

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยนครพนม
คณะ/สาขาวิชา	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

## หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา	30308402 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับหุ่นยนต์อัจฉริยะและระบบอัตโนมัติ (Computer Programming for Intelligent Robotics and Automation System)
2. จำนวนหน่วยกิต	บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง 3 หน่วยกิต (1-4-4)
3. หลักสูตรและประเภทรายวิชา	หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาบังคับ สำหรับหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาหุ่นยนต์อัจฉริยะ (ต่อเนื่อง)
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน	อาจารย์พัชรณัฐ์ แสงอ่อน
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ภาคการศึกษาที่ 1/2562 / ชั้นปีที่ 1
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)	ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)	ไม่มี
8. สถานที่เรียน	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด	15 ตุลาคม 2562

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจหลักการของผังงาน โครงสร้างของการเขียนโปรแกรม ชนิดของข้อมูลและตัวแปร การดำเนินการทางเลขคณิตและตรรกศาสตร์ การตัดสินใจ โครงสร้างการควบคุม การรับข้อมูลและแสดงผลลัพธ์ ระบบเพิ่มข้อมูล เขียนโปรแกรมแบบเชิงวัตถุ เขียนโปรแกรมที่เกี่ยวกับอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต เขียนโปรแกรมควบคุมแขนกล

### 2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา (หลักสูตรใหม่ ปี 2562)

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา

ผังงาน โครงสร้างของการเขียนโปรแกรม ชนิดของข้อมูลและตัวแปร การดำเนินการทางเลขคณิตและตรรกศาสตร์ การตัดสินใจ โครงสร้างการควบคุม การรับข้อมูลและแสดงผลลัพธ์ ระบบเพิ่มข้อมูล การเขียนโปรแกรมแบบเชิงวัตถุ การเขียนโปรแกรมที่เกี่ยวกับอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต การเขียนโปรแกรมควบคุมแขนกล ตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์อัจฉริยะและระบบอัตโนมัติ

Flowchart; programming structures; data types and variables; arithmetic logic operations; decision making; control structures; input/output; data file system; object-oriented programming; programming with I/O device; programming for mechanical arm control examples related to intelligent robot and automation system

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
15 ชั่วโมง	ตามความต้องการของนักศึกษาเป็นกลุ่มและเฉพาะราย	60 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

ผู้สอนจัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นกลุ่มและรายบุคคลตามความต้องการ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยนักศึกษาสามารถต่อผู้สอนเพื่อขอคำปรึกษาหรือแนะนำได้ในช่วงเวลาทำงาน ด้วยตนเองหรือโดยวิธีสื่อสารที่สะดวก ดังนี้ สถานที่ติดต่อผู้สอน: ห้องพักอาจารย์หลักสูตรหุ่นยนต์อัจฉริยะ

โทร. 0-640945536 E-mail : S.phatcharanat@npu.ac.th

### หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. ด้านคุณธรรม จริยธรรม		
๑.๑ ผลการเรียนรู้	๑.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน	๑.๓ กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
๑ [O] เข้าใจและทราบซึ่งในวัฒนธรรมไทย ทัศนคติในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต	๑ มีการสอดแทรกเรื่องวัฒนธรรมไทย ทัศนคติในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต	๑ สังเกตพฤติกรรมการเข้าเรียนในห้องเรียน
๒ [●] มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับต่าง ๆ องค์กรและสังคม	๒ ให้นักศึกษาทำงานค้นคว้า ศึกษาด้วยตนเอง ส่งงานตรงเวลา เข้าเรียนตรงเวลา กระตุ้นให้มีความรับผิดชอบต่อตนเอง	๒ ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียน เช่น การเข้าชั้นเรียนตรงเวลา ส่งงานตรงเวลาและครบถ้วน ความใส่ใจอย่างต่อเนื่อง และการอภิปรายในชั้นเรียน
๓ [O] สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางการศึกษาและทางเทคโนโลยีต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม	๓ มีการสอดแทรกเรื่องการใช้ความรู้ ความสามารถในองค์กร สังคม ความปลอดภัย	๓ สังเกตพฤติกรรมการเข้าเรียนในห้องเรียน และการอภิปรายกลุ่ม
๔ [O] จรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบการวิชาชีพ	๓ มีการสอดแทรกเรื่องจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบต่อในฐานะผู้ประกอบการวิชาชีพ	๓ สังเกตพฤติกรรมการเข้าเรียนในห้องเรียน และการอภิปรายกลุ่ม
๒. ด้านความรู้		
๒.๑ ผลการเรียนรู้	๒.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน	๒.๓ กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
๑ [●] มีความรู้และความเข้าใจในกระบวนการด้านหุ่นยนต์อัจฉริยะ อิเล็กทรอนิกส์ ระบบอัตโนมัติ และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี	๑ จัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดกิจกรรมในลักษณะบูรณาการความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน	๑ ประเมินด้วยการสอบย่อย สอบกลางภาคการศึกษาและสอบปลายภาคการศึกษา

	เข้ากับความรู้และ ประสบการณ์ใหม่		
๒ [O] มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านหุ่นยนต์อัจฉริยะ ในงานอุตสาหกรรม	๒ จัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดกิจกรรมให้ค้นคว้าหาความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ยกตัวอย่างให้ผู้เรียนเห็นภาพชัดเจน	๒ ประเมินจากงานที่มอบหมาย การนำเสนอเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ด้านหุ่นยนต์ และการสอบย่อย	
<b>๓. ด้านทักษะทางปัญญา</b>			
<b>๓.๑ ผลการเรียนรู้</b>	<b>๓.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน</b>	<b>๓.๓ กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล</b>	
๑ [O] มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ	๑ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกระบวนการคิด เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียน ค้นคว้า รวบรวม ข้อมูล ด้านอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรม คิดวิเคราะห์ ตามเนื้อหาในรายวิชา	๑ ประเมินด้วยการสังเกต พฤติกรรมการแก้ไขปัญหา การรวบรวม นำเสนอ ของเนื้อหาที่ได้รับมอบหมาย	
๒ [●] สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหา ด้านหุ่นยนต์อัจฉริยะ อย่างมีระบบ รวบรวมการใช้ข้อมูล ประกอบการตัดสินใจในการทำงาน อย่างมีประสิทธิภาพ	๒ จัดการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรง เช่นการถามตอบในชั้นเรียน เพื่อฝึกสังเกต สัมภาษณ์ หรือ การรวบรวมการใช้ข้อมูล ประกอบการตัดสินใจในการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย	๒ ประเมินด้วยการพูดรายงาน ผลการทดลองวิเคราะห์ สรุปผล และอธิบายต่อหน้าชั้นเรียน	

#### ๔. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

๔.๑ ผลการเรียนรู้	๔.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน	๔.๓ กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
๑ [O] สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ	๑ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงจากการทำงานเป็นคู่ หรือเป็นกลุ่ม เพื่อฝึกความรับผิดชอบ	๑ สังเกตการร่วมกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน สังเกตแนวคิด แนวทางการตอบปัญหาแบบเฉพาะหน้า
๒ [●] สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง	๒ ส่งเสริมให้นักศึกษาพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง	๒ สังเกตพฤติกรรม การวางแผนการทดลอง แก้ไขปัญหาในงานทดลอง
๓ [O] มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการบำรุงรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม	๓ ส่งเสริมให้นักศึกษาความรับผิดชอบต่อความปลอดภัยในการทำงาน และการบำรุงรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม	๓ สังเกตพฤติกรรม ก่อน-หลังเลิกเรียน การดูแลรักษาเครื่องมือ ความสะอาด ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในรายวิชา

#### ๕. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๑ ผลการเรียนรู้	๕.๑ ผลการเรียนรู้	๕.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน
๑ [O] มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์	๑ พัฒนาทักษะด้านการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์	๑ จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยการจัดประสบการณ์ตรงให้ผู้เรียนได้มีโอกาใช้พื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์

๖. ด้านทักษะความสามารถในการปฏิบัติงาน

๖.๑ ผลการเรียนรู้	๖.๒ กิล ยุทธ์/วิธีการ สอน	๖.๓ กิลยุทธ์/ วิธีการ ประเมินผล
<p>๑ [●] มีทักษะการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบัน และการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ</p>	<p>๑. การใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบัน และ การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ในการปฏิบัติกรทดลอง</p>	<p>๑ การประเมินผลจากความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ อย่างถูกต้อง</p>
<p>๒ [O] สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ การแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์</p>	<p>๒. การแนะนำการใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ การแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาในรายวิชานี้</p>	<p>๑.ประเมินทักษะการใช้สื่อและการใช้คณิตศาสตร์ แก้ไขปัญหาในการทดลอง ปฏิบัติงาน</p>

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1 แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	สื่อที่ใช้
1	แนะนำประมวลลักษณะวิชา ผังงาน	5	-ผู้สอนบรรยาย ยกตัวอย่าง สรุปรูป แนวทางในการเรียน การสอน ประกอบ แนวการสอน	สื่อประกอบการ เรียนรู้ (Microsoft PowerPoint) สื่อวีดิทัศน์ ข้อมูล สารสนเทศ โจทย์ ตัวอย่าง
2	โครงสร้างของการเขียนโปรแกรม	5	-ผู้สอนบรรยาย ยกตัวอย่าง สรุปรูป แนวทางในการเรียน การสอน ประกอบ แนวการสอน	สื่อประกอบการ เรียนรู้ (Microsoft PowerPoint) สื่อวีดิทัศน์ ข้อมูล สารสนเทศ โจทย์ ตัวอย่าง
3	ชนิดของข้อมูลและตัวแปร	5	-ผู้สอนบรรยาย ยกตัวอย่าง สรุปรูป แนวทางในการเรียน การสอน ประกอบ แนวการสอน -ฝึกเขียนโปรแกรม	สื่อประกอบการ เรียนรู้ (Microsoft PowerPoint) สื่อวีดิทัศน์ ข้อมูล สารสนเทศ โจทย์ ตัวอย่างและใบ งาน
4	การดำเนินการทางเลขคณิตและ ตรรกศาสตร์	5	-ผู้สอนบรรยาย ยกตัวอย่าง สรุปรูป แนวทางในการเรียน การสอน ประกอบ แนวการสอน -ฝึกเขียนโปรแกรม	สื่อประกอบการ เรียนรู้ (Microsoft PowerPoint) สื่อวีดิทัศน์ ข้อมูล สารสนเทศ โจทย์ ตัวอย่างและใบ งาน
5	การรับข้อมูลและแสดงผลลัพธ์	5	-ผู้สอนบรรยาย	สื่อประกอบการ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	สื่อที่ใช้
			ยกตัวอย่าง สรุปล แนวทางในการเรียน การสอน ประกอบ แนวการสอน -ฝึกเขียนโปรแกรม	เรียนรู้ (Microsoft PowerPoint) สื่อวีดิทัศน์ ข้อมูล สารสนเทศ โจทย์ ตัวอย่างและใบ งาน
6	การตัดสินใจ โครงสร้างการควบคุม	5	-ผู้สอนบรรยาย ยกตัวอย่าง สรุปล แนวทางในการเรียน การสอน ประกอบ แนวการสอน -ฝึกเขียนโปรแกรม	สื่อประกอบการ เรียนรู้ (Microsoft PowerPoint) สื่อวีดิทัศน์ ข้อมูล สารสนเทศ โจทย์ ตัวอย่างและใบ งาน
7	ระบบเพิ่มข้อมูล	5	-ผู้สอนบรรยาย ยกตัวอย่าง สรุปล แนวทางในการเรียน การสอน ประกอบ แนวการสอน -ฝึกเขียนโปรแกรม	สื่อประกอบการ เรียนรู้ (Microsoft PowerPoint) สื่อวีดิทัศน์ ข้อมูล สารสนเทศ โจทย์ ตัวอย่างและใบ งาน
8	สอบกลางภาค	5	สอบภาคทฤษฎี สอบภาคปฏิบัติ	สอบนอกตาราง
9-10	การเขียนโปรแกรมแบบเชิงวัตถุ	10	-ผู้สอนบรรยาย ยกตัวอย่าง สรุปล แนวทางในการเรียน การสอน ประกอบ แนวการสอน -ฝึกเขียนโปรแกรม	สื่อประกอบการ เรียนรู้ (Microsoft PowerPoint) สื่อวีดิทัศน์ ข้อมูล สารสนเทศ โจทย์ ตัวอย่างและใบ งาน



สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียน การสอน	สื่อที่ใช้
11-12	การเขียนโปรแกรมที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ อินพุต/เอาต์พุต	10	-ผู้สอนบรรยาย ยกตัวอย่าง สรูป แนวทางในการเรียน การสอน ประกอบ แนวการสอน -ฝึกเขียนโปรแกรม	สื่อประกอบการ เรียนรู้ (Microsoft PowerPoint) สื่อวีดิทัศน์ ข้อมูล สารสนเทศ โจทย์ ตัวอย่างและใบ งาน
12-16	การเขียนโปรแกรมควบคุมแขนกล	15	-ผู้สอนบรรยาย ยกตัวอย่าง -ฝึกเขียนโปรแกรม -ให้นักศึกษาทำ โครงงาน	สื่อประกอบการ เรียนรู้ (Microsoft PowerPoint) สื่อวีดิทัศน์ ข้อมูล สารสนเทศ โจทย์ ตัวอย่างและใบ งาน
17	สอบปลายภาค	5	สอบภาคทฤษฎี สอบภาคปฏิบัติ	สอบนอกตาราง

## 2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1	การเข้าชั้นเรียนและการบ้าน	ตลอดภาค การศึกษา	5 %
2	สอบกลางภาค	8	30 %
3	สอบปลายภาค	17	30 %
4	สอบย่อย	ตลอดภาค การศึกษา	10 %
5	รายงานจากการศึกษาค้นคว้าและการนำเสนอโครงงาน	15-16	25 %
รวม			100 %

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. เอกสารและตำราหลัก

- เอกสารประกอบการสอนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์, พัชรณัฐ แสงอ่อน
- หลักการพื้นฐานของวิศวกรรมซอฟต์แวร์, น้ำฝน อัครเมฆิน
- คู่มือการเขียนโปรแกรมภาษา C++ , สุพจน์ สง่างอง, ปิยะ นากสงค์

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- ไฟล์ Word ที่ใช้ประกอบการสอนสำหรับนักศึกษาสามารถคัดลอกไปศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมได้
- ไฟล์ PDF ที่ใช้ประกอบการสอนสำหรับนักศึกษาสามารถคัดลอกไปศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมได้
- ไฟล์ PowerPoint ที่ใช้ประกอบการสอนสำหรับนักศึกษาสามารถคัดลอกไปศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมได้

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- ตำรา วารสารและเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อในประมวลรายวิชา เช่น Wikipedia Google.com

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

1. การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
2. การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
3. แบบประเมินผู้สอนโดยนักศึกษาและแบบประเมินรายวิชา
4. ข้อเสนอแนะผ่านสื่อสารสนเทศ

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

1. จำนวนหรือร้อยละของผู้เข้าเรียนแต่ละคาบ และการสังเกตพฤติกรรม
2. คำถาม หรือแบบทดสอบ ผลการเรียนรู้ ทั้งหกด้าน
3. แบบประเมินผลการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

### 3. การปรับปรุงการสอน

ทำการปรับปรุงการสอนทุกปีการศึกษา โดยพิจารณาจากผลประเมินรายวิชาโดยผู้เรียน และผลประเมินการสอนและปัจจัยอื่นๆต่อไปนี้

1. ผลประเมินรายวิชาโดยผู้เรียน ผลประเมินการสอน และแบบสอบถามความสนใจในชั้นเรียน
2. ประเด็นปัจจุบันหรือหัวข้อที่คัดสรรตามความสนใจ (Current issue & selected topics)
3. การวิจัยชั้นเรียน ในประเด็นต่าง ๆ ทั้งในรายวิชานี้ และรายวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกัน (วิชาชีพบังคับอื่น และวิชาชีพเลือก) อาทิ ศิลปะในการถ่ายทอดความรู้สื่อการสอน การนำความรู้ไปใช้ในรายวิชาอื่น ๆ

#### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา อาศัยทั้งปัจจัยภายในและภายนอก กระบวนการเรียนการสอน ทวนสอบทั้งกระบวนการ ผลลัพธ์และผลสัมฤทธิ์เพื่อยืนยันว่า ผลประเมิน ประสิทธิภาพผลของรายวิชาผลประเมินการสอนนั้นน่าเชื่อถือ การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของ นักศึกษา ดำเนินการทุกครั้งที่มีการเรียนการสอนรายวิชาเช่น

1. ทวนสอบจากการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน (ลักษณะนิสัย ได้แก่ การเข้าเรียน และการสังเกต พฤติกรรม) โดยผู้ร่วมรับผิดชอบรายวิชา
2. การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ที่ได้เรียนผ่านไปแล้ว โดยผู้ร่วมสอนอื่นหรือผู้ร่วมรับผิดชอบรายวิชา (Cross & Link check)
3. ผู้ร่วมสอนและผู้ร่วมรับผิดชอบรายวิชามีส่วนในการประเมินย่อยเช่น การออกข้อสอบร่วม และร่วม ประเมินผลการเรียน
4. มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดย ตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรมเป็นต้น

#### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

1. การทบทวนและวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชาโดยผู้สอน ดำเนินการทุกปีการศึกษา อาศัย กระบวนการในมคอ.1 มคอ.2 และมคอ.3 โดยเฉพาะผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา (ข้อ 1) ผลประเมินการสอน(ข้อ 2) การปรับปรุงการสอน (ข้อ 3) และการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของ นักศึกษา (ข้อ 4)
2. การทบทวนและวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชาโดยหลักสูตร คณะ และระดับสถาบัน (มหาวิทยาลัย)สอดคล้องกับนโยบาย ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ และการประกันคุณภาพ ฯ