

# หลักสูตรต้นแบบสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ

## หลักสูตร อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ด้วยโปรแกรมภาษาไมโครไพธอน (MicroPython)

### 1. ชื่อหลักสูตร

อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ด้วยโปรแกรมภาษาไมโครไพธอน (MicroPython)	18 ชั่วโมง
Internet of Things (IoT) with MicroPython Programming	18 Hours

### 2. วัตถุประสงค์หลักสูตร

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการเขียนโปรแกรมภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) ระดับพื้นฐานกับชุดอุปกรณ์ (IoT)
2. เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะความคิดเชิงตรรกะ (Logical Thinking Skills) จากการวางแผนงาน โดยการเขียนผังงาน (Flowchart)
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในการประยุกต์ใช้คำสั่งเพื่อสร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์ (webserver) เบื้องต้น รวมไปถึงการสร้างแอปพลิเคชัน (Application) และโปรแกรมภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) ระดับพื้นฐานกับชุดอุปกรณ์ IoT
4. เพื่อให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการประยุกต์ใช้โปรแกรมภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) ระดับพื้นฐานกับชุดอุปกรณ์ IoT
5. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปพัฒนาทักษะการคิดและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือศึกษาต่อ

### 3. สมรรถนะ (Unit of Competence : UOC)

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) ระดับพื้นฐานกับชุดอุปกรณ์ IoT
2. มีทักษะในการประยุกต์ใช้งานด้วยโปรแกรมภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) ระดับพื้นฐาน และความคิดเชิงตรรกะ (Logical Thinking Skills) กับชุดอุปกรณ์ IoT
3. มีเจตคติที่ดีต่อการประยุกต์ใช้โปรแกรมภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) ระดับพื้นฐานกับชุดอุปกรณ์ IoT



#### 4. คำอธิบายหลักสูตร (องค์ประกอบของรายวิชาที่จะใช้ในการสอน)

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการติดตั้งโปรแกรมภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) รวมถึงการติดตั้งไลบรารี (Library) ในโปรแกรมภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) เมื่อโปรแกรมพร้อมใช้งาน จะเริ่มเรียนรู้โปรแกรมควบคุมเอาต์พุตแบบดิจิทัล (Digital Output) เอาต์พุตแบบแอนะล็อก (Analog Output) การรับเงื่อนไขอินพุตแบบดิจิทัล (Digital Input) อินพุตแบบแอนะล็อก (Analog Input) ของบอร์ดสมองกลฝังตัว (Embedded System) การเชื่อมต่อข้อมูลกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ (webserver) และการสร้างแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์ เช่น อุปกรณ์มือถือ หรือ แท็บเล็ต

การเรียนรู้จากหลักสูตรนี้ ผู้เรียนจะได้มองเห็นภาพรวมของการทำงานของโปรแกรมภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) รวมทั้งการเชื่อมต่อข้อมูลกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ (webserver) รวมไปถึงการสร้างแอปพลิเคชัน (Application) ที่ใช้ monitor และสั่งงานชิ้นพื้นฐาน ดังนั้น เมื่อผู้เรียนเข้าใจหลักการแล้ว สามารถนำไปเรียนรู้หรือต่อยอดการทำโครงงานของตนเองได้เมื่อต้องการ

#### 5. กรอบโครงสร้างหลักสูตร

(ตามเอกสารแนบท้ายหลักสูตร ตารางที่ 1)

#### 6. เนื้อหาวิชา

(ตามเอกสารแนบท้ายหลักสูตร ตารางที่ 2)

#### 7. การจัดเวลาเรียนตลอดหลักสูตร

สอนสัปดาห์ละ ..... วัน วันละ ..... ชั่วโมง

แบ่งการสอนเป็นวันละ ..... รอบ รอบละ ..... ชั่วโมง

คิดเป็นสัปดาห์ละ ..... ชั่วโมง

(สามารถจัดเวลาเรียนได้ตามความเหมาะสม และบริบทของโรงเรียน)

#### 8. คุณสมบัติผู้เรียน

1. อายุตั้งแต่ 14 ปีขึ้นไป หรือมีพื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาไพธอน (Python) ระดับพื้นฐาน โดยผ่านการทดสอบของโรงเรียน หรือผ่านหลักสูตรการเขียนโปรแกรมภาษาไพธอน (Python) ระดับพื้นฐาน
2. จบการศึกษาไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาปีที่ 2 หรือเทียบเท่า
3. สามารถใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้

#### 9. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ผู้สำเร็จหลักสูตร

1. สามารถเขียนโปรแกรมภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) ระดับพื้นฐานกับชุดอุปกรณ์ IoT ได้
2. มีจรรยาบรรณในการเขียนโปรแกรม



## 10. เกณฑ์การประเมินผล

1. ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
2. สัดส่วนระหว่างภาคทฤษฎี : ภาคปฏิบัติ เป็นร้อยละ 25:75
3. เกณฑ์การตัดสิน ร้อยละ 60

### วิธีการประเมินผล

1. สอบข้อเขียน ปรนัย
2. ทดลองปฏิบัติงาน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวัดการประเมินผล

1. ข้อสอบ
2. แบบประเมินการทดลองปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินจรรยาบรรณในการเขียนโปรแกรม

## 11. คุณสมบัติครูหรือผู้สอน

1. ครูหรือผู้สอนที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
2. เป็นผู้มีความรู้ หรือประสบการณ์เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

## 12. สมรรถนะที่เชื่อมโยง

## 13. เอกสารและสื่อประกอบการเรียน

Narong Aphiratsakun. (2022). *General Python I*. Bangkok: Kiddee Lab Co., Ltd.

### เอกสารอ้างอิง

กอบเกียรติ สระอุบล. (2560). หนังสือพัฒนา IoT บนแพลตฟอร์ม Arduino และ Raspberry Pi.

กรุงเทพมหานคร: อินเทอร์เน็ตมีเดีย, สนพ.

ภาสกร พาเจริญ. (2565). พัฒนา IoT บนแพลตฟอร์ม Arduino ด้วย ESP32. กรุงเทพมหานคร: โปริวิชั่น, บจก.

Autodesk Inc. (2021). *From mind to design in minutes*. Retrieved 10<sup>th</sup> of November 2021 from <https://www.tinkercad.com/>

Karen Lang et al. (2022). *Become an App Inventor: The Official Guide from MIT App Inventor : Your Guide to Designing, Building, and Sharing Apps*. United Kingdom: Walker Books Ltd.



14. เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน และการฝึกปฏิบัติ

1. อุปกรณ์มัลติมีเดีย	จำนวน 1 ชุด	ต่อผู้เรียน 8 คน
2. สื่อสไลด์ประกอบการสอน	จำนวน 1 ชุด	ต่อผู้เรียน 8 คน
3. เครื่องคอมพิวเตอร์	จำนวน 1 เครื่อง	ต่อผู้เรียน 1 คน
4. อุปกรณ์มือถือ หรือ แท็บเล็ต	จำนวน 1 เครื่อง	ต่อผู้เรียน 1 คน
5. ชุดอุปกรณ์ IoT	จำนวน 1 ชุด	ต่อผู้เรียน 1 คน



ตารางที่ 1 กรอบโครงสร้างหลักสูตร (เอกสารแนบท้าย)

รายวิชา	จำนวนชั่วโมง		
	รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ด้วยโปรแกรมภาษาไมโครไพธอน (MicroPython)	18 (ชั่วโมง)	4.30 (ชั่วโมง)	13.30 (ชั่วโมง)
1. การติดตั้งโปรแกรมและไลบรารี (Library) ลงในชุดอุปกรณ์ IoT		0.30	0.30
2. การควบคุมเอาต์พุต (Output) บนชุดอุปกรณ์ IoT		0.30	2.30
3. การสร้างแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ต และเชื่อมต่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ (webserver)		0.30	2.30
4. การใช้งานเอาต์พุต (Output) ร่วมกับแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ต และเชื่อมต่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ (webserver)		1	1.30
5. โปรเจคไฟดีสโก้ (Disco light) ร่วมกับแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ต และเชื่อมต่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ (webserver)		0.30	1.30
6. การใช้งานอินพุต (Input) บนชุดอุปกรณ์ IoT		0.30	2.30
7. การใช้งานอินพุต (Input) ร่วมกับแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ต และเชื่อมต่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ (webserver)		1	2.30



ตารางที่ 2 เนื้อหาวิชา (เอกสารแนบท้าย) (Assessment Guidance)

วิชา/ชื่อวิชา	ท	ป	เนื้อหาวิชา	สมรรถนะ UOC (Unit of Competence)	สมรรถนะย่อย EOC (Element of Competence)	จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objectives)	การประเมินผล (Assessment)	ขอบเขต (Range Statements)/ ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome)
อินเทอร์เน็ต ของสรรพสิ่ง (IoT) ด้วยโปรแกรม ภาษาไมโครไพธอน (MicroPython)	0.30	0.30	1. การติดตั้งโปรแกรม และไลบรารี (Library) ลงในชุดอุปกรณ์ IoT	1. ติดตั้งโปรแกรม ภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) ได้ถูกต้อง	1.1 แนะนำโปรแกรม ภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) เรื่องเวอร์ชัน การ Set path และไลบรารี (Library) ได้ถูกต้อง ตามเงื่อนไขที่กำหนด	1.1.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรม ภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) 1.1.2 อธิบายโปรแกรมภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) ได้ถูกต้อง	1) สอบข้อเขียน ปรนัย 2) ทดลอง ปฏิบัติงาน	อธิบายโปรแกรม ภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) และติดตั้งได้ถูกต้อง ตามเงื่อนไขที่กำหนด
					1.2 ติดตั้งโปรแกรม ภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) ได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด	1.2.1 อธิบายวิธีติดตั้งโปรแกรมภาษา ไมโครไพธอน (MicroPython) 1.2.2 ติดตั้งโปรแกรมภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) ได้ถูกต้อง		
				2. เขียนโปรแกรม ภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) เบื้องต้น เรื่อง Syntax ได้ถูกต้อง	2.1 เขียนประเภท ของการดำเนินการ (Operation) ได้ถูกต้อง ตามเงื่อนไขที่กำหนด	2.1.1 นำตัวดำเนินการ (Operation) มาสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ได้ 2.1.2 เขียนโปรแกรมภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) ได้ถูกต้อง 2.1.3 สามารถประยุกต์ใช้งานได้	1) สอบข้อเขียน ปรนัย 2) ทดลอง ปฏิบัติงาน	เขียนและวางแผนการเขียน โปรแกรมภาษาไมโครไพธอน (MicroPython) ได้ถูกต้อง ตามเงื่อนไขที่กำหนด
					2.2 วางแผนงาน โดยการเขียนผังงาน (Flowchart) ได้ถูกต้อง ตามเงื่อนไขที่กำหนด	2.2.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการ วางแผนงานโดยการเขียนผังงาน 2.2.2 วางแผนงานโดยการเขียนผังงานได้ถูกต้อง 2.2.3 นำการเขียนผังงานไปประยุกต์ใช้ได้		



วิชา/ชื่อวิชา	ท	ป	เนื้อหาวิชา	สมรรถนะ UOC (Unit of Competence)	สมรรถนะย่อย EOC (Element of Competence)	จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objectives)	การประเมินผล (Assessment)	ขอบเขต (Range Statements)/ ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome)
	0.30	2.30	2. การควบคุมเอาต์พุต (Output) บนชุดอุปกรณ์ IoT	1. ควบคุมเอาต์พุตแบบดิจิทัล (Digital Output) ได้ถูกต้อง	1.1 ใช้งานแอลอีดี (LED) ได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด	1.1.1 กำหนดพิน (Pin) แอลอีดี (LED) ได้ 1.1.2 ใช้งานคำสั่งเพื่อ เปิด-ปิด การทำงานของแอลอีดี (LED) ได้	1) ทดลองปฏิบัติงาน	ใช้งานเอาต์พุตแบบดิจิทัล (Digital Output) ได้ถูกต้อง
					1.2 ใช้งานออดเสียง (Buzzer) ได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด	1.2.1 กำหนดพิน (Pin) ออดเสียง (Buzzer) ได้ 1.2.2 ใช้งานคำสั่งเพื่อ เปิด-ปิด การทำงานของออดเสียง (Buzzer) ได้		
				2. ควบคุมเอาต์พุตแบบแอนะล็อก (Analog Output) ได้ถูกต้อง	2.1. ใช้งานอาร์จีบี (RGB) ได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด	2.1.1.เข้าใจหลักการของ Pulse width modulation (PWM) 2.1.2 กำหนดพิน (Pin) อาร์จีบี (RGB) ได้ 2.1.3 ใช้งานคำสั่งการทำงานของอาร์จีบี (RGB) ได้	1) ทดลองปฏิบัติงาน	ใช้งานเอาต์พุตแบบแอนะล็อก (Analog Output) ได้ถูกต้อง
					2.2 ใช้งานเซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) ได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด	2.2.1 เข้าใจหลักการของ Pulse width modulation (PWM) 2.2.2 กำหนดพิน (Pin) เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) ได้ 2.2.3 ใช้งานคำสั่งการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) ได้		
	0.30	2.30	3. การสร้างแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ต และเชื่อมต่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ (webserver)	1. สร้างแอปพลิเคชัน (Application) และเชื่อมต่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ (webserver) ได้ถูกต้อง	1.1 เชื่อมต่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ (webserver) ได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด	1.1.1 เชื่อมต่อไวไฟ (WiFi) ได้ 1.1.2 ใช้งานหน้าเว็บ (Webpage) กับ html ได้ 1.1.3 ใช้งานซ็อกเก็ต (Socket) ได้	1) ทดลองปฏิบัติงาน	ใช้งานเว็บเซิร์ฟเวอร์ (webserver) ร่วมกับไมโครไพธอน (MicroPython) ได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด



วิชา/ชื่อวิชา	ท	ป	เนื้อหาวิชา	สมรรถนะ UOC (Unit of Competence)	สมรรถนะย่อย EOC (Element of Competence)	จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objectives)	การประเมินผล (Assessment)	ขอบเขต (Range Statements)/ ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome)
					1.2. สร้างแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ต ได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด	1.2.1 ใช้งาน MIT App Inventor เพื่อสร้างแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ตได้ 1.2.2 ใช้งานส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) 1.2.3 ออกแบบเค้าโครง (Layout) 1.2.4 เชื่อมต่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ (webserver) 1.2.5 เก็บข้อมูลโดย TinyDB	1) ทดลอง ปฏิบัติงาน	ใช้งานสร้างแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ต ได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด
	1	1.30	4. การใช้งานเอาต์พุต (Output) ร่วมกับแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ต และเชื่อมต่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ (webserver)	1. ใช้งานเอาต์พุต (Output) ร่วมกับแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ต และเชื่อมต่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ (webserver) ได้ถูกต้อง	1.1 สร้างแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ต ควบคุมเอาต์พุตแบบดิจิทัล (Digital Output) ได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด 1.2 สร้างแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ต ควบคุมเอาต์พุตแบบแอนะล็อก (Analog Output) ได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด	1.1.1 ควบคุมการทำงานของแอลอีดี (LED) ผ่านแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ตได้ 1.1.2 ควบคุมการทำงานของฮอตเสียง (Buzzer) ผ่านแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ตได้ 1.2.1. ควบคุมการทำงานของอาร์จีบี (RGB) ผ่านแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ตได้ 1.2.2 ควบคุมการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) ผ่านแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ตได้	1) ทดลอง ปฏิบัติงาน	ใช้งานเอาต์พุต (Output) ร่วมกับแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ต และเชื่อมต่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ (webserver) ได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด





วิชา/ชื่อวิชา	ท	ป	เนื้อหาวิชา	สมรรถนะ UOC (Unit of Competence)	สมรรถนะย่อย EOC (Element of Competence)	จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objectives)	การประเมินผล (Assessment)	ขอบเขต (Range Statements)/ ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome)
	0.30	1.30	5. โพรเจกไฟติสโก้ (Disco light) ร่วมกับแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือ หรือแท็บเล็ต และเชื่อมต่อ เว็บเซิร์ฟเวอร์ (webserver)	1. ใช้งาน อาร์จีบี (RGB) และ เซอร์โว มอเตอร์ (Servo Motor) ร่วมกับ แอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือ หรือแท็บเล็ต	1.1 ใช้งาน อาร์จีบี (RGB) และ เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) ได้ถูกต้องตามเงื่อนไข ที่กำหนด 1.2 สร้างแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือ หรือแท็บเล็ต และควบคุม อาร์จีบี (RGB) และเซอร์โว มอเตอร์ (Servo Motor) ได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด	1.1.1 สรุปการใช้งานอาร์จีบี (RGB) และ เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) และอาร์จีบี (RGB) และเซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) ผ่านแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์ มือถือหรือแท็บเล็ตได้	1) ทดลอง ปฏิบัติงาน	สร้างแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือ แท็บเล็ต ควบคุมอาร์จีบี (RGB) และ เซอร์โว มอเตอร์ (Servo Motor) ได้ถูกต้องตามเงื่อนไข ที่กำหนด
	0.30	2.30	6. การใช้งาน อินพุต (Input) บนชุดอุปกรณ์ IoT	1. ควบคุมอินพุต แบบดิจิทัล (Digital Input) ได้ถูกต้อง	1.1 ใช้งาน Tap Switch ได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด  1.2. ใช้งานเซนเซอร์ตรวจจับ คลื่นอินฟราเรด (PIR sensor) ได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด	1.1.1 กำหนดพิน (Pin) ของ Tap Switch ได้ 1.1.2. ใช้งานคำสั่งเพื่อรับค่าการทำงาน ของ Tap Switch ได้  1.2.1 กำหนดพิน (Pin) ของ เซนเซอร์ตรวจจับ คลื่นอินฟราเรด (PIR sensor) ได้ 1.2.2 ใช้งานคำสั่งเพื่อเปิด-ปิดการทำงาน ของเซนเซอร์ตรวจจับคลื่นอินฟราเรด (PIR sensor) ได้	1) ทดลอง ปฏิบัติงาน	ใช้งานรับค่าอินพุต แบบดิจิทัล (Digital Input) ได้ถูกต้อง



วิชา/ชื่อวิชา	ท	ป	เนื้อหาวิชา	สมรรถนะ UOC (Unit of Competence)	สมรรถนะย่อย EOC (Element of Competence)	จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objectives)	การประเมินผล (Assessment)	ขอบเขต (Range Statements)/ ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome)
				2. ควบคุมอินพุตแบบแอนะล็อก (Analog Input) ได้ถูกต้อง	2.1 ใช้งานเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น (DHT 22) ได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด	2.1.1 กำหนดพิน (Pin) ของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น (DHT 22) ได้ 2.1.2 ใช้งานคำสั่งเพื่อรับค่าการทำงานของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น (DHT 22) ได้	1) ทดลองปฏิบัติงาน	ใช้งานอินพุตแบบแอนะล็อก (Analog Input) ได้ถูกต้อง
					2.2. ใช้งานเซนเซอร์ชนิดใช้เสียง (Ultrasonic sensor) ได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด	2.2.1 กำหนดพิน (Pin) ของเซนเซอร์ชนิดใช้เสียง (Ultrasonic sensor) ได้ 2.2.2 ใช้งานคำสั่งเพื่อรับค่าการทำงานของเซนเซอร์ชนิดใช้เสียง (Ultrasonic sensor) ได้		
	1	2.30	7. การใช้งานอินพุต (Input) ร่วมกับแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ต และเชื่อมต่อเว็บไซต์ (webserver)	1. ใช้งานอินพุต (Input) ร่วมกับแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ต และเชื่อมต่อเว็บไซต์ (webserver) ได้ถูกต้อง	1.1 สร้างแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ต และแสดงค่าของเอาต์พุต (Output) ที่สั่งงานโดยอินพุตแบบดิจิทัล (Digital Input) ได้ถูกต้อง	1.1.1 ใช้งาน Tap Switch และแสดงสถานะของฮอตเสียง (Buzzer) ผ่านแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ตได้ 1.1.2 ใช้งานเซนเซอร์ตรวจจับคลื่นอินฟราเรด (PIR sensor) และแสดงสถานะของเซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) ผ่านแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ตได้	1) ทดลองปฏิบัติงาน	สร้างแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ต รับค่าของอินพุต (Input) และเอาต์พุต (Output) ได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด



วิชา/ชื่อวิชา	ท	ป	เนื้อหาวิชา	สมรรถนะ UOC (Unit of Competence)	สมรรถนะย่อย EOC (Element of Competence)	จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objectives)	การประเมินผล (Assessment)	ขอบเขต (Range Statements)/ ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome)
					1.2 สร้างแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ตและแสดงค่าของเอาต์พุต (Output) ที่สั่งงานโดยอินพุตแบบแอนะล็อก (Analog Input) ได้ถูกต้อง	1.2.1 แสดงค่าของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น (DHT 22) และแสดงสถานะของฮอตเสียง (Buzzer) ผ่านแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ตได้ 1.2.1 แสดงค่าของเซนเซอร์ชนิดใช้เสียง (Ultrasonic sensor) และแสดงสถานะของเซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) ผ่านแอปพลิเคชัน (Application) บนอุปกรณ์มือถือหรือแท็บเล็ตได้		
รวมตลอดหลักสูตรใช้เวลาเรียน 18 ชั่วโมง (ภาคทฤษฎี 4.30 ชั่วโมง, ภาคปฏิบัติ 13.30 ชั่วโมง)								



ลงชื่อ.....ผู้รับใบอนุญาต/ผู้ขออนุมัติใช้หลักสูตร  
(.....)

-----