcontroller and display devices | บรรยาย <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/Ebooks ● Computer Electronics References website [Publish on HCU E-learning] ● Online conference system: MS-Teams and etc. | (2/3/0) | บรรยาย อ.ณัฐพร |
| | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์แสดงผล ● การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ กับ Display devices ● นักศึกษาส่งหัวข้อและขอบเขตของโครงการ | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● ฝึกปฏิบัติการเชื่อมต่อ Display devices กับไมโครคอนโทรลเลอร์กับ Proto board ด้วย Simulation software และอุปกรณ์จริง ● ฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ กับ Display devices ด้วย ซอฟต์แวร์ Arduino IDE และ Simulation software และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง ● นักศึกษาจับกลุ่มและหาหัวข้อในการพัฒนาโครงการ ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ผู้สอน ● นักศึกษาส่งหัวข้อและขอบเขตของโครงการในระบบ e-Learning | | ปฏิบัติ อ.ณัฐพร |

| | | | | |
|----------------|--|---|---------|---------------------------|
| | | สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> ● HCU e-Learning ● Arduino Simulation software (Thinkercad) ● Arduino IDE ● MCU and electronics devices ● Computer Electronics References website [Publish on HCU E-learning] <ul style="list-style-type: none"> ● Online conference system: MS-Teams and etc. | | |
| 9 | สอบกลางภาค (ใช้เวลา 3 ชั่วโมง) 25 กุมภาพันธ์ถึง 5 มีนาคม 2566 | | | |
| 10 (9/3/66) | บรรยาย <ul style="list-style-type: none"> ● Microcontroller and Wireless Network devices | บรรยาย <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/Ebooks ● Computer Electronics References website [Publish on HCU E-learning] <ul style="list-style-type: none"> ● Online conference system: MS-Teams and etc. | (2/3/0) | บรรยาย อ.ณัฐพร |
| | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย ● การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ กับอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● ฝึกปฏิบัติการเชื่อมต่อ Wireless network devices (NodeMCU) กับไมโครคอนโทรลเลอร์กับ Proto board ด้วย Simulation software และอุปกรณ์จริง ● ฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ กับ Wireless | | ปฏิบัติ อ.ณัฐพร |

| | | | | |
|-----------------|---|---|---------|-------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> การประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและขอบเขตของโครงการ | <p>network devices (NodeMCU ด้วยซอฟต์แวร์ Arduino IDE และ Simulation software และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง</p> <ul style="list-style-type: none"> นักศึกษารับทราบผลการพิจารณาหัวข้อและขอบเขตของโครงการ <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> HCU e-Learning Arduino Simulation software (Thinkercad) Arduino IDE NodeMCU MCU and electronics devices Computer Electronics References website [Publish on HCU E-learning] Online conference system: MS-Teams and etc. | | |
| 11 (16/3/66) | <p>บรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> Microcontroller and Storage devices | <p>บรรยาย</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/Ebooks Computer Electronics References website [Publish on HCU E-learning] Online conference system: MS-Teams and etc. | (2/3/0) | <p>บรรยาย</p> <p>อ.ณัฐพร</p> |
| | <p>ปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> การนำเสนอผลการศึกษาเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ | <p>ปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์จำลองการ | | <p>ปฏิบัติ</p> <p>อ.ณัฐพร</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|---|---------|---------------------------------|
| | <p>จำลองการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์</p> | <p>ทำงานของระบบคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ถ้ามอบให้ข้อมูลป้อนกลับ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน ● นักศึกษาร่วมประเมินผลงานของเพื่อนร่วมชั้นเรียน <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● HCU E-learning ● MS-PowerPoint ● Computer Electronics Simulation software upon students ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc. ● Other media upon students | | |
| 12 (23/3/66) | <p>บรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> ● IoT Network and communication devices | <p>บรรยาย</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/Ebooks ● Computer Electronics References website [Publish on HCU E-learning] ● Online conference system: MS-Teams and etc. | (2/3/0) | <p>บรรยาย</p> <p>อ. ณัฐกฤต</p> |
| | <p>ปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การนำเสนอหัวข้อ ขอบเขตและความก้าวหน้าของโครงการครั้งที่ 1 | <p>ปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● นักศึกษานำเสนอผลหัวข้อ ขอบเขตและความก้าวหน้าของโครงการครั้งที่ 1 ● ถ้ามอบให้ข้อมูลป้อนกลับ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน | | <p>ปฏิบัติ</p> <p>อ. ณัฐกฤต</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|--|---------|---------------------------|
| | | สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> ● HCU E-learning ● MS-PowerPoint ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc. ● Other media upon students | | |
| 13 (30/3/66) | บรรยาย <ul style="list-style-type: none"> ● การวิเคราะห์และออกแบบของโครงงานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT <ul style="list-style-type: none"> ○ สถาปัตยกรรมระบบ ○ การเขียนแผนภาพ Block diagram ○ การเขียนแผนภาพเค้าร่าง Schematic diagram ○ การเขียนผังงาน (Flowchart) | บรรยาย <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/Ebooks ● Computer Electronics References website [Publish on HCU E-learning] ● Online conference system: MS-Teams and etc. | (2/3/0) | บรรยาย อ.ณัฐพร |
| | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● การนำเสนอความก้าวหน้าครั้งที่ 2 ● การพัฒนาโครงงานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● นักศึกษานำเสนอความก้าวหน้าในการพัฒนาโครงงานครั้งที่ 2 ● ถามตอบ ให้ข้อมูลป้อนกลับ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน ● นักศึกษาแต่ละกลุ่มพัฒนาโครงงานต่อ ● นักศึกษาปรึกษาข้อสงสัยกับอาจารย์ผู้สอน สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> ● HCU E-learning ● MS-PowerPoint ● MCU and other electronics devices upon students | | ปฏิบัติ อ.ณัฐพร |

| | | | | |
|---|--|---|---------|--------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc. ● Other media upon students | | |
| 14 (6/4/66) วันจักรี เป็น วันหยุด เรียน Online | บรรยาย <ul style="list-style-type: none"> ● การนำเสนอผลการเข้าร่วมงานประชุมวิชาการ นิทรรศการหรืองานสัมมนาออนไลน์ | บรรยาย <ul style="list-style-type: none"> ● นักศึกษานำเสนอผลการเข้าร่วมงานประชุมวิชาการ นิทรรศการหรืองานสัมมนาออนไลน์ ● ถาถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน ● นักศึกษาร่วมประเมินผลการนำเสนอของเพื่อนร่วมชั้นเรียน สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> ● HCU E-learning ● MS-PowerPoint ● Video clips/Ebooks ● Computer Electronics References website [Publish on HCU E-learning] ● Online conference system: MS-Teams and etc. | (2/3/0) | บรรยาย อ.ณัฐพร |
| | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● การพัฒนาโครงงานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT | ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> ● นักศึกษาแต่ละกลุ่มพัฒนาโครงงานต่อ ● นักศึกษาปรึกษาข้อสงสัยกับอาจารย์ผู้สอน สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> ● MCU and other electronics devices upon students ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc. ● Other media upon students | | |
| 15 (13/4/66) | นักศึกษาพัฒนาโครงงานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT | | | |
| 16 (20/4/66) | บรรยาย | บรรยาย | (2/3/0) | บรรยาย อ.ณัฐพร |

| | | | | |
|-----------------|---|---|---------|-------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> ● การวิเคราะห์และออกแบบระบบของโครงการของนักศึกษา | <ul style="list-style-type: none"> ● นักศึกษาแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนแผนภาพแสดงการวิเคราะห์และออกแบบโครงการของตนเอง ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ผู้สอน <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● HCU E-learning ● MS-PowerPoint ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc. ● Other media upon students | | |
| | <p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การจัดทำไฟล์นำเสนอโครงการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT ● การจัดทำ Video สาธิตการทำงานของโครงการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT | <p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● นักศึกษาจัดทำไฟล์นำเสนอโครงการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT ● นักศึกษาจัดทำ Video สาธิตการทำงานของโครงการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● HCU e-Learning ● MS-PowerPoint ● MCU/Sensor/Electronics upon students ● Online conference system: MS-Teams and etc. ● Other media upon students | | <p>ปฏิบัติ</p> <p>อ.ณัฐพร</p> |
| 17 (27/4/66) | <p>บรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ทบทวนและสรุปเนื้อหารายวิชาก่อนสอบปลายภาค ● การนำเสนอผลการศึกษาโครงการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT | <p>บรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> ● นักศึกษานำเสนอโครงการด้าน IoT รอบความสมบูรณ์ ● ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน ● นักศึกษาประเมินผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน | (2/3/0) | <p>บรรยาย</p> <p>อ.ณัฐพร</p> |
| | <p>ปฏิบัติ</p> | <p>ปฏิบัติ</p> | | <p>ปฏิบัติ</p> <p>อ.ณัฐพร</p> |

| | | | |
|----|---|--|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • การนำเสนอผลการศึกษา โครงการประยุกต์ใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์และ เทคโนโลยี IoT | <ul style="list-style-type: none"> • นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาค้นคว้า ด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT และ AI • ถาถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน • นักศึกษาประเมินผลงานของตนเอง และเพื่อนร่วมชั้นเรียน | |
| 18 | สอบปลายภาค (3 ชั่วโมง) 1-12 พฤษภาคม 2566 | | |
| | รวม | | 30/45/0 |


2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

| ผลการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้อง | กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงการ การ สอบย่อย การสอบกลางภาค การ สอบปลายภาค) | สัปดาห์ที่ประเมิน | สัดส่วนของการ ประเมินผล |
|--------------------------------------|---|---------------------|----------------------------|
| 1.3, 2.1, 4.6 | การเข้าชั้นเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้น เรียน | ตลอดภาคการศึกษา | 5% |
| 2.1, 2.3, 2.5, 3.4, 4.4, 4.5, 5.1 | การส่งงานมอบหมายปฏิบัติการ | ตลอดภาคการศึกษา | 10% |
| 1.3, 1.7, 2.1, 2.5, 4.4, 4.5 | การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วย ตนเอง | ตามกำหนดในแผนการสอน | 10% |

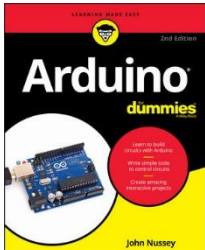
| | | | |
|---|---|---------------------|-----|
| 1.3, 1.7, 2.1, 2.5, 3.4, 4.4, 4.5, 5.1 | การนำเสนอผลการศึกษาเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ | ตามกำหนดในแผนการสอน | 10% |
| 1.7, 2.1, 2.5, 4.4, 4.5 | การนำเสนอผลการเข้าร่วมงานประชุมวิชาการ นิทรรศการหรืองานสัมมนาวิชาการ | ตามกำหนดในแผนการสอน | 5% |
| 1.3, 1.7, 2.1,2.3, 2.5, 2.8, 3.4, 4.4, 4.5, 5.1 | การนำเสนอโครงงานประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยี IoT | ตามกำหนดในแผนการสอน | 15% |
| 2.1, 2.5, 3.4 | การสอบกลางภาค | สัปดาห์ที่ 9 | 20% |
| 2.1, 2.3, 2.8, 3.4, 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 |  |

| ชื่อหนังสือ | ภาพประกอบ |
|--|---|
| <p>ประภาพร 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>บุญธรรม ภัทรจารุกุล (2556). “งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (Basic Electrical and Electronics)”. บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) . กรุงเทพมหานคร.</p> |  |
| <p>Tutorialspoint. (2016). Internet of Things.</p> |  |
| <p>Neil Cameron, “Arduino Applied: Comprehensive Projects for Everyday Electronics”, APress, UK: 2019.</p> |  |
| <p>Bob Dukish (2018). “Coding the Arduino: Building Fun Programs, Games, and Electronic Projects”. APress, USA.</p> |  |

| ชื่อหนังสือ | ภาพประกอบ |
|--|---|
| John Nussey (2018). “Arduino® For Dummies®”. John Wiley & Sons, Inc. Canada. |  |

2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

2.1 หนังสืออ่านประกอบ

- Jody Culkin and Eric Hagan (2017). “Make: Jody Culkin and Eric Hagan An Illustrated Beginner’s Guide to Physical Computing”. Maker Media, Inc., USA.
- William P. Osborne. (2017). “Learn to Program in Arduino™ C: 18 Lessons, from setup() to robots”. CreateSpace, USA.
- Owen Bishop (2011). “Electronics: A First Course”, Newnespress of Elsevier publishing. Third edition, UK.
- Paul Horowitz and Winfield Hill (2015). “The art of Electronics”, Cambridge University Press. Third edition, USA.
- รศ.ธีรวัฒน์ ประกอบผล (2554). “ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์” บริษัท สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด. กรุงเทพมหานคร.
- สุเจียร เกียรติสุนทร (2556). “ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม อุปกรณ์การวัดและอุปกรณ์ควบคุมทางอุตสาหกรรม”. บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), กรุงเทพมหานคร.

2.2 เว็บไซต์

- <https://www.arduino.cc>
- <https://electronicsforu.com>
- <https://www.virtualbreadboard.com/docs>
- <https://www.tinkercad.com/>
- <http://vlabs.iitkgp.ernet.in/be/#>
- <https://www.vlab.co.in/broad-area-electronics-and-communications>
- <https://www.electronics-tutorials.ws/>

- 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

- หลังจากสิ้นสุดภาคการศึกษา ผู้สอนจะทำเข้าสู่ระบบประเมินผลการสอนออนไลน์ที่ได้จากการประมวลผลการตอบแบบประเมินออนไลน์ของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น เพื่อดูผลและอ่านข้อแนะนำของนักศึกษาทุก ๆ คน และนำไปใช้ประกอบการปรับปรุงในภาค/ปี การศึกษาถัดที่เปิดสอน
- ปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรตามข้อกำหนดของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขา คอมพิวเตอร์ พ.ศ.2552 และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.2558

| | |
|--|---------------------------|
| CS3513 การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์และไอโอทีเบื้องต้น | ชื่อ - สกุล |
| อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา | อาจารย์ณัฐพร นันทจิระพงศ์ |

| |
|---|
| อาจารย์ประจำหลักสูตร ประจำปีการศึกษา 2565 |
| อาจารย์เปรมรัตน์ พูลสวัสดิ์ |
| อาจารย์ณัฐพร นันทจิระพงศ์ |
| อาจารย์นฤดี บุรณะจรรยากุล |
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุธีรา พึ่งสวัสดิ์ |
| อาจารย์ภัททิศา เลิศจริยพร |