**รายละเอียดของรายวิชา**

**รหัสวิชา 4031101 ชื่อวิชา** ชีววิทยา 1 (Biology I)

**สรุปรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา**

**การนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน**

🗆 ไม่ได้ดำเนินการ

🗹 มีการดำเนินการ ดังนี้ มีการใช้สื่อ Power point ประกอบการบรรยายและใช้สื่อออนไลน์ทาง Youtube ในการยกตัวอย่างบทความภาษาอังกฤษ เพลงภาษาอังกฤษ

**การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน**

🗆 ไม่มีการวิจัย

🗹 มีการวิจัย (ชื่อ แหล่งทุน งบประมาณ) ชื่อเรื่อง ชื่อเรื่อง การวิจัยสาหร่ายขนาดเล็กในจังหวัดสุรินทร์เพื่อนำมาพัฒนาในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและพลังงานทางเลือกไบโอดีเซล ทุนวิจัยงบประมาณแผ่นดินโดยความเห็นชอบของ วช. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ปีงบประมาณ 2559 จำนวนเงิน 81,950 บาท

นำมาใช้ในการยกตัวอย่างกรณีศึกษาและเป็นตัวอย่างคำศัพท์ภาษาอังกฤษทางด้านชีววิทยา

**การบูรณาการการเรียนการสอน (วิจัย, ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม, บริการวิชาการ)**

🗆 ไม่มีการบูรณาการ

🗹 มีการบูรณาการ (ระบุกิจกรรม/โครงการ) งานบริการวิชาการค่ายวิทยาศาสตร์ งานสัปดาห์วิทยาศาสตร์ ในเรื่อง นำมาให้นักศึกษาดำเนินการการสืบค้นหาบทความภาษาอังกฤษ และ เป็นแนวทางการเขียนบทความภาษาอังกฤษรวมถึงการเขียนอ้างอิงภาษาอังกฤษด้วย

**การนำความรู้/ประสบการณ์จากการบริการวิชาการมาใช้พัฒนาการเรียนการสอน**

🗆 ไม่ได้ดำเนินการ

🗹 มีการดำเนินการ (ระบุหัวข้อ/ประเด็นที่นำมาใช้) ในหัวข้อ การสืบค้นเอกสารภาษาอังกฤษจากห้องสมุดมหาวิทยาลัยรวมทั้งการใช้ฐานข้อมูลภาษาอังกฤษต่างๆ การนำเอาโปรแกรม Endnote มาสอนเพิ่มเติมในการดเนินการเขียนอ้างอิงและบทความภาษาอังกฤษ

อนุมัติโดย........................................................................

(นายเฉลา สำราญดี)

ประธานหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

4/ มิถุนายน/ 2561

**รายละเอียดของรายวิชา**

**(Course Specification)**

**ประกอบด้วย 7 หมวด ดังนี้**

**หมวด 1 ข้อมูลทั่วไป**

**หมวด 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์**

**หมวด 3 ลักษณะและการดำเนินการ**

**หมวด 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา**

**หมวด 5 แผนการสอนและการประเมินผล**

**หมวด 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน**

**หมวด 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา**

**รายละเอียดของรายวิชา**

**ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์**

**วิทยาเขต/คณะ/ ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**หมวด 1 ข้อมูลทั่วไป**

1. **รหัสและชื่อวิชา**

**รหัสวิชา** 4031101

**ชื่อวิชา** ชีววิทยา 1 (Biology I)

**2. จำนวนหน่วยกิตหรือจำนวนชั่วโมง** 3 หน่วยกิต 3(3-0-6)

**3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาชีววิทยา และเป็นวิชาเฉพาะด้าน

**4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน:**

ชื่ออาจารย์ สยาม ระโส ตำแหน่ง อาจารย์ สังกัด สาขาชีววิทยา

สถานที่ติดต่ออาจารย์ ห้อง 29404 โทร. 0898445332 E-mail: raso30@gmail.com

**5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**

**ภาคการศึกษา**1 **ชั้นปีที่**1

**6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน**

ไม่มี

**7. รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน**

ไม่มี

**8. สถานที่เรียน**

อาคาร 29 สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

**9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**

**-**

**หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์**

**1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา**

3.1 เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายหลักชีววิทยาพื้นฐาน เช่น สารประกอบทางเคมีของสิ่งมีชีวิต สมบัติของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเนื้อเยื่อ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต และการจัดจำแนกของสิ่งมีชีวิตได้

3.2 เพื่อให้นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

**2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ในวิชาชีววิทยา 1 มากยิ่งขึ้น โดยนักศึกษาสามารถประมวลความรู้จากที่ได้ในชั้นเรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

**หมวด 3 ลักษณะและการดำเนินการ**

**1. คำอธิบายรายวิชา**

การศึกษาชีววิทยาสารประกอบทางเคมีในสิ่งมีชีวิต เมแทบอลิซึมและเอนไซม์ เซลล์และการแบ่งเซลล์ เนื้อเยื่อ วิวัฒนาการและการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิ**ต และพันธุศาสตร์**

Study on biology, chemical components of living organisms, metabolism and enzyme, cell and cell division, tissue, evolution, classification of living organisms and genetics

**2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **บรรยาย** | **สอนเสริม** | **การฝึกปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน** | **การศึกษาด้วยตนเอง** |
| บรรยาย 30 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา | สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาเฉพาะราย | ปฏิบัติ 45 ชั่วโมงต่อภาคเรียน | การศึกษาด้วยตนเอง 5ชั่วโมงต่อสัปดาห์ |

**3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล**

วิธีการให้คำแนะนำอาจารย์จัดเวลาให้คาปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ)

**หมวด 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **มาตรฐานการเรียนรู้**  **และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา** | **วิธีการสอน** | **วิธีการวัดและประเมินผล** |
| **1. คุณธรรม จริยธรรม**  1.1.1 ตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษาวิชาชีววิทยา 2 เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาและวิจัยขั้นสูงต่อไป  1.1.2 มีคุณธรรม จริยธรรม ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม  1.1.3 มีความเสียสละ ซื่อสัตย์สุจริตวินัย และมีความรับผิดชอบต่อสังคม สามารถทำงานเป็นทีม และสามารถแก้ไขปัญหาได้  1.1.4 สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม | 1.2.1 ใช้การสอนแบบสื่อสารสองทาง เปิดโอกาสให้นักศึกษามีการตั้งคำถามหรือตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และฝึกให้นักศึกษาได้ทำงานเป็นทีม  1.2.2 อาจารย์ให้ความสำคัญต่อการควบคุมและพัฒนาจริยธรรมแก่นักศึกษา โดยเน้นความซื่อสัตว์สุจริต ความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และการเคารพกฎระเบียบข้อตกลงของกลุ่มเรียน | 1.3.1 ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม  1.3.2 ตรงต่อเวลา แต่งตัวสุภาพเรียบร้อย มีความเคารพต่อสถานศึกษา  1.3.3 ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร  1.3.4 ไม่ลอกงานเพื่อน และไม่กระทำทุจริตในการสอบ  1.3.5 ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย |
| **2. ความรู้**  2.1.1 นักศึกษาต้องมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชาชีววิทยา 1  2.2.2 สามารถเข้าใจชีววิทยาสารประกอบทางเคมีในสิ่งมีชีวิต 2.2.3 เข้าใจเนื้อหาด้านเมแทบอลิซึมและเอนไซม์ เซลล์และการแบ่งเซลล์ เนื้อเยื่อ2.2.4 สามารถเข้าใจการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตได้  2.2.5 สามารถเข้าใจวิวัฒนาการและการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต และพันธุศาสตร์ | 2.2.1 บรรยายประกอบการยกตัวอย่าง  2.2.2 กำหนดให้ทำงานกลุ่มและนำเสนอรายงานจากการค้นคว้า  2.2.3 ฝึกปฏิบัติการตามกำหนดให้ | 2.3.1 ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นหลักการและทฤษฎี  2.3.2 ประเมินจากการนำเสนอผลการค้นคว้าข้อมูล หรือกรณีศึกษา  2.3.3 ประเมินจากผลปฏิบัติการที่ได้รับมอบหมาย |
| **3. ทักษะทางปัญญา**  3.1.1 พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นองค์รวม และเข้าใจภาพรวมของเนื้อหาที่เรียน  3.1.2 สามารถนำพื้นฐานความรู้ที่ได้มาเชื่อมโยงกับศาสตร์ใกล้เคียงและมีความสามารถในเชิงบูรณาการ  3.1.3 มีทักษะในการวิเคราะห์และคิดอย่างเป็นระบบ  3.1.4 สามารถอภิปรายตามประเด็นที่กำหนดให้อย่างชัดเจน | 3.2.1 การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem Based Learning) ที่เชื่อมโยงถึงเนื้อหาการเรียนการสอน และสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง  3.2.2 กำหนดประเด็นปัญหาและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง และแบ่งกลุ่มนักศึกษาเพื่อแสดงความคิดเห็นต่อปัญหา และระดมสมองหาแนวทางการแก้ไขปัญหา  3.2.3 อาจารย์และนักศึกษาร่วมอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และแสดงความคิดเห็นต่อเนื้อหา | 3.3.1 สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์สถานการณ์ หรือวิเคราะห์แนวคิดในการประยุกต์ใช้ศาสตร์ทางชีววิทยา  3.3.2 วัดผลจากการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการแก้ไขปัญหา ประเมินผลจากปฏิบัติการ |
| **4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**  4.1.1 พัฒนาทักษะการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และผู้สอนอย่างเหมาะสมตามกาลเทศะ  4.1.2 พัฒนาทักษะความเป็นผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม  4.1.3 พัฒนาทักษะการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การเตรียมพร้อมสำหรับการเรียน มีความรับผิดชอบและตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายและตรงต่อเวลา | 4.2.1 จัดกิจกรรมกลุ่มให้มีการวิเคราะห์ตามเนื้อหาวิชา  4.2.2 มอบหมายรายงานกลุ่ม และรายบุคคล เช่น การค้นคว้าสาระน่ารู้ที่เกี่ยวข้องเนื้อหาในแต่ละบทเรียน หรือ อ่านบทความที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา และการนำเสนอรายงาน | 4.3.1 ประเมินจากรายงานที่นำเสนอ พฤติกรรมการทำงานเป็นทีม  4.3.2 ประเมินจากรายงานการศึกษาด้วยตนเอง |
| **5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**  5.1.1 พัฒนาทักษะด้านการสื่อสารทั้งการฟัง การพูด การแปล การเขียน โดยการทำรายงาน และการนำเสนอหน้าชั้นเรียน  5.1.2 พัฒนาทักษะการคำนวณบางประการที่ต้องใช้ในการเรียนการสอน  5.1.3 พัฒนาทักษะด้านการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต และนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม | 5.2.1 มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จากเว็บไซต์ และการทำรายงาน 5.2.2 นำเสนอโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม | 5.3.1 ประเมินจากรายงาน และรูปแบบการนำเสนอด้วยสื่อเทคโนโลยี 5.3.2 ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและวิธีการอภิปราย |

**หมวด 5 แผนการสอนและการประเมินผล**

**1.แผนการสอน**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **สัปดาห์ที่** | **หัวข้อ/รายละเอียด** | **จำนวน คาบ** | **กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้** | **หมายเหตุ** |
| 1 | แนะนำรายวิชา  - อธิบายวัตถุประสงค์ การเรียนรู้ | 3 | - แจ้งแนวการสอน เกณฑ์การวัดผล ประเมินผล | ดร. สยาม ระโส |
| 2 | บทนำ  ประวัติของวิชาชีววิทยา | 3 | - บรรยาย - ใบงาน - ซักถาม | ดร. สยาม ระโส |
| 3 | สารประกอบทางเคมีในสิ่งมีชีวิต   * คาร์โบไฮเดรต * โปรตีน * ไขมัน * กรดนิวคลีอิก * วิตามิน * แร่ธาตุต่างๆ | 3 | - บรรยาย - ใบงาน - ซักถาม | ดร. สยาม ระโส |
| 4 | เมแทบอลิซึม (Metabolism) | 3 | - บรรยาย - ใบงาน - ซักถาม | ดร. สยาม ระโส |
| 5 | เอนไซม์ (Enzymes) | 3 | - บรรยาย - ใบงาน - ซักถาม | ดร. สยาม ระโส |
| 6 | เซลล์ของสิ่งมีชีวิต (Cell)   * ความหมายของเซลล์ * องค์ประกอบเซลล์ * หน้าที่ของออร์แกเนล | 3 | - บรรยาย - ใบงาน - ซักถาม | ดร. สยาม ระโส |
| 7 | การแบ่งเซลล์ (Cell division)   * ไมโทซิส * ไมโอซิส | 3 | - บรรยาย - ใบงาน - ซักถาม | ดร. สยาม ระโส |
| **สัปดาห์ที่** | **หัวข้อ/รายละเอียด** | **จำนวน คาบ** | **กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้** | **หมายเหตุ** |
| 8 | เนื้อเยื่อ (Tissues)  พืชและสัตว์ | 3 | - บรรยาย - ใบงาน - ซักถาม | ดร. สยาม ระโส |
| 9 | สอบกลางภาค (Midterm) | 3 |  | ดร. สยาม ระโส |
| 10 | วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต (Evolution) | 3 | - บรรยาย - ใบงาน - ซักถาม  - ฝึกปฏิบัติ | ดร. สยาม ระโส |
| 11 | การจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิต  อาณาจักร 5 อาณาจักร (Classification) | 3 | - บรรยาย - ใบงาน | ดร. สยาม ระโส |
| 12 | การจัดจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิต   * อาณาจักรโมเนอรา (Monera) * อาณาจักรโพรทิสตา (Protista) งานวิจัยสาหร่ายในท้องถิ่น | 3 | - บรรยาย - ใบงาน - ซักถาม | ดร. สยาม ระโส |
| 13 | อาณาจักรพืช (Plant Kingdom)  อาณาจักรสัตว์ (Animalia) | 3 | - บรรยาย - ใบงาน - ซักถาม | ดร. สยาม ระโส |
| 14-15 | พันธุศาสตร์ (Genetics) | 3 | - บรรยาย - ใบงาน - ซักถาม | ดร. สยาม ระโส |
| 16 | สอบปลายภาคเรียน (40 %) | 3 |  | ดร. สยาม ระโส |

**2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้**

**แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ผลการเรียนรู้** | **วิธีการประเมิน** | **สัปดาห์ที่ประเมิน** | **สัดส่วนของการประเมินผล** |
| 1.1, 2.1, 2.2, 2.5, 3.1, 3.4, 4.4 | ทดสอบก่อนเรียน สอบกลางภาค สอบปลายภาค ทดสอบหลังเรียน | ทุกสัปดาห์  และสัปดาห์ที่ 8 และ 16 | 30 %+10 %+20%  = 60 % |
| 1.1-1.6, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.2, 4.4, 4.5, 5.1, 5.3 | สอบปลายภาคการศึกษา | สัปดาห์ที่ 16 | 40 % |

**หมวด 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน**

**1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน**

**1.1 เอกสารและตาราหลัก**

สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **ชีววิทยาพื้นฐาน**. สุรินทร์: มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์, 242 หน้า.

**1.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ**

เชาวน์ ชิโนรักษ์ และ พรรณี ชิโนรักษ์. 2539. **ชีววิทยา 3**. กรุงเทพฯ: บูรพาสาส์น. 510 หน้า.

ปรีชา และ นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ. 2543. **ชีววิทยา1**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 444 หน้า.

ปริศนา สิริอาชา. 2548. พฤกษศาสตร์. สุวีริยาสาสน์. กรุงเทพมหานคร. 96 หน้า

ประนอม จันทรโณทัย. 2526. **เอกสารประกอบการสอน ตอนพืชไม่มีท่อลำเลียง**. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 43 หน้า

ประนอม จันทรโณทัย. 2537. **พฤกษานุกรมวิธาน**. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 139 หน้า

สมใจ รัตนยันต์. 2541. ไบรโอไฟต์. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียใหม่. 222 หน้า

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2548. ชีววิทยาของพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 297 หน้า.

Campbell, N.A. and Reece, J.B. 2005. **Biology**. San Francisco: Benjamin Cummings. 1231 pp.

Mader, S.S. 2001. **Biology**. New York: McGrow-Hill. 946 pp.

Miller, S.A. and Harley, J.P. 2010. **Zoology**. New York: McGrow-Hill. 592 pp.

Losos, J.B., Mason, K.A. and Singer, S.R. 2008. **Biology**. New York: McGrow-Hill. 1259 pp.

Stace, C.A. 1989. **Plant Taxonomy and Biosystematics**. Edward Arnold, London.

Starr, C. and Taggart, R. 2001. **Biology: The Unity and Diversity of Life**. California: Brooks/Cole. 942 pp.

**1.3. เอกสารและข้อมูลสำคัญที่นักศึกษาจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม**

**เอกสารและข้อมูลแนะนำ**

เว็ปไซต์ที่เกี่ยวกับวิชาชีววิทยา

**หมวด 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา**

**1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา**

1.1 การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยสอบกลางภาคและปลายภาค 1.2 การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน 1.3 การสังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียน

1.4 รายงานผลการทดลอง

**2. กลยุทธ์การประเมินการสอน:**

2.1 การสังเกตการสอนของผู้ร่วมทีมสอน 2.2 ผลการเรียนของนักศึกษา 3.3 การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้ 3.4 ประเมินโดยนักศึกษาในแต่ละวิชา

**3. การปรับปรุงการสอน**

3.1 นำผลการประเมินจากข้อ 1 และข้อ 2 ไปปรับปรุง ซึ่งสามารถทำได้โดยรวบรวมปัญหา/ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง

**4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา**

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในรายวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบก่อนและหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

4.1 การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา

4.2 ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

**5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา**

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

5.1 ปรับปรุงรายวิชาทุก 2 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4

5.2 เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่ได้มาจากงานวิจัยของอาจารย์