

มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คณะ/วิทยาลัย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชา/สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

-09044-701 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมประยุกต์

Applied Environmental Science

2. จำนวนหน่วยกิต

3(3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

ชื่อหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์

ประเภท/กลุ่ม/หมวดวิชา วิชาบังคับ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผศ ดร สุกาญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์

อาจารย์ผู้สอน

ผศ ดร สุกาญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์ กลุ่มที่สอน01

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษา.....1.....ชั้นปีที่เรียน.....1.....

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

รหัสวิชา.....ชื่อวิชา.....

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

รหัสวิชา.....ชื่อวิชา.....

8. สถานที่เรียน

1.คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(ระบุสถานที่เรียนทุกแห่งทั้งในและนอกที่ตั้งหลักของมหาวิทยาลัยให้ครบถ้วน)

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วัน.....1.....เดือน.....มิถุนายน.....พ.ศ.....2555.....(ใหม่/ปรับปรุง พ.ศ.....)

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.รู้และเข้าใจหลักการหลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

2.รู้และเข้าใจหลักการความสัมพันธ์ระหว่างศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

3.รู้และเข้าใจหลักการการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ

4.รู้และเข้าใจหลักการหลักการและการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ

5.รู้และเข้าใจหลักการการวางแผนการใช้ทรัพยากรแบบยั่งยืนโดยยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียง

(กำหนดจุดมุ่งหมายรายวิชาให้ครอบคลุมคำอธิบายรายวิชาในหมวด 3 และจะต้องพิจารณา Curriculum Mapping ในแต่ละมาตรฐานผลการเรียนรู้)

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

1.1

1.2

(จะต้องสอดคล้องกับหมวด 1 ข้อ 9 กรณีที่จัดทำครั้งแรก(ใหม่) ให้ระบุไม่มี แต่กรณีปรับปรุงให้ระบุสิ่งที่มี การปรับปรุง/พัฒนา/เปลี่ยนแปลง เช่น การปรับเปลี่ยนอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา การปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนในหัวข้อที่ 4, เพิ่มเอกสารและข้อมูลที่สำคัญโดยเพิ่มผลงานวิจัยเรื่อง..... เป็นต้น)

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ หลักการและการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ การวางแผนการใช้ทรัพยากรแบบยั่งยืนโดยยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียง การศึกษานอกสถานที่

Principle of environmental science, relationship between disciplines related to environmental, integrated development in environmental science, principle and process in integrated environmental management, planning for sustainable utilization of natural resources based on the sufficiency economy, field trip required

(ต้องตรงกับคำอธิบายรายวิชาที่ระบุไว้ในหลักสูตร ห้ามเพิ่มเติมหรือตัดส่วนหนึ่งส่วนใดออก)

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง	สอนเสริม
3 x 15 = 45	0 x 15 = 0	6 x 15 = 90	

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

(ให้นำมาจากหมวด 4 ในหลักสูตร)

1. คุณธรรม จริยธรรม

.1คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

1. มีความซื่อสัตย์สุจริตต่อตนเองและผู้อื่น
2. มีคุณธรรม จริยธรรม มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
3. เคารพสิทธิและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- *4. มีจรรยาบรรณในการประกอบอาชีพ มีทัศนคติที่ดีต่ออาชีพ และแสดงซึ่งคุณธรรมและจริยธรรมในการปฏิบัติงานและการปฏิบัติตนต่อผู้อื่นอย่างสม่ำเสมอ
- *5. เป็นผู้นำในการอนุรักษ์ภูมิปัญญา สิ่งแวดล้อม และรักษาผลประโยชน์ของส่วนรวม

1.2วิธีการสอน

.1 กำหนดให้มีกฎระเบียบและข้อปฏิบัติร่วมกันในการเรียนการสอน เน้นให้นักศึกษามีคุณธรรม จริยธรรม ด้านวินัย ซื่อสัตย์สุจริต และตรงต่อเวลา

.2 ฝึกให้นักศึกษาเคารพสิทธิ และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นเมื่อทำงานร่วมกัน

3. สอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับจรรยาบรรณการประกอบอาชีพระหว่างการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ
4. จัดกิจกรรมให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นร่วมกันในระหว่างการเรียนการสอน
5. ปลุกฝังให้นักศึกษาตระหนักถึงหน้าที่และความรับผิดชอบต่อสังคม

1.3วิธีการประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อปฏิบัติต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง
2. ประเมินและเปรียบเทียบการพัฒนาผลงานของนักศึกษาระหว่างการรายงานหน้าชั้นเรียนเป็นรายบุคคล และงานกลุ่ม

ประเมินผลจากการมีส่วนร่วมและการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาเมื่อทำงานร่วมกับผู้อื่น

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

● 2.1.1 มีความรู้ในสาขาวิชาชีพวิทยาประยุกต์ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์แก่สังคมไทย

● 2.1.2 มีความรู้ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกับชุมชนในท้องถิ่นเพื่อการพัฒนาประเทศที่ยั่งยืน บนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียง

2.1.3 มีความรู้ในกระบวนการและเทคนิคการวิจัย เพื่อแก้ไขปัญหาและต่อยอดองค์ความรู้ในงานอาชีพ

2.1.4 สามารถพัฒนาตนเองและพัฒนาวิชาชีพให้ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง และตรงตามมาตรฐานสากล

2.2 วิธีการสอน

2.2.1 เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ซักถามข้อสงสัย และแสดงความคิดเห็น ได้ตอบระหว่างการเรียนการสอนทั้งภาคบรรยายและภาคปฏิบัติ

2.2.2 มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลและนำมาวิเคราะห์ ประมวลผลจัดทำรายงานและนำเสนอหน้าชั้นเรียน ทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม

2.2.3 ส่งเสริมให้นักศึกษานำความรู้ด้านวิชาการและงานวิจัยเผยแพร่สู่ชุมชนในท้องถิ่นเพื่อการพัฒนาประเทศที่ยั่งยืน บนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียง,

2.2.4 แนะนำวิธีการสืบค้นข้อมูล และแหล่งข้อมูลที่ทันสมัยและเอื้อประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

2.2.5 ฝึกฝนให้นักศึกษาคิดตามข้อมูลข่าวสารด้านวิชาการในระดับชาติ และนานาชาติที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพอย่างสม่ำเสมอ

2.3 วิธีการประเมินผล

2.3.1 การสอบข้อเขียนในภาคทฤษฎี และการทดสอบในภาคปฏิบัติ

2.3.2 ประเมินผลจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย

2.3.3 ประเมินผลจากการนำเสนองาน และการตอบคำถามหน้าชั้นเรียน

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

● 3.1.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประสพการณ์ในภาคปฏิบัติ และผลกระทบที่ตามมาจากการตัดสินใจนั้น

3.1.2 มีสมรรถนะในการวางแผนการทำวิจัย และกระบวนการที่เหมาะสมและเป็นปัจจุบัน

3.1.3 มีความคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมหรือองค์ความรู้ใหม่ เพื่อพัฒนาผู้เรียนและการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.1.6 มีทักษะในการใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา การตัดสินใจได้

3.2 วิธีการสอน

3.2.1 ฝึกฝนให้นักศึกษากล้าแสดงความคิดเห็นต่อที่สาธารณะ

3.2.2 ฝึกฝนให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างมีหลักการและเหตุผล

3.2.3 ฝึกให้นักศึกษาได้นำเสนอผลงาน นวัตกรรม หรือองค์ความรู้ใหม่ และเข้าร่วมกิจกรรม

ด้านวิชาการต่าง ๆ

3.2.4 ฝึกฝนให้นักศึกษาใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา การตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3.2.5 ฝึกฝนให้นักศึกษาวางแผนการทำวิจัยโดยใช้กระบวนการที่เหมาะสม

3.3 วิธีการประเมินผล

3.3.1 ประเมินผลจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย

3.3.2 ประเมินผลจากการนำเสนอผลงานของนักศึกษา

3.3.3 ประเมินผลจากวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

● 4.1.1 มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายทั้งงานรายบุคคลและงานกลุ่ม

4.1.2 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม และสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและ

ลำดับความสำคัญของการทำงาน

4.1.3 มีความสามารถในการจัดการกับทรัพยากรเพื่อการทำงานและการบริหารงาน

4.1.4 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการเรียนรู้ พัฒนาตนเองและสังคมอย่างต่อเนื่อง

4.2 วิธีการสอน

4.2.1 มอบหมายงานรายบุคคลและงานกลุ่มให้กับนักศึกษา

4.2.2 ฝึกให้นักศึกษาได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับผู้อื่น

4.2.3 ฝึกให้นักศึกษาได้นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

4.3 วิธีการประเมินผล

4.3.1 ประเมินผลจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย

4.3.2 ประเมินผลจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในระหว่างนำเสนอผลงาน

4.3.3 ประเมินผลจากการตรงต่อเวลาในการส่งงานและความสมบูรณ์ของงานที่ได้รับมอบหมาย

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

5.1.1 สามารถใช้เทคนิคพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และสถิติในการประมวล การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.2 สามารถใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.1.3 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อสื่อสารและการนำเสนอข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.1.4 สามารถสืบค้น วิเคราะห์ ประมวลผล และประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศในการพัฒนาตนเอง และการปฏิบัติงาน

● 5.1.5 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางนวัตกรรม เทคโนโลยีและสถานการณ์โลก

5.2 วิธีการสอน

5.2.1 สอนให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ข้อมูลของการเรียนและการวิจัยโดยใช้เทคนิคพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และสถิติ

5.2.2 ฝึกให้นักศึกษามีทักษะในการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างสม่ำเสมอ

5.2.3 มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อนำมาวิเคราะห์ประมวลผล และสามารถประยุกต์ใช้ต่อไป

5.3 วิธีการประเมินผล

5.3.1 ประเมินผลจากผลงานและการนำเสนอผลงานของนักศึกษา

5.3.2 ประเมินผลจากทักษะการใช้ภาษาของนักศึกษาแต่ละบุคคล

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ /รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ สอน /สื่อที่ใช้	ผู้สอน
--------------	--------------------	------------------	---------------------------------------	--------

1	หลักการทางวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม 1.1 ความหมายและขอบเขตของการศึกษาสิ่งแวดล้อม 1.2 กระบวนการศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 1.2.1 ลำดับขั้นของการศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 1.3 การพัฒนาแนวความคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของมนุษย์ 1.4 ความหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 1.5 องค์ประกอบที่สำคัญของการพัฒนาที่ยั่งยืน 1.6 แนวคิดและหลักการพัฒนาทางสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน 1.7 หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน	3	-Power point -มอบงานนักศึกษาค้นคว้าจากสื่อ internet -การอภิปรายความคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของมนุษย์และแนวทางและหลักการพัฒนาทางสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน	ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตน เลิศนุสรณ์
2	1.2 การศึกษานอกสถานที่เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมชุมชน การสำรวจ การใช้สื่อ การจัดกิจกรรม โครงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม วิเคราะห์ การ รายงาน ปัญหาสิ่งแวดล้อมชุมชน	3	-การศึกษานอกสถานที่ -การใช้สื่อ -การจัดกิจกรรม โครงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม -การรายงาน ปัญหาสิ่งแวดล้อมชุมชน	ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตน เลิศนุสรณ์
3	1.3 ตัวอย่างการใช้และการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน 1.4 ความสัมพันธ์มนุษย์กับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในการ	3	-Power point -มอบงานนักศึกษาค้นคว้าจากสื่อ internet	ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตน เลิศนุสรณ์

	พัฒนาคุณภาพชีวิต		-การอภิปราย	
4	ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม 2.1 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน -ชีววิทยาและนิเวศวิทยา -ความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์	3	-Power point -มอบงานนักศึกษาค้นคว้าจากสื่อ internet -การอภิปราย	ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์
5	2.2 วิทยาศาสตร์ประยุกต์ -2.2.1 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2.2.1.1 เทคโนโลยีทางกายภาพ-ฟิสิกส์ 2.2.1.2 เทคโนโลยีทางเคมี 2.2.1.3 เทคโนโลยีทางชีววิทยา 2.2.2 ระดับการศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 2.2.3 ประโยชน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2.3 ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม	3	-Power point -มอบงานนักศึกษาค้นคว้าจากสื่อ internet -การอภิปราย	ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์
6	การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ 3.1 หลักการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม น้ำ ดิน อากาศ อาหาร ความร้อน รังสี เสียง ขยะ	3	-Power point -มอบงานนักศึกษาค้นคว้าจากสื่อ internet -การอภิปราย	ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์
7	-หลักการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม น้ำ ดิน อากาศ อาหาร ความร้อน รังสี เสียง ขยะ	3	-Power point -มอบงานนักศึกษาค้นคว้าจากสื่อ internet -การอภิปราย	
สอบกลางภาคเรียน				

8	3.2เทคโนโลยีการกำจัดมลสารแบบ บูรณาการ น้ำ ดิน อากาศ อาหาร ความร้อน รังสี เสียง ขยะ	3	-Power point -มอบงานนักศึกษา ค้นคว้าจากสื่อ inter net -การอภิปราย	ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตน เลิศนุสรณ์
9	3.2เทคโนโลยีการกำจัดมลสารแบบ บูรณาการ น้ำ ดิน อากาศ อาหาร ความร้อน รังสี เสียง ขยะ	3	-Power point -มอบงานนักศึกษา ค้นคว้าจากสื่อ inter net -การอภิปราย	ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตน เลิศนุสรณ์
10	3.2เทคโนโลยีการกำจัดมลสารแบบ บูรณาการ น้ำ ดิน อากาศ อาหาร ความร้อน รังสี เสียง ขยะ	3	-Power point -มอบงานนักศึกษา ค้นคว้าจากสื่อ inter net -การอภิปราย	ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตน เลิศนุสรณ์
11	3.3แผนภาพรวมการพัฒนาทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบ บูรณาการ	3	-Power point -มอบงานนักศึกษา ค้นคว้าจากสื่อ inter net -การอภิปราย	ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตน เลิศนุสรณ์
12	หลักการและการจัดการสิ่งแวดล้อม แบบบูรณาการ -การพัฒนาที่ยั่งยืน -แนวคิดในการพัฒนาสิ่งแวดล้อม แบบยั่งยืน 4.1หลักการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ การวางแผนทางด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสังคมชีวิต และด้านสังคมและ เศรษฐกิจ การเตรียมความพร้อม	3	-Power point -มอบงานนักศึกษา ค้นคว้าจากสื่อ inter net -การอภิปราย	ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตน เลิศนุสรณ์

	การดำเนินการ การกระจายอำนาจ -เป้าหมายการจัดการสิ่งแวดล้อม			
13	4.2การพัฒนา โครงการด้าน สิ่งแวดล้อมภายใต้แผนงานความค งร่วมระหว่างประเทศไทยและ UNDP 4.3กฎหมายปกป้องสิ่งแวดล้อม 4.4จริยธรรมกับการใช้ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน	3		ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตน เลิศนุสรณ์
14	หลักเศรษฐกิจพอเพียงกับการ จัดการสิ่งแวดล้อม 5.1 หลักเศรษฐกิจพอเพียง 5.2 กรณีศึกษาการใช้ทรัพยากรแบบ ยั่งยืน	3	-Power point -มอบงานนักศึกษา ค้นคว้าจากสื่อ inter net -การอภิปราย	ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตน เลิศนุสรณ์
15	5.3 ศึกษาสถานที่ใช้ ทรัพยากรแบบยั่งยืน โดยยึดหลัก เศรษฐกิจพอเพียง	3	-Power point -มอบงานนักศึกษา ค้นคว้าจากสื่อ inter net -การอภิปราย	ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตน เลิศนุสรณ์
สอบปลายภาคเรียน				

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

1.

ลำดับ ที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1	1คุณธรรม จริยธรรม	-การเข้าชั้นเรียน -การแสดงความคิดเห็น	ทุก สัปดาห์	5% 5%
2	2ความรู้	สอบกลางภาค สอบย่อย สอบปลายภาค	8 12 15	25% 10% 25%

3	.3ทักษะทางปัญญา	-อภิปรายและสรุปผลเชื่อมโยงกับ ทฤษฎี -การนำเสนอรายงานและสังเกตจาก การวิเคราะห์ผลการทดสอบ	1-15	5% 5%
4	.4ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ	-ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม -การยอมรับรับฟังความคิดเห็นของ ผู้อื่น และการมีส่วนร่วมในงาน	1-16	5% 5%
5	.5ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ	-สิ่งที่ใช้ในการนำเสนอรายงาน -ความทันสมัยของเนื้อหาที่นำเสนอ	4, 7, 15	5% 5%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

- 1.1 สุกัญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์ หลักการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน
- 1.2 สุกัญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์ หลักการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ
- 1.3 การจัดการเชื้อราแบบบูรณาการ (ใช้ในการเรียนการสอนจริงโดยนักศึกษาใช้ในการประกอบการเรียน เช่น หนังสือที่ให้นักศึกษาซื้อเพื่อใช้ประกอบการเรียน หรือ Power Point ประกอบการบรรยายเป็นต้น)

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1. .1 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยี
1. .2 environmental science and Technology
- 1.3 เว็บไซต์ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
(เอกสารอ้างอิงในการเรียนการสอน ซึ่งอาจจะเป็นหนังสือที่ผู้สอนใช้ประกอบการจัดทำเอกสารประกอบการสอน วารสาร E-Learning เว็บไซต์ ผลงานวิจัย รายงานสรุปต่าง ๆ เป็นต้น)

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 1.1 เว็บไซต์กรณีศึกษาปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงสำหรับการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม
- 1.2 ผลงานวิจัย สุกัญจน์ และคณะ 2553

1.3 วารสาร :Environmental Science & Technology

(เอกสารที่แนะนำให้ให้นักศึกษาอ่านเพิ่มเติมแต่มีไข่ออกสารหลัก ซึ่งอาจจะเป็นหนังสือ วารสาร E-Learning เว็บไซต์ ผลงานวิจัย รายงานสรุปต่าง ๆ เป็นต้น)

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- ให้นักศึกษาอภิปรายร่วมกันและนำปัญหา ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ไปใช้ในการปฏิบัติงานต่อไป
- สัมภาษณ์ ถาม-ตอบ เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน
- แจ้งให้นักศึกษาทำแบบประเมิน On line ของมหาวิทยาลัย
(ระบุวิธีการประเมิน โดยนักศึกษา เช่น การประเมินผลการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ การประเมินวิธีการสอนระหว่างภาค โดยให้นักศึกษาให้ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ เป็นต้น)

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- อาจารย์ผู้สอนนำผลงานของนักศึกษา บันทึกการสอน มาวิเคราะห์เพื่อประมวลผลการเรียนการสอนและปรับปรุงวิธีการสอนต่อไป
- ตรวจสอบผลประเมินการสอนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจากข้อมูล On line ของมหาวิทยาลัย
(ให้สอดคล้องกับ หมวด 8 ข้อ 1.1 ที่ระบุในหลักสูตร)

3. การปรับปรุงการสอน

- สรุปผลการสอนจากประมวลการสอน เพื่อปรับกลยุทธ์ในการสอนของอาจารย์
- นำบันทึกการสอนแต่ละครั้งมาปรับเทคนิควิธีการสอนให้ดีขึ้น
- ปรับเปลี่ยนวิธีการสอนให้ทันสมัยและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเสมอ
(วิธีการปรับปรุงการสอนที่สอดคล้องกับ หมวด 2 ข้อ 2 ใน มคอ.3)

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- นำกรณีศึกษาในการสอนมาทวนสอบทุกภาคการศึกษา
- ทำการเปรียบเทียบวิธีการสอนแต่ละกลุ่มทุกหน่วยการเรียนรู้เพื่อหาวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุด
- ทำการตรวจสอบข้อสอบให้มีค่าความเชื่อมั่นสูงและวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ทุกภาคเรียน(ให้สอดคล้องกับ หมวด 5 ข้อ 2 ที่ระบุในหลักสูตร)

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากบันทึกการสอนไปใช้กับหน่วยการเรียนรู้ต่อไป
- ทำการเปรียบเทียบผลงานแต่ละกลุ่มเพื่อก่อให้เกิดเทคนิคใหม่ในกระบวนการเรียนการสอน
(ให้สอดคล้องกับ หมวด 8 ข้อ 4 ที่ระบุในหลักสูตร)

วันที่ต้องก่อนเปิดภาคการศึกษาตามปฏิทินการศึกษาที่ได้ระบุไว้

มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คณะ/วิทยาลัย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชา/สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

รหัสวิชา-09044-704 ชื่อวิชา เทคโนโลยีการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพ

Environmental Restoration Technology by Biological Method

2. จำนวนหน่วยกิต

3(2-3-5)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

ชื่อหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์

ประเภท/กลุ่ม/หมวดวิชา วิชาเลือก

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผศ ดร สุกาญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์

อาจารย์ผู้สอน คร ศราวุธ สังข์แก้ว กลุ่มที่สอน01.

คร ประทีป คิ้วแคะ กลุ่มที่สอน01.

ผศ ดร สุกาญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์ กลุ่มที่สอน01

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษา.....1.....ชั้นปีที่เรียน.....2.....

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

รหัสวิชา.....ชื่อวิชา.....

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

รหัสวิชา.....ชื่อวิชา.....

8. สถานที่เรียน

1. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. ป่าชายเลน ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร

(ระบุสถานที่เรียนทุกแห่งทั้งในและนอกที่ตั้งหลักของมหาวิทยาลัยให้ครบถ้วน)

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วัน.....1.....เดือน.....มิถุนายน.....พ.ศ.....2555.....(ใหม่/ปรับปรุง พ.ศ.....)

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. รู้และเข้าใจหลักการของเทคโนโลยีการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพ
2. รู้และเข้าใจกลไก เมแทบอลิซึมเพื่อการย่อยสลายสารพิษ
3. รู้และเข้าใจปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการฟื้นฟู
4. รู้และเข้าใจเพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต
5. ปฏิบัติการเทคโนโลยีการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพ
6. สามารถวิเคราะห์การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพ

(กำหนดจุดมุ่งหมายรายวิชาให้ครอบคลุมคำอธิบายรายวิชาในหมวด 3 และจะต้องพิจารณา Curriculum Mapping ในแต่ละมาตรฐานผลการเรียนรู้)

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

1.1

1.2

(จะต้องสอดคล้องกับหมวด 1 ข้อ 9 กรณีที่จัดทำครั้งแรก(ใหม่) ให้ระบุไม่มี แต่กรณีปรับปรุงให้ระบุสิ่งที่มี การปรับปรุง/พัฒนา/เปลี่ยนแปลง เช่น การปรับเปลี่ยนอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา การปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนในหัวข้อที่ 4 , เพิ่มเอกสารและข้อมูลที่สำคัญโดยเพิ่มผลงานวิจัยเรื่อง..... เป็นต้น)

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

หลักการของเทคโนโลยีการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพ กลไก เมแทบอลิซึมเพื่อการย่อยสลายสารพิษ ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งมีชีวิต การศึกษานอกสถานที่

Principle of environmental restoration technology by biological method, mechanical of metabolism for toxic degradation, affect influencing of environmental restoration efficiency by biological method, interaction between organisms and organisms, field trip required

(ต้องตรงกับคำอธิบายรายวิชาที่ระบุไว้ในหลักสูตร ห้ามเพิ่มเติมหรือตัดส่วนหนึ่งส่วนใดออก)

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง	สอนเสริม
2 x 15 = 30	3 x 15 = 45	5 x 15 = 75	

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์)เฉพาะรายที่ต้องการ

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

(ให้นำมาจากหมวด 4 ในหลักสูตร)

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

1. มีความซื่อสัตย์สุจริต อดทน เสียสละ ซื่อสัตย์สุจริตต่อตนเองและผู้อื่น
2. มีคุณธรรม จริยธรรม มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
3. เคารพสิทธิและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- *4. มีจรรยาบรรณในการประกอบอาชีพ มีทัศนคติที่ดีต่ออาชีพ และแสดงซึ่งคุณธรรมและจริยธรรมในการปฏิบัติงานและการปฏิบัติตนต่อผู้อื่นอย่างสม่ำเสมอ

*5. เป็นผู้นำในการอนุรักษ์ภูมิปัญญา สิ่งแวดล้อม และรักษาผลประโยชน์ของส่วนรวม

1.2 วิธีการสอน

1. กำหนดให้มีกฎระเบียบและข้อปฏิบัติร่วมกันในการเรียนการสอน เน้นให้นักศึกษามีคุณธรรม จริยธรรม ด้านมีวินัย ซื่อสัตย์สุจริต และตรงต่อเวลา

2. ฝึกให้นักศึกษาเคารพสิทธิ และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นเมื่อทำงานร่วมกัน
3. สอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับจรรยาบรรณการประกอบอาชีพระหว่างการเรียนรู้การสอนอย่างสม่ำเสมอ
4. จัดกิจกรรมให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นร่วมกันในระหว่างการเรียนรู้การสอน
5. ปลุกฝังให้นักศึกษาตระหนักถึงหน้าที่และความรับผิดชอบต่อสังคม

1.3 วิธีการประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อปฏิบัติต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง
2. ประเมินและเปรียบเทียบการพัฒนาผลงานของนักศึกษาระหว่างการรายงานหน้าชั้นเรียนเป็นรายบุคคล และงานกลุ่ม

ประเมินผลจากการมีส่วนร่วมและการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาเมื่อทำงานร่วมกับผู้อื่น

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

● 2.1.1 มีความรู้ในสาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์แก่สังคมไทย

● 2.1.2 มีความรู้ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกับชุมชนในท้องถิ่นเพื่อการพัฒนาประเทศที่ยั่งยืน บนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียง

2.1.3 มีความรู้ในกระบวนการและเทคนิคการวิจัย เพื่อแก้ไขปัญหาและต่อ ยอดองค์ความรู้ในงานอาชีพ

2.1.4 สามารถพัฒนาตนเองและพัฒนาวิชาชีพให้ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง และตรงตามมาตรฐานสากล

2.2 วิธีการสอน

2.2.1 เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ซักถามข้อสงสัย และแสดงความคิดเห็น ได้ตอบระหว่างการเรียนรู้ การสอนทั้งภาคบรรยายและภาคปฏิบัติ

2.2.2 มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลและนำมาวิเคราะห์ ประมวลผลจัดทำรายงานและนำเสนอหน้าชั้นเรียน ทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม

2.2.3 ส่งเสริมให้นักศึกษานำความรู้ด้านวิชาการและงานวิจัยเผยแพร่สู่ชุมชนในท้องถิ่นเพื่อการพัฒนาประเทศที่ยั่งยืน บนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียง

2.2.4 แนะนำวิธีการสืบค้นข้อมูล และแหล่งข้อมูลที่ทันสมัยและเอื้อประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

2.2.5 ฝึกฝนให้นักศึกษาดูตามข้อมูลข่าวสารด้านวิชาการในระดับชาติ และนานาชาติที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพอย่างสม่ำเสมอ

2.3 วิธีการประเมินผล

2.3.1 การสอบข้อเขียนในภาคทฤษฎี และการทดสอบในภาคปฏิบัติ

2.3.2 ประเมินผลจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย

2.3.3 ประเมินผลจากการนำเสนองาน และการตอบคำถามหน้าชั้นเรียน

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

● 3.1.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประสิทธิภาพในภาคปฏิบัติ และผลกระทบที่ตามมาจากการตัดสินใจนั้น

3.1.2 มีสมรรถนะในการวางแผนการทำวิจัย และกระบวนการที่เหมาะสมและเป็นปัจจุบัน

3.1.3 มีความคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมหรือองค์ความรู้ใหม่ เพื่อพัฒนาผู้เรียนและการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.1.6 มีทักษะในการใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา การตัดสินใจได้

3.2 วิธีการสอน

3.2.1 ฝึกฝนให้นักศึกษากล้าแสดงความคิดเห็นต่อที่สาธารณะ

3.2.2 ฝึกฝนให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างมีหลักการและเหตุผล

3.2.3 ฝึกให้นักศึกษาได้นำเสนอผลงาน นวัตกรรม หรือองค์ความรู้ใหม่ และเข้าร่วมกิจกรรม

ด้านวิชาการต่าง ๆ

3.2.4 ฝึกฝนให้นักศึกษาใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา การตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3.2.5 ฝึกฝนให้นักศึกษาวางแผนการทำวิจัยโดยใช้กระบวนการที่เหมาะสม

3.3 วิธีการประเมินผล

3.3.1 ประเมินผลจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย

3.3.2 ประเมินผลจากการนำเสนอผลงานของนักศึกษา

3.3.3 ประเมินผลจากวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

● 4.1.1 มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายทั้งงานรายบุคคลและงานกลุ่ม

4.1.2 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม และสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญของการทำงาน

4.1.3 มีความสามารถในการจัดการกับทรัพยากรเพื่อการทำงานและการบริหารงาน

4.1.4 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการเรียนรู้ พัฒนาตนเองและสังคมอย่างต่อเนื่อง

4.2 วิธีการสอน

- 4.2.1 มอบหมายงานรายบุคคลและงานกลุ่มให้กับนักศึกษา
- 4.2.2 ฝึกให้นักศึกษาได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับผู้อื่น
- 4.2.3 ฝึกให้นักศึกษาได้นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

4.3 วิธีการประเมินผล

- 4.3.1 ประเมินผลจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย
- 4.3.2 ประเมินผลจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในระหว่างการนำเสนอผลงาน
- 4.3.3 ประเมินผลจากการตรงต่อเวลาในการส่งงานและความสมบูรณ์ของงานที่ได้รับมอบหมาย

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- 5.1.1 สามารถใช้เทคนิคพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และสถิติในการประมวล การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูล
- 5.1.2 สามารถใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.1.3 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อสื่อสารและการนำเสนอข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.1.4 สามารถสืบค้น วิเคราะห์ ประมวลผล และประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศในการพัฒนาตนเอง และการปฏิบัติงาน
- 5.1.5 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางนวัตกรรม เทคโนโลยีและสถานการณ์โลก

5.2 วิธีการสอน

- 5.2.1 สอนให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ข้อมูลของการเรียนและการวิจัยโดยใช้เทคนิคพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และสถิติ
- 5.2.2 ฝึกให้นักศึกษามีทักษะในการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างสม่ำเสมอ
- 5.2.3 มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อนำมาวิเคราะห์ประมวลผล และสามารถประยุกต์ใช้ต่อไป

5.3 วิธีการประเมินผล

- 5.3.1 ประเมินผลจากผลงานและการนำเสนอผลงานของนักศึกษา

5.3.2 ประเมินผลจากทักษะการใช้ภาษาของนักศึกษาแต่ละบุคคล

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ /รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน /สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	บทที่ 1 หลักการการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม โดยวิธีของเทคโนโลยีทางชีวภาพ 1.1 ความหมาย ของ เทคโนโลยีชีวภาพ 1.2 หลักการการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดย วิธีของเทคโนโลยีทางชีวภาพ 1.3 แนวคิดการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมด้วย เทคโนโลยีชีวภาพ ปฏิบัติการที่ 1 การฟื้นฟูและอนุรักษ์ พืชด้วยเทคนิคทางชีวภาพ	3	-Power point -มอบงานนักศึกษา ค้นคว้าจากสื่อ inter net -	ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตน เลิศนุสรณ์
2	บทที่ 1 หลักการการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม โดยวิธีของเทคโนโลยีทางชีวภาพ(ต่อ) 1.4 กรณีศึกษาการฟื้นฟูน้ำด้วยชีวภาพ 1.5 กรณีศึกษาการฟื้นฟูดินด้วยชีวภาพ ปฏิบัติการที่ 1 การฟื้นฟูและอนุรักษ์ พืชด้วยเทคนิคทางชีวภาพ	3	--Power point -นักศึกษานำเสนอ งานที่มอบหมาย -การใช้สื่อ	ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตน เลิศนุสรณ์
3	บทที่ 2 กลไก เมแทบอลิซึมเพื่อ	3	-Power point	ผศ. ดร.

	การย่อยสลายสารพิษ 2.1 เทคโนโลยีการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ 2.2 การใช้ประโยชน์จากของเสียจากชุมชน เกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ปฏิบัติการที่ 1 การฟื้นฟูและอนุรักษ์พืชด้วยเทคนิคทางชีวภาพ		-มอบงานนักศึกษา ค้นคว้าจากสื่อ internet -การอภิปราย	สุกาญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์
4	บทที่ 2 กลไก เมแทบอลิซึมเพื่อ การย่อยสลายสารพิษ(ต่อ) 2.3 การย่อยสลายสารพิษในสิ่งแวดล้อมโดยการใช้เทคโนโลยีทางชีวภาพ 2.4 การใช้พืชบำบัดสารพิษในสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติการที่ 2 การตรวจสอบเอนไซม์ในการย่อยสลายด้วยเชื้อรา	3	-Power point -มอบงานนักศึกษา ค้นคว้าจากสื่อ internet -การอภิปราย	ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์
5	บทที่ 2 กลไก เมแทบอลิซึมเพื่อ การย่อยสลายสารพิษ(ต่อ) 2.5 การฟื้นฟูสภาพแวดล้อมในอุตสาหกรรมการทำเหมือง 2.6 การจัดการขยะและของเสียอันตราย ปฏิบัติการที่ 2 การตรวจสอบเอนไซม์ในการย่อยสลายด้วยเชื้อรา	3	-Power point -มอบงานนักศึกษา ค้นคว้าจากสื่อ internet -การอภิปราย	ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์
6	บทที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพ 3.1 ปัจจัยทางกายที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม	3	-Power point -มอบงานนักศึกษา ค้นคว้าจากสื่อ internet -การอภิปราย	ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์

	โดยวิธีทางชีวภาพ ปฏิบัติการที่ 3 ปังจัยทางกายที่มีผลต่อ ประสิทธิภาพของการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม โดยวิธีทางชีวภาพ			
7	บทที่ 3 ปังจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพ ของการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทาง ชีวภาพ(ต่อ) 3.2 ปังจัยทางชีวภาพที่มีผลต่อ ประสิทธิภาพของการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม โดยวิธีทางชีวภาพ ปฏิบัติการที่ 4 ปังจัยทางชีวภาพที่มีผล ต่อประสิทธิภาพของการฟื้นฟู สิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพ	3	-Power point -มอบงานนักศึกษา ค้นคว้าจากสื่อ inter net -การอภิปราย	
สอบกลางภาคเรียน				
8	บทที่ 4 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต 4.1 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งมีชีวิต ปฏิบัติการที่ 5 ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต	3	-Power point -มอบงานนักศึกษา ค้นคว้าจากสื่อ inter net -	ดร ศราวุธ สังข์ แก้ว
9	บทที่ 4ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งมีชีวิต 4.2 การฟื้นฟูด้วยเทคนิคทางชีวภาพ (พืช) ปฏิบัติการที่ 5 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืช กับสิ่งมีชีวิต	3	--Power point -นักรู้ษน่านาเสนอ งานที่มอบหมาย -การใช้สื่อ	ดร ศราวุธ สังข์ แก้ว
10	บทที่ 4ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งมีชีวิต	3	-Power point -มอบงานนักศึกษา	ดร ศราวุธ สังข์ แก้ว

	4.2 การฟื้นฟูด้วยเทคนิคทางชีวภาพ (พืช) ปฏิบัติการที่ 5 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสิ่งมีชีวิต		ค้นคว้าจากสื่อ inter net -การอภิปราย	
11	บทที่ 4ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต 4.2 การฟื้นฟูด้วยเทคนิคทางชีวภาพ (พืช) ปฏิบัติการที่ 5 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสิ่งมีชีวิต	3	-Power point -มอบงานนักศึกษา ค้นคว้าจากสื่อ inter net -การอภิปราย	ดร. ประทีป ค้างเค
12	บทที่ 4ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต 4.3 การฟื้นฟูด้วยเทคนิคทางชีวภาพ (สัตว์) ปฏิบัติการที่ 5 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสัตว์กับสิ่งมีชีวิต	3	-Power point -มอบงานนักศึกษา ค้นคว้าจากสื่อ inter net -การอภิปราย	ดร. ประทีป ค้างเค
13	บทที่ 4ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต 4.3 การฟื้นฟูด้วยเทคนิคทางชีวภาพ (สัตว์) ปฏิบัติการที่ 5 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสัตว์กับสิ่งมีชีวิต	3	-Power point -มอบงานนักศึกษา ค้นคว้าจากสื่อ inter net -การอภิปราย	ดร. ประทีป ค้างเค
14	บทที่ 4ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต 4.3 การฟื้นฟูด้วยเทคนิคทางชีวภาพ (สัตว์) ปฏิบัติการที่ 5 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสัตว์กับสิ่งมีชีวิต	3	-Power point -มอบงานนักศึกษา ค้นคว้าจากสื่อ inter net -การอภิปราย	ดร. ประทีป ค้างเค

15	บทที่ 4 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต 4.4 การฟื้นฟูระบบนิเวศด้วยเทคนิคทางชีวภาพ(จุลินทรีย์) ปฏิบัติการที่ 5 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับสิ่งมีชีวิต	3	-Power point -มอบงานนักศึกษาค้นคว้าจากสื่อ internet -	ผศ. ดร. สุกาญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์
สอบปลายภาคเรียน				

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

1.

ลำดับที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1	.1คุณธรรม จริยธรรม	-การเข้าชั้นเรียน -การแสดงความคิดเห็น	ทุกสัปดาห์	5% 5%
2	.2ความรู้	-สอบกลางภาค -สอบย่อย -สอบปลายภาค	8 12 15	25% 10% 25%
3	.3ทักษะทางปัญญา	-อภิปรายและสรุปผลเชื่อมโยงกับทฤษฎี -การนำเสนอรายงานและสังเกตจากการวิเคราะห์ผลการทดสอบ	1-15	5% 5%
4	.4ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	-ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม -การยอมรับรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และการมีส่วนร่วมในงาน	1-16	5% 5%
5	.5ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	-สิ่งที่ใช้ในการนำเสนอรายงาน -ความทันสมัยของเนื้อหาที่นำเสนอ	4, 7, 15	5% 5%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

1.1 Power Point ประกอบการบรรยาย

1.2

(ใช้ในการเรียนการสอนจริงโดยนักศึกษาใช้ในการประกอบการเรียน เช่นหนังสือที่ให้นักศึกษาซื้อเพื่อใช้ประกอบการเรียน หรือ Power Point ประกอบการบรรยายเป็นต้น)

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1.1 เว็บไซต์ แผนพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจแห่งชาติ

1.2 เว็บไซต์ ปรชญาเศรษฐกิจพอเพียง

(เอกสารอ้างอิงในการเรียนการสอน ซึ่งอาจจะเป็นหนังสือที่ผู้สอนใช้ประกอบการจัดทำเอกสารประกอบการสอน วารสาร E-Learning เว็บไซต์ ผลงานวิจัย รายงานสรุปต่าง ๆ เป็นต้น)

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1.1 เว็บไซต์ ทรัพยากรศึกษา ปรชญาเศรษฐกิจพอเพียงสำหรับการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม

1.2 ผลงานวิจัย สุกาญจน์ และคณะ 2553

(เอกสารที่แนะนำให้ให้นักศึกษาอ่านเพิ่มเติมแต่มิใช่เอกสารหลัก ซึ่งอาจจะเป็นหนังสือ วารสาร E-Learning เว็บไซต์ ผลงานวิจัย รายงานสรุปต่าง ๆ เป็นต้น)

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- ให้นักศึกษาอภิปรายร่วมกันและนำปัญหา ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ไปใช้ในการปฏิบัติงานต่อไป
- สัมภาษณ์ ถาม-ตอบ เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน
- แจ้งให้นักศึกษาทำแบบประเมิน On line ของมหาวิทยาลัย

(ระบุวิธีการประเมินโดยนักศึกษา เช่น การประเมินผลการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ การประเมินวิธีการสอนระหว่างภาค โดยให้นักศึกษาให้ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ เป็นต้น)

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- อาจารย์ผู้สอนนำผลงานของนักศึกษา บันทึกการสอน มาวิเคราะห์เพื่อประมวลผลการเรียนการสอนและปรับปรุงวิธีการสอนต่อไป

- ตรวจสอบผลประเมินการสอนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจากข้อมูล On line ของมหาวิทยาลัย
(ให้สอดคล้องกับ หมวด 8 ข้อ 1.1 ที่ระบุในหลักสูตร)

3. การปรับปรุงการสอน

- สรุปผลการสอนจากประมวลการสอน เพื่อปรับกลยุทธ์ในการสอนของอาจารย์
- นำบันทึกการสอนแต่ละครั้งมาปรับเทคนิควิธีการสอนให้ดีขึ้น
- ปรับเปลี่ยนวิธีการสอนให้ทันสมัยและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเสมอ

(วิธีการปรับปรุงการสอนที่สอดคล้องกับ หมวด 2 ข้อ 2 ใน มคอ.3)

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- นำกรณีศึกษาในการสอนมาทวนสอบทุกภาคการศึกษา
- ทำการเปรียบเทียบวิธีการสอนแต่ละกลุ่มทุกหน่วยการเรียนรู้เพื่อหาวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุด
- ทำการตรวจสอบข้อสอบให้มีค่าความเชื่อมั่นสูงและวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ทุกภาคเรียน(ให้สอดคล้องกับ
หมวด 5 ข้อ 2 ที่ระบุในหลักสูตร)

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากบันทึกการสอนไปใช้กับหน่วยการเรียนรู้ต่อไป
- ทำการเปรียบเทียบผลงานแต่ละกลุ่มเพื่อก่อให้เกิดเทคนิคใหม่ในกระบวนการเรียนการสอน
(ให้สอดคล้องกับ หมวด 8 ข้อ 4 ที่ระบุในหลักสูตร)

วันที่ต้องก่อนเปิดภาคการศึกษาตามปฏิทินการศึกษาที่ได้ระบุไว้