

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา วิทยาเขต /คณะ /ภาควิชา	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี / หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์
---	--

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1.รหัสและชื่อรายวิชา 4121704 องค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์และสถาปัตยกรรมเบื้องต้น 3(2-2-5) Introduction to Computer Organization and Architecture
2. จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต (2-2-5)
3.หลักสูตรและประเภทของรายวิชา วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน อาจารย์ณิพัฒน์ มานะกิจภิญโญ
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 1
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี) ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requires) (ถ้ามี) ไม่มี
8.สถานที่เรียน หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ ศูนย์การเรียนรู้รางน้ำ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 25 ธันวาคม 2557

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1.จุดมุ่งหมายของรายวิชา 1) สามารถเข้าใจประวัติของสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ในแต่ละยุค 2) สามารถบอกองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ 3) สามารถอธิบายหลักการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในคอมพิวเตอร์ได้ 4) สามารถอธิบายหลักการทำงานของไมโครโปรเซสเซอร์ได้ 5) สามารถเข้าใจการทำงานของอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์
2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา เนื่องจากในปัจจุบันมีการพัฒนาฮาร์ดแวร์อยู่เสมอ จึงต้องมีความรู้โครงสร้างและองค์ประกอบคอมพิวเตอร์หลักการทำงานของไมโครโปรเซสเซอร์ เพื่อให้สอดคล้องในการพัฒนาฮาร์ดแวร์ โดยกำหนดเป็นวิชาเอกบังคับของหลักสูตร

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา ศึกษาเกี่ยวกับ โครงสร้างและองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ หน่วยควบคุมและอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต การเข้ารหัสและการแทนตัวเลข ตรรกะดิจิทัลพื้นฐาน ตรรกะเชิงดิจิทัลเกี่ยวกับประตูสัญญาณและพีชคณิตแบบบูล วงจรตรรกะเชิงดิจิทัล วงจรเชิงลำดับ ระบบบัส วงจรควบคุมและสัญญาณการสั่งงาน สถาปัตยกรรมและหลักการทํางานของไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น			
2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 30 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา	สอนเสริมตามความ จำเป็น โดยพิจารณา จากผลการประเมิน สัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้ ของนักศึกษาหลังการ สอบระหว่างภาค เรียนความต้องการ ของนักศึกษาเฉพาะ ราย	ฝึกปฏิบัติงาน 30 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา ทั้งนี้ อาจารย์ผู้สอนจะจัดชั่วโมง เพื่อการให้คำแนะนำ หรือ คำปรึกษาเกี่ยวกับงานกลุ่ม ที่มอบหมายให้ไปค้นคว้า เพิ่มเติมในแต่ละกลุ่ม	การศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล - อาจารย์ประจำรายวิชา ประกาศเวลาให้คำปรึกษา - อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 30 นาที ชั่วโมงต่อสัปดาห์			

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1.คุณธรรม 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา พัฒนาผู้เรียนให้มีความรับผิดชอบ มีวินัย มีจรรยาบรรณวิชาชีพ เคารพในสิทธิของข้อมูลส่วนบุคคล การไม่เปิดเผยข้อมูล การไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ทางซอฟท์แวร์ และไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ทางปัญญา โดยมีคุณธรรมจริยธรรมตามคุณสมบัติหลักสูตร ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต - มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม - มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ - เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ - เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆขององค์กรและสังคม - สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้คอมพิวเตอร์ต่อบุคคลองค์กรและสังคม - มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

<p>1.2 วิธีการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - บรรยายพร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับประเด็นทางจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในทางที่ผิด เช่น การนำข้อมูลของลูกค้าออกไปเปิดเผย การขายข้อมูล เป็นต้น - อภิปรายกลุ่ม - กำหนดให้นักศึกษาหากรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง
<p>1.3 วิธีการประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - พฤติกรรมการเข้าเรียน และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้และตรงเวลา - มีการอ้างอิงเอกสารที่ได้นำมาทำรายงาน อย่างถูกต้อง - ประเมินผลการวิเคราะห์กรณีศึกษา - ประเมินผลการนำเสนอรายงานที่มอบหมาย
<p>2. ความรู้</p>
<ul style="list-style-type: none"> - 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ - สามารถเข้าใจประวัติของสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ในแต่ละยุค - สามารถบอกองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ - สามารถอธิบายหลักการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในคอมพิวเตอร์ได้ - สามารถอธิบายการทำงานและการจัดการของระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ได้ - สามารถอธิบายหลักการทำงานเบื้องต้นของไมโคร โปรเซสเซอร์ได้ - สามารถเข้าใจการทำงานของอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์
<p>2.2 วิธีการสอน</p> <p>บรรยาย อภิปราย การทำงานกลุ่ม การนำเสนอรายงาน การวิเคราะห์กรณีศึกษา และมอบหมายให้ค้นคว้าบทความ ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยนำมาสรุปและนำเสนอ เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง</p>
<p>2.3 วิธีการประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดหลักการและทฤษฎี - การนำเสนอข้อสรุปหรือการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
<p>3. ทักษะทางปัญญา</p>
<p>3.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม</p>
<p>3.2 วิธีการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย - ให้ทำแบบฝึกหัดและการบ้าน - แบ่งกลุ่มค้นหาข้อมูลเพื่อนำเสนอและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน
<p>3.3 วิธีการประเมินผล</p> <p>สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์สถานการณ์ หรือวิเคราะห์แนวคิดหลักการการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง</p>
<p>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</p>

<p>4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none"> - พัฒนาทักษะในการสร้างสัมพันธภาพระหว่างผู้เรียนด้วยกัน - สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ในกลุ่มทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงานพัฒนาความเป็นผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นทีม - พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบในงานที่มอบหมายให้ครบถ้วนตามกำหนดเวลา - มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม
<p>4.2 วิธีการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์กรณีศึกษา - มอบหมายงานรายกลุ่ม และรายบุคคล เช่น การค้นคว้าความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ หรืออ่านบทความที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา - การนำเสนอรายงาน
<p>4.3 วิธีการประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - รายงานที่นำเสนอ พฤติกรรมการทำงานเป็นทีม - รายงานการศึกษาด้วยตนเอง
<p>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา</p>
<p>5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none"> - พัฒนาทักษะในการวิเคราะห์หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ การออกแบบ ด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้ - พัฒนาทักษะ ในการตัดสินใจเลือกใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม - พัฒนาทักษะในการค้นคว้านำเสนอรายงาน - พัฒนาทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง โดยการทำรายงานและนำเสนอในชั้นเรียน
<p>5.2 วิธีการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจาก website และเอกสารประกอบการเรียน - นำเสนอโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม
<p>5.3 วิธีการประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - การจัดทำรายงาน และนำเสนอด้วยสื่อเทคโนโลยี - การมีส่วนร่วมในการอภิปรายและวิธีการอภิปราย

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้(ถ้ามี)	ผู้สอน
1	แนะนำเนื้อหารายวิชาและ วิธีการเรียนการสอนชี้แจง รายละเอียดเนื้อหาวิชา - อธิบายแนวการสอน - อธิบายเกณฑ์การให้คะแนน	4	1.บรรยายในชั้นเรียน 2.แบบทดสอบก่อนเรียน 3.กิจกรรมคำถามตอบภายใน ชั้นเรียน	อ.นิพัฒน์ มานะกิจ กัญญา
2	วิวัฒนาการและองค์ประกอบของ ระบบคอมพิวเตอร์ - วิวัฒนาการคอมพิวเตอร์ - ประเภทของคอมพิวเตอร์ - องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์	4	1.บรรยายในชั้นเรียน 2.แบบทดสอบก่อนเรียน 3.กิจกรรมคำถามตอบภายใน ชั้นเรียน	อ.นิพัฒน์ มานะกิจ กัญญา
3	ข้อมูลและระบบตัวเลข - การวัดขนาดข้อมูล - ประเภทของข้อมูล	4	1.บรรยายในชั้นเรียน 2.แบบทดสอบก่อนเรียน 3.กิจกรรมคำถามตอบภายใน ชั้นเรียน 4. แบบฝึกหัด	อ.นิพัฒน์ มานะกิจ กัญญา
4.	ระบบบัสและอินเตอร์เฟส - พื้นฐานระบบบัส - การออกแบบบัส - โครงสร้างของบัส	4	1.บรรยายในชั้นเรียน 2.แบบทดสอบก่อนเรียน 3.กิจกรรมคำถามตอบภายใน ชั้นเรียน 4. แบบฝึกหัด	อ.นิพัฒน์ มานะกิจ กัญญา
5	หน่วยความจำแคช - หลักการทำงานของ Cache Memory - ชนิด และประเภทของ Cache Memory - องค์ประกอบในการออกแบบ Cache - ฟังก์ชันในการเชื่อมโยงข้อมูล (Mapping Function)	4	1.บรรยายในชั้นเรียน 2.แบบทดสอบก่อนเรียน 3.กิจกรรมคำถามตอบภายใน ชั้นเรียน 4. แบบฝึกหัด	อ.นิพัฒน์ มานะกิจ กัญญา
6	หน่วยความจำภายใน - การทำงานของหน่วยความจำ - คุณลักษณะของหน่วยความจำ - หน่วยความจำ ROM และ RAM	4	1.บรรยายในชั้นเรียน 2.แบบทดสอบก่อนเรียน 3.กิจกรรมคำถามตอบภายใน ชั้นเรียน 4. แบบฝึกหัด	อ.นิพัฒน์ มานะกิจ กัญญา
7	หน่วยความจำภายนอก - ประเภทของหน่วยความจำ	4	1.บรรยายในชั้นเรียน 2.แบบทดสอบก่อนเรียน	อ.นิพัฒน์ มานะกิจ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน สื่อที่ใช้(ถ้ามี)	ผู้สอน
	ภายนอก - งานบันทึกข้อมูลชนิดแม่เหล็ก - หน่วยความจำชนิดใช้แสง		3.กิจกรรมคำถามตอบภายใน ชั้นเรียน 4. แบบฝึกหัด	ภิญโญ
8	สอบกลางภาค	4	การทดสอบแบบอัตนัย	อ.นิพนธ์ มานะกิจ ภิญโญ
9	พอร์ตอินพุตและเอาต์พุต หน่วยนำเข้าข้อมูล - หน่วยแสดงผลข้อมูล - อุปกรณ์ภายนอก - I/O Module Function - เทคนิคการทำงานของไอโอ	4	1.บรรยายในชั้นเรียน 2.แบบทดสอบก่อนเรียน 3.กิจกรรมคำถามตอบภายใน ชั้นเรียน 4. แบบฝึกหัด	อ.นิพนธ์ มานะกิจ ภิญโญ
10	การคำนวณทางคณิตศาสตร์และ ตรรกะ - The Arithmetic and Logic Unit (ALU) - Integer Representation	4	1.บรรยายในชั้นเรียน 2.แบบทดสอบก่อนเรียน 3.กิจกรรมคำถามตอบภายใน ชั้นเรียน 4. แบบฝึกหัด	อ.นิพนธ์ มานะกิจ ภิญโญ
11	ชุดคำสั่งเครื่อง - Machine Instruction Characteristics - รูปแบบคำสั่ง - การกำหนดแอดเดรส หน่วยความจำ - การกำหนดโหมดของแอดเดรส		1.บรรยายในชั้นเรียน 2.แบบทดสอบก่อนเรียน 3.กิจกรรมคำถามตอบภายใน ชั้นเรียน 4. แบบฝึกหัด	อ.นิพนธ์ มานะกิจ ภิญโญ
12	โครงสร้างและหน้าที่ของหน่วย ประมวลผลกลาง - การจัดองค์ประกอบของ โปรเซสเซอร์ - การจัดองค์ประกอบของรีจิสเตอร์ - สถาปัตยกรรม CISC และ RISC - วงรอบคำสั่ง - การทำคำสั่งแบบไปป์ไลน์	4	1.บรรยายในชั้นเรียน 2.แบบทดสอบก่อนเรียน 3.กิจกรรมคำถามตอบภายใน ชั้นเรียน 4. แบบฝึกหัด	อ.นิพนธ์ มานะกิจ ภิญโญ
13	มัลติโปรเซสเซอร์ - พื้นฐานมัลติโปรเซสเซอร์ - โครงสร้างของระบบมัลติ โปรเซสเซอร์ - รูปแบบการต่อโปรเซสเซอร์ เป็นมัลติโปรเซสเซอร์ - รูปแบบการประมวลผลแบบต่างๆ	4	1.บรรยายในชั้นเรียน 2.แบบทดสอบก่อนเรียน 3.กิจกรรมคำถามตอบภายใน ชั้นเรียน 4. แบบฝึกหัด	อ.นิพนธ์ มานะกิจ ภิญโญ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน สื่อที่ใช้(ถ้ามี)	ผู้สอน
14.	ตรรกะดิจิทัลพื้นฐาน ตรรกะเชิง	4	1.บรรยายในชั้นเรียน 2.แบบทดสอบก่อนเรียน 3.กิจกรรมคำถามตอบภายใน ชั้นเรียน 4. แบบฝึกหัด	อ.นิพนธ์ มานะกิจ ภิญโญ
15	ดิจิทัลเกี่ยวกับประคัฐญาณและ พีชคณิตแบบบูล รายงานกลุ่ม ทบทวน บทเรียน สรุป ตอบข้อซักถาม	4	1.บรรยายในชั้นเรียน 2.แบบทดสอบก่อนเรียน 3.กิจกรรมคำถามตอบภายใน ชั้นเรียน 4. แบบฝึกหัด	อ.นิพนธ์ มานะกิจ ภิญโญ
16	สอบปลายภาค	4		กรรมการ คุมสอบ

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้				
กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1	1.1-1.7,2.1, 2.4-2.6,3.2	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	7 16	30% 30%
2	1.1,1.6, 1.7,2.1, 2.4-2.6, 3.2,4.1-4.6,5.3-5.4	วิเคราะห์กรณีศึกษา คำนวณ การ นำเสนอรายงาน การทำงานกลุ่มและผลงาน	ตลอดภาค การศึกษา	20 %
3.	1.1-1.7,3.1	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอ ความคิดเห็นในชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	10 % 10 %

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1.เอกสารและตำราหลัก

- 1.1 องค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์และสถาปัตยกรรมเบื้องต้น
- 1.2 วีรวัฒน์ ประกอบผล. สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์. สำนักพิมพ์ ศ.ศ.ท. กรุงเทพฯ 2551.

2.หนังสือประกอบการเรียน

- 2.1 ไพศาล โมลิตกุลมงคลและคณะ. สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์. ไทยเจริญการพิมพ์. กรุงเทพฯ 2547
- 2.2 William Stalling, **Computer Organization & Architecture**, Sixth Edition: Pearson Education, Inc., 2003. แปลโดย สัตยุทธิ์ สว่างวรรณ

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษา ได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
- ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ด ที่อาจารย์ผู้สอน ได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ผลการสอบ
- การทวนผลประเมินการเรียนรู้

3.การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- การวิจัยในและนอกชั้นเรียน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในรายวิชา ได้จาก การสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่างๆ