



รายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2)  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559)

ภาควิชาวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม  
บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศิลปากร

## สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2	ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	5
หมวดที่ 3	ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	7
หมวดที่ 4	ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	33
หมวดที่ 5	หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	45
หมวดที่ 6	การพัฒนาคณาจารย์	47
หมวดที่ 7	การประกันคุณภาพหลักสูตร	48
หมวดที่ 8	การประเมินและการปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	57
ภาคผนวก ก	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550	59
	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2552	81
	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2556	82
	ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร	
	เรื่อง การยกเว้นการสอบภาษาต่างประเทศโดยใช้ผลการสอบจากสถาบันอื่น	84
	เรื่อง การยกเว้นการสอบภาษาต่างประเทศจากการสอบ Silpakorn English Proficiency Test (SEPT)	85
ภาคผนวก ข	ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร	86
ภาคผนวก ค	สรุปผลการประเมินหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554)	131
ภาคผนวก ง	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตร	163
ภาคผนวก จ	ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง	164

รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา                      มหาวิทยาลัยศิลปากร  
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา                      พระราชวังสนามจันทร์ บัณฑิตวิทยาลัย ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

**1. รหัสและชื่อหลักสูตร**

**1.1 รหัสหลักสูตร**

25480081108585

**1.2 ชื่อหลักสูตร**

ภาษาไทย

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ภาษาอังกฤษ

Master of Science Program in Environmental Science

**2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

**ชื่อเต็มภาษาไทย**

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

**ชื่อย่อภาษาไทย**

วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

**ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ**

Master of Science (Environmental Science)

**ชื่อย่อภาษาอังกฤษ**

M.Sc. (Environmental Science)

**3. วิชาเอก**

ไม่มี

**4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

แผน ก แบบ ก 1                      มีค่าเทียบเท่า                      36                      หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2                      ไม่น้อยกว่า                      36                      หน่วยกิต

แผน ข                                      ไม่น้อยกว่า                      36                      หน่วยกิต

**5. รูปแบบของหลักสูตร**

**5.1 รูปแบบ**

หลักสูตรระดับปริญญาโท หลักสูตร 2 ปีการศึกษา

**5.2 ภาษาที่ใช้**

ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยศิลปากร

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 เริ่มเปิดสอนภาคการศึกษา ต้น ปีการศึกษา 2559

คณะกรรมการวิชาการให้ความเห็นชอบ ในการประชุมครั้งที่...8.../ 2559 วันที่...21... เดือน เมษายน พ.ศ. 2559...

สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 7 / 2559 วันที่ 10 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2559

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

ปีการศึกษา 2560

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 พนักงานราชการในหน่วยงานราชการที่ดูแลการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม เช่น กรมควบคุมมลพิษ กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และกรมโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

8.2 เจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อมในบริษัทเอกชน เช่น เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม หรือเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อมในบริษัทรับกำจัดกากของเสียอันตราย เจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อมในบริษัทที่ปรึกษาด้านการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ เจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อมทำหน้าที่ออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย หรืออากาศเสีย เจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อมทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมระบบบำบัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม และเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อมโรงงานทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมระบบบำบัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของหน่วยงานต่างๆ เช่น โรงพยาบาล หรือโรงแรม เป็นต้น

8.3 เจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อมในองค์กรไม่แสวงหากำไร (NGO) เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม

8.4 เจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อมในองค์กรมหาชน เช่น องค์กรบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก

8.5 นักวิจัยหรือเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อมในหน่วยงานด้านการศึกษาและวิจัย

## 9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

9.1 นางอรประภา ภูมะกาญจนะ โรแบร์

เลขประจำตัวประชาชน X-XXXX-XXXXX-XX-X

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิ D.Tech.Sc. (Remote Sensing and GIS) Asian Institute of Technology,  
Thailand (2006)

วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยมหิดล (2545)

วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) เกียรตินิยมอันดับ 2 มหาวิทยาลัยศิลปากร (2542)

## 9.2 นางพรทิพย์ ศรีแดง

เลขประจำตัวประชาชน X-XXXX-XXXXX-XX-X

ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์

คุณวุฒิ D. Eng (Chemical Engineering) University of Montpellier II, France (2003)

วศ.ม. (วิศวกรรมโยธา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2540)

วท.บ. (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2537)

## 9.3 นางนันทิรา สรรมนี

เลขประจำตัวประชาชน X-XXXX-XXXXX-XX-X

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิ Ph.D. (Environmental Science) University of North Texas, USA (2002)

วท.ม. (วิทยาศาสตร์สถานะแวดล้อม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2533)

วท.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2530)

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่พิจารณาในการวางแผนหลักสูตร เป็นไปตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) รวมถึงทิศทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ที่กล่าวถึงยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจสู่การเติบโตอย่างมีคุณภาพและยั่งยืน และยุทธศาสตร์การสร้างเชื่อมโยงกับประเทศในภูมิภาคเพื่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจและสังคม หลักสูตรฯ มีเป้าหมายสำคัญหลักในการค้นคว้าวิจัย บูรณาการศาสตร์ทางด้านสิ่งแวดล้อมกับศาสตร์ในสาขาอื่น เช่นการบูรณาการศาสตร์ทางด้านการวิเคราะห์ความเสี่ยงและผลกระทบต่อสุขภาพเข้า

กับศาสตร์สาขาทางด้านเศรษฐศาสตร์และสังคม การถ่ายทอดความรู้จากอาจารย์และนักวิจัยในหลักสูตรต่อชุมชน และการพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีวิจัยและนวัตกรรมร่วมกับภาคเอกชน เพื่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน และการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันที่มีประสิทธิภาพ เท่าเทียม และเป็นธรรม รวมถึงการเสริมสร้างความเข้มแข็งของภาคีการพัฒนาภายในประเทศ ตั้งแต่ระดับชุมชนท้องถิ่น จนถึงการสร้างความร่วมมือในการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน

## 11.2 สถานการณ์ หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่พิจารณาในการวางแผนหลักสูตรนั้น ได้คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคม โดยเฉพาะสถานการณ์ และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านสิ่งแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศ ทั้งในระดับท้องถิ่น และระดับภูมิภาค รวมทั้งความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมจากชุมชน ดังที่ระบุในยุทธศาสตร์การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน และยุทธศาสตร์การพัฒนาคณิสต์สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน

## 12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกมีผลต่อการพัฒนาหลักสูตร ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุก ที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศและองค์ความรู้ใหม่ที่ค้นพบรองรับการแข่งขันในระดับประเทศและนานาชาติ

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกและการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่มีต่อพันธกิจของมหาวิทยาลัยที่มุ่งเน้นสู่ความเป็นเลิศในการสอน และการพัฒนาหลักสูตรจึงต้องเน้นการบูรณาการความรู้ข้างต้น เพื่อให้เกิดการบูรณาการอย่างยั่งยืน สะท้อนความเข้มแข็งของสถาบันการศึกษาและสถาบันทางสังคมจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 และทิศทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12

## 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

### 13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาสถิติ จำนวน 1 รายวิชา ดังนี้

515 503 สถิติประยุกต์สำหรับนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Applied Statistics for Environmental Scientists)

### 13.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชาอื่น

ไม่มี

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

สร้างองค์ความรู้ คู่การวิจัย วิทยาการก้าวไกล ใส่ใจสิ่งแวดล้อม

#### 1.2 ความสำคัญ

จากการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจที่เป็นไปอย่างรวดเร็ว การขยายตัวของเมือง และอุตสาหกรรมทำให้เกิดความทวีความรุนแรงขึ้นของปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ และการเปลี่ยนแปลงของสภาวะอากาศ ปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้ที่เกิดจากการพัฒนาอย่างไม่ยั่งยืน ก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรและการปนเปื้อนมลพิษในสิ่งแวดล้อม โดยสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมและการปนเปื้อนมลพิษในสิ่งแวดล้อมมาจากการที่ผู้เกี่ยวข้องส่วนใหญ่ขาดทักษะ และความรู้เกี่ยวกับปัญหาและการจัดการทางสิ่งแวดล้อมที่ถูกต้อง ด้วยเหตุนี้การผลิตบุคลากรที่มีทักษะ และความรู้ความเข้าใจในปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับบริบททางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมจึงเป็นสิ่งจำเป็น อันเป็นที่มาของการดำเนินการผลิตบัณฑิตสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมนี้

#### 1.3 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่มีความรู้ความเข้าใจในปัญหาสิ่งแวดล้อม และมีทักษะในการค้นคว้า วิเคราะห์ วิจัย และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม บุคลากรต้องมีความสามารถบูรณาการศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมให้สอดคล้องกับบริบททางเศรษฐกิจและสังคมได้

### 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ สกอ. กำหนด (ระยะเวลาในการดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรทุกรอบ 5 ปี ตามแผน)	1. จัดทำรายละเอียดของรายวิชาในหลักสูตรตามแบบ มคอ.3 2. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาตามแบบ มคอ.5 3. จัดทำรายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตรตามแบบ มคอ. 7	1. มคอ.3 ทุกรายวิชาที่เปิดสอน 2. มคอ.5 ทุกรายวิชาที่เปิดสอน 3. มคอ.7 ประจำปี
ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและทางวิชาการ และความต้องการของตลาดแรงงาน	1. ประเมินหลักสูตรโดยพิจารณาจากผลการดำเนินงาน การจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร 2. ติดตามความต้องการของตลาด	1. รายงานผลการประเมินหลักสูตร 2. รายงานผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต 3. ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจในด้าน

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ภายในระยะเวลา 5 ปี	งานจาก องค์กรและสถานประกอบการ	ความรู้ เจตคติ ทักษะความสามารถในการทำงานโดยเฉลี่ยในระดับดี
แผนการส่งเสริมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ภายในระยะเวลา 2 ปี	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เพิ่มพูนทักษะและความรู้แก่อาจารย์ เพื่อส่งเสริมระบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ</li> <li>2. พัฒนาระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง</li> <li>3. ส่งเสริมระบบการประเมินผลที่เน้นพัฒนาการของผู้เรียน</li> <li>4. จัดกิจกรรมเสริมที่เน้นทักษะการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2552</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีกิจกรรมการอบรมเพิ่มพูนทักษะแก่คณาจารย์</li> <li>2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการจัดการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ</li> <li>3. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง</li> <li>4. จำนวนรายวิชาที่ใช้การประเมินผล</li> <li>5. รายงานการประเมินการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอน กิจกรรมต่างๆทางวิชา การ และกิจกรรมอื่นๆ ของคณะ</li> </ol>
แผนการพัฒนาทักษะการสอน/การประเมินผลของอาจารย์ตามผลการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2552 ภายในระยะเวลา 2 ปี	พัฒนาทักษะการสอนของอาจารย์ที่เน้น การสอนด้านคุณ ธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะในการวิเคราะห์และสื่อสาร	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จำนวนโครงการการพัฒนาทักษะการสอนและการประเมินผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน</li> <li>2. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อทักษะการสอนของอาจารย์ที่มุ่งผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน</li> </ol>



### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

จัดการศึกษาในระบบทวิภาค ข้อกำหนดต่างๆ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนในภาคฤดูร้อน

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาต้น เดือนสิงหาคม – ธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย เดือนมกราคม – พฤษภาคม

ภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน เดือนมิถุนายน – สิงหาคม

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 สำหรับแผน ก แบบ ก 2 และแผน ข เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ในสาขาวิทยาศาสตร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง (ตามดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร) จากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรอง

2.2.2 สำหรับแผน ก แบบ ก 1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ในสาขาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อมและพลังงาน วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรอง มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของรายวิชาเอกทางสิ่งแวดล้อม (GPA-เอกสิ่งแวดล้อม) ไม่ต่ำกว่า 2.75 และจะต้องยื่นพร้อมนำเสนอโครงงานวิจัยในวันสัมภาษณ์คัดเลือกผู้สมัครเข้าศึกษา

2.2.3 ผ่านการคัดเลือกตามระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

2.2.4 มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

##### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

2.3.1 ความแตกต่างของนักศึกษาที่เข้าศึกษามาจากวิทยาศาสตร์หลายสาขา

เนื่องจากวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเป็นวิทยาศาสตร์ประยุกต์ที่นักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์สาขาอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติผ่านเกณฑ์ข้อ 2.2 สามารถเข้าศึกษาได้ ทำให้นักศึกษาที่เรียนในหลักสูตรวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมมาจากวิทยาศาสตร์หลายแขนงที่มีความหลากหลาย เมื่อต้องมาเรียนพร้อมกันทำให้นักศึกษาบางคนมีปัญหาในการทำความเข้าใจวิชาด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

### 2.3.2 ปัญหาการปรับตัวในการเรียน

นักศึกษาบางส่วนที่ทำงานแล้วมักพบปัญหาเรื่องการแบ่งเวลาระหว่างงานประจำและงานที่ต้องทำในชั้นเรียน ทำให้ต้องปรับตัวอย่างมากเพื่อฝ่าฟันอุปสรรคนี้

## 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

### 2.4.1 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาให้นักศึกษาที่มาจากหลายแขนงทางวิทยาศาสตร์

สำหรับนักศึกษาที่มีพื้นฐานความรู้ไม่เพียงพอเนื่องมาจากพื้นเดิมศึกษาด้านอื่น หลักสูตรฯ ได้จัดให้อาจารย์ผู้สอนในรายวิชานั้นๆ จัดสอนเสริมให้ระหว่างภาคการเรียนปกติ โดยนักศึกษาขอนัดเรียนเป็นพิเศษตามเวลาที่ตกลงกันระหว่างอาจารย์และนักศึกษา

### 2.4.2 การแก้ไขปัญหาการปรับตัว

หลักสูตรฯ จะจัดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษาสำหรับนักศึกษาแต่ละคนตั้งแต่เริ่มศึกษา เพื่อให้คำปรึกษาที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวโดยเฉพาะนักศึกษาที่ทำงานด้วยและเรียนไปด้วย

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ชั้นปีที่	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
ชั้นปีที่ 1	20	20	20	20	20
ชั้นปีที่ 2	-	20	20	20	20
<b>รวม</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	20	20	20	20

หมายเหตุ แผน ก แบบ ก 1 รับปีละ 5 คน และแผน ก แบบ ก 2 และแผน ข รับปีละ 15 คนต่อปี

## 2.6 งบประมาณตามแผน

### 2.6.1 งบประมาณรายรับ(หน่วย บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2559	2560	2561	2562	2563
ค่าลงทะเบียน	1,400,000	2,800,000	2,800,000	2,800,000	2,800,000
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	-	-	-	-	-
<b>รวมรายรับ</b>	<b>1,400,000</b>	<b>2,800,000</b>	<b>2,800,000</b>	<b>2,800,000</b>	<b>2,800,000</b>

หมายเหตุ 1. แผน ก แบบ ก 1 ค่าลงทะเบียนแบบเหมาจ่ายเทอมละ 25,000 บาท/คน ภาคฤดูร้อน เทอมละ 5,000 บาท/คน

2. แผน ก แบบ ก 2 และแผน ข ค่าลงทะเบียนแบบเหมาจ่ายเทอมละ 35,000 บาท/คน ภาคฤดูร้อน เทอมละ 5,000 บาท/คน

### 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2559	2560	2561	2562	2563
<b>ก งบดำเนินการ</b>					
ค่าใช้จ่ายบุคลากร	4,600,000	4,800,000	5,000,000	5,300,000	5,600,000
ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
ทุนการศึกษา	-	-	-	-	-
รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	-	-	-	-	-
รวม (ก)	4,700,000	4,900,000	5,100,000	5,400,000	5,700,000
<b>ข งบลงทุน</b>					
ค่าครุภัณฑ์	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
ค่าสิ่งก่อสร้าง	-	-	-	-	-
รวม (ข)	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
รวม (ก) + (ข)	<b>4,800,000</b>	<b>5,000,000</b>	<b>5,200,000</b>	<b>5,500,000</b>	<b>5,800,000</b>
จำนวนนักศึกษา	20	40	40	40	40
ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวนักศึกษา	240,000	125,000	130,000	137,500	145,000

### 2.7 ระบบการศึกษา

- [ / ] แบบชั้นเรียน
- [ ] แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- [ ] แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- [ ] แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก ( E-learning)
- [ ] แบบทางไกลอินเทอร์เน็ต
- [ ] อื่น ๆ (ระบุ)

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัยเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 (ภาคผนวก ก) และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร แบ่งเป็น 3 แผน ดังนี้

3.1.2.1 แผน ก แบบ ก 1 ประกอบด้วย

วิชาบังคับ (ไม่นับหน่วยกิต)	3	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์ มีค่าเทียบเท่า	36	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร มีค่าเทียบเท่า 36 หน่วยกิต		

3.1.2.2 แผน ก แบบ ก 2 ประกอบด้วย

วิชาบังคับ	9	หน่วยกิต
วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์ มีค่าเทียบเท่า	12	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต		

3.1.2.3 แผน ข ประกอบด้วย

วิชาบังคับ	9	หน่วยกิต
วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า	21	หน่วยกิต
การค้นคว้าอิสระ มีค่าเทียบเท่า	6	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต		

การทำวิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ เป็นไปตามข้อบังคับฯของมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 ข้อ 35.1.1.1 (ภาคผนวก ก) และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

### 3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 รหัสวิชา กำหนดไว้เป็นเลข 6 หลักโดยแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละสามหลัก เลขสามหลักแรก เป็นเลขประจำหน่วยงานที่รับผิดชอบรายวิชานั้น ดังนี้

515    ภาควิชาสถิติ    คณะวิทยาศาสตร์

516 ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์

เลขสามหลักหลัง เป็นเลขบอกรหัสวิชา ดังนี้

เลขตัวแรก หมายถึง ระดับการศึกษาที่นักศึกษาปกติควรเรียนได้ คือ

6 = ระดับการศึกษาปริญญาโท

เลขตัวที่สอง หมายถึง กลุ่มของรายวิชา

0 = กลุ่มวิชาแกนและเรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

1 = กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

2, 3, 4, 5 = กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

6, 7 = กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม

8 = กลุ่มวิชาสัมมนา การฝึกปฏิบัติภาคสนาม การค้นคว้าอิสระและวิทยานิพนธ์

เลขตัวที่สาม หมายถึง ลำดับที่ของรายวิชา

### 3.1.3.2 การคิดหน่วยกิต

รายวิชาบรรยาย 1 หน่วยกิต เท่ากับ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

รายวิชาฝึกหรือทดลองหรือปฏิบัติการ 1 หน่วยกิต เท่ากับ 2 หรือ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

รายวิชาฝึกงานหรือฝึกภาคสนาม 1 หน่วยกิต เท่ากับ 3 - 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

การค้นคว้าอิสระหรือวิทยานิพนธ์ 1 หน่วยกิต เท่ากับ 3 - 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

ในแต่ละรายวิชากำหนดเกณฑ์ในการคำนวณหน่วยกิตจากจำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ) ชั่วโมงปฏิบัติ (ป) และชั่วโมงที่นักศึกษาต้องศึกษาด้วยตนเองนอกเวลาเรียน (น) ต่อสัปดาห์แล้วหารด้วย 3 ซึ่งมีวิธีคิดดังนี้

$$\text{จำนวนหน่วยกิต} = \frac{\text{บ} + \text{ป} + \text{น}}{3}$$

การเขียนหน่วยกิตในรายวิชาต่างๆ ประกอบด้วยเลข 4 ตัว คือ

เลขตัวแรกอยู่นอกวงเล็บ เป็นจำนวนหน่วยกิตของรายวิชานั้น

เลขตัวที่สอง สาม และสี่ อยู่ในวงเล็บบอกโดย

เลขตัวที่สองบอกจำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์

เลขตัวที่สามบอกจำนวนชั่วโมงปฏิบัติต่อสัปดาห์

เลขตัวที่สี่บอกจำนวนชั่วโมงศึกษานอกเวลาต่อสัปดาห์

### 3.1.3.3 รายวิชา

**กลุ่มวิชาบังคับ** สำหรับแผน ก แบบ ก 1 (ไม่นับหน่วยกิตและวัดผลการศึกษาเป็น S หรือ U) จำนวน 3 หน่วยกิต ดังรายวิชาต่อไปนี้

516 680 สัมมนา 1

1\*(0-2-1)

(Seminar I)

516 682 การจัดการโครงการด้านสิ่งแวดล้อม 1 2\*(0-4-2)

(Environmental Project Management I)

หมายเหตุ \* หมายถึง รายวิชาที่เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต

**กลุ่มวิชาบังคับ** สำหรับแผน ก แบบ ก 2 และ แผน ข จำนวน 9 หน่วยกิต ดังรายวิชาต่อไปนี้

516 600 วิธีดำเนินงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

(Research Methodology in Environmental Science)

516 601 สิ่งแวดล้อมและการจัดการสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

(Environment and Environmental Management)

516 681 สัมมนา 2 1(0-2-1)

(Seminar II)

516 683 การจัดการโครงการด้านสิ่งแวดล้อม 2 2(0-4-2)

(Environmental Project Management II)

**กลุ่มวิชาเลือก** สำหรับแผน ก แบบ ก 2 จำนวนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต และแผน ข จำนวนไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

515 503 สถิติประยุกต์สำหรับนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

(Applied Statistics for Environmental Scientists)

516 602 เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 1 3(3-0-6)

(Selected Topics in Environmental Science I)

516 603 เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 2 3(3-0-6)

(Selected Topics in Environmental Science II)

516 610 สารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

(Environmental Contaminants)

516 611 เคมีสิ่งแวดล้อมของสารมลพิษอินทรีย์ 3(3-0-6)

(Environmental Chemistry of Organic Pollutants)

516 612 การจำลองแบบทางสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

(Environmental Modeling)

516 620 เคมีสิ่งแวดล้อมทางน้ำ 3(3-0-6)

	(Aquatic Environmental Chemistry)	
516 621	เทคโนโลยีน้ำเสียและการจัดการ (Wastewater Technology and Management)	3(3-0-6)
516 630	มลพิษทางอากาศและการควบคุม (Air Pollution and Control)	3(3-0-6)
516 631	มลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือนและการควบคุม (Noise Pollution and Vibration and Controls)	3(3-0-6)
516 632	เทคโนโลยีพลังงาน (Energy Technology)	3(3-0-6)
516 640	การฟื้นฟูคุณภาพดิน (Soil Remediation)	3(3-0-6)
516 650	เทคโนโลยีของเสีย (Waste Technology)	3(3-0-6)
516 651	การจัดการมูลฝอยและของเสียอันตราย (Solid and Hazardous Waste Management)	3(3-0-6)
516 652	การนำของเสียอินทรีย์กลับมาใช้ใหม่ (Organic Waste Recycling)	3(3-0-6)
516 660	การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมขั้นก้าวหน้า (Advanced Environmental Impact Assessment)	3(3-0-6)
516 661	กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน (Public Participation Processes)	3(3-0-6)
516 662	การวิเคราะห์ความเสี่ยงและผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Impact and Risk Assessment)	3(3-0-6)
516 663	การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมเชิงยุทธศาสตร์ (Strategic Environmental Assessment)	3(3-0-6)
516 664	ภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม (Geo-informatics for Environmental Management)	3(2-3-4)
516 670	เทคโนโลยีสะอาดขั้นก้าวหน้า (Advanced Clean Technology)	3(3-0-6)

516 671 การประเมินวัฏจักรชีวิตและการจัดการ 3(3-0-6)  
(Life Cycle Assessment and Management)

**วิทยานิพนธ์**

แผน ก แบบ ก 1

516 684 วิทยานิพนธ์ มีค่าเทียบเท่า 36 หน่วยกิต  
(Thesis)

แผน ก แบบ ก 2

516 685 วิทยานิพนธ์ มีค่าเทียบเท่า 12 หน่วยกิต  
(Thesis)

**การค้นคว้าอิสระ**

516 686 การค้นคว้าอิสระ มีค่าเทียบเท่า 6 หน่วยกิต  
(Independent Study)

**3.1.4 แสดงแผนการศึกษา**

3.1.4.1 แผน ก แบบ ก 1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
516 684	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	12
<b>รวมจำนวน</b>		12

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
516 680	สัมมนา 1	1*(0-2-1)
516 684	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	9
516 682	การจัดการโครงการด้านสิ่งแวดล้อม 1	2*(0-4-2)
<b>รวมจำนวน</b>		9



ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
516 684	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	9
<b>รวมจำนวน</b>		9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
516 684	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	6
<b>รวมจำนวน</b>		6

หมายเหตุ \* หมายถึง รายวิชาที่เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต

3.1.4.2 แผน ก แบบ ก 2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
516 600	วิธีดำเนินงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
516 601	สิ่งแวดล้อมและการจัดการสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	วิชาเลือก	6
<b>รวมจำนวน</b>		12

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
	วิชาเลือก	9
516 683	การจัดการโครงการด้านสิ่งแวดล้อม 2	2(0-4-2)
<b>รวมจำนวน</b>		11

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
516 681	สัมมนา 2	1(0-2-1)
516 685	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	6
รวมจำนวน		7

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
516 685	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	6
รวมจำนวน		6

3.1.4.3 แผน ข

ปีที่ 1 ภาคการศึกษา ที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
516 600	วิธีดำเนินงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
516 601	สิ่งแวดล้อมและการจัดการสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	วิชาเลือก	6
รวมจำนวน		12

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
	วิชาเลือก	6
516 683	การจัดการโครงการด้านสิ่งแวดล้อม 2	2(0-4-2)
รวมจำนวน		8

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
516 681	สัมมนา 2	1(0-2-1)
	วิชาเลือก	9
<b>รวมจำนวน</b>		10

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
516 686	การค้นคว้าอิสระ (มีค่าเทียบเท่า)	6
<b>รวมจำนวน</b>		6

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

515 503 สถิติประยุกต์สำหรับนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

(Applied Statistics for Environmental Scientists)

เทคนิคทางสถิติในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ข้อมูลและการอนุมานเชิงสถิติ การวิเคราะห์และการตรวจสอบข้อมูล การทดสอบสมมติฐาน การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้น การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการวางแผนการทดลอง วิธีพยากรณ์เชิงสถิติ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปช่วยในการวิเคราะห์และการแปลผล

Statistical techniques in environmental science studies. Data analysis and statistical inference covering exploratory data analysis, testing hypotheses, linear regression and correlation, analysis of variance and experimental design, statistical forecasting methods. Computing packages for analysis and interpretation of results.

516 600 วิธีดำเนินงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

(Research Methodology in Environmental Science)

หลักการวิจัย วิธีการสืบค้นข้อมูล การวางแผนงานวิจัย การสุ่มเลือกตัวอย่าง วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติวิจัย วิธีการเขียนรายงานการวิจัยและการนำเสนอผลงานวิจัย จริยธรรมของการวิจัย

Research principles. Literature retrieval. Research planning. Random sampling. Data collection. Data analysis. Research statistics. Research writing and presentation. Research ethics.

- 516 601 **สิ่งแวดล้อมและการจัดการสิ่งแวดล้อม** **3(3-0-6)**  
**(Environment and Environmental Management)**  
องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อม ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม มลพิษทางน้ำ อากาศ และดิน ทรัพยากรธรรมชาติและการพัฒนาที่ยั่งยืน บทบาทการมีส่วนร่วมของชุมชน มาตรฐานกฎหมายและกฎระเบียบทางสิ่งแวดล้อม ปัจจัยในการตัดสินใจ นโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมระดับชาติ องค์กรที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อมในโครงการต่าง ๆ จริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม  
Environmental components. Problematic environmental issues. Water, air and soil pollution. Natural resources and sustainable development. Roles of public participation. Environmental standards, laws and regulations. Factors involved in decision making. National environmental policy and plan. Environmental related agencies. Environmental management in various projects. Environmental ethics.
- 516 602 **เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 1** **3(3-0-6)**  
**(Selected Topics in Environmental Science I)**  
หัวข้อที่น่าสนใจทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
Topics of interest in environmental science.
- 516 603 **เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 2** **3(3-0-6)**  
**(Selected Topics in Environmental Science II)**  
หัวข้อที่น่าสนใจทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
Topics of interest in environmental science.
- 516 610 **สารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม** **3(3-0-6)**  
**(Environmental Contaminants)**  
ภาพรวมของสารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม การเกิด แหล่งกำเนิดและผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

Overview of environmental contaminants, their occurrence, sources and impacts on human health and the environment.

- 516 611 **เคมีสิ่งแวดล้อมของสารมลพิษอินทรีย์** **3(3-0-6)**  
**(Environmental Chemistry of Organic Pollutants)**  
เคมีสิ่งแวดล้อมของสารมลพิษอินทรีย์ ปฏิกิริยาเคมี เฟทและการเคลื่อนย้ายไปสู่ส่วนต่างๆ ในสิ่งแวดล้อม รวมทั้งวัฏภาคทางชีวภาพ การศึกษาและการคาดการณ์ความเป็นพิษ โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์  
Environmental chemistry of organic pollutants. Chemical reactions. Fate and transport in the environment, including biological phases. Study and prediction of toxicity applications of mathematical models.
- 516 612 **การจำลองแบบทางสิ่งแวดล้อม** **3(3-0-6)**  
**(Environmental Modeling)**  
การจำลองแบบของกระบวนการทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายสารมลพิษต่างๆ ในอากาศ ดิน น้ำ และน้ำใต้ดิน เฟทและการเคลื่อนย้ายของสารมลพิษ การจำลองแบบโดยใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศ กรณีศึกษา  
Environmental process modeling for pollutant transportation in air, soil, water and groundwater. Fate and transport of pollutants. Environmental modeling with Geo-informatics data. Case studies.
- 516 620 **เคมีสิ่งแวดล้อมทางน้ำ** **3(3-0-6)**  
**(Aquatic Environmental Chemistry)**  
เคมีของน้ำ เฟทและการเคลื่อนย้ายของสารมลพิษสิ่งแวดล้อมทางน้ำ การคำนวณรูปแบบของสารมลพิษ  
Water chemistry. Fate and transport of aquatic environmental pollutants. Speciation calculation of toxic substances.

516 621      **เทคโนโลยีน้ำเสียและการจัดการ**      **3(3-0-6)**  
**(Wastewater Technology and Management)**  
แหล่งกำเนิดและลักษณะของน้ำเสีย การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์น้ำเสีย ระบบรวบรวมน้ำเสีย ปฏิบัติการหน่วยบำบัดทางกายภาพ กระบวนการหน่วยบำบัดทางเคมีกายภาพ เคมีและชีวภาพ การออกแบบ ควบคุมและเดินระบบ การบำบัดและกำจัดตะกอน กฎหมาย และกฎระเบียบ การประยุกต์เทคโนโลยีสะอาดเพื่อการจัดการน้ำเสีย

Sources and characteristics of wastewater. Sampling and analysis of wastewater. Wastewater collection system. Physical unit operations. Chemical, physicochemical and biological unit processes. Design and operation control. Sludge treatment and disposal. Laws and regulations. Applications of clean technologies for wastewater management.

516 630      **มลพิษทางอากาศและการควบคุม**      **3(3-0-6)**  
**(Air Pollution and Control)**  
กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการและการควบคุมมลพิษทางอากาศ หลักการและวิธีการป้องกันมลพิษทางอากาศและการผลิตที่สะอาดเพื่อลดมลพิษทางอากาศและการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม การเก็บตัวอย่างและการตรวจวัดมลพิษทางอากาศ การออกแบบ และการดูแลรักษาระบบระบายอากาศและระบบกำจัดมลพิษทางอากาศ การประยุกต์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการจัดการและควบคุมมลพิษทางอากาศ กรณีศึกษา

Air pollution management and control laws. Principle and method of air pollution protection and clean technology for air pollution reduction and their applications in industries. Air pollution sampling and measurement. Design and maintenance of ventilation and air pollution treatment systems. Applications of mathematical model for air pollution management and control. Case studies.

516 631 มลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือนและการควบคุม 3(3-0-6)  
(Noise Pollution and Vibration and Controls)

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการและการควบคุมมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน ชนิด คุณสมบัติ และกลไกการเกิดเสียงและความสั่นสะเทือน การตรวจวัดและการประเมินเสียงและความสั่นสะเทือน การออกแบบและการดูแลรักษาอุปกรณ์และเครื่องมือควบคุมเสียงและความสั่นสะเทือน การประยุกต์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการจัดการและควบคุมมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน กรณีศึกษา

Noise pollution and vibration management and control laws. Types, properties and occurrence mechanisms of noise pollution and vibration. Measurement and evaluation of noise pollution and vibration. Design and maintenance of noise pollution and vibration control equipment and devices. Applications of mathematical model for noise pollution and vibration management and control. Case studies.

516 632 เทคโนโลยีพลังงาน 3(3-0-6)  
(Energy Technology)

เชื้อเพลิงฟอสซิล เทคโนโลยีการเผาไหม้ พลังงานหมุนเวียนและพลังงานสะอาด เทคโนโลยีการผลิตพลังงาน กระบวนการแปรรูปเชื้อเพลิงด้วยปฏิกิริยาเคมีเชิงความร้อน ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สัมพันธ์กับการใช้พลังงาน กฎหมายและกฎระเบียบ

Fossil fuels. Combustion technology. Renewable and green energy. Power generation technologies. Thermochemical energy conversion processes. Environmental problems related to energy usage. Laws and regulations.

516 640 การฟื้นฟูคุณภาพดิน 3(3-0-6)  
(Soil Remediation)

การปนเปื้อนสารมลพิษในดิน ผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการสลายตัวของสารมลพิษ เทคโนโลยีการฟื้นฟูคุณภาพดินที่มีอยู่ในปัจจุบันโดยกระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ

Soil contaminations. Socio-economic impacts. Environmental factors affecting degradation of pollutants. Existing soil remediation technologies by physical, chemical and biological processes.

- 516 650      **เทคโนโลยีของเสีย**      **3(3-0-6)**  
**(Waste Technology)**  
แหล่งกำเนิดและลักษณะเฉพาะของของเสีย เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย อากาศเสีย  
มูลฝอย และของเสียอันตราย การใช้ประโยชน์ของเสีย เทคโนโลยีสะอาด กฎหมายและ  
กฎระเบียบ  
Sources and specific characteristics of wastes. Treatment technology for  
wastewater, air pollution, solid waste, and hazardous waste. Waste utilization.  
Clean technology. Laws and regulations.
- 516 651      **การจัดการมูลฝอยและของเสียอันตราย**      **3(3-0-6)**  
**(Solid and Hazardous Waste Management)**  
นิยามและการจำแนกประเภทมูลฝอยและของเสียอันตราย แหล่งกำเนิดและ  
องค์ประกอบ การจัดเก็บ การรวบรวม การขนส่ง การบำบัด และการฝังกลบ กฎหมายและ  
กฎระเบียบ  
Definitions and classifications of solid and hazardous wastes. Sources and  
compositions. Storage, collection, transportation, treatment and landfill. Laws and  
regulations.
- 516 652      **การนำของเสียอินทรีย์กลับมาใช้ใหม่**      **3(3-0-6)**  
**(Organic Waste Recycling)**  
ลักษณะของของเสียอินทรีย์ การทำปุ๋ยหมัก การผลิตแก๊สชีวภาพ การเพาะเลี้ยง  
สาหร่ายและปลา วัชพืชน้ำและการใช้ประโยชน์ การวางแผน การพัฒนาอย่างเป็นระบบ  
ข้อพิจารณาในการควบคุมการนำของเสียอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์  
Characteristics of organic waste. Composting. Biogas production. Algal  
and fish production. Aquatic weeds and their utilization. Planning. Systematic  
development. Control considerations in organic waste utilization.



- 516 660      **การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมขั้นก้าวหน้า**      3(3-0-6)  
**(Advanced Environmental Impact Assessment)**  
 จรรยาบรรณสำหรับนักสิ่งแวดล้อม กฎหมายนานาชาติ และกฎหมายไทยของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม กระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม วิธีการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการพิจารณา การวิเคราะห์โครงการระยะหลัง การวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสุขภาพ การมีส่วนร่วมชุมชน กรณีศึกษา  
 Morality for environmentalist. International and Thai laws of environmental impact assessment. Environmental impact assessment process. Method of environmental impact study. Environmental impact statements and consideration. Post-environmental impact statements evaluation. Health risk assessment. Public participation. Case studies.
- 516 661      **กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน**      3(3-0-6)  
**(Public Participation Processes)**  
 จรรยาบรรณสำหรับนักสิ่งแวดล้อม ที่มา วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการมีส่วนร่วมของชุมชน กฎหมายและกฎระเบียบ กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนที่มีประสิทธิภาพ วิธีการและเทคนิค อุปสรรคและความท้าทาย กรณีศึกษา  
 Morality for environmentalist. Background. Objectives. Public participation process. Laws and regulations. Effective public participation process. Methods and techniques. Barriers and challenges. Case studies.
- 516 662      **การวิเคราะห์ความเสี่ยงและผลกระทบต่อสุขภาพ**      3(3-0-6)  
**(Health Impact and Risk Assessment)**  
 จรรยาบรรณสำหรับนักสิ่งแวดล้อม กฎหมายและกฎระเบียบ ประเภทของภัยคุกคามต่อสุขภาพ ปัจจัยทางสุขภาพเชิงสิ่งแวดล้อม ระบาดวิทยา รูปแบบของสารพิษจากโครงการพัฒนา วิธีการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสุขภาพ เทคนิคและขั้นตอนของการชี้แจงและการคาดประมาณความเสี่ยง การประเมินความเสี่ยง การติดตามตรวจสอบ การจัดการความเสี่ยงเชิงสิ่งแวดล้อมและนโยบายที่เกี่ยวข้อง กรณีศึกษา  
 Morality for environmentalist. Laws and regulations. Types of health hazard. Environmental health factors. Epidemiology. Patterns of toxic substances from

development projects. Health impact assessment methods. Techniques and process of risk identification and estimation. Risk assessment. Monitoring. Management of environmental risks and relevant policies. Case studies.

516 663      **การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมเชิงยุทธศาสตร์**      3(3-0-6)  
**(Strategic Environmental Assessment)**

จรรยาบรรณสำหรับนักสิ่งแวดล้อม ที่มา หลักการ รูปแบบและมิติของระบบการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมเชิงยุทธศาสตร์ กระบวนการและเทคนิคการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมเชิงยุทธศาสตร์ จุดแข็งและจุดอ่อน การนำไปปฏิบัติและองค์กรที่เกี่ยวข้อง ความสัมพันธ์กับระบบการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมระบบอื่น กรณีศึกษา

Morality for environmentalist. Background. Principles. Forms and dimensions of strategic environmental assessment system. Strategic environmental assessment process and techniques. Strength and weakness. Implementation and relevant agencies. Relations to other environmental assessment systems. Case studies.

516 664      **ภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม**      3(2-3-4)  
**(Geo-informatics for Environmental Management)**

หลักการของภูมิสารสนเทศ การเก็บรวบรวม การจัดการ และการค้นคืนข้อมูลภูมิลักษณะ ด้วยภูมิสารสนเทศ การวิเคราะห์เชิงพื้นที่และเชิงสถิติของข้อมูลภูมิลักษณะ การประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการจัดการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ และการติดตามตรวจสอบ กรณีศึกษา

Principles of geo-informatics. Storage, management and retrieval of geospatial data using geo-informatics. Spatial and geo-statistical analysis of geospatial data. Applications of geo-informatics technology in environmental and natural resource management and monitoring. Case Studies.

516 670      **เทคโนโลยีสะอาดขั้นก้าวหน้า**      3(3-0-6)  
**(Advanced Clean Technology)**

นิยามของเทคโนโลยีสะอาด การพัฒนาที่ยั่งยืน การผลิตเพื่อสิ่งแวดล้อม ลำดับขั้นของการจัดการของเสีย แนวคิดของเทคโนโลยีสะอาดโดยเน้นการลดของเสียที่แหล่งกำเนิด การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี วิธีการปฏิบัติที่ดี การนำมาใช้ใหม่และ

การใช้ผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิต การประยุกต์เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรม การตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาด กรณีศึกษา

Definition of clean technology, sustainable development, green productivity and eco-design. Hierarchy of waste management. Concepts of clean technology with emphasis on source reduction, input material changes, technology changes, good operational practices, recycling and reclamation processes. Applications of clean technology in factories. Clean technology auditing. Case studies.

516 671      **การประเมินวัฏจักรชีวิตและการจัดการ**      **3(3-0-6)**  
**(Life Cycle Assessment and Management)**

แนวคิดและกรอบดำเนินการของการประเมินวัฏจักรชีวิต ตัวเลือกของวิธีการประเมินผลกระทบ การจัดการสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิต การจำลองสถานการณ์และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ในการประเมินวัฏจักรชีวิต การพัฒนาด้านเทคนิคและการประยุกต์การประเมินวัฏจักรชีวิตในอุตสาหกรรม การประเมินรอยเท้าคาร์บอน กรณีศึกษา

Concept and framework of Life Cycle Assessment (LCA). Choices of impact assessment method. Life Cycle Management. Scenario modeling and data analyzing using LCA software. Technical development and applications of LCA in industries. Carbon footprinting. Case studies.

516 680      **สัมมนา 1**      **1(0-2-1)**  
**(Seminar I )**

เงื่อนไข: วิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U

การสืบค้น การนำเสนอหัวข้อที่น่าสนใจทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและจรรยาบรรณทางสิ่งแวดล้อม

Literature review. Presentation on topic of interest in Environmental Science and Environmental Morality.

516 681      **สัมมนา 2**      **1(0-2-1)**  
**(Seminar II)**

การสืบค้น การนำเสนอหัวข้อที่น่าสนใจทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจรรยาบรรณทางสิ่งแวดล้อม

Literature review. Presentation on topic of interest in Environmental Science and Environmental Morality.

- 516 682      **การจัดการโครงการด้านสิ่งแวดล้อม 1**      2(0-4-2)  
**(Environmental Project Management I)**  
เงื่อนไข: วิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U  
การเรียนรู้จากพื้นฐานของปัญหาผ่านโครงการทางสิ่งแวดล้อมและการจัดการ  
มีการศึกษานอกสถานที่  
Environmental problem based learning on projects and management.  
Field trips are required.
- 516 683      **การจัดการโครงการด้านสิ่งแวดล้อม 2**      2(0-4-2)  
**(Environmental Project Management II)**  
การเรียนรู้จากพื้นฐานของปัญหาผ่านโครงการทางสิ่งแวดล้อมและการจัดการ  
มีการศึกษานอกสถานที่  
Environmental problem based learning on projects and management.  
Field trips are required.
- 516 684      **วิทยานิพนธ์**      มีค่าเทียบเท่า 36 หน่วยกิต  
**(Thesis)**  
วิจัยในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
Research on topics related to environmental science.
- 516 685      **วิทยานิพนธ์**      มีค่าเทียบเท่า 12 หน่วยกิต  
**(Thesis)**  
วิจัยในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
Research on topics related to environmental science.
- 516 686      **การค้นคว้าอิสระ**      มีค่าเทียบเท่า 6 หน่วยกิต  
**(Independent Study)**

การค้นคว้าอิสระในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

Independent study on topics related to environmental science.

### 3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ ปีการศึกษา)	
			ปัจจุบัน	ปรับปรุง
1	ผศ.ดร.อรประภา ภูมิภานุจนะ โรแบร์* X-XXXX-XXXXX-XX-X	D.Tech.Sc. (Remote Sensing and GIS) Asian Institute of Technology, Thailand (2006) วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยมหิดล (2545) วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) เกียรตินิยมอันดับ 2 มหาวิทยาลัยศิลปากร (2542)	12	12
2	รศ.ดร.พรทิพย์ ศรีแดง* X-XXXX-XXXXX-XX-X	D. Eng (Chemical Engineering) University of Montpellier II, France (2003) วศ.ม. (วิศวกรรมโยธา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2540) วท.บ. (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2537)	12	12
3	ผศ.ดร.นัทธีรา สรรมนณี* X-XXXX-XXXXX-XX-X	Ph.D. (Environmental Science) University of North Texas, USA (2002) วท.ม. (วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2533) วท.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2530)	12	12

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ ปีการศึกษา)	
			ปัจจุบัน	ปรับปรุง
1	ผศ.ดร.อรประภา ภุมมะกาญจนะ โรแบร์* X-XXXX-XXXXX-XX-X	D.Tech.Sc. (Remote Sensing and GIS) Asian Institute of Technology, Thailand (2006) วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยมหิดล (2545) วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) เกียรตินิยมอันดับ 2 มหาวิทยาลัยศิลปากร (2542)	12	12
2	รศ.ดร.พรทิพย์ ศรีแดง* X-XXXX-XXXXX-XX-X	D. Eng (Chemical Engineering) University of Montpellier II, France (2003) วศ.ม. (วิศวกรรมโยธา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2540) วท.บ. (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2537)	12	12
3	ผศ.ดร.นันทธีรา สรรมนณี* X-XXXX-XXXXX-XX-X	Ph.D. (Environmental Science) University of North Texas, USA (2002) วท.ม. (วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2533) วท.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2530)	12	12

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ ปีการศึกษา)	
			ปัจจุบัน	ปรับปรุง
4	รศ.ดร.กัณฑ์กรีย์ ศรีพงษ์พันธุ์ X-XXXX-XXXXX-XX-X	Ph.D. (Environmental Science) Griffith University, Australia (1996) Postgraduate Diploma in Environmental Science and Technology (Distinction which is fully equivalent to M.Sc.) International Institute for Hydraulic and Environmental Engineering (IHE), Netherlands (1986) วท.ม. (ชีววิทยาสาขาระบาดล้อม) มหาวิทยาลัยมหิดล (2525) วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2522)	12	12
5	รศ.ดร.มัลลิกา ปัญญาคะโป X-XXXX-XXXXX-XX-X	D.Tech.Sc. (Water and Wastewater Engineering) Asian Institute of Technology, Thailand (1997) วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2530) วท.บ.(เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2527)	12	12
6	รศ.ดร.กนกพร สว่างแจ้ง X-XXXX-XXXXX-XX-X	Ph.D. (Environmental Impact Assessment) University of Wales, Aberystwyth, UK (2000) วท.ม. (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยมหิดล (2532)	12	12

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ ปีการศึกษา)	
			ปัจจุบัน	ปรับปรุง
		วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2528)		
7	ผศ.ดร. ดิเรกฤทธิ์ บัวเวช X-XXXX-XXXXX-XX-X	ปร.ด. (ประชากรและการพัฒนา) สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (2547) วท.ม. (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยมหิดล (2538) วท.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง (2531)	12	12
8	ผศ.ดร.นภวรรณ รัตสุข X-XXXX-XXXXX-XX-X	Ph.D. (Environmental Science) University of Oklahoma, USA (2004) วท.ม. (วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2534) วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยศิลปากร(2529)	12	12
9	ผศ.ดร.รัฐพล อันแจ้ง X-XXXX-XXXXX-XX-X	Dr.techn. (Doktor der technischen Wissenschaften) Graz University of Technology, Austria (2005) วท.ม. (เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนา ทรัพยากร) มหาวิทยาลัยมหิดล (2540) วท.บ. (เทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร เหนือ (2538)	12	12
10	ผศ.ดร.อังก์ศิริ ทิพยารมณ X-XXXX-XXXXX-XX-X	Ph.D. (Environmental Technology and Management)	12	12



ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ ปีการศึกษา)	
			ปัจจุบัน	ปรับปรุง
		Asian Institute of Technology, Thailand (2008) วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยมหิดล (2543) วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) เกียรตินิยมอันดับ 2 มหาวิทยาลัยศิลปากร (2539)		
11	อ.ดร.ดาวรุ่ง สังข์ทอง X-XXXX-XXXXX-XX-X	Ph.D. (Environmental Engineering) University of Central Florida, USA (2010) วท.ม. (วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2539) วท.บ.(วิทยาศาสตร์การเกษตร) เกียรตินิยมอันดับ 2 สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (2535)	12	12

- หมายเหตุ 1. \* หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร  
2. คุณวุฒิอาจารย์ที่ตรงหรือสัมพันธ์กับหลักสูตรและผลงานทางวิชาการระบุในภาคผนวก ข

### 3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา
1	รศ.ดร.ศรศักดิ์ สุนทรไชย	D.Sc. (Nutritional Toxicology) Mahidol University with Collaboration of Max von Pettenkoffer Institute, Germany (1991) วท.ม. (สรีรวิทยา) มหาวิทยาลัยมหิดล (2526) วท.บ. (เทคนิคการแพทย์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2521)

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือ สหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

##### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษามีดังนี้

4.1.1 ทักษะในเรียนรู้จากพื้นฐานของปัญหาผ่านโครงการทางสิ่งแวดล้อมและการจัดการ

4.1.2 บูรณาการความรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ภาคสนามเพื่อนำไปแก้ปัญหาในการทำงาน และหรือ/งานวิจัยได้อย่างเหมาะสม

4.1.3 มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4.1.4 ระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมองค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้

4.1.5 มีความกล้าในการแสดงออก และนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในการทำงาน และหรือ/งานวิจัยได้

##### 4.2 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 1

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ฝึกประสบการณ์ภาคสนามโดยการเรียนรู้จากพื้นฐานของปัญหาผ่านโครงการทางสิ่งแวดล้อมและการจัดการ 6 ชั่วโมง/สัปดาห์

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

หลักสูตรกำหนดให้นักศึกษาหลักสูตรแผน ก แบบ ก 1 และแผน ก แบบ ก 2 ทำวิทยานิพนธ์ และนักศึกษาที่เรียนในหลักสูตรแผน ข ทำการค้นคว้าอิสระในประเด็นปัญหาปัจจุบันที่นักศึกษาสนใจ หรือ ประเด็นที่เป็นประโยชน์ต่อสถานประกอบการ โดยนักศึกษาสามารถอธิบายทฤษฎีที่นำมาประยุกต์ในการทำ วิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ และขอบเขตของงานนั้นสามารถดำเนินการสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

##### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการวิจัยอย่างเป็นระบบ สามารถทำวิจัยเบื้องต้น และเขียนรายงานผลการวิจัยเพื่อนำเสนอสู่สังคมได้

##### 5.3 ช่วงเวลา

แผน ก แบบ ก 1 ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 – ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

แผน ก แบบ ก 2 ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 – ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

แผน ข ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

#### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 1 วิทยานิพนธ์ มีค่าเทียบเท่า 36 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2 วิทยานิพนธ์ มีค่าเทียบเท่า 12 หน่วยกิต

แผน ข การค้นคว้าอิสระ มีค่าเทียบเท่า 6 หน่วยกิต

#### 5.5 การเตรียมการ

##### 5.5.1 สำหรับแผน ก แบบ ก 1

5.5.1.1 มีการแต่งตั้งคณะกรรมการคัดเลือกผู้สมัครเข้าศึกษา

5.5.1.2 ในวันสัมภาษณ์คัดเลือกผู้สมัครเข้าศึกษา ผู้สมัครจะต้องยื่นโครงร่างงานวิจัยต่อคณะกรรมการคัดเลือกผู้สมัคร เพื่อทำการพิจารณาและคัดเลือกต่อไป

5.5.1.3 คณะกรรมการคัดเลือกผู้สมัครเข้าศึกษาทำการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้กับผู้สมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก

5.5.1.4 มีการกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา

##### 5.5.2 สำหรับแผน ก แบบ ก 2 และ แผน ข

5.5.2.1 มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และ/หรือการค้นคว้าอิสระให้นักศึกษาเป็นรายบุคคล

5.5.2.2 มีการกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา

5.5.2.3 อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษาในการเลือกหัวข้อและกระบวนการศึกษาค้นคว้า

5.5.2.4 มีตัวอย่างวิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระให้ศึกษา

#### 5.6 กระบวนการประเมินผล

5.6.1 ผู้สอนและผู้เรียนกำหนดหัวข้อ และเกณฑ์/มาตรฐานการประเมินผลวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ

5.6.2 ประเมินความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์และ/หรือ การค้นคว้าอิสระจากรายงานความก้าวหน้าและการนำเสนอที่ระบุไว้ในแผนตามระยะเวลา

5.6.3 ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองตามแบบฟอร์ม

5.6.4 ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาตามแบบฟอร์ม

5.6.5 ผู้สอนและผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้จากข้อ 5.6.3 และ 5.6.4 ร่วมกัน

5.6.6 ผู้เรียนนำเสนอผลการศึกษาและรับการประเมินโดยอาจารย์ที่เข้าร่วมฟังการนำเสนอผลการศึกษา

5.6.7 ผลการประเมินจะต้องเสนอคณะกรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณาให้ความเห็นชอบ

5.6.8 การประเมินผลวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัย  
ศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 ข้อ 26.4

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

บัณฑิตปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมควรจะต้องเต็มเปี่ยมด้วยคุณภาพและคุณธรรม บัณฑิตควรมีความสามารถที่จะพัฒนาตนเอง เพื่อแก้ไขปัญหาด้วยได้อย่างสร้างสรรค์ และควรมีความเป็นผู้นำในการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนรวมถึงการให้บริการต่อชุมชนในการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี ควบคู่ไปกับการมีจริยธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ นอกจากนี้ บัณฑิตควรมีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขั้นสูงเพื่อให้บัณฑิตสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและมีความรู้อย่างต่อเนื่องในอนาคต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
ด้านบุคลิกภาพ	มีการสอดแทรกเรื่อง การแต่งกาย การเข้าสังคม เทคนิคการเจรจา สื่อสาร การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และการวางตัวในการทำงานในบางรายวิชาที่เกี่ยวข้องและในกิจกรรมที่หลักสูตรฯ จัดขึ้น
ด้านจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ	ให้ความรู้ถึงผลกระทบต่อสังคมและข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องในวิชาชีพ มีการบรรจุเนื้อหาที่เกี่ยวกับจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง
ด้านภาวะผู้นำ ความรับผิดชอบ และการมีวินัยในตนเอง	<ol style="list-style-type: none"> <li>กำหนดให้มีรายวิชาที่มีการศึกษานอกสถานที่ มีการกำหนดประเด็นปัญหาที่พบ หาวิธีการแก้ไขที่เหมาะสมร่วมกัน มีการกำหนดหัวหน้ากลุ่มในการทำโครงการ ตลอดจนกำหนดให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอโครงการ เพื่อฝึกให้นักศึกษาได้สร้างภาวะผู้นำและการเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี</li> <li>มีกิจกรรมนักศึกษาที่มอบหมายให้นักศึกษาหมุนเวียนกันเป็นหัวหน้าในการดำเนินกิจกรรม เพื่อฝึกให้นักศึกษามีความรับผิดชอบ</li> <li>มีกิจกรรมที่ให้นักศึกษาฝึกการค้นคว้าข้อมูลโดยใช้ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศขั้นสูง เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลและการจัดทำรายงาน</li> <li>มีกติกาที่จะสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียนตรงเวลา เข้าเรียนสม่ำเสมอ การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เสริมความกล้าในการแสดงความคิดเห็น</li> </ol>
ด้านความคิดสร้างสรรค์	หลักสูตรฯ มุ่งเน้นความคิดสร้างสรรค์ในการเรียนการสอน และการพัฒนาความคิด เพื่อเป็นการขยายขอบเขตความคิด

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
	ของนักศึกษา และนำไปสู่ความคิดใหม่ ที่เป็นการคิดที่มีลักษณะเป็นกระบวนการ (Process) และผ่านการกลั่นกรองด้วยความคิดที่ใช้เหตุผล จนนำไปสู่การปฏิบัติใช้ได้จริง

## 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

### 2.1 คุณธรรมและจริยธรรม

#### 2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

มีการเรียนการสอนในหัวข้อคุณธรรม จริยธรรมในรายวิชาบังคับ นอกจากนั้นในรายวิชาต่างๆ มีการสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการประกอบวิชาชีพไว้ทุกวิชา เนื่องจากปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีมักเกิดจากการขาดคุณธรรมและขาดความรู้ความเข้าใจต่อการกระทำของตนซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ความเข้าใจและตระหนักถึงปัญหาจะทำให้การจัดการมลพิษในสิ่งแวดล้อมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

นอกจากนี้จากกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาโท นักศึกษาต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม ทั้งระดับท้องถิ่นและระดับมหภาค อาจารย์ผู้สอนในแต่ละวิชาจึงมีการสอดแทรกเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่อไปนี้ทั้ง 7 ข้อ เพื่อให้นักศึกษาสามารถพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่างๆ ที่ศึกษา

2.1.1.1 ตระหนักในคุณธรรมและจริยธรรม และสามารถจัดการกับปัญหาที่มีความซับซ้อนเชิงวิชาการหรือวิชาชีพ โดยซื่อสัตย์สุจริต บนพื้นฐานของจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

2.1.1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

2.1.1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม สามารถวิเคราะห์และจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น รวมทั้งให้ข้อสรุปของปัญหา

2.1.1.4 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

2.1.1.5 เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม

2.1.1.6 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งมีความคิดริเริ่มในการยกปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่เพื่อการทบทวนและแก้ไข

2.1.1.7 เป็นแบบอย่างที่ดีต่อผู้อื่นทั้งในการดำรงตน การปฏิบัติงานและการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรมในสภาพแวดล้อมของการทำงาน

## 2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

2.1.2.1 กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

2.1.2.2 นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้น ต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำทุจริตในการสอบหรือลอกผลงานผู้อื่น เป็นต้น

2.1.2.3 อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ

## 2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กลยุทธ์สำหรับการประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรมโดยอาจารย์ผู้สอน ได้แก่

2.1.3.1 ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการ เข้าร่วมกิจกรรม

2.1.3.2 ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรม เสริมหลักสูตร

2.1.3.3 ประเมินจากการกระทำทุจริตในการสอบ

2.1.3.4 ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

## 2.2 ความรู้

### 2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นักศึกษาต้องมีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ตลอดจนความก้าวหน้าของงานวิจัย กฎระเบียบข้อบังคับทั้งระดับชาติ และนานาชาติ เพื่อใช้ประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคม สิ่งแวดล้อม ในแนวทางที่ถูกต้อง เหมาะสม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

2.2.1.1 มีความรู้และความเข้าใจอย่างถูกต้อง ในหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

2.2.1.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา ประยุกต์ความรู้ ทักษะ และใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหา เพื่อตอบสนองความต้องการทางวิชาชีพ

2.2.1.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าของความรู้ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม เพื่อให้เท่าทันต่อเหตุการณ์

2.2.1.4 สนใจในการพัฒนาความรู้ใหม่ และความชำนาญทางสาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
สิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง

2.2.1.5 ตระหนักในระเบียบข้อบังคับที่ใช้อยู่ทั้งในระดับชาติและนานาชาติที่อาจมี  
ผลกระทบต่อสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

2.2.1.6 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมกับความรู้ใน  
ศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนตระหนักในผลกระทบของผลงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา  
และต่อการปฏิบัติในวิชาชีพ

## 2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

2.2.2.1 ใช้การเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และ  
ประยุกต์ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อความก้าวหน้าทางวิทยาการ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะ  
ของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ

2.2.2.2 จัดการเรียนการสอนให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาออก  
สถานที่ หรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง ตลอดจนการฝึกปฏิบัติงาน  
ในสถานประกอบการ

## 2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ดังนี้

2.2.3.1 การทดสอบย่อย

2.2.3.2 การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน

2.2.3.3 ประเมินจากรายงานที่มอบหมายให้นักศึกษาทำ

2.2.3.4 ประเมินจากโครงการที่นักศึกษานำเสนอ

2.2.3.5 ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

2.2.3.6 ประเมินจากรายวิชาฝึกภาคสนาม

## 2.3 ทักษะทางปัญญา

### 2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นักศึกษาต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพได้โดยพึ่งตนเองเมื่อจบ  
การศึกษาแล้ว ดังนั้นนักศึกษาจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรม และ  
ความรู้ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยเน้นให้นักศึกษาคิดหาเหตุผล เข้าใจ สาเหตุวิเคราะห์ที่มาและ  
สาเหตุของปัญหา ตลอดจนวิธีการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน พัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะ ที่ขยายองค์ความรู้ใน  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่มีอยู่เดิม นักศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติต่างๆ เพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญา  
ดังนี้



2.3.1.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและเป็นระบบ สามารถใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการจัดการบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางวิชาการและวิชาชีพ และพัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา

2.3.1.2 สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งสามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ

2.3.1.3 สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ หรือรายงานทางวิชาชีพ และพัฒนา ความคิดใหม่ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่ท้าทาย สามารถใช้เทคนิคทั่วไปหรือเฉพาะทาง ในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ

2.3.1.4 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการสำคัญหรือโครงการวิจัยค้นคว้าทางวิชาการได้ด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตลอดถึงการใช้เทคนิคการวิจัย และให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ซึ่งขยายองค์ความรู้หรือแนวทางการปฏิบัติในวิชาชีพที่มีอยู่เดิมได้อย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

2.3.2.1 การทำกรณีศึกษา

2.3.2.2 การอภิปรายกลุ่ม

2.3.2.3 การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

2.3.2.4 การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง

### 2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การวิเคราะห์วิจารณ์ รายงานผลการอภิปรายกลุ่ม และการสัมมนา

## 2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติในการร่วมมือกับผู้อื่น ในการจัดการกับข้อโต้แย้งต่างๆ โดยเฉพาะปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม และมีความสามารถในการถ่ายทอดข้อมูลที่ถูกต้องอย่างเหมาะสม ขณะเดียวกันในการประกอบอาชีพซึ่งส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับคนที่ไม่รู้จักมาก่อน คนที่มาจากสถาบันอื่นๆ และคนที่จะมาเป็นผู้บังคับบัญชา หรือคนที่จะมาอยู่ใต้บังคับบัญชา ความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับคนกลุ่มต่างๆ เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นนักศึกษาต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

2.4.1.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายและสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.1.2 สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หรือความยุ่งยากระดับสูงทางวิชาชีพได้ด้วยตนเอง และสามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ในกลุ่มทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีม

2.4.1.3 สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเองและสามารถประเมินตนเองได้ รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานระดับสูงได้

2.4.1.4 มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่มร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่

2.4.1.5 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงออกทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม แสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม

2.4.1.6 มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

## 2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.2.1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่มีการทำงานกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นเพื่อส่งเสริมการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำและผู้ตาม

2.4.2.2 กลยุทธ์การสอนที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน และกับบุคคลที่เกี่ยวข้อง

2.4.2.3 จัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ภาคปฏิบัติที่ส่งเสริมให้ทำงานเป็นกลุ่ม และการแสดงออกของภาวะผู้นำในหลากหลายสถานการณ์

## 2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

มีการประเมินหลายด้าน โดยให้ความสำคัญกับกลยุทธ์ ดังนี้

2.4.3.1 การประเมินผู้เรียนในการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำและผู้ตามในสถานการณ์การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

2.4.3.2 การประเมินทักษะที่แสดงออกถึงภาวะผู้นำตามสถานการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย

2.4.3.3 การประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกับกลุ่มเพื่อน และทีมงานอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์

## 2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ความสามารถด้านการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นพื้นฐานที่สำคัญของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ทั้งการเรียน และการประกอบอาชีพ ดังนั้นนักศึกษาจำเป็นต้องมีคุณสมบัติครบคลุม ในประเด็นต่อไปนี้

2.5.1.1 สามารถใช้เทคนิคคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลและสามารถแปลความหมายของข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งมีทักษะในการใช้เครื่องมือที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ

2.5.1.2 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด การฟัง และการเขียน ได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป โดยการนำเสนอรายงานวิทยานิพนธ์ หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ ทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ

2.5.1.3 รู้จักเลือกและใช้รูปแบบการนำเสนอสารสนเทศ ตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ บุคคลและกลุ่มบุคคล

### 2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.2.1 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคล ทั้งการพูด การฟัง และการเขียนในกลุ่มผู้เรียน ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และบุคคลที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์ที่หลากหลาย

2.5.2.2 จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เลือกและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่หลากหลายรูปแบบและวิธีการ

2.5.2.3 จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการเลือกสารสนเทศ และฝึกทักษะการนำเสนอข้อสนเทศด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับผู้ฟังและเนื้อหาที่นำเสนอ

### 2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.3.1 ประเมินผลงานตามกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แบบสังเกต และแบบประเมินทักษะการพูด การเขียน

2.5.3.2 ประเมินจากความสามารถในการอธิบายถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องมือต่างๆ ในการอภิปรายและกรณีศึกษาต่างๆ ที่มีการนำเสนอในชั้นเรียน

2.5.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลผลการศึกษาวิจัย หรือการทำโครงการงาน

### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

#### คุณธรรม จริยธรรม

(1) ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม และสามารถจัดการกับปัญหาที่มีความซับซ้อนเชิงวิชาการหรือวิชาชีพ โดยซื่อสัตย์สุจริต บนพื้นฐานของจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

(2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

(3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตามสามารถทำงานเป็นทีมและสามารถวิเคราะห์และจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น รวมทั้งให้ข้อสรุปของปัญหา

(4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

(5) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆขององค์กรและสังคม

(6) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งมีความคิดริเริ่มในการยกปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่เพื่อการทบทวนและแก้ไข

(7) เป็นแบบอย่างที่ดีต่อผู้อื่นทั้งในการดำรงตน การปฏิบัติงาน และการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรมในสภาพแวดล้อมของการทำงาน

#### ความรู้

(1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถูกต้อง ในหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

(2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา ประยุกต์ความรู้ ทักษะและใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหา เพื่อตอบสนองความต้องการทางวิชาชีพ

(3) สามารถติดตามความก้าวหน้าของความรู้ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เพื่อให้เท่าทันต่อเหตุการณ์

(4) สนใจในการพัฒนาความรู้ใหม่และความชำนาญทางสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง

(5) ตระหนักในระเบียบข้อบังคับที่ใช้อยู่ทั้งในระดับชาติและนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

(6) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนตระหนักในผลกระทบของผลงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชาและต่อการปฏิบัติในวิชาชีพ

### **ทักษะทางปัญญา**

(1) คิดอย่างมีวิจารณญาณและเป็นระบบ สามารถใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการจัดการบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางวิชาการและวิชาชีพ และพัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา

(2) สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินสารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งสามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ

(3) สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ หรือรายงานทางวิชาชีพ และพัฒนาความคิดใหม่ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่ท้าทาย สามารถใช้เทคนิคทั่วไปหรือเฉพาะทาง ในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ

(4) สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการสำคัญหรือโครงการวิจัยค้นคว้าทางวิชาการได้ด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตลอดถึงการใช้นวัตกรรมวิจัย และให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ซึ่งขยายองค์ความรู้หรือแนวทางการปฏิบัติในวิชาชีพที่มีอยู่เดิมได้อย่างมีนัยสำคัญ

### **ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**

(1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายและสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ

(2) สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หรือความยุ่งยากระดับสูงทางวิชาชีพได้ด้วยตนเอง และสามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆในกลุ่ม ทั้งในบทบาทของผู้นำหรือในบทบาทของผู้ร่วมทีม

(3) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเองและสามารถประเมินตนเองได้ รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานระดับสูงได้

(4) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม ร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่

(5) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงออกทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม แสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม

(6) มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

### **ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**

(1) สามารถใช้เทคนิคคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลและสามารถแปลความหมายของข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งมีทักษะในการใช้เครื่องมือที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ

(2) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด การฟัง และการเขียน ได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป โดยการนำเสนอรายงาน วิทยานิพนธ์ หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ ทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ

(3) รู้จักเลือกและใช้รูปแบบการนำเสนอสารสนเทศ ตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ บุคคลและกลุ่มบุคคล

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1.คุณธรรม จริยธรรม							2. ความรู้						3.ทักษะทางปัญญา				4.ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ						5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3		
515 503 สถิติประยุกต์สำหรับนักวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม				○	○	○		○	●									●			○					●		
516 600 วิธีดำเนินงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม					●			●								●							●					●
516 601 สิ่งแวดล้อมและการจัดการสิ่งแวดล้อม	●				●			●								●							●					●
516 602 เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม 1					●			●								●							●					○
516 603 เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม 2					●			●								●							●					○
516 610 สารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม					●			●								●							○			○		
516 611 เคมีสิ่งแวดล้อมของสารมลพิษอินทรีย์					●			●								●							○			○		

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1.คุณธรรม จริยธรรม							2. ความรู้						3.ทักษะทางปัญญา				4.ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ						5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3
516 612 การจำลองแบบทางสิ่งแวดล้อม					●			●							●						○					○
516 620 เคมีสิ่งแวดล้อมทางน้ำ					●			●							●						○				●	
516 621 เทคโนโลยีน้ำเสียและการจัดการ	○				○	●		●	●	○		○		○		●				●		○	○			
516 630 มลพิษทางอากาศและการควบคุม					●			●							●						●			●		
516 631 มลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือนและการควบคุม					●			●							●						●			●		
516 632 เทคโนโลยีพลังงาน					●			●							○						●					○
516 640 การฟื้นฟูคุณภาพดิน		●						●								○					●					○
516 650 เทคโนโลยีของเสีย	○				○	●		●	●	○		○		○		●				●		○	○			
516 651 การจัดการมูลฝอยและของเสียอันตราย	○				○	●		●	●	○		○		○		●				●		○	○			
516 652 การนำของเสียอินทรีย์กลับมาใช้ใหม่		●			○			○				●	●							○			○		●	
516 660 การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมชั้นก้าวหน้า	○	●	○		●	○	○	●	○		○	●	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●	
516 661 กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน	○	●	○	●	●		○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	



แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1.คุณธรรม จริยธรรม							2. ความรู้						3.ทักษะทางปัญญา				4.ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ						5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	
516 662 การวิเคราะห์ความเสี่ยงและผลกระทบต่อสุขภาพ	○	●	○		●		○	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	●	
516 663 การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมเชิงยุทธศาสตร์	○	●	○		●	○	○	●				○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	●
516 664 ภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม		●	●					●	●	●				●			●				●	●				●	
516 670 เทคโนโลยีสะอาดขั้นก้าวหน้า					●			●							●						○					○	
516 671 การประเมินวัฏจักรชีวิตและการจัดการ		○	○	○	○			●	●	○	○	○	○		●	○	○	○	○	○	●	○	○	●	○	●	
516 680 สัมมนา 1					●						●				●			●								●	
516 681 สัมมนา 2					●						●				●			●								●	
516 682 การจัดการโครงการด้านสิ่งแวดล้อม 1							●	●						●					●	●				○			
516 683 การจัดการโครงการด้านสิ่งแวดล้อม 2							●	●						●					●	●				○			
516 684 วิทยานิพนธ์					●			●							●						●					●	
516 685 วิทยานิพนธ์					●			●							●						●					●	
516 686 การค้นคว้าอิสระ					●			●							●						●					●	

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการประเมินผลการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 หมวดที่ 4 (ภาคผนวก ก) และ/หรือ ที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง และเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

กระบวนการที่ใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละรายวิชาดำเนินการดังนี้

**2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา** กำหนดให้มีระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันอุดมศึกษา

2.1.1 การทวนสอบระดับรายวิชา ให้ประเมินและวัดผลการศึกษาของนักศึกษาในระดับรายวิชา ตามลักษณะ เฉพาะของรายวิชา มีคณะกรรมการโดยผ่านการกำหนดจากที่ประชุมภาควิชาฯ พิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน รวมทั้งกำหนดเป้าหมายที่ผู้เรียนพึงจะได้รับในแต่ละรายวิชา

ในทุกรายวิชาได้จัดทำ การประเมินผลการสอนของอาจารย์จากนักศึกษาและนำผลการประเมินดังกล่าวไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

กำหนดระยะเวลาและกรอบในการทำวิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ โดยความควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา และประเมินผลความก้าวหน้าโดยคณะกรรมการที่ตั้งขึ้นทั้งจากภายในและภายนอก

2.1.2 การทวนสอบในระดับหลักสูตร โดยมีระบบประกันคุณภาพการศึกษาทุกปีและจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ทุก 5 ปี

**2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา** เนื่องจากนักศึกษาที่ศึกษามีทั้งบัณฑิตที่เพิ่งจบการศึกษาในระดับปริญญาตรี และผู้ที่ทำงานแล้ว ภาควิชาฯ ได้ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษาย่างต่อเนื่องและนำผลการทวนสอบที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร โดยดำเนินการได้ดังนี้

2.2.1 ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษาในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ

2.2.2 การสำรวจความเห็นของผู้ใช้บัณฑิต โดยการส่งแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ

2.2.3 การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตร

2.2.4 ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตรหรืออาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และคุณสมบัติอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

2.2.5 ผลงานของนักศึกษาที่วัดเป็นรูปธรรมได้ เช่น จำนวนสิทธิบัตรและจำนวนรางวัลทางสังคมและวิชาชีพ

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 หมวดที่ 7 (ภาคผนวก ก) และ/หรือ ที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

3.2 เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 ข้อ 14.2 ดังนี้

3.2.1 แผน ก แบบ ก 1 เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่สถาบันอุดมศึกษานั้นแต่งตั้ง และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ สำหรับผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

3.2.2 แผน ก แบบ ก 2 ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตรโดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า พร้อมทั้งเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่สถาบันอุดมศึกษานั้นแต่งตั้ง และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ดังกล่าว

3.2.3 แผน ข ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) ด้วยข้อเขียนและ/หรือปากเปล่าในสาขาวิชานั้น พร้อมทั้ง

เสนอรายงานการค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่สถาบันอุดมศึกษานั้นแต่งตั้ง โดยเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และรายงานการค้นคว้าอิสระหรือส่วนหนึ่งของรายงานการค้นคว้าอิสระต้องได้รับการเผยแพร่ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งที่สืบค้นได้

3.3 นักศึกษาต้องเข้าร่วมการประชุมวิชาการระดับชาติ/นานาชาติ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาอย่างน้อย 1 ครั้ง โดยต้องทำความรู้จักวิทยากรหรือผู้แสดงปาฐกถา (Speaker) อย่างน้อย 1 คน และผู้เข้าร่วมอย่างน้อย 2-3 คน เพื่อพัฒนาทักษะการติดต่อสื่อสารภาษาอังกฤษทั้งกับนักวิชาการและนักศึกษาที่มีการศึกษาในระดับเดียวกัน และสรุปเป็นรายงานส่งสาขาวิชา ซึ่งจะปรากฏเป็นส่วนหนึ่งของภาคผนวกในวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

หลักสูตรจัดให้มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ให้มีความรู้ความเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย คณะและหลักสูตรที่สอนและจัดให้มีการอบรมทักษะการสอนก่อนมอบหมายภาระงานสอน

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.1 จัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการเพื่อทบทวน/ประเมินผลการจัดการเรียนการสอนทุกปี

2.1.2 เพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการวัดประเมินผลให้ทันสมัย

2.1.3 ส่งเสริมให้อาจารย์เพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง

2.1.4 กำหนดให้มีการวิจัยในชั้นเรียน

2.1.5 พัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา

2.1.6 พัฒนาระบบการประเมินโดยผู้ร่วมงาน (peer evaluation)

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

2.2.1 ส่งเสริมให้อาจารย์มีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนเพื่อพัฒนาความรู้และคุณธรรม

2.2.2 ส่งเสริมให้อาจารย์มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชา สนับสนุนด้านการศึกษาต่อฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพ ในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในและต่างประเทศ

2.2.3 มีการกระตุ้นให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการและส่งเสริมให้ขอตำแหน่งทางวิชาการ

2.2.4 ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่และพัฒนาการเรียนการสอนให้มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

2.2.5 จัดสรรงบประมาณสำหรับทำการวิจัย

2.2.6 จัดให้อาจารย์ทุกคนเข้าร่วมกลุ่มวิจัยต่างๆ ของคณะ

2.2.7 จัดให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการต่างๆ ของคณะ

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การกำกับมาตรฐาน

มีการบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่ประกาศใช้และตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชาตลอดระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรดังกล่าวทุกประการ โดยหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559) หลักสูตรนี้มุ่งส่งเสริมการเรียนรู้ และการวิจัยในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่และทักษะในการนำความรู้ไปสู่การประยุกต์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อสังคมและประเทศชาติ เพื่อผลิตบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่มีความรู้ความเข้าใจในปัญหาสิ่งแวดล้อม มีทักษะในการค้นคว้า วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ที่สามารถนำไปพัฒนาวิชาชีพด้านสิ่งแวดล้อม ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ประจำหลักสูตร

เพื่อให้หลักสูตรมีคุณภาพ และเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 หลักสูตรได้มีการประกันคุณภาพการศึกษาคครอบคลุมทุกองค์ประกอบ ตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ที่กำหนดไว้ในแต่ละปีการศึกษา มีการวางแผนเป้าหมายการคัดเลือกนักศึกษา การตรวจสอบคุณสมบัติผู้สมัครให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนด มีการกำหนดอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชาให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสม มีการติดตามการจัดทำ มคอ.3 และ มคอ.5 เพื่อให้จัดส่งตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการดำเนินงานของหลักสูตร และดำเนินการตรวจสอบและประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาในทุกรายวิชาที่เปิดสอน

### 2. บัณฑิต

2.1 คุณภาพของบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยพิจารณาจากผลลัพธ์การเรียนรู้

หลักสูตรจัดทำข้อมูลพื้นฐานโดยดำเนินการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานบัณฑิต และผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจากสถาบันการศึกษาและหน่วยงานภาคเอกชน (เช่น บริษัทที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อม) ในด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ด้านทักษะวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือตามที่องค์กรวิชาชีพกำหนด และนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้

มีคุณภาพ สามารถผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน นอกจากนี้หลักสูตร มีนโยบายด้านการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาและเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยกำหนดให้ มีการจัดทำโครงการในรูปแบบการจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะเพื่อพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับการ เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อจะเพิ่มพูนประสบการณ์กับนักศึกษา การทำวิจัยที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น การบูรณาการทำวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระกับโครงการวิจัยของอาจารย์ที่ปรึกษา

## 2.2 ผลงานของนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษา

หลักสูตรมีการส่งเสริมสนับสนุนให้นักศึกษามีการเผยแพร่ผลงานวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์และ ค้นคว้าอิสระในที่ประชุมวิชาการระดับชาติ นานาชาติ และวารสาร โดยหลักสูตรจัดสรรทุนอุดหนุนการ เผยแพร่ผลงานทั้งในที่ประชุมและในวารสารวิชาการที่อยู่ในฐานข้อมูลตามหลักเกณฑ์ที่ สกอ.กำหนด นอกจากนี้หลักสูตรมีการสำรวจความต้องการผู้ใช้บัณฑิตในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเพื่อนำมาใช้ ประกอบการวางแผนการรับนักศึกษา จัดให้มีการสำรวจอัตราการได้งานทำ/การศึกษาต่อของบัณฑิตใน ระยะเวลา 1 ปี หลังสำเร็จการศึกษา การสำรวจอัตราการได้งานทำตรงสาขาวิชาในระยะเวลา 1 ปี หลัง สำเร็จการศึกษา และการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตต่อคุณภาพในภาพรวมในระยะเวลา 1 ปี หลัง สำเร็จการศึกษา เพื่อนำมาใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตร

## 3. นักศึกษา

### 3.1 กระบวนการรับนักศึกษาและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

หลักสูตรได้มีการกำหนดเป้าหมายจำนวนรับ และเป้าหมายการคัดเลือกนักศึกษาร่วมกัน ระหว่างอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยคำนึงถึงสัดส่วนของอาจารย์ต่อ จำนวนนักศึกษา ความต้องการของตลาดแรงงานและจากข้อมูลความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

สำหรับการเตรียมความพร้อมทางด้านวิชาการ หลักสูตรได้ทำการจัดทำโครงการปฐมนิเทศ นักศึกษาและแต่งตั้งคณะทำงานโครงการฯ เพื่อดำเนินการวางแผนและจัดปฐมนิเทศนักศึกษาก่อนเข้า ศึกษา เพื่อให้ นักศึกษามีความเข้าใจในโครงสร้างของหลักสูตร และแนวปฏิบัติสามารถสำเร็จการศึกษาได้ ภายในระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด โดยมีอาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนทำหน้าที่กำกับดูแล

### 3.2 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ

ได้กำหนดช่วงและความถี่ ของการให้นักศึกษาเข้าพบและให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษา วิชาการและควบคุมวิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระก่อนและระหว่างการศึกษาทุกชั้นปี นอกจากนี้ นักศึกษา ยังสามารถติดต่อขอความช่วยเหลือและคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษาได้ตลอดตามวิธีการที่ตกลงกัน ระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษาแต่ละคนและนักศึกษาในที่ปรึกษา เพื่อให้ นักศึกษาสามารถผลิตงานได้อย่าง สอดคล้องกับสาขาและความก้าวหน้าของศาสตร์ จากนั้นอาจารย์ที่ปรึกษารายงานให้อาจารย์ประจำ หลักสูตรรับทราบในกรณีที่ประสบปัญหาเพื่อประชุมหาแนวทางการแก้ไขต่อไป

3.3 กระบวนการหรือแสดงผลการดำเนินงาน (การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา ความพึงพอใจ และผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา)

หลักสูตรกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ ให้มีหน้าที่ในการตรวจสอบผลการเรียนของนักศึกษาผ่านระบบบริการการศึกษาของมหาวิทยาลัย และกำหนดหน้าที่ของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระให้มีหน้าที่ในการกำกับดูแล และควบคุมการทำวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระให้สอดคล้องกับสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม รวมถึงให้สามารถสำเร็จการศึกษาได้ภายในระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด กระบวนการที่หลักสูตรได้กำหนดเพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยเหลือ และกำกับดูแล ได้แก่ การกำหนดช่วงและความถี่ของการให้นักศึกษาเข้าพบและให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการและควบคุมวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ และการรายงานความก้าวหน้าที่จัดขึ้นในช่วงปลายของทุกภาคการศึกษา

หลักสูตรดำเนินการจัดทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจความเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการข้อร้องเรียนต่างๆ รวมทั้งเพิ่มช่องทางรับข้อร้องเรียนจากนักศึกษาเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการรับทราบและจัดการข้อร้องเรียนนั้นๆ ผ่านสื่อออนไลน์ และหลักสูตรต้องเสนอข้อร้องเรียนดังกล่าวให้อาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนทราบเพื่อพิจารณาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

#### 4. อาจารย์

##### 4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์

หลักสูตรมีการบริหารและคัดเลือกอาจารย์ใหม่ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 และตามระบบการรับอาจารย์ใหม่ของมหาวิทยาลัย

##### 4.2 กลไกการคัดเลือกอาจารย์ที่เหมาะสม โปร่งใส

หลักสูตรดำเนินงานตามกลไกการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ โดยต้องมีคุณสมบัติไปเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 และ/หรือที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงภายหลัง และมีการคัดเลือกให้เป็นไปตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

##### 4.3 อาจารย์ในหลักสูตรมีคุณสมบัติที่เหมาะสมและเพียงพอ

หลักสูตรตรวจสอบและกำกับแผนการรับอาจารย์ใหม่ให้เป็นไปตามคุณสมบัติเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 ซึ่งมีความเชี่ยวชาญตามความต้องการของหลักสูตร และหลักสูตรมีการส่งเสริมสนับสนุนกระตุ้นให้อาจารย์ในหลักสูตรมีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง โดยหลักสูตรมีระบบการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน ได้แก่ การสนับสนุนและส่งเสริมการไปเสนอผลงานทางวิชาการในที่ประชุมวิชาการต่างๆ ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ เพื่อส่งเสริมขีดความสามารถและสนับสนุนการทำงานวิจัยอย่างสร้างสรรค์ และการบูรณาการศาสตร์ต่างๆ หลักสูตรจัดสรรเงินรางวัลให้อาจารย์ที่สามารถผลิตผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์ หรือได้รับการจดทะเบียนสิทธิบัตร และส่งเสริมบรรยากาศการแลกเปลี่ยนทางวิชาการ หลักสูตรมีการสนับสนุนงบประมาณปีละ 10,000 บาท ให้แก่อาจารย์ทุกคนเพื่อพัฒนาความรู้ทางวิชาการและพัฒนาศักยภาพในการวิจัยสำหรับบุคลากรสายวิชาการ เพื่อให้สามารถพัฒนาตนเองให้มีตำแหน่งทางวิชาการสูงขึ้น และ

หลักสูตรได้จัดสรรห้องวิจัยตามสาขาวิจัยของอาจารย์ เพื่อให้อาจารย์ได้มีสิ่งอำนวยความสะดวกขั้นพื้นฐานที่เพียงพอต่อการทำงานวิจัย

#### 4.3 การแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ

อาจารย์ประจำหลักสูตรเป็นผู้คัดเลือกอาจารย์พิเศษที่มาสอนในหลักสูตร โดยพิจารณาจากคุณวุฒิ ความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ เพื่อให้สอดคล้องกับจุดหมายของแต่ละรายวิชา และกำกับดูแลให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 และระเบียบของมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้อง

### 5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

#### 5.1 การออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับ

หลักสูตรมีการออกแบบสอดคล้องกับแผนเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2554-2559) รวมถึงทิศทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) มุ่งเน้นการพัฒนาคนและสังคมไปสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ และแผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร อีกทั้งให้ความสำคัญต่อมาตราที่ 67 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 ที่ต้องการให้ตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมจากชุมชน หลักสูตรเน้นที่การค้นคว้าวิจัย บูรณาการ ถ่ายทอดความรู้ ศิลปวัฒนธรรม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีขั้นสูง เพื่อให้สามารถผลิตบัณฑิตทางด้านวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมที่สอดคล้อง และตอบสนองต่อความต้องการบุคคลากรด้านนี้ทั้งในภาครัฐ และเอกชน ตลอดจนคำนึงถึงสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม สอดคล้องตามกรอบมาตรฐานวิชาชีพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและจัดทำรายวิชาต่างๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย โดยหลักสูตรดำเนินการควบคุม กำกับให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และ/หรือที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงภายหลัง และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2558

#### 5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน

หลักสูตรวางระบบผู้สอนด้วยการพิจารณาจากคุณสมบัติของอาจารย์ผู้สอนทั้งที่เป็นอาจารย์ประจำและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบัน โดยต้องเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และ/หรือที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงภายหลัง และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2558 ที่กำหนด รวมถึงมีกระบวนการกำหนดผู้สอนแต่ละรายวิชาที่ต้องมีประสบการณ์ด้านการสอนและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาที่สอน และนำผลประเมินผู้สอนจากระบบการประเมินของกองบริการการศึกษาพิจารณา ร่วมกับผลการทวนสอบฯ และสัมภาษณ์นักศึกษาในรายวิชาที่เปิดสอนและหลักสูตรมีกระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อผลิตบัณฑิตที่มีลักษณะพึงประสงค์สำหรับศตวรรษที่ 21 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

#### 5.3 การประเมินผู้เรียน

หลักสูตรดำเนินการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2558 ดำเนินการกำกับน้ำหนักขององค์ประกอบในการประเมินให้สอดคล้อง



กับจุดเน้นของรายวิชา และกำกับให้การประเมินผลการเรียนรู้ทุกรายวิชารวมถึงรายวิชาที่มีหลายกลุ่มเรียน ต้องประเมินตามสภาพจริง รวมถึงมีวิธีการประเมินที่หลากหลายร่วมกัน

#### 5.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

หลักสูตรจัดกิจกรรมบูรณาการเพื่อการเรียนการสอนการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระผ่านโครงการที่มุ่งส่งเสริม พัฒนาและจัดให้มีการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พัฒนาความรู้และทักษะการเรียนรู้ที่สำคัญสำหรับศตวรรษที่ 21 อันจะช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็งของบัณฑิตให้สามารถแข่งขันได้ในระดับสากล

#### 5.5 การดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

หลักสูตรดำเนินการร่วมกันระหว่างอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอนให้เกิดผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2558 โดยจัดทำแผนพัฒนาหลักสูตร กำกับให้มีการดำเนินงานตามแผน ประเมินผลตามองค์ประกอบการประกันคุณภาพการศึกษา ตลอดจนร่วมกันการหาแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อนำไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ รวมถึงเสนอแผนการดำเนินงานในปีถัดไปเพื่อพัฒนาบัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับศตวรรษที่ 21

### 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

#### 6.1 ระบบการดำเนินงานของภาควิชาฯ คณะ สถาบัน

หลักสูตรดำเนินการและกำกับให้เป็นไปตามระบบการดำเนินงานของภาควิชา/คณะ/สถาบันโดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ประจำหลักสูตรโดยวางแผนจัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่ต้องมีให้สอดคล้องกับรายวิชาที่เปิดแต่ละภาคการศึกษาด้วยการบริหารงบประมาณทั้งจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีร่วมกับเงินรายได้ฯ รวมถึงเงินกองทุนหลักสูตรเพื่อให้มีความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งความพร้อมทางกายภาพและอุปกรณ์ ครุภัณฑ์พื้นฐาน ครุภัณฑ์ขั้นสูงสำหรับงานวิจัย รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกหรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

#### 6.2 จำนวนสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

หลักสูตรมีแผนจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติมอย่างต่อเนื่อง รวมถึงติดตามผลการใช้สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านอาจารย์ผู้สอนและผู้เรียน เพื่อวางแผนและจัดสรรงบประมาณประจำปีในการจัดซื้อ ซ่อมแซม ปรับปรุงทรัพยากรและสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้เพื่อการจัดการเรียนการสอน กำกับดูแล และตรวจสอบจำนวน และความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้เพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนทั้งที่มีอยู่เดิม ทั้งในส่วนครุภัณฑ์ อุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงห้องเรียนและห้องปฏิบัติการวิจัย รวมถึงการขอรับบริการจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องภายในคณะฯ ดังข้อมูลโดยสรุปต่อไปนี้

##### 6.2.1 ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

หลักสูตรฯ มีทรัพยากรครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ได้ของภาควิชาวิทยาศาสตร์  
สิ่งแวดล้อม ดังรายการต่อไปนี้

1. Gas Chromatograph (Perkin Elmer, Auto system XL)
2. Gas Chromatograph (Varian, CP 3800)
3. High Performance Liquid Chromatograph (Waters, 600)
4. Atomic Absorption Spectrometer (Perkin Elmer, AAnalyst 700)
5. Flame Photometer (Sherwood, 410)
6. Total Organic Carbon Analyzer (Tekmar-Dorhrmann, PHOENIX 8000)
7. Ion Chromatograph (Metrohm, 761 compact)
8. Isokinetic Source Sampler (Apex Instrument, 522 523 and 572)
9. Spectrophotometer (JASCO, V-530)
10. Spectrophotometer (UNICAM, Heylos)
11. Sound Level Meter (QUEST TECHNOLOGIES, Model 1900)
12. Sound Level Meter (Lason-Davis, DSP 83)
13. Automatic Weather Station System (MetOne, Micro Met Plus v.2.2)
14. Bomb Calorimeter (PARR, 1351)
15. Current Flow Meter (Valport, 801)
16. Flow Meter (GENERAL OCEZNICS, 2030R)
17. Current Meter (Sensordata, SD-30)
18. Chlorophyll Meter (Clorotec, ACL1-D)
19. Microwave Acceleration (CEM, MARS5)
20. Ozone Generator (OZONIA, TOGC 8X)
21. Freez Dryer (Christ, alpha 2-4)
22. Heat Stress Monitor (Sibata, WBGT-1)
23. Heat Stress Monitor (iST, WiBGeT)
24. Balance (Sartorius, 2842 P600 BP310S)
25. Balance (Mettler Toledo, AB204 PB3002 AT201)
26. DO Meter (YSI, 54ABP, 51B)
27. DO Meter (Jenway, 9300)
28. Biological Microscope (Olympus, CH-2 SZ-ST CH30/CH 40)
29. Biological Microscope (Nikon, Alphaphot-2)
30. Low Temperature Incubator (Heraeus, Fb23)

31. Autoclave (Hirayama, HA-300M)
32. Autoclave (Hirayama, HVE - 50)
33. Heating & Kjeldatherm Digestion (Gerhardt, KI26)
34. Nitrogen Digestion and Distillation Apparatus (Gerhardt, Vapodest 20)
35. High Volume Air Sampler (GRASEBY GMW, GL 2000)
36. Low Temperature Incubator (Revco Scientific, BOD-50)
37. Personal Air Sampler (Gilian, Gilair-5RP Air Sampler)
38. Turbidity Meter (Jenway, ATU1-D)
39. Turbidity Meter (Hach, 2100P)
40. Sub-Boiling Distillation Unit (BERGHOF, BSB-939-IR)
41. Hot Air Oven (JEBSEN, ULM 700)
42. Grinder (RETSCH, 8M 2000)
43. Furnace (Carbolite, CSF 1100)
44. Diesel Smoke Meter (OKUDA KOKI, DSM-340)
45. Infrared Emission Analyzer (Reiken Keiki, RI-503 AD)
46. Global Position System Receiver (TRIMBLE, SCOUT MASTER)
47. Ultrasonic Cleaners (BRANSON, 2210, 5210)
48. Homogenizer (IKA, T25 basic)
49. pH Meter (Metrohm, 713)
50. Freezer/Incubator (Thermo Forma, 3710 and 3770)
51. PM10 High Volume Air Sampler (Andersen, G1200)
52. Digital Light Meter (COLE-PARMER, P-01588-22)
53. Orbital Incubator Shaker (Sanyo Gallenkamp, IOC400.XX2.C)
54. Cooling Water Bath (Cooling Ace, CA – 1111)
55. Conductivity Meter (YSI, 3200 )
56. Growth Chamber (WTB Binder, KBW)
57. Centrifuge (MSE, Mistral 1000)
58. Centrifuge (Hettich, Rotanta 46R)
59. Larminar Flow (Astec, ABS 1200)
60. Toxic Gas Monitor (RAE, PGM-35)
61. Air Velocity Meter (Compuflow Thermo-Anemometer, 8585)
62. High Speed Centrifuge (Selecta, Medifriger BL-S)

63. Dry Oven (Binder, FD 115)
64. Refrigerator (Sandenintercool, SRC-680 SRT)
65. Balance (Mettler Toledo, XS 204)
66. Hot Plate Stirrer (Denville, Scientific Inc.)
67. Pump (KNI, N022 AN.18)
68. Sound Level Meter (Casella, CEL621)
69. Low Volume Air Sample (Giil Air-3)
70. UV-visible Spectrophotometer (Jenwax, 7321)

### 6.2.2 ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ของศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

#### มหาวิทยาลัยศิลปากร

หลักสูตรฯ สามารถใช้ครุภัณฑ์ของศูนย์เครื่องมือฯ ซึ่งเป็นทรัพยากรของมหาวิทยาลัยศิลปากร ดังรายการต่อไปนี้

1. Scanning Electron Microscope (Cam Scan, Maxim 2000S)
2. Gas Chromatograph-Mass Spectrometer (GC-MS) (Hewlett Packard, HP 589 and HP 5989B)
3. Surface Area Analyzer (Coulter, OMNISORP 100 CX)
4. Particle Size Analyzer (Coulter, LS100)
5. Porosimeter (CE Instruments, PASCAL 140)

หนังสือ ตำรา วารสาร และเอกสารวิชาการต่างๆ ใช้บริการจากสำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ห้องสมุดภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังสามารถค้นคว้าข้อมูลจากห้องสมุดในหน่วยงานอื่นๆ ผ่านทางระบบเครือข่ายสารสนเทศของวิทยาเขตได้อีกด้วย ซึ่งปัจจุบันสำนักหอสมุดกลางมหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ และห้องสมุดภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มีหนังสือ วารสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ Science Direct, LexisNexis, Proquest, JSTORE, H.W.Wilson, AMICO, Ebrary และฐานข้อมูล Online อื่นๆ รายละเอียดสามารถดูเพิ่มเติมได้จาก <http://www.opac.lib.su.ac.th/>

### 6.3 การดำเนินการปรับปรุงจากผลประเมินความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

หลักสูตรมีแผนการดำเนินการปรับปรุงจากผลประเมินความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้จากอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษา ต่อความพึงพอใจและความต้องการให้จัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่ รวมถึงปรับปรุง ซ่อมแซม ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นโดยมีขั้นตอนดังนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. จัดให้มีห้องเรียน ห้องปฏิบัติ การ ระบบเครือข่าย แม่ข่าย อุปกรณ์การทดลอง ทรัพยากร สื่อ และช่องทางการเรียนรู้ที่เพียงพอเพื่อสนับสนุนทั้งการ ศึกษาในห้องเรียน นอกห้อง เรียน และเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ	<p>1. มีห้องเรียนที่มีความพร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ในการเรียนการสอน</p> <p>2. มีห้องปฏิบัติการทดลองที่มีเครื่องมือทันสมัย ได้มาตรฐาน เพื่อให้นักศึกษาสามารถฝึกปฏิบัติ และทำการวิจัย</p> <p>3. จัดให้มีเครือข่ายและห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ที่นักศึกษาสามารถศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองด้วยจำนวนและประสิทธิภาพที่เหมาะสมเพียงพอ</p> <p>4. จัดให้มีห้องสมุดให้บริการทั้งหนังสือ ตำรา และสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้</p>	<p>1. รวบรวม จัดทำสถิติจำนวนเครื่องมืออุปกรณ์ต่อหัวนักศึกษา ชั่วโมงการใช้งานห้อง ปฏิบัติการและเครื่องมือ ความเร็วของระบบเครือข่ายต่อหัวนักศึกษา</p> <p>2. จำนวนนักศึกษาลงทะเบียนเรียนในวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติด้วยอุปกรณ์ต่างๆ</p> <p>3. สถิติของจำนวนหนังสือ ตำรา และสื่อดิจิทัลที่มีให้บริการ และสถิติการใช้งานหนังสือ ตำรา สื่อดิจิทัล</p> <p>4. ผลสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการให้บริการทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้และปฏิบัติการ</p>

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ของหลักสูตร

ชนิดของตัวบ่งชี้: กระบวนการ

เกณฑ์มาตรฐาน: ระดับ

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561
(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนผลการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561
(3) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X
(9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X
(10) จำนวนบุคลากรสายสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพการหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0		X	X
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			X
<b>รวมตัวบ่งชี้ (ตัว) ในแต่ละปี</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>12</b>

## เกณฑ์ประเมิน

หลักสูตรได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯ ต้องผ่านเกณฑ์ประเมิน ดังนี้  
มีจำนวนตัวบ่งชี้ที่มีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมายไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้รวม โดยพิจารณาจากจำนวนตัวบ่งชี้รวมในแต่ละปี

ปีการศึกษา	หลักสูตรได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯ
2559	บรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 9 ตัว
2560	บรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 11 ตัว
2561	บรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 12 ตัว

## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

1.1.1 ประเมินจากการทดสอบย่อย การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา การอภิปรายโต้ตอบจากนักศึกษา การตอบคำถามของนักศึกษาในชั้นเรียนรวมทั้งการทดสอบกลางภาคและปลายภาค

1.1.2 จัดให้มีการประเมินรายวิชา ประเมินการสอนและประเมินผลสัมฤทธิ์ของแต่ละรายวิชา

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

1.2.1 นักศึกษาประเมินการสอนของอาจารย์ทุกรายวิชาเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแบบฟอร์มที่คณะกำหนด

1.2.2 ผลการประเมินจะจัดส่งอาจารย์ผู้สอนและประธานหลักสูตรเพื่อปรับปรุงต่อไป

1.2.3 คณะรวบรวมผลการประเมินที่เป็นความต้องการในการปรับปรุงทักษะการสอน เพื่อนำมาวางแผนพัฒนาให้สอดคล้องและ/หรือปรับปรุงกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับรายวิชาและสถานการณ์ของคณะ

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

#### 2.1 โดยนักศึกษาและบัณฑิต

2.1.1 แต่งตั้งคณะกรรมการประเมินหลักสูตรที่ประกอบด้วยผู้แทนทุกสาขาวิชา ผู้แทนนักศึกษาปัจจุบัน บัณฑิตและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่าย

2.1.2 คณะกรรมการฯ วางแผนการประเมินอย่างเป็นระบบ

2.1.3 ดำเนินการสำรวจข้อมูลเพื่อประกอบการประเมินหลักสูตรจากผู้เรียนปัจจุบันและจากผู้สำเร็จการศึกษา

## 2.2 โดยผู้ทรงคุณวุฒิและ/หรือจากผู้ประเมินภายนอก

คณะกรรมการประเมินหลักสูตรทำการวิเคราะห์และประเมินหลักสูตรในภาพรวมและใช้ข้อมูลย้อนกลับของผู้เรียน ผู้สำเร็จการศึกษา ผู้ใช้บัณฑิตประกอบการประเมิน

## 2.3 โดยผู้ใช้บัณฑิตและ/หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ

2.3.1 ติดตามบัณฑิตใหม่โดยสำรวจข้อมูลจากนายจ้างและ/หรือผู้บังคับบัญชาโดยแบบสอบถามและการสัมภาษณ์

2.3.2 ติดตามจากผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ

## 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

มีการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในเป็นประจำทุกปี โดยองค์ประกอบ คุณสมบัติเฉพาะของ คณะกรรมการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน และเกณฑ์การประเมิน ให้เป็นไปตามคู่มือการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับอุดมศึกษาฉบับปีการศึกษา 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

ให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยเป็นระยะ ๆ และมีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรือทุกรอบ 5 ปี

## 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

### 4.1 การปรับปรุงรายวิชา

จากการรวบรวมข้อมูลและการประเมินการสอนของอาจารย์ กรณีที่พบปัญหาของรายวิชาสามารถปรับปรุงรายวิชานั้นๆ ได้ทันที ซึ่งถือเป็นการปรับปรุงหลักสูตรเล็กน้อยที่ไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างของหลักสูตร

### 4.2 การปรับปรุงหลักสูตร

การปรับปรุงหลักสูตรทั้งฉบับถือเป็นการปรับปรุงมาก และมีผลกระทบต่อโครงสร้างของหลักสูตรจะทำทุก 5 ปีเมื่อครบรอบระยะเวลาการใช้หลักสูตรเพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.2.1 คณะกรรมการประเมินหลักสูตรจัดทำรายงานการประเมินผลและเสนอประเด็นที่จำเป็นในการปรับปรุง

4.2.2 จัดประชุมสัมมนาเพื่อปรับปรุงหลักสูตร

4.2.3 เชิญผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาหลักสูตรและให้ข้อเสนอแนะ

4.2.4 หลักสูตรที่ได้ปรับปรุงเสนอให้คณะกรรมการวิชาการและคณะกรรมการกถันกรอง

4.2.5 หลักสูตรพิจารณาก่อนนำเสนอสภามหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบ