

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม หลักสูตรสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1. รหัสและชื่อรายวิชา

5692703 ระบบการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
Data Communication and Network System

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (2 – 2 – 5)

3. หลักสูตรและประเภทรายวิชา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ รายวิชาบังคับ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อ.วนษา สีนังหรีด อาจารย์ผู้สอน

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2/2559 ชั้นปีที่ 2 section 01-03

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

20 ธันวาคม 2559

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สถาปัตยกรรม ภาวะเทียบของการสื่อสารข้อมูล สัญญาณและการแปลงสัญญาณ การตรวจสอบความผิดพลาด อุปกรณ์ เครือข่าย รูปแบบของการสื่อสารข้อมูล โอเอสไอโมเดล ทีซีพีไอพี สถาปัตยกรรมเครือข่าย และจัดการบริหาร เครือข่าย เพื่อรองรับต่อการออกแบบเครือข่ายให้เหมาะสมกับองค์กร

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ศึกษานำความรู้พื้นฐานทางด้านการสื่อสารข้อมูล มาประยุกต์ใช้งาน เตรียมความพร้อมด้าน ทักษะ แนวคิดวิเคราะห์เครือข่าย การแก้ปัญหาความต้องการของผู้ใช้งาน มีการนำอุปกรณ์เครื่องมือมาช่วยใน การออกแบบเครือข่ายให้เหมาะสมกับองค์กร พร้อมทั้งยกตัวอย่างอ้างอิงในการนำมาฝึกปฏิบัติ เพื่อรองรับกับ แนวโน้มด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่มีความก้าวหน้าในปัจจุบันและอนาคต

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

หลักการสื่อสารข้อมูลเบื้องต้น แบบจำลองการสื่อสารข้อมูล หลักการทำงานโครงสร้างของโมเดลโอเอสไอ ทีซีพีไอพี รูปแบบการส่งสัญญาณ ตัวกลางที่ใช้ในการส่งสัญญาณ การมอดูเลต การดีมอดูเลตสัญญาณข้อมูล การ มัลติเพล็กซ์ การดีมัลติเพล็กซ์ การหาค่าความผิดพลาด การแก้ไขความผิดพลาดของข้อมูล อุปกรณ์ในระบบการ สื่อสารข้อมูล ระบบการสื่อสารข้อมูล แนวคิด หลักการของระบบเครือข่าย โทโปโลยีของเครือข่าย การดูแลและ การจัดการเครือข่าย

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์	30	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการต่อสัปดาห์	30	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	75	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงที่สอนเสริมในรายวิชา	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาเป็นกลุ่ม และเฉพาะราย	

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ) โดยการประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเว็บไซต์ของทางกลุ่มวิชา ฯ หรือตามตารางเวลาเข้าพบที่กำหนด

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

มาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการ เรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
<p>1. คุณธรรม จริยธรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์ สุจริต - มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม - มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ - เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ - เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม - สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้คอมพิวเตอร์ต่อบุคคลองค์กรและสังคม - มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ 	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายพร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย การใช้เทคนิควิธีการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ รวมถึงการนำไปพัฒนาเป็นเครือข่าย - อภิปรายกลุ่ม - ตั้งปัญหาและแก้ไขด้วยการออกแบบระบบเครือข่าย 	<ul style="list-style-type: none"> - พฤติกรรมการเข้าเรียน และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้และตรงเวลา - มีการอ้างอิงเอกสารที่ได้นำมาทำรายงาน อย่างถูกต้องและเหมาะสม - การออกแบบระบบเครือข่ายและผลที่ได้ - ประเมินผลการนำเสนอรายงานในการจัดทำโครงการย่อยที่มอบหมาย - ปฏิบัติการทดลองตามใบงานที่กำหนดพร้อมทั้งผลการทดลองที่ได้

มาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการ เรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
<p>2. ความรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา - สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายในการออกแบบระบบเครือข่าย รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือ เทคนิค วิธีการที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา - รู้ เข้าใจและสนใจพัฒนาความรู้ ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิวัฒนาการของระบบการสื่อสารข้อมูล เครือข่ายและเทคนิควิธีการใหม่ๆ อย่างต่อเนื่อง 	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย แก้ปัญหาโจทย์ จากกรณีศึกษาและตัวอย่างที่กำหนดขึ้น - การทำงานกลุ่ม การนำเสนอ ตรวจสอบความถูกต้อง และความรู้ ความเข้าใจหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย - มอบหมายให้ค้นคว้าหาบทความ ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยนำมาสรุป และนำเสนอ การศึกษาโดยใช้ปัญหา และโครงงานย่อย 	<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบข้อเขียน และสอบปฏิบัติ - นำเสนอสรุปการอ่านจากการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - วิเคราะห์ และออกแบบระบบเครือข่ายและเทคนิควิธีการที่นำมาใช้
<p>3. ทักษะทางปัญญา</p> <ul style="list-style-type: none"> - คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ - สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ - สามารถออกแบบระบบเครือข่ายตามความต้องการจากปัญหาที่วิเคราะห์ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์จากกรณีศึกษาหรือจากปัญหาที่เกิดขึ้นจริง 	<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อย - สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์โจทย์ในด้านการออกแบบพื้นฐานจนถึงระดับที่สูง - ทดสอบในเชิงปฏิบัติในการออกแบบวงจรดิจิทัล คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์

มาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการ เรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
<p>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ในกลุ่มทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน - มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม - มีความรับผิดชอบต่อการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง 	<ul style="list-style-type: none"> - จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์ โจทย์กรณีศึกษา และการนำเสนอวิธีแก้ปัญหา - การทำแบบทดสอบตามใบงาน - มอบหมายงานรายกลุ่ม และรายบุคคล 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินตนเอง และเพื่อน ด้วยแบบฟอร์มที่กำหนด - รายงานที่นำเสนอ พฤติกรรมการทำงานเป็นทีม
<p>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ - มีความสามารถในการสืบค้นตีความ และประเมินสารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ - สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ - สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จากเว็บไซต์ สื่อการสอน e-Learning และทำรายงาน โดยเน้นแหล่งที่มาของข้อมูลที่น่าเชื่อถือ - นำเสนอโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> - การจัดทำรายงาน และนำเสนอด้วยสื่อเทคโนโลยี - การมีส่วนร่วมในการอภิปรายและวิธีการอภิปราย

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	ระบบการสื่อสารข้อมูลเบื้องต้น - การสื่อสารข้อมูลเบื้องต้น - เครือข่ายคอมพิวเตอร์ - โพรโทคอลและระบบมาตรฐาน - องค์กมาตรฐานด้านระบบเครือข่าย - รหัสสากลที่ใช้ในการส่งสัญญาณ - การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายและรูปแบบ	4	- บรรยาย ยกตัวอย่างผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรเจคเตอร์ - ทำแบบฝึกหัด	อ.วนษา
2	ระบบจำลอง โอเอสไอ - ตัวแบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบ โอเอสไอ - การส่งข้อมูลในรูปแบบ โอเอสไอ - สถาปัตยกรรมโปรโตคอลรูปแบบ ทีซีพีไอพี	4	- บรรยาย ยกตัวอย่างผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรเจคเตอร์ - ทำแบบฝึกหัด	อ.วนษา
3	สัญญาณ - ดิจิตอล - อนาลอก	4	- บรรยาย ยกตัวอย่างผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรเจคเตอร์ - ทำแบบฝึกหัด	อ.วนษา
4	การเข้ารหัสสัญญาณ - การเข้ารหัสสัญญาณดิจิตอลเป็นสัญญาณดิจิตอล - การเข้ารหัสสัญญาณอนาลอกเป็นสัญญาณดิจิตอล - การเข้ารหัสสัญญาณดิจิตอลเป็นสัญญาณอนาลอก - การเข้ารหัสสัญญาณอนาลอกเป็นสัญญาณอนาลอก	4	- บรรยาย ยกตัวอย่างผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรเจคเตอร์ - ทำแบบฝึกหัด	อ.วนษา
5	การส่งสัญญาณดิจิตอล การเชื่อมต่อ และโมเด็ม - รูปแบบการส่งสัญญาณดิจิตอล - ดีทีอี และ ดีซีอี	4	- บรรยาย ยกตัวอย่างผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรเจคเตอร์	อ.วนษา

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
	- โมเด็ม		- ทำแบบฝึกหัด	
6	สื่อที่ใช้ในการส่งสัญญาณ - สื่อกลางแบบกำหนดเส้นทางได้ - สื่อกลางแบบกำหนดเส้นทางไม่ได้ - ความผิดเพี้ยนในการสื่อสารข้อมูลผ่านสื่อกลาง แบบต่างๆ - ปริมาณการส่งข้อมูลของช่องทางการสื่อสาร	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรเจคเตอร์ - ทำแบบฝึกหัด	อ.วนษา
7	การมัลติเพล็กซ์สัญญาณ - การมัลติเพล็กซ์ - มาตรฐานการส่งสัญญาณอนาล็อก - มาตรฐานการส่งสัญญาณดิจิทัล - เอ็กทีเอสแอล	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรเจคเตอร์ - ทำแบบฝึกหัด	อ.วนษา
8	สอบกลางภาคเรียน	2 ชม.		
9	การตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูล - ชนิดของกความผิดพลาด - การเข้ารหัสตรวจสอบความผิดพลาด - การแก้ไขความผิดพลาดของข้อมูล	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรเจคเตอร์ - ทำแบบฝึกหัด	อ.วนษา
10	ระบบเครือข่ายแบบแพ็กเก็ตสวิตซ์ - ระบบเครือข่ายสื่อสารแบบสวิตซ์ - ระบบเครือข่ายสื่อสารแบบเอทีเอ็ม - X.25 - เฟรมรีเลย์	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรเจคเตอร์ - ทำแบบฝึกหัด	อ.วนษา
11	อุปกรณ์เครือข่าย - อุปกรณ์ฮับ - อุปกรณ์ทวนสัญญาณ - อุปกรณ์บริดจ์ - อุปกรณ์สวิตซ์ - อุปกรณ์ในการหาเส้นทาง	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรเจคเตอร์ - ทำแบบฝึกหัด	อ.วนษา

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
	- อุปกรณ์เครือข่าย			
12	ระบบเครือข่าย TCP/IP - สถาปัตยกรรมโปรโตคอลรูปแบบ TCP/IP - ส่วนประกอบของ TCP/IP	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรเจคเตอร์ - ทำแบบฝึกหัด	อ.วนษา
13	ระบบเครือข่าย TCP/IP (ต่อ) - โปรโตคอล IP - Internet Address - โปรโตคอล ARP - โปรโตคอล ICMP - โปรโตคอล TCP - โปรโตคอล UDP - IPV6	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรเจคเตอร์ - ทำแบบฝึกหัด	อ.วนษา
14	ระบบเครือข่ายไร้สาย - ระบบเครือข่ายไร้สาย - รูปแบบและการทำงานของระบบเครือข่ายไร้ สาย - มาตรฐานของ Wireless LANs - โครงสร้างการทำงานของระบบเครือข่ายไร้สาย - เทคโนโลยีของระบบเครือข่ายไร้สาย - ความปลอดภัยของระบบเครือข่ายไร้สาย - เครื่องมือและอุปกรณ์ของเครือข่ายไร้สาย	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรเจคเตอร์ - ทำแบบฝึกหัด	อ.วนษา
15	นำเสนอรายงานกลุ่ม	4	- สรุปและอภิปรายหัวข้อ นำเสนอรายงานผ่าน เครื่องคอมพิวเตอร์และ โปรเจคเตอร์	อ.วนษา
16	สอบปลายภาค	2 ชม.		

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcome)	วิธีการประเมิน	กำหนดเวลาการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
1.2, 2.2, 3.4, 4.6, 5.1	สอบกลางภาค	8	20%
	นำเสนอรายงานกลุ่ม	15	10%
	สอบปลายภาค	16	30%
1.2, 2.2, 3.4, 4.1,4.6, 5.1-5.4	การส่งงานตามที่มอบหมาย รายบุคคลและรายกลุ่ม	ตลอดภาคการศึกษา	40%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

สุรเจตน์ อ่อนฤทธิ. 2549. เทคโนโลยีระบบสื่อสารข้อมูล. อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- Behrouz A. Forouzan. 2001. Data Communication and Networking. 2nd ed.
- William Stalling. 2000. DATA & COMPUTER COMMUNICATIONS. 6th ed. Prentice-Hall, Inc.
- ประสิทธิ์ ประพัฒน์มงคล. 2539. หลักการสื่อสารข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- พิพัฒน์ หิรัญย์วณิชชากร. 2542. ระบบการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ฉัตรชัย สุมาภรณ์. 2545. การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์และระบบคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2548. เครือข่ายข้อมูลคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย. กรุงเทพฯ . ซีเอ็ดยูเคชั่น.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- อนิรุทธิ์ รัชตะวราห์ และวศิน เพิ่มทรัพย์. **ผ่า!คอมพิวเทอร์ ฉบับสมบูรณ์**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ โปริวิชั่น. สิงหาคม 2545.
- Andrew S. Tanenbaum. Computer Networks.
- เรืองไกร รังสิพล. **เจาะระบบ TCP/IP : จุดอ่อนของโปรโตคอลและวิธีป้องกัน** . บริษัท โปริวิชั่น จำกัด. 2001

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
- ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ด ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- การวิจัยในและนอกชั้นเรียน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจรายงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- มีการตั้งคณะกรรมการในกลุ่มวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือ ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันในรายวิชา