

รายละเอียดของรายวิชาจุลชีววิทยาการบำบัดน้ำเสีย
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

สาขาวิชาชีววิทยา

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

รหัสวิชา 4032612 (ชื่อวิชาภาษาไทย) จุลชีววิทยาการบำบัดน้ำเสีย
(ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ) Wastewater Treatment Microbiology

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (2-2-5)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

- เปิดสอนให้กับหลักสูตร – วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา ชีววิทยา
 เปิดสอนให้กับหลายหลักสูตร (กรณีที่เป็นรายวิชาศึกษาทั่วไป วิชาเลือกเสรี)

ประเภทของรายวิชา

- หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

บังคับ

เลือก

กลุ่มวิชา

ภาษาและการสื่อสาร

มนุษยศาสตร์

สังคมศาสตร์

วิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์

- หมวดวิชาเฉพาะ

กลุ่มวิชา

แกน

บังคับ

เลือก

เฉพาะด้าน

บังคับ

เลือก

พื้นฐานวิชาชีพและวิชาชีพ

บังคับ

เลือก

เอก

บังคับ

เลือก

โท

บังคับ

เลือก

อื่นๆ (ระบุ)

- หมวดวิชาเลือกเสรี

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์อัญญา ทองสีมา

4.2 อาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ ดร. จารุชา ยี่แสง

5. ภาคการศึกษา /ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่..1...../....2558..... ชั้นปีที่ 3....

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

 ไม่มี มี รายวิชา จุลชีววิทยา (4032601)

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

 ไม่มี มี รายวิชา.....

8. สถานที่เรียน

 ห้องบรรยายและห้องปฏิบัติ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

 วันที่จัดทำรายวิชา วันที่ 24 กรกฎาคม 2558 วันที่ปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด -

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (ครอบคลุมมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา)

เพื่อให้นักศึกษาได้เข้าใจถึงลักษณะและสมบัติบางประการของน้ำเสีย จุลินทรีย์ในน้ำเสียทั้งที่เป็นสาเหตุและจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการบำบัดน้ำเสีย ปัจจัยที่มีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ในการบำบัดน้ำเสีย การวิเคราะห์ปัญหา และการควบคุมระบบบำบัด รวมถึงได้ทราบและเข้าใจถึงวิธีการในการบำบัดน้ำเสีย สามารถประยุกต์ใช้จุลินทรีย์กับแหล่งน้ำ โดยสามารถออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียในรูปแบบต่างๆได้ สามารถเลือกระบบบำบัดน้ำเสียได้อย่างเหมาะสม และสามารถวางแผนจัดการคุณภาพน้ำทิ้ง และควบคุมดูแลรักษาระบบได้อย่างถูกต้อง สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาพัฒนาความรู้และทักษะในการจัดการคุณภาพน้ำ ซึ่งจะมีความสำคัญกับการปฏิบัติงานในวิชาชีพของนักศึกษาในอนาคตได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

-

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างของเซลล์จุลินทรีย์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับหน้าที่ การเติบโต ปัจจัยที่มีผลต่อการเติบโต กระบวนการสร้างและใช้พลังงาน กลไกการควบคุมเมแทบอลิซึม

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคเรียน

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาเฉพาะราย	ปฏิบัติการ 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	การศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

ผู้สอนจัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มตามความต้องการของนักศึกษา 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือตามกรณี

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวังจะพัฒนานักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา 1. พัฒนาผู้เรียนให้มีความรับผิดชอบ มีวินัย มีจรรยาบรรณวิชาชีพ เคารพในสิทธิของข้อมูลส่วนบุคคล การไม่เปิดเผยข้อมูล และไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ทางปัญญา มีความซื่อสัตย์ โดยมีคุณธรรมจริยธรรมตามคุณสมบัติหลักสูตร ดังนี้ (1) มีวินัย ตรงต่อเวลา ปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม (2) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	(1) ปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย (2) มีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่ม (3) มีความซื่อสัตย์ (4) อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกเรื่องคุณธรรมจริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา	(1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการแต่งกายที่ตรงตามระเบียบของมหาวิทยาลัย (2) ประเมินผลความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม (3) ประเมินความซื่อสัตย์จากการไม่ทุจริตในการสอบ การรายงานผลการปฏิบัติการทดลอง และงานอื่นๆที่ได้รับมอบหมาย

2. ความรู้

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ (1) มีความรู้ในหลักการจูลินทรีย์ในน้ำเสียทั้งที่เป็นสาเหตุและจูลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการบำบัดน้ำเสีย ปัจจัยที่มีผลต่อกิจกรรมของจูลินทรีย์ในการบำบัดน้ำเสีย การวิเคราะห์ปัญหา และการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียได้ (2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายความสำคัญทางของจูลินทรีย์ในน้ำเสีย รวมทั้งสามารถประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา	(1) บรรยาย การทำปฏิบัติการ วิเคราะห์อภิปราย และสรุป การทำงานกลุ่ม การนำเสนอรายงาน และมอบหมายให้ค้นคว้าบทความ ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยนำมาสรุป และนำเสนอ การศึกษาโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	<ul style="list-style-type: none"> - สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดหลักการ ทฤษฎี และการวิเคราะห์ - นำเสนอการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - วิเคราะห์กรณีศึกษา

3. ทักษะทางปัญญา

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา (1) คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ (2) สามารถสืบค้น และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อการวิจัย (3) สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการแก้ไขปัญหาทางการบำบัดน้ำเสียได้อย่างเหมาะสม	(1) บรรยายโดยผู้สอน (2) การอภิปรายกลุ่ม (3) ให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติจริง	(1) ประเมินผลตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา (2) การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบ หรือสัมภาษณ์

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา (1) มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม (2) มีความรับผิดชอบและพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง	(1) กำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม (2) จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์กรณีศึกษา (3) มอบหมายงานรายกลุ่ม และรายบุคคล (4) การนำเสนอรายงาน	(1) ความสามารถในการทำงานกับผู้อื่น (2) ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย (3) ความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี (4) การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กร และกับบุคคลทั่วไป (5) การมีภาวะผู้นำ

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
<p>5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา</p> <p>(1) มีทักษะในการใช้เครื่องมือ และการคำนวณค่าที่จำเป็นในการทำงานด้านจุลชีววิทยา</p> <p>(2) พัฒนาทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การแปล การเขียน โดยการทำรายงาน และนำเสนอในชั้นเรียน</p> <p>(3) พัฒนาทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษา</p> <p>(4) พัฒนาทักษะในการสืบค้น ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต</p> <p>(5) ทักษะในการนำเสนอรายงานโดยใช้รูปแบบ เครื่องมือ และเทคโนโลยีที่เหมาะสม</p>	<p>(1) มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จาก website สื่อการสอน e-learning และทำรายงาน โดยเน้นการนำตัวเลข หรือมีสถิติอ้างอิง จากแหล่งที่มาข้อมูลที่น่าเชื่อถือ</p> <p>(2) เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศในหลากหลายสถานการณ์</p> <p>(3) นำเสนอโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม</p>	<p>(1) ประเมินจากความสามารถในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ จากกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>(2) ประเมินความสามารถในการสื่อสารจากการนำเสนอในงานในชั้นเรียน</p>

ค่านิยม 12 ประการ

1. มีความรักชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์
2. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน
3. กตัญญูต่อพ่อแม่ ผู้ปกครอง ครูบาอาจารย์
4. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม
5. รักษาวัฒนธรรมประเพณีไทย
6. มีศีลธรรม รักษาความสัตย์
7. เข้าใจเรียนรู้การเป็นประชาธิปไตย
8. มีระเบียบ วินัย เคารพกฎหมาย ผู้น้อยรู้จักการเคารพผู้ใหญ่
9. มีสติรู้ตัว รู้คิด รู้ทำ
10. รู้จักดำรงตนอยู่โดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
11. มีความเข้มแข็งทั้งร่างกาย และจิตใจ ไม่ยอมแพ้ต่ออำนาจฝ่ายต่ำ
12. คำนึงถึงผลประโยชน์ของส่วนรวมมากกว่าผลประโยชน์ของตนเอง

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการเรียนรู้ (TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่ สอดคล้อง)
1	1. บทนำ: ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับน้ำเสียและการบำบัด 1.1 ชนิดของน้ำเสีย 1.2 สาเหตุและแหล่งที่มา 1.3 หลักการบำบัดน้ำเสีย	4	1. แจกแนวการจัดการเรียนรู้ และชี้แจงราวิชา 2.สอบ Pre-test 3.บรรยายเรื่องความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับน้ำเสียและการบำบัด 4. กิจกรรมเพิ่มเติมศึกษา หัวข้อ น้ำเสียในมหาวิทยาลัยวิทยาลัย ราชภัฏนครปฐม 5.ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 8 และ 9
2-3	2. คุณลักษณะของน้ำเสีย 2.1 BOD, COD, DO 2.2 ของแข็ง ปริมาณน้ำทิ้งและความสกปรก 2.3 การตรวจวิเคราะห์โคลิฟอร์มในน้ำทิ้ง	4	1. บรรยายตามหัวข้อการเรียนรู้ การวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ ต่างๆในน้ำเสียและการตรวจโคลิฟอร์ม 2.บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ อภิปรายกลุ่มจากกรณีศึกษา และศึกษาจากตำราหลัก 3. การสืบค้นเพิ่มเติม 4. ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 8 และ 9
4-5	3. ความหลากหลายและสังคมของจุลินทรีย์ ในน้ำเสีย 3.1 ประเภทของจุลินทรีย์ในน้ำเสีย 3.2 บทบาทของจุลินทรีย์ในวัฏจักรทางชีวเคมี 3.3 การสร้าง Extracellular Hydrolytic Enzyme ของจุลินทรีย์ในน้ำเสีย	8	1. บรรยายตามหัวข้อการเรียนรู้ความหลากหลายและสังคมของ จุลินทรีย์ในน้ำเสีย 2.บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ อภิปรายกลุ่มจากกรณีศึกษา และศึกษาจากตำราหลัก 3. การสืบค้นเพิ่มเติม 4. ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 8 และ 9

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการเรียนรู้ (TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่ สอดคล้อง)
6-7	4. ระบบบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีวภาพ แบบที่ใช้ออกซิเจน 4.1 การกำจัดสารอินทรีย์และกระบวนการไนโตรฟิกเคชัน/ดีไนโตรฟิกเคชัน 4.2 ระบบบำบัดที่จุลินทรีย์แขวนลอยอยู่ในระบบ 4.3 ระบบบำบัดที่จุลินทรีย์เกาะติดผิวตัวกลาง 4.4 การบำบัดน้ำเสียในระบบน้ำไหลต่อเนื่อง	8	1. บรรยายตามหัวข้อการเรียนรู้ระบบบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีวภาพแบบที่ใช้ออกซิเจน 2. บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ อภิปรายกลุ่มจากกรณีศึกษา และศึกษาจากตำราหลัก 3. การสืบค้นเพิ่มเติม 4. ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 8 และ 9
8	สอบกลางภาค			ข้อ 1.1, 2.1, 3.1 และ 5.1	
9-10	5. ระบบบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีวภาพ : แบบที่ไม่ใช้ออกซิเจนและแบบผสม 5.1 การกำจัดสารอินทรีย์ในสภาวะไร้อากาศ 5.2 กระบวนการลดซัลเฟตและการสร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์ในระบบบำบัดน้ำเสีย 5.4 การสร้างก๊าซมีเทน 5.5 ระบบบำบัดแบบไร้อากาศชนิดต่างๆ	8	1. บรรยายตามหัวข้อการเรียนรู้ระบบบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีวภาพแบบที่ไม่ใช้ออกซิเจนและแบบผสม 2. บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ อภิปรายกลุ่มจากกรณีศึกษา และศึกษาจากตำราหลัก 3. การสืบค้นเพิ่มเติม 4. ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 8 และ 9
11-12	6. บึงประดิษฐ์ 6.1 ระบบบึงประดิษฐ์แบบ Free Water Surface Wetland (FWS) 6.2 ระบบบึงประดิษฐ์แบบ Vegetated Submerged Bed System (VSB) 6.3 สาหร่ายบำบัดน้ำเสีย	8	1. บรรยายตามหัวข้อการเรียนรู้บึงประดิษฐ์ 2. กิจกรรมสะสมเต็มศึกษา การออกแบบบึงประดิษฐ์ ยกตัวอย่างประกอบ และอภิปรายกลุ่ม 3. การสืบค้นเพิ่มเติม 4. ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 8, 9 และ 12

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการเรียนรู้ (TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่ สอดคล้อง)
13	7. การนำกลับมาใช้ใหม่ 7.1 คุณลักษณะของน้ำที่ผ่านการบำบัด 7.2 ระบบหมุนเวียนนำน้ำกลับมาใช้ใหม่	4	1. บรรยายตามหัวข้อการเรียนรู้บึงประดิษฐ์ 2. กิจกรรมส่งเสริมศึกษา การออกแบบบึงประดิษฐ์ ยกตัวอย่าง ประกอบ และอภิปรายกลุ่ม 3. การสืบค้นเพิ่มเติม 4. ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 8 และ 9
14	8. การบำบัดสารย่อยสลายยาก 8.1 สารย่อยสลายยากในน้ำเสีย 8.2 การย่อยสลายและบำบัดสารที่ย่อยสลาย ยากในน้ำเสียด้วยชีววิธี	4	1. บรรยายตามหัวข้อการเรียนรู้การย่อยสลายและบำบัดสารที่ ย่อยสลายยากในน้ำเสียด้วยชีววิธี 2. บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ อภิปรายกลุ่มจากกรณีศึกษา และศึกษาจากตำราหลัก 3. การสืบค้นเพิ่มเติม 4. ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 8 และ 9
15	ทัศนศึกษาดูงานระบบบำบัดน้ำเสีย		นำนักศึกษาดูงานนอกสถานที่ในสถานประกอบการ/โรงงานที่มี ระบบบำบัดน้ำเสีย	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 2, 4, 8, 10 และ 12
16	สอบปลายภาค			ข้อ 1.1, 2.1, 3.1 และ 5.1	ข้อที่ 2 และ 8

หมายเหตุ ไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับ “ค่านิยมหลัก 12 ประการ” ทุกสัปดาห์

2. แผนการประเมินการเรียนรู้

การประเมิน	งานที่จะใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่กำหนด	สัดส่วนของการประเมินผล
(1)	สอบ - สอบกลางภาค - สอบปลายภาค - สอบย่อย	8 16	30 30 10
(2)	การเข้าชั้นเรียน	ตลอดเทอม	5
(3)	การมีส่วนร่วมอภิปราย แสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน	ตลอดเทอม	5
(4)	วิเคราะห์กรณีศึกษาและการนำเสนอ	7 และ 15	10
(5)	การทำงานกลุ่มและผลงาน	7 และ 15	10

เกณฑ์การประเมินผล

80 % ขึ้นไป ระดับคะแนน A

75 - 79 % ระดับคะแนน B⁺

70 - 74 % ระดับคะแนน B

65 - 69 % ระดับคะแนน C⁺

60 - 64 % ระดับคะแนน C

55 - 59 % ระดับคะแนน D⁺

50 - 54 % ระดับคะแนน D

ต่ำกว่า 50 % ระดับคะแนน E

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

(1) เอกสารประกอบการสอนรายวิชาจุลชีววิทยาการบำบัดน้ำเสีย

2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

(1) สุบัญญัติ นิมรัตน์. 2548. จุลชีววิทยาของน้ำเสีย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

(2) เกียรติศักดิ์ อุดมสินโรจน์. 2542. การบำบัดน้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สยามสเตรชเชอร์รี่ซัพพลายส์.

(3) การสืบค้นเพิ่มเติมทาง internet ห้องสมุดในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- ผลการสอบ
- ผลการปฏิบัติงานทดลอง การกลุ่ม/งานที่มอบหมายพิเศษรายบุคคล

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- ปรับปรุงการสอนให้เหมาะสมกับวิทยาการ เทคโนโลยีและศักยภาพผู้เรียน
- สัมมนาการเรียนการสอน
- การวิจัยในและนอกชั้นเรียน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จาก การสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ ดังนี้

- การจัดสอบหลังเรียนจบรายวิชา (Post-test)

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- อาจปรับปรุงรายวิชาทุก 2 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐาน หรือเพิ่มเติมความรู้ จากงานวิจัยสู่การเรียนการสอน

หมวดอื่นๆ

1. การบูรณาการกระบวนการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์กับกระบวนการจัดการเรียนการสอน (ถ้ามี)

-

2. การบูรณาการงานบริการวิชาการแก่สังคมกับกระบวนการเรียนการสอน (ถ้ามี)

-