**รายละเอียดของรายวิชา**

|  |  |
| --- | --- |
| **ชื่อสถาบันอุดมศึกษา  วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา** | มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม หลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ |

**หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา**

**1. รหัสและชื่อรายวิชา** 7023902 ระเบียบวิธีวิจัยในงานวิศวกรรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์

Computer Network Engineering Research Methodology

**2. จำนวนหน่วยกิต** 2 หน่วยกิต (1– 2 – 3)

**3. หลักสูตรและประเภทรายวิชา**

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชาบังคับ

**4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์กษมา ดอกดวง อาจารย์ผู้สอน

**5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**

ภาคการศึกษาที่ 2/2567 ชั้นปีที่ 3

**6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

ไม่มี

**7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**

ไม่มี

**8. สถานที่เรียน**

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

**9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**

15 มิถุนายน 2563

**หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์**

**1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา**

เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจทฤษฎีและขั้นตอนการวิจัย การเขียนรายงานการวิจัย การเสนอผลงานการวิจัย การวางแผนการวิจัย การเขียนโครงการวิจัย การสร้างแบบวิจัย การสร้างและใช้เครื่องมือในการการเริ่มทำการวิจัย และให้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

**2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

เพื่อให้นักศึกษามีความเข้าใจเบื้องต้นในทฤษฎีและหลักการวิจัย รู้จักวิธีกำหนดหัวข้อวิจัยวัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย การวางแผนการวิจัย การเขียนโครงการวิจัย การสร้างแบบวิจัย การสร้างและใช้เครื่องมือในการวิจัย ขั้นตอนในการวิจัย รู้จักขั้นตอนในการวิจัย การเขียนรายงานการวิจัย การเสนอผลงานการวิจัย และเพื่อให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจในการวิเคราะห์ปัญหาแนวโน้มทางการดำเนินการและการวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยการสอดคล้องกับกลุ่มวิชาที่เลือกเรียน โดยคำนึงถึงเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับเศรษฐกิจ สังคม เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ในวิชาชีพเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา**

**1. คำอธิบายรายวิชา**

แนวคิดเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย ประเภทของการวิจัย การกำหนดหัวข้อวิจัย การนิยามปัญหา วิธีดำเนินการวิจัย การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย การเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมาย การเขียนรายงานการวิจัย การประเมินผลการวิจัย การเขียนเค้าโครงวิจัย แนวโน้มทางการวิจัย

**2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา**

|  |  |
| --- | --- |
| จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์  จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการต่อสัปดาห์  จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง  จำนวนชั่วโมงที่สอนเสริมในรายวิชา | 30 ชั่วโมง  30 ชั่วโมง  75 ชั่วโมง  สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาเป็นกลุ่มและเฉพาะราย |

**3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล**

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ) โดยการประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเว็บไซต์ของทางกลุ่มวิชา ฯ หรือตามตารางเวลาเข้าพบที่กำหนด

**หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา**

| **มาตรฐานการเรียนรู้**  **และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา** | **วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการเรียนรู้** | **วิธีการวัดและประเมินผล** |
| --- | --- | --- |
| 1. **คุณธรรม จริยธรรม**  * ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต * มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองวิชาชีพและสังคม * เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ * สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ต่อบุคคลองค์กรและสังคม | - บรรยายทฤษฎี หลักการวิจัย  และขั้นตอนในการวิจัย แบ่งกลุ่มเพื่อให้นักศึกษาได้เลือกค้นคว้างานวิจัยที่สนใจ  - กำหนดให้นักศึกษานำเสนอหัวข้องานวิจัยพร้อมเหตุผลประกอบ  - กำหนดให้นักศึกษาได้ทดลองทำวิจัยจริง | - มีความรู้พื้นฐานในสาขาวิชาที่ทำการวิจัย  - มีความรอบรู้ในสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่กำลังทำอยู่  - มีความอดทนเมื่อพบกับอุปสรรคและความล้มเหลว  - มีความกล้าคิดและตัดสินใจในการท างานวิจัยนั้น ๆ เพื่อให้เป็นไปตามแนวทางของตนเอง  - ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตน ไม่ลอกเลียนงานของผู้อื่นและอ้างถึงบุคคล หรือแหล่งที่มาของข้อมูล ที่นำมาใช้ในงานวิจัย |
| 1. **ความรู้**  * สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายความต้องการทางด้านวิศวกรรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา | - กำหนดโจทย์ปัญหาการวิจัย นำปัญหามากำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตเพื่อสร้างเครื่องมือวิจัย  - ให้นักศึกษาปรับเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลให้ได้ตามข้อตกลงเบื้องต้น ของค่าสถิตินั้น ๆ  - ใช้กระบวนการทดลองที่เหมาะสมกับสภาพปัญหา และใช้วิธีการวิทยาศาสตร์ตรรกวิทยาในการทดลอง | - สร้างหรือเลือกใช้เครื่องมือที่มีอยู่แล้วให้เหมาะสมกับลักษณะขอบเขต และวัตถุประสงค์ของการวิจัย  - มีความรู้และทักษะในวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล รู้ว่าข้อมูลใดควรใช้สถิติแบบใด และสามารถแปลผลที่ไดจากการใช้สถิตินั้นๆ ได้อย่างถูกต้อง  - มีความรู้และทักษะในการใช้เครื่องมือการวิจัยประเภทต่าง ๆและสามารถเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสม |
| 1. **ทักษะทางปัญญา**  * คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ * สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ * สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ * สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม | - ให้นักศึกษามีอิสระทางความคิดโดยปราศจากอคติในทุกขั้นตอนของการทำวิจัย  - มีความรับผิดชอบต่อสิ่งที่ศึกษาวิจัย ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่มีชีวิตหรือไม่มีชีวิต  - วางแผน เก็บข้อมูลที่นำไปสู่คำตอบของการวิจัย | - เป็นคนกล้าคิด  - มีผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในทางที่ชอบ  - มีความสามารถในการทำงานที่มีระเบียบ สามารถจัดหมวดหมู่ของความคิด และเขียนรายงานการวิจัยได้ดี |
| 1. **ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**  * สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก้การแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ในกลุ่มทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน * สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์ของวิศวกรรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาชี้นำสังคมในประเด็น ที่เหมาะสมสม * มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม * สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อม ทั้งแสดงจุดยืนอย่างเหมาะสมทั้งของตนเองและของกลุ่ม | - ให้นักศึกษาดำเนินการวิจัย ด้วยความรอบคอบ ระมัดระวังและเที่ยงตรงในการทำวิจัย  - ให้นักศึกษาอภิปรายถึงเหตุผลในการทำวิจัยว่าจะทำเรื่องนี้เพื่ออะไรและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร | - ไม่สร้างปัญหากับคน สัตว์ พืชศิลปวัฒนธรรม ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมระหว่างดำเนินการวิจัย  - สามารถตอบคำถามที่ยังคลุมเครือให้กระจ่างชัดยิ่งขึ้น และใช้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้องและยุติธรรม |
| 1. **ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**  * การสืบค้นและการใช้งานระดับสูง สามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และสืบค้นข้อมูลขั้นสูงสำหรับระบบห้องสมุดและแหล่งเก็บข้อมูลออนไลน์ได้อย่างชำนาญพร้อมรู้วิธีตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลต่าง ๆ รู้วิธีการจัดระบบ แบ่งปันทรัพยากร ตระหนักถึงเรื่องลิขสิทธิ์และประเด็นการคัดลอกผลงาน * การสอนหรือการเรียนรู้ระดับสูง สามารถใช้เทคโนโลยีที่หลากหลาย สามารถติดตั้งและ ใช้ซอฟต์แวร์ที่เป็นประโยชน์บนโทรศัพท์หรือแท็บแลต และสามารถใช้เทคโนโลยีช่วยทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ได้ | - ให้นักศึกษาฝึกฝนซักซ้อมเตรียมการนำเสนอ และการใช้อุปกรณ์หรือเทคโนโลยีประกอบการนำเสนอ | - พูดจาฉะฉานความเชื่อมั่นในตนเอง มีความลึกซึ้งในสาระที่จะนำเสนอ  - มีทักษะของการเลือกใช้เทคโนโลยีในการนำเสนอ |

**หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล**

**1. แผนการสอน**

| **สัปดาห์ที่** | **หัวข้อ/รายละเอียด** | **จำนวน(ชม.)** | **กิจกรรมการเรียน**  **การสอน สื่อที่ใช้** | **ผู้สอน** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | **บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัย**  1.1 การแสวงหาความรู้ ความจริงของมนุษย์  1.2 ความหมายและกระบวนการวิจัย  1.3 ความจําเป็นและลักษณะของการวิจัย  1.4 ประเภทของการวิจัย  1.5 ประโยชน์ของการวิจัย | 3 | 1. อธิบายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย  2. ซักถามนักศึกษาและให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น  3. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและงานที่ได้รับมอบหมาย | อ.กษมา |
| 2 | **บทที่ 2 การกําหนดปญหาการวิจัย**  2.1 แหล่งที่มาของปญหาการวิจัย ั  2.2 การกําหนดปญหาและการประเมินป ั ญหาการวิจัย | 2 | 1. อธิบายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย  2. ซักถามนักศึกษาและให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น  3. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและงานที่ได้รับมอบหมาย  4. นักศึกษากำหนดวันนำเสนอโครงงาน เลือกหัวข้อทำโครงงานกลุ่ม และแบ่งกลุ่ม | อ.กษมา |
| 3 | **บทที่ 3 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและสมมุติฐานการวิจัย**  3.1 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 3.2 สมมุติฐานการวิจัย  3.3 การเขียนสมมุติฐานการวิจัย | 3 | 1. อธิบายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างจากเทคโนโลยีในปัจจุบันเพื่อประกอบการอธิบาย  2. ซักถามนักศึกษาและให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น  3. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและงานที่ได้รับมอบหมาย | อ.กษมา |
| 4 | **บทที่ 4** **ตัวแปรในการวิจัย**  4.1 ความหมายของตัวแปร  4.2 ประเภทของตัวแปร  4.3 ระดับการวัดตัวแปร  4.4 การนิยามตัวแปร | 3 | 1. อธิบายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างจากเทคโนโลยีในปัจจุบันเพื่อประกอบการอธิบาย  2. ซักถามนักศึกษาและให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น  3. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและงานที่ได้รับมอบหมาย | อ.กษมา |
| 5-6 | **บทที่ 5 การออกแบบวิจัย**  5.1 ความหมายและจุดมุ่งหมายของการออกแบบวิจัย  5.2 เกณฑ์การประเมินแบบวิจัย  5.3 แบบวิจัยเชิงทดลอง  5.4 แบบวิจัยเชิงสํารวจ  5.5 แบบวิจัยเชิงความสัมพันธ์  5.6 แบบวิจัยเชิงคุณภาพ | 6 | 1. อธิบายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างจากเทคโนโลยีในปัจจุบันเพื่อประกอบการอธิบาย  2. ซักถามนักศึกษาและให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น  3. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและงานที่ได้รับมอบหมาย | อ.กษมา |
| 7 | **บทที่ 6 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**  6.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง  6.2 การสุ่มตัวอย่างแบบใช้หลักความน่าจะเป็น  6.3 การสุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้หลักความน่าจะเป็น  6.4 การกําหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง | 3 | 1. อธิบายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างจากเทคโนโลยีในปัจจุบันเพื่อประกอบการอธิบาย 2. ซักถามนักศึกษาและให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น   ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและงานที่ได้รับมอบหมาย | อ.กษมา |
| 8 | **สอบกลางภาค** | 2 |  |  |
| 9-10 | **บทที่ 7** **การสร้างเครื่องมือวิจัย**  7.1 การเลือกใช้และสร้างเครื่องมือวิจัย  7.2 การสร้างแบบทดสอบ  7.3 การสร้างแบบสอบถาม  7.4 การสร้างแบบสัมภาษณ์และแบบสังเกต  7.5 การหาความเที่ยงตรง  การหาความเชื่อมั่น | 6 | 1. อธิบายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างจากเทคโนโลยีในปัจจุบันเพื่อประกอบการอธิบาย 2. ซักถามนักศึกษาและให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น   ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและงานที่ได้รับมอบหมาย | อ.กษมา |
| 11 | **บทที่ 8** **การวิเคราะห์ข้อมูล**  8.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ  8.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ  8.3 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล | 3 | 1. อธิบายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างจากเทคโนโลยีในปัจจุบันเพื่อประกอบการอธิบาย  2. ซักถามนักศึกษาและให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น  3. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและงานที่ได้รับมอบหมาย | อ.กษมา |
| 12-13 | **บทที่ 9** **การเขียนเค้าโครงและรายงานการวิจัย**  9.1 การเขียนเค้าโครงการวิจัย  9.2 การเขียนรายงานการวิจัย | 6 | 1. อธิบายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างจากเทคโนโลยีในปัจจุบันเพื่อประกอบการอธิบาย  2. ซักถามนักศึกษาและให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น  3. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและงานที่ได้รับมอบหมาย | อ.กษมา |
| 14 | **บทที่ 10** **การประเมินงานวิจัยและจรรยาบรรณนักวิจัย**  10.1 การประเมินงานวิจัย  10.2 จรรยาบรรณนักวิจัย | 3 | 1. อธิบายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างจากเทคโนโลยีในปัจจุบันเพื่อประกอบการอธิบาย  2. ซักถามนักศึกษาและให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น  3. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและงานที่ได้รับมอบหมาย | อ.กษมา |
| 15 | ทบทวนความรู้ | 3 | ซักถามนักศึกษาและให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและมอบหมายงานเพิ่มเติม | อ.กษมา |
| 16 | **สอบปลายภาค** | 2 |  |  |

**2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **กิจกรรม** | **ผลการเรียนรู้** | **วิธีประเมินผล** | **สัปดาห์ที่** | **สัดส่วนการประเมิน** |
| 1 | การนำเสนองานแต่ละหน่วยเรียน |  | 1-15 | 20% |
| 2 | การนำเสนอโครงร่างการวิจัย |  | 10-15 | 10% |
| 3 | รายงานโครงร่างการวิจัย |  | 10-15 | 20% |
| 4 | การสอบกลางภาค |  | 8 | 20% |
| 5 | คะแนนจิตพิสัยและการเข้าชั้นเรียน |  | 1-7, 9-15 | 10% |
| 6 | การสอบปลายภาค |  | 16 | 20% |

##### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. **เอกสารและตำราหลัก**

พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2552. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บุญมี พันธุ๋ไทย. ระเบียบวิธีการวิจัยการศึกษาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 2545.

1. **เอกสารและข้อมูลสำคัญ**

- ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ. 2551. **การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย.**กรุงเทพ ฯ : บุญศิริการพิมพ์.

- ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2552. **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย**. กรุงเทพฯ : ไทเนรมิตกิจ อินเตอร์โปรเกรสซิฟ

1. **เอกสารและข้อมูลแนะนำ**

* http://www.edurmu.org/cai/\_surawart/elearning/content/lesson1/101.html
* http://www.watpon.com/Elearning/res13.htm
* http://netisak.lpru.ac.th/mylecture/ind\_research\_sec\_3.pdf
* http://www.udru.ac.th/~eleceng/e-course/?page\_id=52
* http://www.watpon.com/spss/

**หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง**

1. **กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา**

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

* การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
* การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
* แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
* ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ด ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา

1. **กลยุทธ์การประเมินการสอน**

* การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
* ผลการสอบ
* การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
* ผลที่ได้จากการทำโครงงานย่อย

1. **การปรับปรุงการสอน**

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

* สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
* การวิจัยในและนอกชั้นเรียน

1. **การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา**

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ รวมถึงพิจารณาจากผลที่ได้จากการทำโครงงานย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาดังนี้

* การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
* มีการตั้งคณะกรรมการในกลุ่มวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

1. **การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา**

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

* ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือ ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
* เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับในรายวิชา