

รายงานผลการดำเนินการของรายวิชา

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา ปัญญาประดิษฐ์

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวด 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา : AI2503 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things)

2. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite): ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน(Co-requisite): ไม่มี

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ผู้สอน และกลุ่มเรียน (Section):

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา : อาจารย์ณัฐพร นันทจิระพงศ์

กลุ่มเรียน: 01 (ภาคบรรยายและภาคปฏิบัติตลอดภาคการศึกษา)

4. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน: ภาคการศึกษา 2...ชั้นปีที่ 2

5. สถานที่เรียน:

Onsite กลุ่ม 01 วันพุธ ภาคบรรยาย เวลา 13.30-15.30 น. ห้อง 2-427

ภาคปฏิบัติ เวลา 13.30-16.30 น. ห้อง 2-427

อาคารเรียน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

Online ระบบการประชุมออนไลน์ MS-Teams

หมวดที่ 2 การจัดการเรียนการสอนที่เปรียบเทียบกับแผนการสอน

1. รายงานชั่วโมงการสอนจริงเทียบกับแผนการสอน

สัปดาห์	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผลหากมีความแตกต่างเกิน 25 %
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
0	<ul style="list-style-type: none"> มอบหมายให้นักศึกษาเข้าร่วมงานประชุมวิชาการและนิทรรศการออนไลน์ NECTEC ACE 2021 (ระหว่าง 13-16 ธ.ค. 2564) ก่อนเปิดภาคเรียน 2 ส่วนได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> ○ ส่วนของการสัมมนาวิชาการออนไลน์ (คนละ 1 เรื่อง) ○ ส่วนของนิทรรศการออนไลน์ (ผลงานของ NECTEC 1 เรื่อง บริษัทเอกชนหรือองค์กร ภาคอุตสาหกรรม 1 เรื่อง และ สถาบันการศึกษา 1 เรื่อง) 					
1	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> แนะนำรายละเอียดวิชา (Course Introduction) ทำความตกลงเรื่อง กติกาในการเรียนการสอน การมอบหมายงานต่าง ๆ การวัดและประเมินผล An Overview of IoT การมอบหมายงานการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT การนำเสนอผลการเข้าร่วมงานสัมมนาวิชาการในงาน NECTEC ACE 2021 ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> Ohm's Law and basic electrical circuit 	2	2	2	2	
2	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> Overview of Embedded 	2	2	2	2	

สัปดาห์	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผลหากมีความแตกต่างกัน 25 %
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
	<p>system and Electronics circuit for IoT</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Block diagram ○ Schematic diagram ○ Electronic devices and symbols <p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Basic electronic circuit devices and symbol ● การนำเสนอผลงานภาคนิทรรศการที่ได้เยี่ยมชมจากนิทรรศการออนไลน์ ของงาน NECTEC ACE 2021 					
3	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> ● IoT Architecture and Components <p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Simple electronic circuit design and assembly (Using proto board/breadboard) 	2	2	2	2	
4	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> ● IoT Applications <p>ภาคปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Self-study proposal presentation ● Simple electronic circuit design and assembly (Using soldering technique) 	2	2	2	2	
5	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> ● IoT Hardware and Interfaces <ul style="list-style-type: none"> ○ Microcontroller ○ Sensor ○ Actuator 	2	2	2	2	

ลำดับ	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผลหากมีความแตกต่างกัน 25 %
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
	<ul style="list-style-type: none"> Pin diagram มอบหมายงานการศึกษาบทความวิจัย/บทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับ IoT และ AI ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> Introduction to Microcontroller board and basic programming Connection between MCU and Sensors 					
6	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> IoT Hardware and Interfaces <ul style="list-style-type: none"> Display devices Storage devices Communication devices มอบหมายโครงงานด้าน IoT ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> การเชื่อมต่ออุปกรณ์แสดงผลและอุปกรณ์บันทึกข้อมูลกับไมโครคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ กับ Display devices/Storage devices 	2	2	2	2	
7	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT และ AI ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> การเชื่อมต่ออุปกรณ์สื่อสารกับไมโครคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ กับ 	2	2	2	2	

ลำดับ	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผลหากมีความแตกต่างเกิน 25 %
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
	Communication devices					
8	สอบกลางภาค					
9	ภาควิชาบรรยาย • IoT Communication and Networking ภาควิชาปฏิบัติ • IoT and Mobile platform	2	2	2	2	
10	ภาควิชาบรรยาย • การนำเสนอหัวข้อโครงงานด้าน IoT ภาควิชาปฏิบัติ • IoT and mobile platform (cont.)	2	2	2	2	
11	ภาควิชาบรรยาย • การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าวิจัย/บทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับ IoT และ AI ภาควิชาปฏิบัติ • การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าวิจัย/บทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับ IoT และ AI	2	2	2	2	
12	ภาควิชาบรรยาย • IoT Communication and Networking (cont.) ภาควิชาปฏิบัติ • IoT and Mobile application (cont.)	2	2	2	2	
13	ภาควิชาบรรยาย • Data and Information management in the IoT ภาควิชาปฏิบัติ • การนำเสนอความก้าวหน้าในการ	2	2	2	2	

ลำดับ	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผลหากมีความแตกต่างเกิน 25 %
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
	พัฒนาโครงงานด้าน IoT					
14	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> IoT Products and Services, API and development tools from Commercial Platform ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> การพัฒนาโครงงานด้าน IoT 	2	2	2	2	
15	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> IoT Technology and Future trends ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> การพัฒนาโครงงานด้าน IoT การนำเสนอความก้าวหน้าของโครงงานด้าน IoT 	2	2	2	2	
16	ภาคบรรยาย <ul style="list-style-type: none"> Ethics, Security, and Privacy for IoT ทบทวนและสรุปเนื้อหารายวิชาก่อนสอบปลายภาค ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> การนำเสนอโครงงานด้าน IoT รอบความสมบูรณ์ 	2	2	2	2	
17	สอบปลายภาค (3 ชั่วโมง)					
รวมจำนวนชั่วโมงตลอดภาคการศึกษา		30	30	30	30	

2. หัวข้อที่สอนไม่ครอบคลุมตามแผน

ไม่มี

3. ประสิทธิภาพของวิธีสอนที่ทำให้เกิดผลการเรียนรู้ตามที่ระบุในรายละเอียดของรายวิชา

ผลการเรียนรู้	วิธีสอนที่ระบุในรายละเอียดรายวิชา	ประสิทธิผล		ปัญหาของการใช้วิธีสอน (ถ้ามี) พร้อมข้อเสนอแนะ ในการแก้ไข
		มี	ไม่มี	
คุณธรรม จริยธรรม	<ul style="list-style-type: none"> • ในคาบแรกของการสอน ผู้สอนได้ทำ ความตกลงกับนักศึกษาเกี่ยวกับการ ปฏิบัติตน ตาม ก ฎ ระเบียบ ของ มหาวิทยาลัย เช่น การตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน/การสอบ/การส่งงาน การแต่งกาย การใช้ห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ การไม่นำอาหารและน้ำ เข้ามาทานและดื่มในชั้นเรียน การไม่ทิ้ง ขยะในห้องเรียน การไม่ทุจริตในการ สอบ ไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น ความสำคัญของ 7 ส เป็นต้น เพื่อ ส่งเสริมให้นักศึกษาเคารพกฎระเบียบ ของมหาวิทยาลัยและมีความซื่อสัตย์ต่อ คำสัญญาที่ได้ตกลงไว้ • ในทุกชั่วโมงของการสอน ผู้สอนได้ สอดแทรกคุณ ธรรม 6 ประการ จริยธรรม อัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย รวมทั้งได้เน้นย้ำให้นักศึกษาตระหนักถึง ความสำคัญของการเข้าสู่ประชาคม อาเซียน และการยึดหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียงในการเรียนและการ ใช้ชีวิตประจำวัน • ในการมอบหมายงานทุกครั้ง ผู้สอนได้ย้ำ ให้นักศึกษาพิจารณาวางแผนจัดลำดับ ความสำคัญของงาน ทั้งงานเดี่ยว งานคู่ และงานกลุ่ม ความรับผิดชอบในการ ทำงานของตนเองและการทำงานกลุ่ม การ 	✓		

	<p>มีภาวะผู้นำผู้ตามในการเรียนและทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ ทั้งในและนอกเวลาเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน (2-3 คน) เพื่อศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งร่วมกับเทคนิคปัญญาประดิษฐ์ที่กำลังได้รับความนิยมในการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือการประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์และสาธารณสุข ภาคธุรกิจ ภาคอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง การเกษตร ที่นักศึกษาสนใจ เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามระยะเวลาที่ผู้สอนกำหนด โดยเนื้อหาที่นำเสนออย่างน้อยต้องประกอบด้วย หลักการ/สถาปัตยกรรม/องค์ประกอบหลัก เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เครื่องมือ อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ ภาษาโปรแกรมและขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานจริง ประเด็นปัญหาเชิงเทคนิคของเทคโนโลยีและผลกระทบที่มีต่อบุคคล องค์กร และสังคม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่นักศึกษาเลือกศึกษา (สามารถนำภาพยนตร์ สารคดี หรือการ์ตูนที่เกี่ยวข้องมาประกอบการนำเสนอเพิ่มเติมได้ เพื่อให้เห็นภาพผลกระทบที่ชัดเจนขึ้น) พร้อมแสดงแนวคิดในการแก้ไขปัญหาของแต่ละบุคคล ซึ่งเนื้อหาที่นำเสนอต้องเกิดจากการค้นคว้าจากแหล่งอ้างอิงที่มีความหลากหลาย มีความน่าเชื่อถือและไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือ 			
--	--	--	--	--

	<p>เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา การรู้สารสนเทศ การสื่อสาร และความร่วมมือกันในการทำงานเป็นทีม และการยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และ การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C</p>			
ความรู้	<ul style="list-style-type: none"> ● ในคาบบรรยาย ผู้สอนเลือกใช้วิธีการบรรยายประกอบไฟล์นำเสนองาน (Microsoft PowerPoint) ร่วมกับสื่อการเรียนการสอนที่มีความหลากหลายและทันสมัย เช่น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) วิดีทัศน์ (Video clip) หลักสูตรออนไลน์ (Online course) และเว็บไซต์ (Web site) ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น เพื่อให้นักศึกษาเห็นภาพและเข้าใจเนื้อหา รวมถึงเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันในหัวข้อเนื้อหาที่น่าสนใจและมีความสำคัญ ● ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์จำลองการฝึกปฏิบัติการ (Simulation Software) ภาษาโปรแกรม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ 	✓		

	<p>และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติการด้วยตนเอง (Learning by doing) ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึงความรับผิดชอบและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดในการพัฒนาโครงการด้าน IoT</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การแนะนำให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่อาจารย์ผู้สอนรวบรวมและแนะนำไว้ในระบบ E-Learning ● การมอบหมายให้นักศึกษาเข้าร่วมงานสัมมนาออนไลน์หรือการประชุมวิชาการและนิทรรศการออนไลน์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา อย่างน้อย 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 เป็นการเข้าร่วมงานประชุมวิชาการและนิทรรศการ NECTEC ACE 2021 และอีกงานเป็นงานที่นักศึกษาเลือกเข้าร่วมตามความสนใจตลอดภาคการศึกษา เพื่อให้นักศึกษาได้ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี IoT และ AI ในชีวิตประจำวัน ภาคธุรกิจ ภาคอุตสาหกรรม การเกษตร การแพทย์และสาธารณสุข การคมนาคมขนส่ง และการบริหารจัดการพลังงาน รวมถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยี IoT และ AI พร้อมนำเสนอ 			
--	--	--	--	--

	<p>หน้าชั้นเรียน ภายในวันและเวลาที่ผู้สอนกำหนด (ครั้งที่ 1 นำเสนอใน 2 สัปดาห์แรก ส่วนครั้งที่ 2 นำเสนอภายหลังที่นักศึกษาได้เข้าร่วมงานแล้ว 2 สัปดาห์ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 ถึงสัปดาห์ที่ 12) กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การมอบหมายให้นักศึกษาทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี IoT และ AI จากบทความวิจัยที่เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติในหัวข้อที่นักศึกษามีความสนใจ แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียนใน กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 ● การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน (2-3 คน) เพื่อศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งร่วมกับเทคนิคปัญญาประดิษฐ์ที่กำลังได้รับความนิยมในการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือการประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์และสาธารณสุข ภา ค ฐ ร กิจ ภาคอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง 			
--	---	--	--	--

	<p>การเกษตร ที่นักศึกษาสนใจ เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามระยะเวลาที่ผู้สอนกำหนด โดยเนื้อหาที่นำเสนออย่างน้อยต้องประกอบด้วย หลักการ/สถาปัตยกรรม/องค์ประกอบหลัก เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เครื่องมือ อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ ภาษาโปรแกรมและขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานจริง ประเด็นปัญหาเชิงเทคนิคของเทคโนโลยีและผลกระทบที่มีต่อบุคคล องค์กร และสังคม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่นักศึกษาเลือกศึกษา (สามารถนำภาพยนตร์ สารคดี หรือการ์ตูนที่เกี่ยวข้องมาประกอบการนำเสนอเพิ่มเติมได้ เพื่อให้เห็นภาพผลกระทบที่ชัดเจนขึ้น) พร้อมแสดงแนวคิดในการแก้ไขปัญหาของแต่ละบุคคล ซึ่งเนื้อหาที่นำเสนอต้องเกิดจากการค้นคว้าจากแหล่งอ้างอิงที่มีความหลากหลาย มีความน่าเชื่อถือและไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็น กิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา การรู้สารสนเทศ การสื่อสาร และความร่วมมือกันในการทำงานเป็นทีม และการยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการร่วมมือร่วม</p>			
--	---	--	--	--

	<p>ใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และ การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การมอบหมายให้นักศึกษาแต่ละคนทำการพัฒนาโครงการด้าน IoT ที่มีการประยุกต์ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับการบูรณาการกับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาโครงการที่สามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่น ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม หรือด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ที่เห็นได้ชัด โดยนักศึกษาสามารถเลือกรูปแบบการพัฒนาโครงการที่เน้นการพัฒนาส่วนของซอฟต์แวร์ที่ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ควบคู่กับไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีไร้สายได้โดยอัตโนมัติ หรือจะเลือกพัฒนาโครงการที่เน้นการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมใหม่ที่มีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวรับรู้ (Sensors) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เทคโนโลยีไร้สายและอุปกรณ์เคลื่อนที่ ร่วมกับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อตรวจจับ บันทึก ประมวลผล วิเคราะห์ และตีความข้อมูลไอโอที โดยนักศึกษาต้องนำเสนอหัวข้อโครงการ และความก้าวหน้าในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นระยะ ๆ (มีการนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษอย่างน้อย 			
--	---	--	--	--

	<p>ร้อยละ 50-75% ของเนื้อหาที่นำเสนอ) โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลาย และมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น ตำรา หนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เป็นต้น โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) และใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) รวมทั้งส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรม และการสร้างสรรค์ (Innovation and Creativity) ทักษะความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะ ความรับผิดชอบ และความสามารถในการผลิตผลงาน ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และ การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C ให้กับผู้เรียน</p>			
ทักษะทางปัญญา	<ul style="list-style-type: none"> • ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์จำลองการฝึกปฏิบัติการ (Simulation Software) ภาษาโปรแกรม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ที่สอดคล้อง 	✓		

	<p>กับเนื้อหาวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติการด้วยตนเอง (Learning by doing) ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึงความรับผิดชอบและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดในการพัฒนาโครงการด้าน IoT</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การมอบหมายให้นักศึกษาแต่ละคนทำการพัฒนาโครงการด้าน IoT ที่มีการประยุกต์ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับการบูรณาการกับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาโครงการที่สามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่น ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม หรือด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ที่เห็นได้ชัด โดยนักศึกษาสามารถเลือกรูปแบบการพัฒนาโครงการที่เน้นการพัฒนาส่วนของซอฟต์แวร์ที่ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ควบคู่กับไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีไร้สายได้โดยอัตโนมัติ หรือจะเลือกพัฒนาโครงการที่เน้นการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมใหม่ที่มีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวรับรู้ (Sensors) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เทคโนโลยีไร้สายและอุปกรณ์เคลื่อนที่ ร่วมกับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อ 			
--	---	--	--	--

	<p>ตรวจจับ บันทึก ประมวลผล วิเคราะห์ และตีความข้อมูลไอโอที โดยนักศึกษาต้องนำเสนอหัวข้อโครงการ และความก้าวหน้าในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นระยะ ๆ (มีการนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษอย่างน้อย ร้อยละ 50-75% ของเนื้อหาที่นำเสนอ) โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลาย และมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น ตำรา หนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เป็นต้น โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) และใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based learning) รวมทั้งส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรม และการสร้างสรรค์ (Innovation and Creativity) ทักษะความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะความรับผิดชอบ และความสามารถในการผลิตผลงาน ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และ การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตาม</p>			
--	--	--	--	--

	หลักการ 4C ให้กับผู้เรียน			
ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ	<ul style="list-style-type: none"> ● ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้ และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์จำลองการฝึกปฏิบัติการ (Simulation Software) ภาษาโปรแกรม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติการด้วยตนเอง (Learning by doing) ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึงความรับผิดชอบและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดในการพัฒนาโครงการด้าน IoT ● การมอบหมายให้นักศึกษารวบรวมไฟล์งานมอบหมายต่าง ๆ ไว้ในระบบ HCU e-Learning เพื่อใช้สำหรับประเมินช่วงก่อนสอบปลายภาค ● การมอบหมายให้นักศึกษาเข้าร่วมการประชุมวิชาการและนิทรรศการออนไลน์ NECTEC ACE 2021 เพื่อให้นักศึกษาได้ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี IoT และ AI ในการพัฒนาความก้าวหน้าของภาคอุตสาหกรรมไทยไปสู่ความเป็น Industry 4.0 รวมถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยี IoT และ AI จากผลงานที่นำเสนอในภาคนิทรรศการของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ 	✓		

	<p>(NECTEC) บริษัท เอกชน สถาบันการศึกษา /องค์กร/สมาคมวิชาชีพ ภาคอุตสาหกรรม พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน ภายในวันและเวลาที่ผู้สอนกำหนด กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การมอบหมายให้นักศึกษาทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี IoT และ AI จากบทความวิจัยที่เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติในหัวข้อที่นักศึกษาให้ความสนใจ แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียนใน กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 ● การมอบหมายให้นักศึกษาแต่ละคนทำการพัฒนาโครงการด้าน IoT ที่มีการประยุกต์ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับการบูรณาการกับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาโครงการที่สามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่น ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม หรือด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ที่เห็นได้ชัด โดยนักศึกษา 			
--	--	--	--	--

	<p>สามารถเลือกรูปแบบการพัฒนาโครงการที่เน้นการพัฒนาส่วนของซอฟต์แวร์ที่ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ควบคู่กับไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีไร้สายได้โดยอัตโนมัติหรือจะเลือกพัฒนาโครงการที่เน้นการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมใหม่ที่มีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวรับรู้ (Sensors) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เทคโนโลยีไร้สายและอุปกรณ์เคลื่อนที่ ร่วมกับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อตรวจจับ บันทึก ประมวลผล วิเคราะห์ และตีความข้อมูลไอโอที โดยนักศึกษาต้องนำเสนอหัวข้อโครงการ และความก้าวหน้าในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นระยะ ๆ (มีการนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษอย่างน้อย ร้อยละ 50-75% ของเนื้อหาที่นำเสนอ) โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลาย และมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น ตำรา หนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เป็นต้น โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) และใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based learning) รวมทั้งส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรม และการสร้างสรรค์</p>			
--	--	--	--	--

	<p>(Innovation and Creativity) ทักษะความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะ ความ รั บ ผิด ชอบ และ ความสามารถในการผลิตผลงาน ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C ให้กับผู้เรียน</p>			
<p>ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์จำลองการฝึกปฏิบัติการ (Simulation Software) ภาษาโปรแกรม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติการด้วยตนเอง (Learning by doing) ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึงความรับผิดชอบและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดในการพัฒนาโครงการด้าน IoT ● การมอบหมายให้นักศึกษาเข้าร่วมการประชุมวิชาการและนิทรรศการออนไลน์ NECTEC ACE 2021 เพื่อให้นักศึกษา 	✓		

	<p>ได้ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี IoT และ AI ในการพัฒนาความก้าวหน้าของภาคอุตสาหกรรมไทยไปสู่ความเป็น Industry 4.0 รวมถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยี IoT และ AI จากผลงานที่นำเสนอในภาคนิทรรศการของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) บริษัท เอกชน สถาบันการศึกษา /องค์กร/สมาคมวิชาชีพ ภาคอุตสาหกรรม พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน ภายในวันและเวลาที่ผู้สอนกำหนด กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การมอบหมายให้นักศึกษาทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี IoT และ AI จากบทความวิจัยที่เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติในหัวข้อที่นักศึกษามีความสนใจ แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียนใน กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมทักษะมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 ● การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน 			
--	---	--	--	--

	<p>(2-3 คน) เพื่อศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งร่วมกับเทคนิคปัญญาประดิษฐ์ที่กำลังได้รับความนิยมในการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือการประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์และสาธารณสุข ภาคราชการ ภาคอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง การเกษตร ที่นักศึกษาสนใจ เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามระยะเวลาที่ผู้สอนกำหนด โดยเนื้อหาที่นำเสนออย่างน้อยต้องประกอบด้วย หลักการ/สถาปัตยกรรม/องค์ประกอบหลัก เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เครื่องมือ อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ ภาษาโปรแกรมและขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานจริง ประเด็นปัญหาเชิงเทคนิคของเทคโนโลยีและผลกระทบที่มีต่อบุคคล องค์กร และสังคม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่นักศึกษาเลือกศึกษา (สามารถนำภาพยนตร์ สารคดี หรือการ์ตูนที่เกี่ยวข้องมาประกอบการนำเสนอเพิ่มเติมได้ เพื่อให้เห็นภาพผลกระทบที่ชัดเจนขึ้น) พร้อมแสดงแนวคิดในการแก้ไขปัญหาของแต่ละบุคคล ซึ่งเนื้อหาที่นำเสนอต้องเกิดจากการค้นคว้าจากแหล่งอ้างอิงที่มีความหลากหลาย มีความน่าเชื่อถือและไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็น กิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม</p>			
--	---	--	--	--

	<p>มีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา การรู้สารสนเทศ การสื่อสาร และความร่วมมือกันในการทำงานเป็นทีม และการยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การมอบหมายให้นักศึกษาแต่ละคนทำการพัฒนาโครงการด้าน IoT ที่มีการประยุกต์ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับการบูรณาการกับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาโครงการที่สามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่น ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม หรือด้านอื่น ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ที่เห็นได้ชัด โดยนักศึกษาสามารถเลือกรูปแบบการพัฒนาโครงการที่เน้นการพัฒนาส่วนของซอฟต์แวร์ที่ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ควบคู่กับไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีไร้สายได้โดยอัตโนมัติ หรือจะเลือกพัฒนาโครงการที่เน้นการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมใหม่ที่มีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวรับรู้ (Sensors) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ 			
--	---	--	--	--

	<p>เทคโนโลยีไร้สายและอุปกรณ์เคลื่อนที่ ร่วมกับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อตรวจจับ บันทึก ประมวลผล วิเคราะห์ และตีความข้อมูลไอโอที โดยนักศึกษาต้องนำเสนอหัวข้อโครงการ และความก้าวหน้าในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นระยะ ๆ (มีการนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษอย่างน้อย ร้อยละ 50-75% ของเนื้อหาที่นำเสนอ) โดยใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติที่ได้จากชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าจากสื่อและแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่หลากหลาย และมีความน่าเชื่อถือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น ตำรา หนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เป็นต้น โดยยึดหลักการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) และใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based learning) รวมทั้งส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรม และการสร้างสรรค์ (Innovation and Creativity) ทักษะความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะ ความรับผิดชอบ และความสามารถในการผลิตผลงาน ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังเป็นกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร</p>			
--	--	--	--	--

	(Communication) และ การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C ให้กับผู้เรียน			
--	--	--	--	--

4. ข้อเสนอการดำเนินการเพื่อปรับปรุงวิธีสอน

ไม่มี

หมวดที่ 3 สรุปผลการจัดการเรียนการสอนของรายวิชา

สรุปผลการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา	จำนวนนักศึกษา
1. จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน (ณ วันหมดกำหนดการเพิ่มถอน)	9
2. จำนวนนักศึกษาที่คงอยู่เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา	9
3. จำนวนนักศึกษาที่ถอน (W)	-

4. การกระจายของระดับคะแนน (เกรด) : จำนวนและร้อยละของนักศึกษาในแต่ละระดับคะแนน

ระดับคะแนน (เกรด)	จำนวน N = 9	ร้อยละ
A	2	22.22
B+	1	11.11
B	3	33.33
C+	2	22.22
C	1	11.11
D+	0	0.00
D	0	0.00
F	0	0.00
F (ขาดสอบ)	0	0.00

5. ปัจจัยที่ทำให้ระดับคะแนนผิดปกติ: ไม่มี

6. ความคลาดเคลื่อนจากแผนการประเมินที่กำหนดไว้ในรายละเอียดรายวิชา:

6.1 ความคลาดเคลื่อนด้านกำหนดเวลาการประเมิน: ไม่มี

6.2 ความคลาดเคลื่อนด้านวิธีการประเมินผลการเรียนรู้: ไม่มี

7. การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา :

วิธีการทวนสอบ	สรุปผล
7.1 ประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	ปรับแก้ช่วงคะแนน D กับ D+
7.2 ประชุมคณะกรรมการวิชาการคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	ไม่มีการแก้ไข

หมวดที่ 4 ปัญหาและผลกระทบต่อการดำเนินการ

1. ประเด็นด้านทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนและสิ่งอำนวยความสะดวก

ปัญหาด้านทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนและสิ่งอำนวยความสะดวก	ผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา
อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนการสอนมีจำนวนจำกัด เนื่องจากเป็นอุปกรณ์เดิมที่มีมาจากจัดการเรียนการสอนรายวิชา CS3503 คอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ ของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	นักศึกษาต้องหมุนเวียนกันใช้อุปกรณ์ในการฝึกภาคปฏิบัติการ และบางส่วนต้องมาฝึกปฏิบัตินอกเวลาเรียนเพิ่มเติม ส่งผลให้นักศึกษาบางคนต้องเรียนรู้ตามหลังเพื่อนร่วมชั้นเรียน และอาจารย์ผู้สอนไม่สามารถให้คำแนะนำได้ เนื่องจากติดสอนรายวิชาอื่น หรือติดภารกิจอื่น

2. ประเด็นด้านการบริหารและองค์กร

ไม่มี

หมวด 5 การประเมินรายวิชา

1. ผลการประเมินรายวิชาโดยนักศึกษา (แบบเอกสาร)

1.1 ข้อวิพากษ์สำคัญจากผลการประเมินโดยนักศึกษา: (จากแบบประเมินออนไลน์ของมหาวิทยาลัย ซึ่งมีการสอบถามในช่วงการเรียนช่วงท้ายภาคเรียนก่อนการสอบปลายภาคเรียน)

- ภาคบรรยาย
 - 1) อยากให้มีการสรุปเนื้อหาการเรียนแต่ละครั้งที่ไม่ใช่การดูคลิปสรุปจากแหล่งอื่น (1)
 - 2) เนื้อหาเยอะทำให้ไม่เห็นภาพรวม และบางส่วนซ้ำกับในหลายวิชาที่ผ่านมา อยากให้อาจารย์ย่อยข้อมูลให้ แทนที่จะให้นักศึกษาไปอ่านเองจากหนังสือทั้งเล่ม (1)

- ภาคปฏิบัติ
 - 1) งานที่สั่งเยอะ และมีบางส่วนซ้ำกับการทำ Project อยากให้อาจารย์สอนคู่ไปกับการทำ Project เลย เพื่อให้มีเวลาทำ Project มากยิ่งขึ้น (1)
 - 2) อยากให้อาจารย์ช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ เมื่อเจอปัญหาในการทำ Lab assignment และ ปริมาณงานที่มอบหมายค่อนข้างเยอะทำให้ทำไม่ทันในคลาส (1)
 - 3) จำนวนอุปกรณ์ไม่พอกับจำนวนนักศึกษา (1)

1.2 ความเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อข้อวิพากษ์ตามข้อ 1.1:

- ภาคบรรยาย

ทุกครั้งที่มีการสอน อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำ slide ประกอบการบรรยายที่มีการสรุปประเด็น เนื้อหาที่สำคัญจากหนังสืออ้างอิงทั้ง 4 เล่มหลักที่ได้แจ้งให้นักศึกษาทราบตั้งแต่คาบแรก ประกอบกับการนำ Video clips ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษมา ประกอบใน slide ที่จัดทำขึ้น เพื่อให้ให้นักศึกษาเห็นภาพและเข้าใจเนื้อหาบทเรียนเพิ่มขึ้น รวมถึงมีการบันทึก Video การบรรยายทุกครั้ง และมีเผยแพร่แหล่งอ้างอิงเป็นเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนทั้งภาษาไทยและต่างประเทศในบนระบบ e-Learning เพื่อให้ นักศึกษาสามารถทบทวนนอกเวลาได้ตลอดภาคการศึกษา

 - 1) การให้ดู Video clips ทุกครั้ง อาจารย์ผู้สอนจะทำการเปิดให้นักศึกษาดูก่อน จากนั้นจะ สรุปให้ทราบประเด็นที่สำคัญด้วยวาจาทุกครั้ง แต่ไม่ได้จัดพิมพ์หรือจดให้ เนื่องจากใน การเรียนรู้ที่ดี นักศึกษาควรเป็นฝ่ายจดเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ในแต่ละครั้งด้วยตนเอง
 - 2) ผู้สอนไม่ได้บังคับให้นักศึกษาอ่านหนังสือทั้งเล่ม แต่แจ้งว่า ถ้านักศึกษาอยากทราบ รายละเอียดเนื้อหาส่วนต่าง ๆ หรือศึกษาเพิ่มเติมจากที่อาจารย์ผู้สอนสรุปหรือย่อมาได้ ใน slide ประกอบการสอน นักศึกษาสามารถไปอ่านเพิ่มเติมจากหนังสือแต่ละเล่มได้ แต่นักศึกษาบางคนคงไม่ได้ฟังคำชี้แจงในการสอนแต่ละสัปดาห์ จึงไม่ทราบ ส่วนเนื้อหา ที่เยอะและมีความซ้ำซ้อนกับวิชาอื่น คาดว่าจะซ้ำซ้อนในส่วนของ IoT network ซึ่ง แม้ว่านักศึกษาจะได้เรียนรายวิชา AI2443 Network System and Security มาแล้ว แต่เนื่องจาก Wireless network เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของ IoT ดังนั้นผู้สอนจึง นำมาสอนตามแหล่งอ้างอิงหลัก อย่างไรก็ตามหากนักศึกษาเห็นว่ามีความซ้ำซ้อนและ เยอะเกินไป ปีการศึกษาถัดไป ผู้สอนจะได้ปรับลดจำนวนชั่วโมงสอน จาก 2 ครั้ง (4 ชั่วโมง) เหลือเพียง 1 ครั้ง (2 ชั่วโมง) และมอบหมายให้นักศึกษาไปทบทวนด้วยตนเอง แทน
- ภาคปฏิบัติ

เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการสอนในภาคปฏิบัติการเป็นอุปกรณ์ที่ผู้สอนได้ใช้ ประกอบการสอนของรายวิชา CS3503 Electronics Computer ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์

บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีจำนวนจำกัดตามงบประมาณที่เคยได้รับจัดสรร และแม้ว่าผู้สอนได้นำอุปกรณ์ที่นักศึกษารายวิชา CS3503 ได้รับการสนับสนุนในการพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์จากคุณณัฐกฤต ชนะรัชต์วีรศ Co-Founder and Innovation & Development Manager บริษัท Scionics Innovation Tech จำกัด มาเพิ่มเติมในการให้นักศึกษาฝึกภาคปฏิบัติการ ก็ยังไม่เพียงพอต่อจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนรายวิชานี้ ทำให้ทุกครั้งที่จัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการให้กับนักศึกษา รายวิชานี้ จำเป็นต้องแบ่งงานมอบหมายออกเป็นแบบฝึกปฏิบัติการย่อย ๆ หลาย ๆ งาน เพื่อให้นักศึกษาได้หมุนเวียนกันใช้อุปกรณ์ที่มีความแตกต่างกัน

- 1) การฝึกปฏิบัติการย่อย ๆ ที่ผู้สอนจัดเตรียมให้ทำ ถือเป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการดำเนินการพัฒนาโครงการด้าน IoT ของนักศึกษา แต่นักศึกษาจะต้องนำไปต่อยอดทั้ง ส่วนของการเลือกใช้ Microcontroller และ Sensor จากพื้นฐานที่ฝึกปฏิบัติการ รวมถึงการต่อยอดฟังก์ชันงานตามทฤษฎีของ IoT ซึ่งถ้านักศึกษาตั้งใจเรียนรู้และ ทบทวน จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาโครงการได้ในระยะเวลาอันสั้น แต่ การพัฒนาโครงการของภาคการศึกษานี้ติดช่วงวันหยุดยาว 2 สัปดาห์ จึงอาจเป็นเหตุให้ นักศึกษามีเวลาในการพัฒนาโครงการลดลง ดังนั้นดังนั้นในปีการศึกษาถัดไป ผู้สอนจะ มอบหมายงานโครงการด้าน IoT ให้เร็วขึ้น เพื่อให้ศึกษามีเวลาในการพัฒนาโครงการ เพิ่มขึ้น
- 2) เนื่องจากจำนวนอุปกรณ์ที่มีจำกัด ทำให้ต้องเวียนการทำแบบฝึกภาคปฏิบัติ ซึ่งบางคนใช้เวลาเรียนรู้มาก การเวียนอุปกรณ์จึงทำได้ช้า ส่งผลให้เพื่อนบางคนไม่มีโอกาสได้ทำใน ชั่วโมงเรียน ต้องหาเวลามาทำเพิ่มนอกชั่วโมง ทำให้ผู้สอนไม่สามารถช่วยดูแลและให้ คำแนะนำได้ เนื่องจากติดภารกิจงานสอนและงานอื่น ๆ ดังนั้นในปีการศึกษาถัดไป ผู้สอนจะปรับรูปแบบการมอบหมายงานแบบฝึกภาคปฏิบัติการย่อย ๆ ให้มีจำนวนลดลง แต่เน้นส่วนที่เป็นทักษะสำคัญพื้นฐาน ส่วนที่ไม่ใช่พื้นฐานที่แตกต่างกัน นักศึกษาจะได้ ฝึกในส่วนของการพัฒนาโครงการแทน
- 3) ในปีการศึกษานี้ ผู้สอนได้เสนอค่าของงบประมาณจัดซื้ออุปกรณ์เพิ่มขึ้นในส่วนของงบวัสดุ ไม่สำรองคลัง รวมถึงมีแผนที่จะนำอุปกรณ์ที่ได้รับการสนับสนุนจากคุณณัฐกฤต ชนะ รัชต์ วีรศ Co-Founder and Innovation & Development Manager บริษัท Scionics Innovation Tech จำกัด สำหรับนักศึกษารุ่นนี้ที่ใช้ในการพัฒนาโครงการ ด้าน IoT มาใช้ประกอบการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการและการพัฒนาโครงการด้าน IoT ของนักศึกษาเพิ่มเติม ซึ่งแม้ว่าจำนวนที่มีจะยังไม่รองรับการใช้งานแบบ 1:1 แต่ ผู้สอนคาดว่าจะช่วยให้การหมุนเวียนทำแบบฝึกปฏิบัติการ ทำเสร็จได้ในชั่วโมงเรียน

2. ผลการประเมินรายวิชาโดยวิธีอื่น

2.1 ข้อวิพากษ์สำคัญจากผลการประเมินโดยวิธีอื่น: (จากแบบประเมิน online ที่จัดทำขึ้นโดย อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาด้วย Google Document ที่เป็นส่วนหนึ่งของแบบทวนสอบ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาและจากการสอบถามนักศึกษาโดยตรง ซึ่งถามในช่วงหลังสอบ ปลายภาคเรียบร้อยแล้ว)

1) ด้านเนื้อหาและการจัดการเรียนการสอน

- ไม่มี (1)
- อยากให้เริ่มการทำโครงการเร็วขึ้น ถ้าสามารถเริ่มตั้งแต่เปิดเทอมได้จะดีมากเพราะว่าจะได้มีเวลาในการทำงาน (1)
- คิดว่าเนื้อหาค่อนข้างเยอะ แต่การเชิญวิทยากรค่อนข้างเหมาะสมและคิดว่าเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษา (1)
- อยากให้มีการสรุปเนื้อหาให้นักศึกษาเมื่อมีการเชิญวิทยากรมาบรรยายพิเศษ (1)

2) ด้านการวัดและประเมินผล

- ไม่มี (1)
- ก็ดีครับ (1)

2.2 ความเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อข้อวิพากษ์ตามข้อ 2.1:

- 1) ในส่วนของเนื้อหาและการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนมีแผนที่จะมอบหมายให้นักศึกษาพัฒนาโครงการเร็วขึ้นกว่ากำหนดของปีการศึกษา นี้ เพื่อไม่ให้วันหยุดยาวต่อเนื่องของเทศกาลสงกรานต์และวันหยุดนักขัตฤกษ์อื่น ๆ มีผลต่อการพัฒนาโครงการของนักศึกษา และนักศึกษาจะได้มีเวลาในการดำเนินการเพิ่มขึ้น ส่วนเนื้อหาผู้สอนจะได้มีการปรับลดเนื้อหาส่วนของ IoT network ลงตามที่ได้ระบุไว้ในข้อวิพากษ์ 1.2 ข้างต้น ส่วนเรื่องการสรุปเนื้อหาให้นักศึกษากรณีมีการเชิญวิทยากรมาบรรยายพิเศษ วิทยากรที่มาบรรยายได้สรุปประเด็นสำคัญก่อนจบการบรรยาย และผู้สอนก็ได้ชี้แจงวัตถุประสงค์กับหัวข้อเนื้อหาที่สำคัญก่อนการบรรยายให้นักศึกษาฟัง ดังนั้น ผู้สอนคิดว่า การจดบันทึกสรุปสิ่งที่ได้รับฟังควรเป็นหน้าที่ของนักศึกษา และผู้สอนได้มอบหมายให้นักศึกษาทุกคนสรุปส่งใน e-Learning ซึ่งนักศึกษาส่วนใหญ่สรุปเนื้อหาความรู้ที่ได้รับจากวิทยากรได้ดี แต่ก็มีนักศึกษาบางคนไม่ส่ง
- 2) ในส่วนของการวัดและประเมินผล ไม่มีข้อวิพากษ์จากผู้สอน

หมวดที่ 6 แผนการปรับปรุง

1. ความก้าวหน้าของการปรับปรุงการเรียนการสอนตามที่เสนอในรายงานของรายวิชาครั้งที่ผ่านมา:

ในภาคการศึกษาที่ผู้สอนได้ปรับปรุงรูปแบบการเรียนสอน ดังต่อไปนี้

- จัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนและการมอบหมายงานให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (Active learning) ทักษะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้จากการพัฒนาโครงการ (Project based learning) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี พร้อมทั้งส่งเสริมการพัฒนาทักษะด้านการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการของ 4C ให้กับผู้เรียน
- ปรับรูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนในชั้นเรียนและการเรียนออนไลน์ (Blended learning) และการเรียนรู้โดยใช้ทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์หลังเกิดการแพร่ระบาดของโรค Covid-19 และการพัฒนาทักษะปฏิบัติของนักศึกษาในยุคของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Transformation)
- จัดหาสื่อการเรียนการสอนที่มีความทันสมัย ได้แก่ E-book, Video clips, Course online เพื่อให้นักศึกษาได้ความรู้ที่หลากหลาย ทันสมัยและได้ฝึกฝนทักษะภาษาอังกฤษ รวมถึงการจัดหา Simulation software มาใช้ในการฝึกปฏิบัติรวมกับการฝึกปฏิบัติด้วยอุปกรณ์จริงในห้องปฏิบัติการเพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอนในช่วงที่ยังมีการแพร่ระบาดของโรค Covid-19 และเพื่อลดความเสียหายจากการฝึกปฏิบัติกับวัสดุอุปกรณ์จริง

2. การดำเนินการด้านอื่น ๆ ในการปรับปรุงรายวิชา:

- มีการจัดกิจกรรมบรรยายพิเศษเรื่อง “IoT in Smart grids and its application” โดยเชิญวิทยากรผู้เชี่ยวชาญจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยมาเป็นวิทยากร เพื่อให้นักศึกษาได้รับการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการพัฒนางานด้าน IoT ในการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าของไทย รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ (AI) มาช่วยในการพัฒนางานด้าน Smart grid ของไทย
- ได้รับการสนับสนุนค่าใช้จ่ายและคำแนะนำในการพัฒนาโครงการด้าน IoT ของนักศึกษาจากคุณณัฐภัฏศ ชนระวัตรวิศ Co-Founder and Innovation & Development Manager

บริษัท Scionics Innovation Tech จำกัด ต่อเนื่องจากที่ผู้สอนได้เชิญมาเป็นอาจารย์พิเศษ ในรายวิชา CS3503 Electronics Computer

- มีการใช้ Simulation software [Thinker cad] ประกอบการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ ควบคู่ไปกับการฝึกปฏิบัติการจากอุปกรณ์จริง ทำให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกทักษะปฏิบัติการ จาก Simulation software ก่อนการใช้อุปกรณ์จริง นอกจากจะช่วยสร้างความมั่นใจในการฝึกกับอุปกรณ์จริงแล้ว ยังช่วยลดโอกาสในการทำให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ด้วย
- บันทึก Video การเรียนการสอนทุกครั้ง เพื่อให้นักศึกษาสามารถดูทบทวนย้อนหลังได้ใน ช่วงเวลาที่สะดวก

3. ข้อเสนอแผนการปรับปรุงสำหรับภาคการศึกษา/ปีการศึกษาต่อไป

ข้อเสนอแผนการปรับปรุง	กำหนดเวลาที่แล้วเสร็จ	ผู้รับผิดชอบ
<ul style="list-style-type: none"> ● ปรับเนื้อหาและแผนการสอน รวมถึงระยะเวลาในการมอบหมายงานให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน ● จัดกิจกรรมบรรยายพิเศษโดยเชิญผู้เชี่ยวชาญถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ด้าน IoT หรือจัดให้นักศึกษาได้เข้าร่วมงานสัมมนาวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหารายวิชา เพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนรู้เทคโนโลยีหรือการประยุกต์ใช้งานด้าน IoT 	<p>ก่อนเปิดภาคการศึกษาและตลอดระยะเวลาที่สอน</p> <p>ภายในระยะเวลาที่สอน</p>	<p>อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา</p>

4. ข้อเสนอแนะของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ควรมีการชี้แจงให้นักศึกษาเข้าใจถึงสภาพและความพร้อมในการจัดทาว์สตูและอุปกรณ์สำหรับการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการที่มีจำกัด ผู้สอนไม่สามารถหางบประมาณมาจัดซื้อได้ด้วยตนเอง ส่วนการสรุปเนื้อหาการเรียน ควรมีการชี้แจงให้นักศึกษาทราบว่า ผู้เรียนควรเป็นจดบันทึกและสรุปทบทวนเนื้อหาด้วยตนเอง ทั้งนี้เพื่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา เนื่องจากทุกคาบเรียน ผู้สอนได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ของเนื้อหา และสรุปในภาพรวม พร้อมบันทึก Video ไว้ให้นักศึกษาทบทวนตลอดภาคการศึกษา

AI2503	ลายมือชื่อ	ชื่อ - สกุล
อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	วันที่รายงาน 1 มิถุนายน 2565	

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อ.ณัฐพร นันทจิระพงศ์

อ.ณัฐพร นันทจิระพงศ์

อาจารย์ประจำหลักสูตร ประจำปีการศึกษา 2564

อ.วรนุช มีภูมิรัฐ

อ.วรนุช มีภูมิรัฐ

อ.ดร.นพมาศ อัครจันทโชติ

อ.ดร.นพมาศ อัครจันทโชติ

รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล

รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล

อ.ดร.ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล

อ.ดร.ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล

อ.ยุวธิดา ชิวปรีชา

อ.ยุวธิดา ชิวปรีชา