



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม
(หลักสูตรนานาชาติ)

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2562

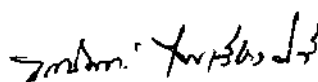
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
(หลักสูตรนานาชาติ)

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2562

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรที่เปิดใหม่นี้ ได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารประจำคณะวิทยาศาสตร์ ในคราวประชุม
ครั้งที่ 19/2561 เมื่อวันที่ 3 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2561



(ศาสตราจารย์ ดร. ธรณินทร์ ไชยเรืองศรี)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 8 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2561

สารบัญ

หมวดที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2 : ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	7
หมวดที่ 3 : ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	10
หมวดที่ 4 : ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	37
หมวดที่ 5 : หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	48
หมวดที่ 6 : การพัฒนาอาจารย์	50
หมวดที่ 7 : การประกันคุณภาพหลักสูตร	51
หมวดที่ 8 : การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	54
ภาคผนวก	
1. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา	55
2. ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำราของอาจารย์ประจำ	72
3. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการร่างหลักสูตร	85
4. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561	86
5. ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2559 (มคอ.1)	104
6. ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว่าด้วยการประกอบอาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมสาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2557	120
7. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2559 (มคอ.1)	124

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรนานาชาติ)
☒ หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2562

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
(หลักสูตรนานาชาติ)
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Environmental Science
(International Program)

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย : ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)
: ชื่อย่อ วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)
ภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Environmental Science)
: ชื่อย่อ B.S. (Environmental Science)

3. วิชาเอก -ไม่มี-

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

หลักสูตรแผนปกติ	ไม่น้อยกว่า	135 หน่วยกิต
หลักสูตรแผนสหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า	139 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1. รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี และให้ใช้เวลาศึกษาอย่างมากไม่เกิน 8 ปี

5.2. ประเภทของหลักสูตร

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3. ภาษาที่ใช้

☒ ภาษาอังกฤษ

5.4. การรับเข้าศึกษา

☒ นักศึกษาไทย

☒ นักศึกษาต่างชาติ

5.5. ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

☒ เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันฯ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.6. การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

☒ ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2562 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2562
- สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในคราวประชุมครั้งที่ 12/2561 เมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน 2561
- สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร ในคราวประชุมครั้งที่ 11/2561 เมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน 2561

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2559 ในปีการศึกษา 2564

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- นักวางแผนและวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม
- นักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน นักวิชาการสิ่งแวดล้อม และนักวิจัย
- ครูวิทยาศาสตร์ทั่วไป

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อนามสกุล-	คุณวุฒิการศึกษา, สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	เลขประจำตัวประชาชน
1	ผศ.ดร. จิรวิทย์ แสนทน	Ph.D. (Environmental Science and Engineering) Colorado School of Mines, U.S.A., 2003	3 5299 00407 xx x
		M.S. (Environmental Science and Engineering) Colorado School of Mines, U.S.A., 1998	
		B.S. (Geological Engineering) Colorado School of Mines, U.S.A., 1997	
2	ผศ.ดร. พิมลรัตน์ เทียนสวัสดิ์	Ph.D. (Plant Biology) University of Illinois, U.S.A., 2013	3 5099 00966 xx x
		M.S. (Plant Biology) University of Illinois, U.S.A., 2009	
		วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548	
3	รศ.ดร. อลิส ชาร์ป	Ph.D. (Natural Resource Management) Hiroshima University, Japan, 2000	3 5005 00056 xx x
		M.Sc. (Natural Resource Management) Hiroshima University, Japan, 1997	
		วท.ม. (การประเมินความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศเขตร้อน) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538	
		วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2536	

ที่	ชื่อนามสกุล-	คุณวุฒิการศึกษา, สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	เลขประจำตัวประชาชน
4	อ.ดร. ภูมิสรรค์ ทับทิมแดง	วท.ด. (การจัดการสิ่งแวดล้อม) (หลักสูตรนานาชาติ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2558 วท.ม. (การจัดการสิ่งแวดล้อม) (หลักสูตรนานาชาติ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552 วท.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550	1 9299 00040 xx x
5	อ.ดร. ทิพย์สุคนธ์ คุ่มแสง	Ph.D. (Environmental Engineering and Management) Asian Institute of Technology, THA, 2013 วท.ม. (ฟิลิปปินส์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 วท.บ. (ฟิลิปปินส์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543	3 6599 00411 xx x

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

☒ ในสถานที่ตั้งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สำนักงานโครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ (United Nations Development Program: UNDP) ได้กำหนดเป้าหมายให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs = Sustainable Development Goals) เพื่อวางแผน และดำเนินโครงการในด้านการเกษตร อุตสาหกรรม การศึกษา และสิ่งแวดล้อมคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้ให้ความสำคัญกับการจัดระบบการอนุรักษ์และฟื้นฟูป้องกันการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ การวางระบบการบริหารจัดการน้ำ การพัฒนาและใช้พลังงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมรวมถึงการพัฒนาเมืองที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งรัฐบาลไทยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของเป้าหมายดังกล่าว จึงได้นำมาผนวกกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและยุทธศาสตร์ชาติ ดังนี้

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ที่อยู่บนหลักการของ “ปรัชญา ของเศรษฐกิจพอเพียง” “การพัฒนาที่ยั่งยืน” และ “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” และยึดหลักการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ลดความเหลื่อมล้ำและขับเคลื่อนการเจริญเติบโตจากการเพิ่มผลผลิตภาพการผลิตบนฐานการใช้ภูมิปัญญาและนวัตกรรม การส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เพื่อสร้างนวัตกรรมเพื่อสร้างอุตสาหกรรมใหม่ๆ แต่ยังคงให้ความสำคัญกับการสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากร-ธรรมชาติ และยกระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อม สถานการณ์และแนวโน้มสิ่งแวดล้อมโลกให้ความสำคัญกับ วาระการพัฒนาที่ยั่งยืน ค.ศ. 2030 เป็นทิศทางหลักในการพัฒนาของโลกหลัง ค.ศ. 2015 โดยมีเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน รวมถึงข้อตกลงระหว่างประเทศเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ทวีความเข้มข้นขึ้น จะมีส่วนสำคัญในการกำหนดทิศทางการพัฒนาประเทศไทยในอนาคต

นอกจากนี้ รัฐบาลได้กำหนดกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาให้หน่วยงานของรัฐทุกภาคส่วนต้องทำตาม เพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” หรือตามคติพจน์ “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน” ซึ่งมีการแบ่งยุทธศาสตร์ออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่ ยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคง ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน ยุทธศาสตร์การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคน ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างโอกาสความเสมอภาคและเท่า

เทียมกันทางสังคม ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และยุทธศาสตร์ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

โดยการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในปัจจุบันส่งผลให้สภาพแวดล้อมมีความเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการแก้ไขปัญหาทางสิ่งแวดล้อมอย่างทันที่และศักยภาพจึงเป็นบุคลากรที่จำเป็น ซึ่งบัณฑิตจากหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจะเป็นกำลังสำคัญในอนาคต

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

จากเป้าหมายให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs = Sustainable Development Goals) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) และยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) ซึ่งกล่าวถึงยุทธศาสตร์การสร้างความเป็นธรรมในสังคม เพื่อสร้างโอกาสการเข้าถึงแหล่งทุน ทรัพยากร การประกอบอาชีพ ยกระดับรายได้ และสร้างความมั่นคงทางสังคมให้ทุกคนในสังคมไทย ให้เข้าถึงบริการทางสังคมอย่างเท่าเทียมกัน ร่วมพัฒนาประเทศอย่างเต็มที่ และเสริมสร้างความสัมพันธ์ของคนในสังคมให้เป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน การสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจและสังคมให้ทุกคนในสังคมไทยสามารถจัดการความเสี่ยงและสร้างโอกาสในชีวิตให้แก่ตนเอง สร้างความแข็งแกร่งให้เศรษฐกิจฐานราก ปรับระบบการคุ้มครองทางสังคมให้ครอบคลุมทุกคนอย่างทั่วถึง สอดคล้องกับความต้องการและความจำเป็น ส่งเสริมการจัดการทรัพยากรให้เกิดความเป็นธรรม ส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาอาชีพและยกระดับคุณภาพชีวิตและสนับสนุนการพัฒนาสื่อสร้างสรรค์ในการสร้างค่านิยมใหม่ ๆ ในสังคมไทย

ยุทธศาสตร์การพัฒนาคณะสงฆ์สังฆมณฑลแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน เพื่อพัฒนาคณะสงฆ์ไทยทุกกลุ่มวัยให้มีศักยภาพ ด้วยการเสริมสร้างทักษะให้มีจิตสาธารณะ 5 ด้าน ทั้งการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต คิดเป็น ทำเป็น การสังเคราะห์ความรู้สังฆมณฑลและต่อยอดสู่นวัตกรรมความรู้ การฝึกฝนจนเกิดความคิดสร้างสรรค์ การเปิดใจกว้างพร้อมรับทุกความคิดเห็น และการปลูกฝังจิตใจที่มีคุณธรรม รวมทั้งเสริมสร้างสภาพแวดล้อมทางครอบครัว ชุมชน และสังคมให้มั่นคง และเอื้อต่อการพัฒนาคณะสงฆ์ไทยอย่างสอดคล้องกับบริบทการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมในอนาคต มีการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต สร้างโอกาสการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องให้เข้าถึงแหล่งเรียนรู้และองค์ความรู้ที่หลากหลาย ทั้งที่เป็นวัฒนธรรม ภูมิปัญญาและองค์ความรู้ใหม่ โดยการสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ให้ตระหนักถึงประโยชน์ และความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต นำไปสู่การยกระดับคุณภาพชีวิตและความสามารถในการดำรงชีวิตได้อย่างรู้เท่าทัน เสริมสร้างและพัฒนาแหล่งเรียนรู้ทั้งในระดับท้องถิ่น ชุมชน และประเทศ การสร้างปัจจัยสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต สร้างโอกาสอย่างเป็นธรรมให้คนทุกกลุ่มสามารถเข้าถึงบริการทางสังคมที่มีคุณภาพได้อย่างทั่วถึง จัดระบบความสัมพันธ์ของสวัสดิการทางสังคมที่จัดโดยระดับชาติ ระดับท้องถิ่นและชุมชนอย่างเชื่อมโยงและเกื้อกูล มีการสร้างค่านิยมและวัฒนธรรมไทยที่ดี โดยการเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ดี และวัฒนธรรมประชาธิปไตย ด้วยการปลูกจิตสำนึกแก่กลุ่มคนต่าง ๆ ฟื้นฟูวัฒนธรรมและค่านิยมไทยที่ดีงาม ส่งเสริมองค์กรธุรกิจในการดำเนินงานที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม โดยเฉพาะบทบาทในการพัฒนาคุณภาพชีวิตในชุมชนที่สอดคล้องกับศักยภาพแต่ละพื้นที่ โดยรัฐให้การสนับสนุนในด้านแรงจูงใจและยกย่องต่อสาธารณะ

ยุทธศาสตร์การสร้างเศรษฐกิจฐานความรู้และการสร้างปัจจัยแวดล้อม เพื่อสนับสนุนให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตสินค้าและบริการในภูมิภาคบนพื้นฐานแนวคิดสร้างสรรค์ และการสร้างนวัตกรรม รวมทั้งต่อยอดองค์ความรู้ ให้สามารถสนับสนุนการสร้างมูลค่าในการปรับโครงสร้างภาคการผลิตและบริการในทุกขั้นตอน เพื่อให้เศรษฐกิจสร้างสรรค์เป็นพลังขับเคลื่อนใหม่ไปสู่เศรษฐกิจที่สมดุลและยั่งยืนในระยะยาว พร้อมกับสร้างระบบประกันและบริหารจัดการความเสี่ยงในด้านเศรษฐกิจ สร้างบรรยากาศที่เสรีและเป็นธรรมให้เอื้อ

ต่อการผลิต การค้า และการลงทุน รวมทั้งการพัฒนาผู้ประกอบการใหม่ สร้างเครือข่ายโครงสร้างพื้นฐาน และโลจิสติกส์ภายในที่เชื่อมโยงกับประเทศในภูมิภาค

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากสถานการณ์เศรษฐกิจ สังคมและ วัฒนธรรม มีผลกระทบต่อสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คือ มีการพัฒนาหลักสูตรเพื่อสร้างทรัพยากรมนุษย์ที่มีความรู้ความสามารถ เป็นคนดี มีคุณธรรมในสังคมและสามารถตอบสนองต่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ทั้งทางเศรษฐกิจและสังคม โดยการเน้นให้นักศึกษาที่เข้าเรียนในหลักสูตรนี้ เป็นนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่มีศักยภาพระดับสากล เป็นคนดีของสังคม และเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน ทั้งภายในและต่างประเทศ สามารถสร้างองค์ความรู้และเทคโนโลยีเพื่อเป็นฐานแห่งการผลิตเพื่อพึ่งพาตนเอง มีความรู้เชิงประยุกต์ที่สามารถสั่งสม เป็นทักษะ ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เป็นนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมรุ่นใหม่ที่มีศักยภาพการติดตามสถานการณ์อย่างรู้เท่าทัน มีความเชื่อมั่นที่จะพัฒนาตนเองให้สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ ก้าวทันความก้าวหน้าของโลกวิชาการและเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และพลังงาน ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ในขณะเดียวกันก็เป็นทรัพยากรบุคคลที่มีคุณธรรมและจริยธรรม มีจรรยาบรรณต่อวิชาชีพ ผลงานที่มีประโยชน์นำไปเสริมสร้างสังคม ให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ และนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ทั้งนี้ แนวทางการพัฒนาหลักสูตรจึงต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบต่อไปนี้

1. พัฒนาหลักสูตรให้ตอบสนองต่อความต้องการของประเทศด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมถึงตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมของโลก
2. มีการเปิดรายวิชาใหม่ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อม โดยให้มีการจัดการเรียนการสอน และวัดผลโดยเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcomes; ELOs) ตามแนวทางการศึกษาที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน (Outcome-Based Education; OBE)
3. มีการกำหนดตัวชี้วัดด้านมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี เพื่อให้เทียบได้กับมาตรฐานสากล ทั้งนี้ เพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพของบัณฑิตในการแข่งขัน และจัดให้มีการประเมินคุณภาพในการจัดการศึกษาตามหลักสูตร เช่น การพัฒนาหลักสูตรโดยศึกษาแนวทางมาตรฐานของ Accreditation Board of Engineering and Technology: Applied and Natural Science Accreditation Commission (ABET-ANSAC) มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับหลักสูตร พันธกิจของมหาวิทยาลัย และบริบทของประเทศ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2562 นี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเน้นการพัฒนาคนให้มีศักยภาพด้านวิชาการพร้อมไปกับการมีคุณธรรมและจริยธรรม จึงมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มุ่งเน้นความเป็นเลิศทางวิชาการและคุณภาพตามมาตรฐานสากล การให้บริการวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่สังคม เพื่อตอบสนองความต้องการของประเทศและท้องถิ่นทางภาคเหนือ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม เพื่อเปิดโอกาสให้มีการพัฒนาสร้างสรรค์นวัตกรรมของตนเอง สามารถสร้างอาชีพที่มั่นคงด้วยตนเอง รักษาความเป็นเอกลักษณ์ท้องถิ่น และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 กลุ่มวิชา/กระบวนวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- ☒ หมดวิชาศึกษาทั่วไป
- ☒ หมดวิชาเฉพาะ
- ☒ หมดวิชาเลือกเสรี

13.2 กลุ่มวิชา/กระบวนวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนและสามารถให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นมาเรียนเป็น -ไม่มี-

13.3 การบริหารจัดการ

การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปจะดำเนินการโดยคณะที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ คณะมนุษยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะบริหารธุรกิจ และคณะวิทยาศาสตร์ เป็นต้น โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรของแต่ละหลักสูตรจะดำเนินการประสานงาน และแจ้งไปยังคณะที่จัดการเรียนการสอนให้ทราบล่วงหน้าถึงจำนวนนักศึกษาที่จะลงทะเบียนเรียนในแต่ละปีการศึกษา ในส่วนของวิชาเฉพาะ จะจัดการเรียนการสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ และคณะสังคมศาสตร์ ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนทุกรายวิชา ดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 โดยมีคณะกรรมการกำกับ ติดตามการจัดการเรียนการสอน และมีการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ในทุกภาคการศึกษา และรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ทุกปีการศึกษา นอกจากนี้ทางมหาวิทยาลัยยังได้จัดให้มีการสอบวัดความรู้พื้นฐานด้านภาษาอังกฤษ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาและส่งเสริมนักศึกษาที่มีศักยภาพสูงให้สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเป็นศาสตร์ที่ครอบคลุมหลากหลายสาขาวิชา ได้แก่ เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ ธรณีวิทยา ปฐพีวิทยา และภูมิศาสตร์ ซึ่งองค์ความรู้ดังกล่าวสามารถนำมาบูรณาการและประยุกต์ใช้ในการศึกษาและทำความเข้าใจในทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการติดตาม ตรวจสอบ และแก้ไขปัญหา ด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีเป้าหมายสูงสุดอยู่ที่การส่งเสริมความเข้าใจในสิ่งแวดล้อมที่มีความซับซ้อนที่อยู่รอบตัวเราและการปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจะรับผิดชอบการจัดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุดและลดการก่อมลพิษ เพื่อที่จะช่วยในการรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้มีความสมบูรณ์และความยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์

หลักสูตรวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตในสาขาวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อมที่มีคุณลักษณะเด่น ดังนี้

- 1) สามารถออกแบบและวางแผนการติดตามตรวจสอบสภาพแวดล้อมทั้งทางด้านกายภาพ (ดิน น้ำ และอากาศ) และชีวภาพ (พืช สัตว์ และจุลินทรีย์) ได้ถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม
- 2) สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างทรัพยากรธรรมชาติทางกายภาพและทรัพยากรธรรมชาติทางชีวภาพ ได้ถูกต้องตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร
- 3) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางสิ่งแวดล้อม และประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม รวมถึงเสนอแนะแนวทางการบำบัดฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่ได้รับผลกระทบเสียหายจากกิจกรรมของมนุษย์ ตลอดจนเสนอแนะมาตรการลดผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมจากการเปลี่ยนแปลงกระบวนการหรือปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ
- 4) มีคุณลักษณะของความเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen) ที่มีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) และการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-Long Learning)

1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcomes, PLOs)

(1) มาตรฐานผลการเรียนรู้ ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

PLO1: บัณฑิตแสดงออกถึงความมีจรรยาบรรณวิชาชีพ นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อม และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม

PLO1.1: บัณฑิตมีวินัยและรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จตามเวลาที่กำหนด

PLO1.2: บัณฑิตแสดงออกถึงความซื่อสัตย์สุจริต และปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

PLO1.3: บัณฑิตแสดงออกถึงความเคารพและตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อม

(2) มาตรฐานผลการเรียนรู้ ด้านความรู้

PLO2: บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เพื่อใช้แก้ปัญหาทางสิ่งแวดล้อมได้ทั้งในสถานที่ทำงาน งานวิจัย หรือในงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

PLO2.1: บัณฑิตสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ และความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และใช้อธิบายหรือทำนายปรากฏการณ์ทางสิ่งแวดล้อมต่างๆ ได้

ABET-ANSAC Student Outcomes: <i>Baccalaureate degree programs must demonstrate that graduates have:</i>		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcomes)												
		PLO1			PLO2		PLO3			PLO4		PLO5	PLO6	
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2		6.1	6.2
g.	an ability to communicate effectively												✓	✓
h.	the broad education necessary to understand the impact of solutions in a global and societal context								✓					
i.	a recognition of the need for and ability to engage in life-long learning									✓				
j.	a knowledge of contemporary issues									✓				
k.	an ability to use the techniques, skills, and modern scientific and technical tools necessary for professional practice							✓						

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
มีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี โดยพิจารณาจาก KPI ที่อยู่ในการประเมินคุณภาพการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร	รวบรวมติดตามผลการประเมิน QA ของหลักสูตรรวมทุก 5 ปี ในด้านความพึงพอใจ และภาวะการดำเนินงานของบัณฑิต	- ร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่ได้นำมาทำและการประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปี - ร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่ได้รับเงินเดือนเริ่มต้นเป็นไปตามเกณฑ์ - ระดับความพึงพอใจของนายจ้าง ผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิต

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

☒ ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

☒ ไม่มีภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ใช้ระบบทวิภาคตามระเบียบของกระทรวงศึกษาธิการ

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

☒ ระบบทวิภาค

ภาคการศึกษาที่ 1 ตั้งแต่เดือน สิงหาคม ถึง ธันวาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 ตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง พฤษภาคม

☒ ในเวลาราชการ

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- 1) ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือ เทียบเท่า และ
- 2) ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) และ/หรือเป็นไปตามระเบียบ ข้อบังคับการคัดเลือกของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

☒ ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษอาจไม่เพียงพอ

☒ อาจมีปัญหาการปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษา

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

☒ จัดกิจกรรมเสริมทักษะภาษาอังกฤษให้กับนักศึกษาแรกเข้าที่มีปัญหาด้านภาษา

☒ จัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา และให้เน้นย้ำในกรณีที่นักศึกษามีปัญหาตามข้างต้นเป็นกรณีพิเศษ

☒ จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์ของนักศึกษาและการดูแลนักศึกษา ได้แก่ วันแรกพบ ระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา วันผู้บริหารพบผู้ปกครอง การติดตามผลการเรียนของนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 จากอาจารย์ผู้สอน และจัดกิจกรรมสอนเสริมในกรณีจำเป็น

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	ปีการศึกษา									
	2562		2563		2564		2565		2566	
	แผนปกติ	แผนสหกิจ	แผนปกติ	แผนสหกิจ	แผนปกติ	แผนสหกิจ	แผนปกติ	แผนสหกิจ	แผนปกติ	แผนสหกิจ
ชั้นปีที่ 1	20	5	20	5	20	5	20	5	20	5
ชั้นปีที่ 2	-	-	20	5	20	5	20	5	20	5
ชั้นปีที่ 3	-	-	-	-	20	5	20	5	20	5
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	-	-	-	20	5	20	5
รวม	25		50		75		100		100	
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-		-		-		25		25	

2.6 งบประมาณตามแผน

- 1) รายงานข้อมูลงบประมาณภาพรวมระดับคณะ 3 ปี โดยจำแนกรายละเอียดตามหัวข้อการเสนอตั้งงบประมาณ

แผนงาน	ปีงบประมาณ					
	2562		2563 (ประมาณการ)		2564 (ประมาณการ)	
	งบประมาณแผ่นดิน	งบประมาณเงินรายได้	งบประมาณแผ่นดิน	งบประมาณเงินรายได้	งบประมาณแผ่นดิน	งบประมาณเงินรายได้
แผนงานบริหารมหาวิทยาลัย	51,809,900	29,911,300	52,846,100	25,108,300	53,903,000	26,363,700
แผนงานการเรียนการสอน	319,132,500	64,755,100	325,515,200	71,546,600	332,025,500	75,123,900
แผนงานสนับสนุนวิชาการ	679,100	1,669,600	692,700	2,260,400	706,500	2,373,400
แผนงานวิจัย	-	12,223,400	-	12,175,700	-	12,784,500
แผนงานบริการวิชาการแก่สังคม	4,200,000	2,270,600	4,284,000	2,190,200	4,369,700	2,299,700
แผนงานการศาสนา ศิลปวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม	-	370,000	-	393,500	-	413,200
แผนงานบูรณาการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา	68,089,900		69,451,700		70,840,700	
รวม	443,911,400	111,200,000	452,789,700	113,674,700	461,845,400	119,358,400
รวมทั้งสิ้น	555,111,400		566,464,400		581,203,800	

- 2) ค่าใช้จ่ายต่อหัว ประมาณ 144,560.- บาท (ตามแผนการรับ 25 คน)

2.7 ระบบการศึกษา

☒ แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต กระบวนวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

- 1) กระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณารับโอน จะต้องเป็นกระบวนวิชาที่มีเนื้อหาอยู่ในระดับเดียวกัน หรือมีความใกล้เคียงกับกระบวนวิชาที่กำหนดไว้ในโครงสร้างหลักสูตรสาขาวิชาของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือเป็นกระบวนวิชาที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนของนักศึกษา และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะที่เกี่ยวข้อง
- 2) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณาโอนกระบวนวิชา จำนวนหน่วยกิต ลำดับชั้นของกระบวนวิชาที่นักศึกษาเรียนมาจากมหาวิทยาลัยอื่น โดยความเห็นชอบของคณะที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ อาจต้องมีการพิจารณาปรับเข้าสู่ระบบลำดับชั้นตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 8 และ 9

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร

แผนปกติ	ไม่น้อยกว่า	135 หน่วยกิต
แผนสหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า	139 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

(ก) แผนปกติ

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		12 หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์		9 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		6 หน่วยกิต
ขกลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม		3 หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	99 หน่วยกิต
วิชาแกน		26 หน่วยกิต
วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	73 หน่วยกิต
เอกบังคับ		61 หน่วยกิต
เอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต

(ข) แผนสหกิจศึกษา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		12 หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์		9 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		6 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม		3 หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	103 หน่วยกิต
วิชาแกน		26 หน่วยกิต
วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	77 หน่วยกิต
เอกบังคับ		65 หน่วยกิต
เอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต

3.1.3 กระบวนวิชา

(ก) แผนปกติ

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต
General Education	30 Credits
(1.1) กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	12 หน่วยกิต
Language and Communication	12 Credits

กรณีที่ 1: สำหรับผู้เข้าศึกษาที่ถือสัญชาติไทยหรือสัญชาติอื่นซึ่งมิได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก ให้เรียนกระบวนวิชาภาษาอังกฤษต่อไปนี้

Case 1: Students who are Thai citizen or other nationality whose English is not their first language must take the following English courses.

001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL 101	Fundamental English 1	
001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL 102	Fundamental English 2	
001201	ม.อ. 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL 201	Critical Reading and Effective Writing	
001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL 225	English in Science and Technology Context	

กรณีที่ 2: สำหรับผู้เข้าศึกษาที่ถือสัญชาติซึ่งใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก ให้เรียนกระบวนวิชาภาษาไทยต่อไปนี้

Case 2: Students of other nationality whose English is their first language must take the following Thai courses.

025101	ม.ทปท. 101	ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน 1	3(3-0-6)
	TFL 101	Thai in Everyday Life 1	
025102	ม.ทปท. 102	ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน 2	3(3-0-6)
	TFL 102	Thai in Everyday Life 2	
025201	ม.ทปท. 201	การฟังและการพูดภาษาไทย 1	3(3-0-6)
	TFL 201	Listening and Speaking Thai 1	
025202	ม.ทปท. 202	การฟังและการพูดภาษาไทย 2	3(3-0-6)
	TFL 202	Listening and Speaking Thai 2	

(1.2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์			9 หน่วยกิต
Humanities and Social Sciences			9 Credits
009103	ม.บร. 103	การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ	3(3-0-6)
	LS 103	Information Literacy and Information Presentation	
154100	ส.ภม. 100	ภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	GEO 100	Introduction to Geography	

703103	บธ.กจ. 103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MGMT 103	Introduction to Entrepreneurship and Business	

(1.3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต
Science and Mathematics	6 Credits
201110 ว.วท. 110 คณิตศาสตร์บูรณาการ	3(3-0-6)
SC 110 Integrated Mathematical Sciences	
205100 ว.รณ. 100 โลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา	3(3-0-6)
GEOL 100 Earth and Its Geologic Processes	
(1.4) กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม	3 หน่วยกิต
Activities Based Courses	3 Credits
201191 ว.วท. 191 การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม	2(0-6-0)
SC 191 Learning Through Activities	
201192 ว.วท. 192 ดอยสุเทพศึกษา	1(0-3-0)
SC 192 Doi Suthep Study	

หมายเหตุ: นักศึกษาสามารถเลือกเรียนกระบวนการวิชาศึกษาทั่วไปของสถาบันการศึกษาทั้งในและต่างประเทศแล้วนำมาโอนหน่วยกิตแทนกระบวนการวิชาทั่วไปที่กำหนดไว้ในหลักสูตรได้โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

Note: Students can take any general education courses offered by either Thai or foreign higher education institutes. The credits can be transferred for general education courses specified in the program with the approval of the department.

(2)	หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	99 หน่วยกิต
	Field of Specialization	a minimum of	99 Credits
(2.1)	วิชาแกน		26 หน่วยกิต
	Core Courses		26 Credits
202101	ว.ชีว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic Biology 1	
202102	ว.ชีว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL 102	Basic Biology 2	
202103	ว.ชีว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
202104	ว.ชีว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
203111	ว.คม. 111	เคมี 1	3(3-0-6)
	CHEM 111	Chemistry 1	
203113	ว.คม. 113	เคมี 2	3(3-0-6)
	CHEM 113	Chemistry 2	
203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)

	CHEM 115	Chemistry Laboratory 1	
203117	ว.คม. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
	CHEM 117	Chemistry Laboratory 2	
206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	MATH 111	Calculus 1	
206265	ว.คณ. 265	Mathematical Methods for Environmental Science	3(3-0-6)
	MATH 265	วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS 117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS 187	Physics 1	

(2.2) วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	73 หน่วยกิต
Major	a minimum of	73 Credits

ในจำนวนนี้ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป

Among the credits earned from the major courses taken, a minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400) of which at least 18 credits must be from the 400 level courses or upper.

(2.2.1) วิชาเอกบังคับ			61 หน่วยกิต
Requirement			61 Credits
154330	ส.ภม. 330	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
	GEO 330	Introduction to Geographic Information Systems	
203206	ว.คม. 206	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 206	Organic Chemistry for Non-Chemistry Students	
203209	ว.คม. 209	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	1(0-3-0)
	CHEM 209	Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students	
208265	ว.สถ. 265	สถิติทางสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	STAT 265	Environmental Statistics	
211315	ว.ชท. 315	ชีวเคมีเบื้องต้น	3(3-0-6)
	BCT 315	Introduction to Biochemistry	
211319	ว.ชท. 319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1(0-3-0)
	BCT 319	Introduction to Biochemistry Laboratory	
213201	ว.สล. 201	หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 201	Principles of Environmental Science	
213202	ว.สล. 202	เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม	4(3-3-6)
	ES 202	Environmental Analytical Chemistry	
213211	ว.สล. 211	ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม	1(1-0-2)
	ES 211	Environmental Safety and Ethics	

213222	ว.สส. 222	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 222	Environmental Ecology	
213311	ว.สส. 311	มาตรฐาน กฎหมาย และข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	ES 311	Introduction to Environmental Standards, Law and Regulations	
213312	ว.สส. 312	เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต	3(3-0-6)
	ES 312	Clean Technology and Life Cycle Assessment	
213322	ว.สส. 322	แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 322	Concepts of Environmental Microbiology	
213331	ว.สส. 331	มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย	3(2-3-4)
	ES 331	Water Pollution and Wastewater Treatment	
213341	ว.สส. 341	มลพิษทางดินและน้ำบาดาล	3(2-3-4)
	ES 341	Soil and Groundwater Pollution	
213351	ว.สส. 351	มลพิษทางอากาศ	3(2-3-4)
	ES 351	Air Pollution	
213371	ว.สส. 371	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 371	Environmental Remediation Technology	
213490	ว.สส. 490	การฝึกงาน	2(0-10-0)
	ES 490	Apprenticeship	
213495	ว.สส. 495	สัมมนา	1(1-0-2)
	ES 495	Seminar	
213499	ว.สส. 499	ปัญหาพิเศษ	3 หน่วยกิต
	ES 499	Special Problems	
253441	ว.ศ.ส. 441	การจัดการมูลฝอย	3(3-0-6)
	ENV 441	Solid Waste Management	
253451	ว.ศ.ส. 451	การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ENV 451	Environmental Impact Assessment	
361210	ก.ปฐ. 210	ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น	2(2-0-4)
	SOIL 210	Introduction to Soil Science and Natural Resources Management	
361214	ก.ปฐ. 214	ปฏิบัติการปฐพีศาสตร์	1(0-3-0)
	SOIL 214	Soil Science Laboratory	

(2.2.2) วิชาเอกเลือก

ไม่น้อยกว่า

12 หน่วยกิต

Major Electives

a minimum of

12 Credits

ให้เลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

And, choose any courses from the following list for at least 12 credits:

202473	ว.ชว. 473	ชีววิทยาน้ำเสีย	3(3-0-6)
	BIOL 473	Water Pollution Biology	
202475	ว.ชว. 475	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)

	BIOL 475	Environmental Toxicology	
213441	ว.ส.ล. 441	การหาลักษณะเฉพาะของพื้นที่ปนเปื้อน	3(3-0-6)
	ES 441	Contaminated Site Characterization	
213451	ว.ส.ล. 451	การเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศและการจำลองระบบภูมิอากาศ	3(3-0-6)
	ES 451	Climate Change and Climate System Modeling	
213480	ว.ส.ล. 480	การจำลองแบบทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	ES 480	Introduction to Environmental Modeling	
213496	ว.ส.ล. 496	หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 496	Selected Topics in Environmental Science	
253432	ว.ศ.ส. 432	การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน	3(3-0-6)
	ENV 432	Noise and Vibration Control	
253443	ว.ศ.ส. 443	การจัดการของเสียอันตราย	3(3-0-6)
	ENV 443	Hazardous Waste Management	
(2.3) วิชาโท (ถ้ามี)			
	Minor (If any)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
		a minimum of	15 Credits
นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก			
Student who wishes to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor.			
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี			
	Free Electives	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
		a minimum of	6 Credits
ให้เลือกเรียนจากกระบวนวิชาใดๆ นอกเหนือจากวิชาเอกและวิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			
At least 6 credits of elective courses, taken outside the major and minor (if any) fields, are required.			
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร			
Total		ไม่น้อยกว่า	135 หน่วยกิต
		a minimum of	135 Credits

(ข) แผนสหกิจศึกษา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต
General Education	30 Credits
(1.1) กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	12 หน่วยกิต
Language and Communication	12 Credits

กรณีที่ 1: สำหรับผู้เข้าศึกษาที่ถือสัญชาติไทยหรือสัญชาติอื่นซึ่งมิได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก ให้เรียนกระบวนวิชาภาษาอังกฤษต่อไปนี้

Case 1: Students who are Thai citizen or other nationality whose English is not their first language must take the following English courses.

001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL 101	Fundamental English 1	
001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL 102	Fundamental English 2	
001201	ม.อ. 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL 201	Critical Reading and Effective Writing	
001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL 225	English in Science and Technology Context	

กรณีที่ 2: สำหรับผู้เข้าศึกษาที่ถือสัญชาติซึ่งใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก ให้เรียนกระบวนวิชาภาษาไทยต่อไป

Case 2: Students of other nationality whose English is their first language must take the following Thai courses.

025101	ม.ทปท. 101	ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน 1	3(3-0-6)
	TFL 101	Thai in Everyday Life 1	
025102	ม.ทปท. 102	ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน 2	3(3-0-6)
	TFL 102	Thai in Everyday Life 2	
025201	ม.ทปท. 201	การฟังและการพูดภาษาไทย 1	3(3-0-6)
	TFL 201	Listening and Speaking Thai 1	
025202	ม.ทปท. 202	การฟังและการพูดภาษาไทย 2	3(3-0-6)
	TFL 202	Listening and Speaking Thai 2	

(1.2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 9 หน่วยกิต
Humanities and Social Sciences 9 Credits

009103	ม.บร. 103	การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ	3(3-0-6)
	LS 103	Information Literacy and Information Presentation	
154100	ส.ภม. 100	ภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	GEO 100	Introduction to Geography	
703103	บธ.กจ. 103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MGMT 103	Introduction to Entrepreneurship and Business	

(1.3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต
Science and Mathematics 6 Credits

201110	ว.วท. 110	คณิตศาสตร์บูรณาการ	3(3-0-6)
	SC 110	Integrated Mathematical Sciences	
205100	ว.ธณ. 100	โลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา	3(3-0-6)
	GEOL 100	Earth and Its Geologic Processes	

(1.4) กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม	3 หน่วยกิต
Activities Based Courses	3 Credits
201191 ว.วท. 191 การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม	2(0-6-0)
SC 191 Learning Through Activities	
201192 ว.วท. 192 ดอยสุเทพศึกษา	1(0-3-0)
SC 192 Doi Suthep Study	

หมายเหตุ: นักศึกษาสามารถเลือกเรียนกระบวนวิชาศึกษาทั่วไปของสถาบันการศึกษาทั้งในและต่างประเทศแล้วนำมาโอนหน่วยกิตแทนกระบวนวิชาทั่วไปที่กำหนดไว้ในหลักสูตรได้โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

Note: Students can take any general education courses offered by either Thai or foreign higher education institutes. The credits can be transferred for general education courses specified in the program with the approval of the department.

(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	103 หน่วยกิต
Field of Specialization	a minimum of	103 Credits
(2.1) วิชาแกน		26 หน่วยกิต
Core Courses		26 Credits
202101 ว.ชีว. 101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1		3(3-0-6)
BIOL 101 Basic Biology 1		
202102 ว.ชีว. 102 ชีววิทยาพื้นฐาน 2		3(3-0-6)
BIOL 102 Basic Biology 2		
202103 ว.ชีว. 103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1		1(0-3-0)
BIOL 103 Biology Laboratory 1		
202104 ว.ชีว. 104 ปฏิบัติการชีววิทยา 2		1(0-3-0)
BIOL 104 Biology Laboratory 2		
203111 ว.คม. 111 เคมี 1		3(3-0-6)
CHEM 111 Chemistry 1		
203113 ว.คม. 113 เคมี 2		3(3-0-6)
CHEM 11 Chemistry 2		
203115 ว.คม. 115 ปฏิบัติการเคมี 1		1(0-3-0)
CHEM 115 Chemistry Laboratory 1		
203117 ว.คม. 117 ปฏิบัติการเคมี 2		1(0-3-0)
CHEM 117 Chemistry Laboratory 2		
206111 ว.คณ. 111 แคลคูลัส 1		3(3-0-6)
MATH 111 Calculus 1		
206265 ว.คณ. 265 Mathematical Methods for Environmental Science		3(3-0-6)
MATH 265 วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม		
207117 ว.ฟส. 117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1		1(0-3-0)
PHYS 117 Physics Laboratory 1		

207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS 187	Physics 1	

(2.2) วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	77 หน่วยกิต
Major	a minimum of	77 Credits

ในจำนวนนี้ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป

Among the credits earned from the major courses taken, a minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400) of which at least 18 credits must be from the 400 level courses or upper.

(2.2.1) วิชาเอกบังคับ	65 หน่วยกิต
-----------------------	-------------

Requirement	65 Credits
154330 ส.ภม. 330 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
GEO 330 Introduction to Geographic Information Systems	
203206 ว.คม. 206 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3(3-0-6)
CHEM 206 Organic Chemistry for Non-Chemistry Students	
203209 ว.คม. 209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	1(0-3-0)
CHEM 209 Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students	
208265 ว.สถ. 265 สถิติทางสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
STAT 265 Environmental Statistics	
211315 ว.ชท. 315 ชีวเคมีเบื้องต้น	3(3-0-6)
BCT 315 Introduction to Biochemistry	
211319 ว.ชท. 319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1(0-3-0)
BCT 319 Introduction to Biochemistry Laboratory	
213201 ว.สล. 201 หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
ES 201 Principles of Environmental Science	
213202 ว.สล. 202 เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม	4(3-3-6)
ES 202 Environmental Analytical Chemistry	
213211 ว.สล. 211 ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม	1(1-0-2)
ES 211 Environmental Safety and Ethics	
213222 ว.สล. 222 นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
ES 222 Environmental Ecology	
213311 ว.สล. 311 มาตรฐาน กฎหมาย และข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3(3-0-6)
ES 311 Introduction to Environmental Standards, Law and Regulations	
213312 ว.สล. 312 เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต	3(3-0-6)
ES 312 Clean Technology and Life Cycle Assessment	
213322 ว.สล. 322 แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
ES 322 Concepts of Environmental Microbiology	
213331 ว.สล. 331 มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย	3(2-3-4)

	ES 331	Water Pollution and Wastewater Treatment	
213341	ว.สส. 341	มลพิษทางดินและน้ำบาดาล	3(2-3-4)
	ES 341	Soil and Groundwater Pollution	
213351	ว.สส. 351	มลพิษทางอากาศ	3(2-3-4)
	ES 351	Air Pollution	
213371	ว.สส. 371	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 371	Environmental Remediation Technology	
213495	ว.สส. 495	สัมมนา	1(1-0-2)
	ES 495	Seminar	
213498	ว.สส. 498	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต
	ES 498	Cooperative Education	
213499	ว.สส. 499	ปัญหาพิเศษ	3 หน่วยกิต
	ES 499	Special Problems	
253441	ว.ศ.ส. 441	การจัดการมูลฝอย	3(3-0-6)
	ENV 441	Solid Waste Management	
253451	ว.ศ.ส. 451	การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ENV 451	Environmental Impact Assessment	
361210	ก.ปฐ. 210	ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น	2(2-0-4)
	SOIL 210	Introduction to Soil Science and Natural Resources Management	
361214	ก.ปฐ. 214	ปฏิบัติการปฐพีศาสตร์	1(0-3-0)
	SOIL 214	Soil Science Laboratory	
(2.2.2) วิชาเอกเลือก		ไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
Major Electives		a minimum of	12 Credits
ให้เลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต			
And, choose any courses from the following list for at least 12 credits:			
202473	ว.ชว. 473	ชีววิทยาน้ำเสีย	3(3-0-6)
	BIOL 473	Water Pollution Biology	
202475	ว.ชว. 475	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	BIOL 475	Environmental Toxicology	
213441	ว.สส. 441	การหาลักษณะเฉพาะของพื้นที่ปนเปื้อน	3(3-0-6)
	ES 441	Contaminated Site Characterization	
213451	ว.สส. 451	การเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศและการจำลองระบบภูมิอากาศ	3(3-0-6)
	ES 451	Climate Change and Climate System Modeling	
213480	ว.สส. 480	การจำลองแบบทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	ES 480	Introduction to Environmental Modeling	
213496	ว.สส. 496	หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 496	Selected Topics in Environmental Science	
253432	ว.ศ.ส. 432	การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน	3(3-0-6)

ENV 432	Noise and Vibration Control	
253443	วศ.ส. 443 การจัดการของเสียอันตราย	3(3-0-6)
ENV 443	Hazardous Waste Management	

(2.3) วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
Minor (If any)	a minimum of	15 Credits

นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก

Student who wishes to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor.

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
Free Electives	a minimum of	6 Credits

ให้เลือกเรียนจากกระบวนวิชาใดๆ นอกเหนือจากวิชาเอกและวิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

At least 6 credits of elective courses, taken outside the major and minor (if any) fields, are required.

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	139 หน่วยกิต
Total	a minimum of	139 Credits

หมายเหตุ: รหัสกระบวนวิชาที่ใช้กำหนดเป็นตัวเลข 6 หลัก มีความหมายดังต่อไปนี้

1. เลข 3 ตัวแรก แสดงถึง คณะ และภาควิชา/สาขาวิชา ที่กระบวนวิชานั้นสังกัด
2. เลข 3 ตัวท้าย จำแนกได้ดังนี้

- 1) เลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับของกระบวนวิชา

“100-200” หมายถึง กระบวนวิชาระดับพื้นฐาน

“300-400” หมายถึง กระบวนวิชาระดับสูง

- 2) เลขตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา

0 Basic and Fundamentals

1 Management, Law, Assessment

2 Ecology, Bio-resources

3 Watershed, Water resources, Wastewater

4 Soil resources, Groundwater resources

5 Air pollution, Atmospheric science

6 Solid waste, Hazardous waste

7 Environmental remediation, Site investigation

8 Other relevant disciplines

9 Seminar, Project, Apprenticeship, Cooperative Education

- 3) เลขตัวท้าย (หลักหน่วย) แสดงถึง อนุกรมในหมวดหมู่ของสาขาวิชา

3.1.4 แผนการศึกษา:

(ก) แผนปกติ

ชั้นปีที่ 1			
ภาคเรียนที่ 1			
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยา 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Biology 1	
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
203111	ว.คม. 111	เคมี 1	3(3-0-6)
	CHEM 111	Chemistry 1	
203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
	CHEM 115	Chemistry Laboratory 1	
206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	MATH 111	Calculus 1	
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS 117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS 187	Physics 1	
		กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	3(3-0-6)
		GE: Language & Communication	
รวม (Total)			18
ภาคเรียนที่ 2			
009103	ม.บร. 103	การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ	3(3-0-6)
	LS 103	Information Literacy and Information Presentation	
154100	ส.ภม. 100	ภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	GEO 100	Introduction to Geography	
201110	ว.วท. 110	คณิตศาสตร์บูรณาการ	3(3-0-6)
	SC 110	Integrated Mathematical Sciences	
202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยา 2	3(3-0-6)
	BIOL 102	Biology 2	
202104	ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
203113	ว.คม. 113	เคมี 2	3(3-0-6)
	CHEM 113	Chemistry 2	
203117	ว.คม. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
	CHEM 117	Chemistry Laboratory 2	
		กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	3(3-0-6)
		GE: Language & Communication	
รวม (Total)			20

ชั้นปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

203206	ว.คม. 206	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเภสัชศาสตร์	3(3-0-6)
	CHEM 206	(Organic Chemistry for Non-Chemistry Student)	
203209	ว.คม. 209	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเภสัชศาสตร์	1(0-3-0)
	CHEM 209	(Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Student)	
205100	ว.ธร. 100	โลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา	3(3-0-6)
	GEOL 100	(The Earth and Its Geologic Processes)	
206265	ว.คณ. 265	วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	MATH 265	(Mathematical Methods for Environmental Science)	
213201	ว.สส. 201	หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 201	(Principles of Environmental Science)	
361210	ก.ปฐ. 210	ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น	2(2-0-4)
	SOIL 210	(Introduction to Soil Science and Natural Resources Management)	
361214	ก.ปฐ. 214	ปฏิบัติการปฐพีศาสตร์	1(0-3-0)
	SOIL 214	(Soil Science Laboratory)	
		กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	3(3-0-6)
		GE: Language & Communication	
รวม (Total)			19

ภาคเรียนที่ 2

201192	ว.วท. 192	ดอยสุเทพศึกษา	1(0-3-0)
	SC 192	(Doi Suthep Study)	
211315	ว.ชท. 115	ชีวเคมีเบื้องต้น	3(3-0-6)
	BCT 115	(Introductory Biochemistry)	
211319	ว.ชท. 119	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1(0-3-0)
	BCT 119	(Introductory Biochemistry Laboratory)	
213202	ว.สส. 202	เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม	4(3-3-6)
	ES 202	(Environmental Analytical Chemistry)	
208265	ว.สถ. 265	สถิติทางสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	STAT 265	(Environmental Statistics)	
213211	ว.สส. 211	ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม	1(1-0-2)
	ES 211	(Environmental Safety and Ethics)	
213222	ว.สส. 222	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 222	(Environmental Ecology)	
		กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	3(3-0-6)
		(GE: Language & Communication)	
รวม (Total)			19

ชั้นปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

213311	ว.สส. 311	มาตรฐาน กฎหมาย และข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	ES 311	Introduction to Environmental Standards, Law and Regulations	
213322	ว.สส. 322	แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 322	Concepts of Environmental Microbiology	
213331	ว.สส. 331	มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย	3(2-3-4)
	ES 331	Water Pollution and Wastewater Treatment	
213341	ว.สส. 341	มลพิษทางดินและน้ำบาดาล	3(2-3-4)
	ES 341	Soil and Groundwater Pollution	
703103	บธ.กจ. 103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MGMT 103	Introduction to Entrepreneurship and Business	
		วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
		Free Elective	
			รวม (Total) 18

ภาคเรียนที่ 2

154330	ส.กม. 330	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
	GEO 330	Introduction to Geographic Information Systems	
201191	ว.วท. 191	การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม	2(0-6-0)
	SC 191	Learning Through Activities	
213312	ว.สส. 312	เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต	3(3-0-6)
	ES 312	Clean Technology and Life Cycle Assessment	
213351	ว.สส. 351	มลพิษทางอากาศ	3(2-3-4)
	ES 351	Air Pollution	
213371	ว.สส. 371	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 371	Environmental Remediation Technology	
253441	ว.ศ.ส. 441	การจัดการมูลฝอย	3(3-0-6)
	ENV 441	Solid Waste Management	
		วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
		Free Elective	
			รวม (Total) 20

ชั้นปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1

213490	ว.สส. 490	การฝึกงาน	2(0-10-0)
	ES 490	Apprenticeship	
213495	ว.สส. 495	สัมมนา	1(1-0-2)
	ES 495	Seminar	
253451	วศ.ส. 451	การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ENV 451	Environmental Impact Assessment	
		วิชาเอกเลือก	6 หน่วยกิต
		Major Electives	
			รวม (Total) 12

ภาคเรียนที่ 2

213499	ว.สส. 499	ปัญหาพิเศษ	3 หน่วยกิต
	ES 499	Special Problems	
		วิชาเอกเลือก	6 หน่วยกิต
		Major Electives	
			รวม (Total) 9

(ข) แผนสหกิจศึกษา

ชั้นปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

202101	ว.ชีว. 101	ชีววิทยา 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Biology 1	
202103	ว.ชีว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
203111	ว.คม. 111	เคมี 1	3(3-0-6)
	CHEM 111	Chemistry 1	
203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
	CHEM 115	Chemistry Laboratory 1	
206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	MATH 111	Calculus 1	
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS 117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS 187	Physics 1	
		กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	3(3-0-6)
		GE: Language & Communication	
			รวม (Total) 18

ภาคเรียนที่ 2

009103	ม.ปร. 103	การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ	3(3-0-6)
	LS 103	Information Literacy and Information Presentation	
154100	ส.ภม. 100	ภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	GEO 100	Introduction to Geography	
201110	ว.วท. 110	คณิตศาสตร์บูรณาการ	3(3-0-6)
	SC 110	Integrated Mathematical Sciences	
202102	ว.ชีว. 102	ชีววิทยา 2	3(3-0-6)
	BIOL 102	Biology 2	
202104	ว.ชีว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
203113	ว.คม. 113	เคมี 2	3(3-0-6)
	CHEM 113	Chemistry 2	
203117	ว.คม. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
	CHEM 117	Chemistry Laboratory 2	
		กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	3(3-0-6)
		GE: Language & Communication	
			รวม (Total) 20

ชั้นปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

203206	ว.คม. 206	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเภสัชศาสตร์	3(3-0-6)
	CHEM 206	(Organic Chemistry for Non-Chemistry Student)	
203209	ว.คม. 209	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเภสัชศาสตร์	1(0-3-0)
	CHEM 209	(Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Student)	
205100	ว.ธร. 100	โลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา	3(3-0-6)
	GEOL 100	(The Earth and Its Geologic Processes)	
206265	ว.คณ. 265	วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	MATH 265	(Mathematical Methods for Environmental Science)	
213201	ว.สส. 201	หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 201	(Principles of Environmental Science)	
361210	ก.ปฐ. 210	ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น	2(2-0-4)
	SOIL 210	(Introduction to Soil Science and Natural Resources Management)	
361214	ก.ปฐ. 214	ปฏิบัติการปฐพีศาสตร์	1(0-3-0)
	SOIL 214	(Soil Science Laboratory)	
		กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	3(3-0-6)
		GE: Language & Communication	
			รวม (Total) 19

ภาคเรียนที่ 2

201192	ว.วท. 192	ดอยสุเทพศึกษา	1(0-3-0)
	SC 192	(Doi Suthep Study)	
211315	ว.ชท. 115	ชีวเคมีเบื้องต้น	3(3-0-6)
	BCT 115	(Introductory Biochemistry)	
211319	ว.ชท. 119	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1(0-3-0)
	BCT 119	(Introductory Biochemistry Laboratory)	
213202	ว.สส. 202	เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม	4(3-3-6)
	ES 202	(Environmental Analytical Chemistry)	
208265	ว.สถ. 265	สถิติทางสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	STAT 265	(Environmental Statistics)	
213211	ว.สส. 211	ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม	1(1-0-2)
	ES 211	(Environmental Safety and Ethics)	
213222	ว.สส. 222	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 222	(Environmental Ecology)	
		กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	3(3-0-6)
		(GE: Language & Communication)	
			รวม (Total) 19

ชั้นปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

213311	ว.สส. 311	มาตรฐาน กฎหมาย และข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	ES 311	Introduction to Environmental Standards, Law and Regulations	
213322	ว.สส. 322	แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 322	Concepts of Environmental Microbiology	
213331	ว.สส. 331	มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย	3(2-3-4)
	ES 331	Water Pollution and Wastewater Treatment	
213341	ว.สส. 341	มลพิษทางดินและน้ำบาดาล	3(2-3-4)
	ES 341	Soil and Groundwater Pollution	
703103	บธ.กจ. 103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MGMT 103	Introduction to Entrepreneurship and Business	
		วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
		Free Elective	
			รวม (Total) 18

ภาคเรียนที่ 2

154330	ส.กม. 330	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
	GEO 330	Introduction to Geographic Information Systems	
201191	ว.วท. 191	การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม	2(0-6-0)
	SC 191	Learning Through Activities	
213312	ว.สส. 312	เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต	3(3-0-6)
	ES 312	Clean Technology and Life Cycle Assessment	
213351	ว.สส. 351	มลพิษทางอากาศ	3(2-3-4)
	ES 351	Air Pollution	
213371	ว.สส. 471	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 471	Environmental Remediation Technology	
253441	วศ.ส. 441	การจัดการมูลฝอย	3(3-0-6)
	ENV 441	Solid Waste Management	
		วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
		Free Elective	
			รวม (Total) 20

ชั้นปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1

213495	ว.สส. 495	สัมมนา	1(1-0-2)
	ES 495	Seminar	
253451	วศ.ส. 451	การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ENV 451	Environmental Impact Assessment	
213499	ว.สส. 499	ปัญหาพิเศษ	3 หน่วยกิต
	ES 499	Special Problems	
		วิชาเอกเลือก	12 หน่วยกิต
		Major Electives	
			รวม (Total) 19

ภาคเรียนที่ 2

213498	ว.สส. 498	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต
	ES 498	Cooperative Education	
			รวม (Total) 6

3.1.5 คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา (ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)

ระบุไว้ในภาคผนวก

3.2 ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร/อาจารย์ประจำ

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา, สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน/สัปดาห์				ผลงานทางวิชาการ ในรอบ 5 ปี
			ปัจจุบัน		เมื่อเปิดสอนหลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
1	ผศ.ดร. จิรภูมิ แสหนะ*	Ph.D. (Environmental Science and Engineering) Colorado School of Mines, U.S.A., 2003 M.S. (Environmental Science and Engineering) Colorado School of Mines, U.S.A., 1998 B.S. (Geological Engineering) Colorado School of Mines, U.S.A., 1997	6.0	8.0	9.0	8.0	5
2	ผศ.ดร. พิมลรัตน์ เทียนสวัสดิ์*	Ph.D. (Plant Biology) University of Illinois, U.S.A., 2013 M.S. (Plant Biology) University of Illinois, U.S.A., 2009 วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548	6.0	2.0	7.5	3.0	6
3	รศ.ดร. อลิส ชาร์ป*	Ph.D. (Natural Resource Management) Hiroshima University, Japan, 2000 M.Sc. (Natural Resource Management) Hiroshima University, Japan, 1997 วท.ม. (การประเมินความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศเขตร้อน) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538 วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2536	-	-	6.0	3.0	12
4	อ.ดร. ภูมิศร ทับทิมแดง*	วท.ด. (การจัดการสิ่งแวดล้อม) (หลักสูตรนานาชาติ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2558 วท.ม. (การจัดการสิ่งแวดล้อม) (หลักสูตรนานาชาติ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552 วท.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550	3.0	-	6.0	3.0	6
5	อ.ดร. ทิพย์สุนันท์ คุ้มแสง*	Ph.D. (Environmental Engineering and Management) Asian Institute of Technology, THA, 2013 วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543	6.0	3.0	7.5	3.0	1
6	ผศ.ดร.สมพร จันทระ	Dr. rer. nat. (Biogeography) Trier University, Germany, 2000 วท.ม. (การประเมินความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศเขตร้อน) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537 วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2535	-	4.5	3.0	4.5	28

ที่	ชื่อนามสกุล-	คุณวุฒิการศึกษา, สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนสัปดาห์/				ผลงาน ทาง วิชาการ ในรอบ 5 ปี
			ปัจจุบัน		เมื่อเปิดสอน หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
7	ผศ.ดร. ชิตชล ผลารักษ์	Ph.D. (Environmental Toxicology) University of London, UK, 2000	7.5	3.5	9.0	3.5	9
		วท.ม. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538					
		วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2534					
8	ผศ.ดร.พิชญ์ มังกรอัครกุล	วท.ด.(วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547	6.0	7.5	7.5	9.0	5
		วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544					
		วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541					
9	ผศ.ดร. สุทธธรร ไชยเรืองศรี	Dr.phil. (Geographie) University of Saarland, Germany, 1999	6.0	6.0	9.0	6.0	3
		วท.ม. (การประเมินความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศเขตร้อน) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537					
		วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2535					
10	ผศ.ดร.วนารักษ์ ไซพันธ์แก้ว	Dr.rer.nat. (Biogeographie) Universitaet Basel, Switzerland, 2000	6.0	4.0	9.0	4.0	4
		วท.ม. (การประเมินความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศเขตร้อน) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537					
		วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2534					
11	ผศ.ดร.ธนิยา เจตียนุกรกุล	Ph.D. (Pharmaceutical Science) Kanazawa University, Japan, 2004	6.0	2.5	9.0	2.5	4
		วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539					
		วท.บ. (ครุศาสตร์เกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2536					
12	อ.ดร.วณ วิริยา	วท.ด. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2557	6.0	3.0	9.0	3.0	6
		วท.ด. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551					
		วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547					
13	ผศ.ดร.ทินกร กันยานี	ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551	6.0	1.5	9.0	1.5	3
		วท.ม. (เคมีวิเคราะห์และอินทรีย์เคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2543					
		วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540					

ที่	ชื่อนามสกุล-	คุณวุฒิการศึกษา, สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนสัปดาห์/				ผลงานทางวิชาการ ในรอบ 5 ปี
			ปัจจุบัน		เมื่อเปิดสอนหลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
14	ผศ.ดร.จีรพร เพกเกาะ	วท.ด. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551	6.0	4.5	9.0	4.5	7
		วท.ม. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545					
		วท.บ. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542					
15	อ.ดร.เดีย พนิตนาถ แชนนอน	ปร.ด. (นิเวศวิทยาและความหลากหลายทางชีวภาพ) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2554	7.5	4.0	10.5	4.0	1
		วท.ม. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548					
		วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545					
16	รศ.ดร.ประสิทธิ์ วังภคพัฒน์วงศ์	Ph.D. (Forest Sciences) University of British Columbia, Canada, 2001	6.0	3.0	7.5	3.0	11
		M.S. (Botany) Iowa State University, U.S.A., 1996					
		วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2536					
17	Dr. Stephen David Elliot	Ph.D. (Ecology) University of Edinburgh, U.K., 1985	6.0	4.5	7.5	4.5	1
		B.Sc. (Ecology) University of Edinburgh, U.K., 1982					
18	ผศ.ดร.เดชา ทาปัญญา	วท.ด. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547	7.5	6.0	9.0	6.0	2
		วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543					
		วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541					
19	ผศ.วีระศักดิ์ รุ่งเรืองวงศ์	วท.ม. (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2534	5.0	3.0	6.0	3.0	1
		วท.บ. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2529					
20	รศ.ดร. จรูญ จักรมณี	วท.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540	1.5	9.0	1.5	9.0	33
		วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2533					
21	อ.ดร. กุลภา ชนวรรโณ	Ph.D. (Chemistry) The University of Akron, U.S.A., 2016	9.0	1.5	9.0	1.5	2
		วท.ม. (เคมีอินทรีย์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2553					
		วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2550					

ที่	ชื่อนามสกุล-	คุณวุฒิการศึกษา, สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนสัปดาห์/				ผลงาน ทาง วิชาการ ในรอบ 5 ปี
			ปัจจุบัน		เมื่อเปิดสอน หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
22	อ.ดร.ชนิดา พวงพิลา	วท.ด. (เคมีวิเคราะห์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555	11.0	2.0	12.0	2.0	3
	วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2549						
23	อ.ดร.วิทยา ภิระ	ปร.ด. (วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2555	9.0	1.5	10.5	1.5	-
	วท.ม. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549						
	วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544						

หมายเหตุ: ลำดับที่ 1-5 หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
 ลำดับที่ 1-22 หมายถึง อาจารย์ประจำหลักสูตร
 ลำดับที่ 23 หมายถึง อาจารย์ประจำ

3.2.2 อาจารย์พิเศษ

-ไม่มี-

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

เพื่อให้บัณฑิตมีประสบการณ์การทำงานในสถานประกอบการ หลักสูตรจึงกำหนดให้มีกระบวนการฝึกงาน (สำหรับแผนปกติ) หรือกระบวนการสหกิจศึกษา (สำหรับแผนสหกิจศึกษา) เป็นวิชาเอกบังคับซึ่งจะเป็นการเตรียมความพร้อมให้บัณฑิตมีประสบการณ์ในวิชาชีพวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมก่อนเข้าสู่การทำงานจริง

213490	การฝึกงาน (Apprenticeship)	2(0-10-0)
213498	สหกิจศึกษา (Cooperative Education)	6 หน่วยกิต

4.1 ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม (สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ใน มคอ.1 และ PLOs)

สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมกำหนดมาตรฐานความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์การฝึกงาน หรือ การฝึกสหกิจศึกษาของนักศึกษา มีดังนี้

- (1) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานผู้อื่น
- (2) สามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกงาน/ฝึกสหกิจศึกษาโดยใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกงาน/ฝึกสหกิจศึกษาได้
- (3) สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องในการฝึกงาน/ฝึกสหกิจศึกษา หรือเพื่อปรับปรุงเทคนิคและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
- (4) สามารถออกแบบการทดลอง การเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม ดำเนินการทดลอง และวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองหรือการเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง
- (5) สามารถใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงเทคนิคที่ทันสมัยที่มีความจำเป็นสำหรับการฝึกงาน/ฝึกสหกิจศึกษา หรือสำหรับแก้ปัญหาต่างๆ ที่พบในการฝึกงาน/ฝึกสหกิจศึกษา

- (6) สามารถสืบค้น เลือกใช้แหล่งข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้สำหรับการฝึกงาน/ฝึกสหกิจศึกษา และการแก้ปัญหาต่างๆ ที่พบในการฝึกงาน/ฝึกสหกิจศึกษา
- (7) นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมและประสานงานกับเพื่อนร่วมงานได้
- (8) นักศึกษาสามารถเขียนรายงานหลังการฝึกงาน/ฝึกสหกิจศึกษาหลังจากสิ้นสุดระยะเวลาฝึกงาน/ฝึกสหกิจศึกษาแล้ว

4.2 ช่วงเวลา

กระบวนวิชา	ชั้นปีที่	ภาคการศึกษาที่
1. ฝึกงาน (สำหรับนักศึกษาแผนปกติ)	4	1
2. สหกิจศึกษา (สำหรับนักศึกษาแผนสหกิจศึกษา)	4	2

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ชั้นปีที่	การฝึกปฏิบัติภาคสนาม	จำนวนชั่วโมงและตารางสอน
4	การฝึกงาน (213490)	2(0-10-0) (ไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง)
4	สหกิจศึกษา (213498)	6 หน่วยกิต (ไม่น้อยกว่า 480 ชั่วโมง)

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

กระบวนวิชาวิจัย (ว.สส. 499 ปัญหาพิเศษ) มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์ด้านการศึกษาค้นคว้าวิจัยและพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยนักศึกษาต้องค้นคว้าวิจัย ทำการทดลองหรือเก็บตัวอย่าง วิเคราะห์และแปลผลข้อมูล จัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ และผ่านการสอบปากเปล่าจากคณะกรรมการ โดยการให้ลำดับชั้นเป็นแบบผ่านหรือไม่ผ่าน

5.2 ผลการเรียนรู้

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจในกระบวนการศึกษาปัญหาพิเศษ การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ สามารถเขียนแผนการศึกษาอิสระฯ สรุปและวิจารณ์ผลได้อย่างถูกต้องตามหลักการ/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาควรมีผลการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

- (1) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานผู้อื่น
- (2) สามารถอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อปัญหาพิเศษของนักศึกษาได้
- (3) นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องระหว่างการศึกษาอิสระฯได้
- (4) นักศึกษาสามารถออกแบบการทดลอง ออกแบบการเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม ดำเนินการทดลอง และวิเคราะห์ผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง
- (5) นักศึกษาสามารถใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงเทคนิคที่ทันสมัยที่มีความจำเป็นสำหรับการศึกษาปัญหาพิเศษ
- (6) นักศึกษาสามารถสืบค้นและเลือกใช้แหล่งข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้สำหรับการศึกษาปัญหาพิเศษ
- (7) นักศึกษาสามารถระบุและแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาพิเศษ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ
- (8) นักศึกษาสามารถเขียนรายงานปัญหาพิเศษ และจัดทำรูปเล่มในลักษณะผลงานวิจัยได้

(9) นักศึกษาสามารถเสนอหัวข้อโครงร่างปัญหาพิเศษ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระชับ ได้ใจความ เป็นลำดับ และมีความถูกต้องทางวิชาการ

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ประชุมเพื่อกำหนดกรอบเวลาให้นักศึกษายื่นหัวข้อปัญหาพิเศษ ซึ่งนักศึกษาอาจคิดหัวข้อการวิจัยเองหรือปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วยื่นโครงร่างปัญหาพิเศษให้คณะกรรมการพิจารณา

5.6 กระบวนการประเมินผล

สาขาวิชาจะดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษเป็นประธานกรรมการ และมีอาจารย์ในสาขาวิชาหรือผู้ทรงคุณวุฒิจากองค์กรภายนอกเป็นกรรมการสอบ ไม่น้อยกว่า 1 คน การจัดสอบจะดำเนินการภายหลังจากที่อาจารย์ที่ปรึกษาเห็นชอบให้สอบได้ โดยนักศึกษาจะได้รับการประเมินจากการตอบคำถาม ในการสอบปากเปล่า และการตรวจสอบเอกสารรายงานผลการศึกษา ซึ่งต้องมีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานทางวิชาการ และได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาเรียบร้อยแล้ว

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนหรือกิจกรรมนักศึกษา
1) มีความรู้ ความสามารถ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	■ มีการเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติของกระบวนการวิชาเอกบังคับ โดยนักศึกษาจะได้ฝึกฝนทักษะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ ได้แก่ การออกแบบวิธีการเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม การออกแบบการสำรวจและวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมต่างๆ ขอมนุษย์ต่อทรัพยากรธรรมชาติทางชีวภาพและกายภาพ การฟื้นฟูสภาวะแวดล้อมที่ปนเปื้อนหรือเสียหาย เป็นต้น ■ มีการสัมมนาแลกเปลี่ยนความรู้ ได้ฝึกฝนการนำเสนอผ่านกระบวนการวิชาต่างๆ ■ สามารถคิดและทำการวิจัยเป็นด้วยตนเองตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการ และสามารถบูรณาการความรู้จากกระบวนการวิชาต่างๆ มาใช้ได้อย่างเหมาะสม
2) มีการทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำ ความรับผิดชอบและความมีวินัย	■ มีการกำหนดให้ทำงานเป็นกลุ่มในหลายๆ กระบวนวิชา โดยเฉพาะ กระบวนวิชาที่เกี่ยวข้องกับการลงพื้นที่สำรวจทรัพยากรธรรมชาติ (ดิน น้ำ อากาศ พืช สัตว์ และจุลินทรีย์) และการวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม โดยให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

PLO1: บัณฑิตแสดงออกถึงความมีจรรยาบรรณวิชาชีพ นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อม และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม

PLO1.1: บัณฑิตมีวินัยและรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จตามเวลาที่กำหนด

PLO1.2: บัณฑิตแสดงออกถึงความซื่อสัตย์สุจริต และปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

PLO1.3: บัณฑิตแสดงออกถึงความเคารพและตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อม

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เช่น เน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา แต่งกายถูกระเบียบมหาวิทยาลัย รวมทั้งในรายวิชาต่างๆ กำหนดให้มีการสอดแทรกแนวคิดด้านคุณธรรม จริยธรรม สำนึกต่อคุณประโยชน์และรักษาสีสิ่งแวดล้อม นำประเด็นปัญหาของสิ่งแวดล้อมมาอภิปรายในวิชาที่เกี่ยวข้อง การแนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ เช่น การอ้างอิงผลงานวิชาการให้ถูกต้องและครบถ้วน มีความซื่อสัตย์ในการได้มาซึ่งข้อมูล และนำเสนอข้อมูลผลงานวิจัยให้ถูกต้องตามข้อเท็จจริงในการศึกษาอิสระในระดับปริญญาตรีและในวิชาปฏิบัติการ ส่งเสริมให้นักศึกษามีน้ำใจและเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อผู้อื่น

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) นักศึกษามีความตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน ส่งงาน และเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ
- (2) จำนวนครั้งหรือความถี่ในการทุจริตในการสอบ
- (3) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2. ความรู้

2.2.1. ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

PLO2: บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เพื่อใช้แก้ปัญหาทางสิ่งแวดล้อมได้ทั้งในสถานที่ทำงาน งานวิจัย หรือในงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

PLO2.1: บัณฑิตสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ และความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และใช้อธิบายหรือทำนายปรากฏการณ์ทางสิ่งแวดล้อมต่างๆ ได้

PLO2.2: บัณฑิตสามารถนำความรู้ หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณิตศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แขนงอื่นๆ ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางสิ่งแวดล้อมได้ทั้งในสถานที่ทำงาน งานวิจัย หรือในงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

PLO3: บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้

PLO3.1: บัณฑิตสามารถออกแบบการทดลอง เก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม ดำเนินการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองหรือเก็บตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง

PLO3.2: บัณฑิตสามารถเลือกและใช้เครื่องมือ (เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ฯลฯ) ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง

PLO3.3: บัณฑิตสามารถวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเสนอแนะแนวทางการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่เสียหายจากกิจกรรมของมนุษย์หรือเหตุทางธรรมชาติ

2.2.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

จัดการเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นความรู้วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์พื้นฐาน และหลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม รวมถึงการนำมาประยุกต์ใช้งาน โดยเป็นไปตามลักษณะของรายวิชา และเนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ นอกจากนี้ ยังเน้นการสอนที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากงานที่มอบหมาย การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยการศึกษาดูงาน การเชิญวิทยากรพิเศษที่มีความเชี่ยวชาญ หรือมีประสบการณ์ตรงมาให้ความรู้การจัดวิชาสัมมนา การศึกษาอิสระ จัดการเรียนแบบอภิปรายกลุ่มถึงหลักการและทฤษฎีต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถ่องแท้ ตลอดจนการฝึกคิด-วิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม รวมถึงเสนอแนะแนวทางการฟื้นฟูสภาพแวดล้อม

2.2.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และการปฏิบัติการของนักศึกษาในวิธีต่าง ๆ ดังนี้

- (1) การทดสอบย่อย
- (2) การสอบกลางภาคและปลายภาค
- (3) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ
- (4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน
- (5) การมีส่วนร่วมในการอภิปรายและตอบปัญหาในชั้นเรียน

(6) จำนวนผู้เข้าร่วมฟังการสัมมนา หรือเข้าร่วมการนำเสนอผลงานทางวิชาการ

2.3. ทักษะทางปัญญา

2.3.1. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

PLO4: บัณฑิตสามารถแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต

PLO4.1: บัณฑิตสามารถสืบค้นและเลือกใช้แหล่งข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้สำหรับการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

PLO4.2: บัณฑิตสามารถระบุและแก้โจทย์ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมได้อย่างเป็นระบบ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

เน้นการสอนที่ให้นักศึกษาคิดหาเหตุผล วิเคราะห์ เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง ร่วมอภิปรายปัญหาต่างๆ กับอาจารย์ผู้สอน ไม่สอนในลักษณะท่องจำ ตลอดจนให้นักศึกษารู้จักการค้นคว้าด้วยตนเอง และจัดทำกรณีศึกษาภายใต้การแนะนำของอาจารย์ ออกข้อสอบที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาตามลำดับขั้นตอนในหลักการการวิจัยทางวิทยาศาสตร์
- (2) การประเมินจากการอภิปรายในชั้นเรียน หรือรายงานจากกรณีศึกษา
- (3) การสอบโครงร่างการศึกษานิพนธ์ฯ และการสอบปากเปล่า

2.4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

PLO5: บัณฑิตสามารถทำงานเป็นทีมและประสานงานกับผู้ร่วมงานได้

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและ

ความรับผิดชอบจัดการเรียนการสอนในแบบ Active Learning และ Problem-Based Learning ที่เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน ให้มีการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อร่วมกันคิดการแก้ปัญหาและแบ่งความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มร่วมกัน รู้จักรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนเองในกลุ่ม และมีกิจกรรมเสริมในรายวิชาที่นอกจากการทำงานกลุ่มในชั้นเรียนเดียวกันแล้ว ยังต้องมีการทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น รวมทั้งฝึกเป็นผู้นำในการอภิปรายในแต่ละหัวข้อ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำร่วมกัน หรือการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ

2.5. ทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

PLO6: บัณฑิตมีทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ

PLO6.1: บัณฑิตสามารถสื่อสารโดยใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

PLO6.2: บัณฑิตสามารถนำเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระชับ ใต้ใจความ เป็นลำดับ และมีความถูกต้องทางวิชาการ ทั้งในรูปแบบรายงานและการนำเสนอปากเปล่า

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

มีวิชาสัมมนาและการศึกษาอิสระที่เน้นการนำเสนอผลงานวิจัยเพื่อฝึกทักษะในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกรูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม ในวิชาการศึกษาอิสระ ที่กำหนดให้นักศึกษาฝึก ค้นคว้าข้อมูล และเขียนข้อเสนอโครงการ และนำเสนอต่อคณะกรรมการหรือหน้าชั้นเรียน นอกจากนี้ยังส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ส่งเสริมการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ประกอบในรายวิชา เช่น การสืบค้นข้อมูล การใช้ซอฟต์แวร์ทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลจากวิชาปฏิบัติการเรียนรู้เทคนิคการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศในหลากหลายสถานการณ์

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ประเมินจากการนำเสนอรายงานที่มีการใช้คณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล
- (2) ประเมินจากกิจกรรมต่างๆ ที่มีการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม
- (3) ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย ถึงข้อจำกัดเหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ การอภิปรายกรณีศึกษาต่าง ๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

3. การกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้สู่กระบวนวิชา (Curriculum mapping)

3.1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

3.1.1. ผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (ตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่)

1. คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ
- 1.4 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- 1.5 มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- 1.6 ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

2. ความรู้

- 2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา
- 2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา
- 2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ
- 2.4 สามารถบูรณาการความรู้ในที่ศึกษาในศาสตร์ของตนกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2.5 เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น สังคม ศิลปวัฒนธรรมและธรรมชาติ

3. ทักษะทางปัญญา

- 3.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ
- 3.2 สามารถสืบค้น รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหา เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- 3.3 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม
- 3.4 มีทักษะการคิดแบบองค์รวม

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.2 สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม และเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม
- 4.3 มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- 4.4 มีจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ เป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม
- 5.2 สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนำสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์
- 5.3 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม

3.1.2. แผนการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้สู่กระบวนวิชา

กระบวนวิชา	คุณธรรม จริยธรรม						ความรู้					ทักษะทางปัญญา				ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป: กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร																						
001101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 Fundamental English 1	○	○	○	○			●	●				●		●		○		○				○
001102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 Fundamental English 2		○					●	●				●		●		○						○
001201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ Critical Reading and Effective Writing		○	○	○			●	●		●		●	●	●		○				○		○
001225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English in Science and Technology Context		○	○	○			●	●		●			●	●	●	○						○
025101 ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน 1 Thai in Everyday Life 1		●						●				●				○						●
025102 ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน 2 Thai in Everyday Life 2		●		○			●	●					●	●		●						●
025201 การฟังและการพูดภาษาไทย 1 Listening and Speaking Thai 1		●						●					●			●						●
025202 การฟังและการพูดภาษาไทย 2 Listening and Speaking Thai 2	●	○	○	○			●					●	○	●		○		○		○		●
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป: กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์																						
009103 การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ Information Literacy and Information Presentation		○					●		●	●			○				○			●		●
154100 ภูมิศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Geography	○	○	○	○			●	●	●	●		●	●	●		○	●	○		○	○	●
703103 การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น Introduction to Entrepreneurship and Business		●					●					○						○		○		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป: กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์																						
201110 คณิตศาสตร์บูรณาการ Integrated Mathematical Sciences	○	○					●	●	○	●		○	○	○				○		●	●	
205100 โลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา The Earth and Its Geologic Processes		○					●			●		●	●	●			○	○			○	
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป: กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม																						
201191 การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม Learning Through Activities	●							○						○					●	○		
201192 ดอยสุเทพศึกษา Doi Suthep Study		●								○			○	○				●				○

3.2. หมวดวิชาเฉพาะ

3.2.1. ผลการเรียนรู้คาดหวัง (Expected Learning Outcomes, ELOs) ในแต่ละด้านตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (มคอ.1)

1. คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 1.2 มีระเบียบวินัย
- 1.3 มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 1.4 เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- 1.5 เคารพสิทธิ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพและตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อม

2. ความรู้

- 2.1 มีความรู้หลักการและทฤษฎีที่สัมพันธ์กัน ในศาสตร์สิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ ได้แก่ หลักการทางสิ่งแวดล้อม มลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม การวิจัยทางสิ่งแวดล้อมและจริยธรรม
- 2.2 มีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์อื่น เช่น มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และสามารถนำมาบูรณาการกับความรู้ในวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม
- 2.3 มีความรอบรู้และสามารถติดตามสถานการณ์และความก้าวหน้าทางวิชาการในสาขาวิชา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.4 มีความรู้ในกฎระเบียบและข้อบังคับ รวมทั้งข้อกำหนดทางวิชาการ ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

3. ทักษะทางปัญญา

- 3.1 มีความสามารถในการค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจและประเมินข้อมูลสารสนเทศ แนวคิดและหลักฐานใหม่ ๆ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย
- 3.2 สามารถศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประสบการณ์ในภาคปฏิบัติ และผลกระทบที่ตามมาจากการตัดสินใจนั้น
- 3.3 สามารถประยุกต์ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ เพื่อนำไปสู่การป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 มีความรับผิดชอบต่องานในหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย สามารถแสดงความคิดเห็นได้เหมาะสมกับบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบ
- 4.2 สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.3 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ วัฒนธรรมองค์กร และจรรยาบรรณวิชาชีพได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- 4.4 มีความสามารถในการปรับตัวเชิงวิชาชีพและมีปฏิสัมพันธ์อย่างสร้างสรรค์กับบุคคลอื่น

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 สามารถระบุและนำเทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง มาใช้ในการวิเคราะห์แปลความหมายและเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์
- 5.2 สามารถสรุปประเด็นและสามารถสื่อสารรวมทั้งเลือกใช้รูปแบบของการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.3 สามารถระบุ เข้าถึง และคัดเลือกแหล่งข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมจากแหล่งข้อมูลสารสนเทศทั้งในระดับชาติและนานาชาติ
- 5.4 สามารถติดตามความก้าวหน้าและมิวชันงานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนการสื่อสารที่เหมาะสม
- 5.5 มีทักษะในการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง และสามารถใช้อังกฤษได้อย่างเหมาะสม

3.2.2. แผนการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้สู่กระบวนวิชา

ผลการเรียนรู้คาดหวัง (ELOs) (มคอ.1)	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้				ทักษะทางปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
กลุ่มวิชาแกน																					
202101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1 Basic Biology 1		•				•		•		•					•		•				
202102 ชีววิทยาพื้นฐาน 2 Basic Biology 2		•				•		•		•					•		•				
202103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1		•	•				•			•	•				•				•		
202104 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 Biology Laboratory 2		•	•				•			•	•				•				•		
203111 เคมี 1 Chemistry 1		•				•	•	•	•	•		•			•		•				
203113 เคมี 2 Chemistry 2	•	•		•		•	•	•	•			•		•	•		•				
203115 ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	•	•				•	•			•	•				•				•	•	
203117 ปฏิบัติการเคมี 2 Chemistry Laboratory 2	•	•	•	•		•	•			•		•			•		•	•	•		
206111 แคลคูลัส 1 Calculus 1		○				•	•		•	•		•			○				○		
206265 วิธีการคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Mathematical Methods for Environmental Science		○	○			•				•	○	•			○				○		
207117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	•	•				•	•			•		•			•				•	•	
207187 ฟิสิกส์ 1 Physics 1		•				•	•		•	•		•			•				•		
กลุ่มวิชาเอกบังคับ																					
154330 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Geographic Information Systems		○				•	•	•	•	•	•	•			○		•				
203206 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเอกสาขาวิชาเคมี Organic Chemistry for Non-Chemistry Students		•				•	•			•			•						○		
203209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเอกสาขาวิชาเคมี Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•		•				•		
208265 สถิติทางสิ่งแวดล้อม Environmental Statistics	○		○			•				•			○				•				
211315 ชีวเคมีเบื้องต้น Introduction to Biochemistry	•	•				•	•	•	•	•	•	•			•		•				
211319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น Introduction to Biochemistry Laboratory	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•			•		•		•		
213201 หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Principles of Environmental Science				○		•	•			•		•					•				
213202 เคมีวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม Environmental Analytical Chemistry	•	•		○		•		•		•	•	•	•	•			•		•		
213211 ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม Environmental Safety and Ethics			•	•	•		•		•		○			•	•					•	

ผลการเรียนรู้คาดหวัง (ELOs) (มคอ.1)	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้				ทักษะทาง ปัญหา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
กระบวนวิชา																					
213222 นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Ecology		●	●		○	●						●	●					●			
213311 มาตรฐาน กฎหมาย และข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น Introduction to Environmental Standards, Law and Regulations			●			●	●			●			●						●		
213312 เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต Clean Technology and Life Cycle Assessment					○	●		●				●	●							●	
213322 แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม Concepts of Environmental Microbiology					○	●						●	●				●				
213331 มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย Water Pollution and Wastewater Treatment			○		○	●					●				●				●		
213341 มลพิษทางดินและน้ำบาดาล Soil and Groundwater Pollution					○	●						●		●			●			●	
213351 มลพิษทางอากาศ Air Pollution					●	●		●		●		●	●	●				●	●		
213371 เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม Environmental Remediation Technology					●	●		●				●		●						●	
213490 การฝึกงาน Apprenticeship	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●			●	●	●	●	○	○	○	○	○
213495 สัมมนา Seminar					●	●		●		●			○					●	●	●	●
213498 สหกิจศึกษา Cooperative Education	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●			●	●	●	●	○	○	○	○	○
213499 ปัญหาพิเศษ Special Problems	○	●	○	○	○	●	○	●	○	●	●	●	●	○			●	●	●	○	○
253441 การจัดการมูลฝอย Solid Waste Management		●				●	●	●		●					●	●					●
253451 การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม Environmental Impact Assessment		●		●		●				●				●					●		
361210 ภูมิศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น Introduction to Soil Science and Natural Resources Management		●				●	●	●	●	●	●			●			●				
361214 ปฏิบัติการภูมิศาสตร์ Soil Science Laboratory		●				●	●	●		●	○		○		○		○				
กลุ่มวิชาเอกเลือก																					
202473 ชีววิทยาน้ำเสีย Water Pollution Biology			○			●		●		○			○							○	
202475 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Toxicology			○			●	○	○	○	●				○			○				
213441 การหาลักษณะเฉพาะของพื้นที่ปนเปื้อน Contaminated Site Characterization					○	●						●	●	●			●				
213451 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการจำลองระบบภูมิอากาศ Climate Change and Climate System Modeling	●	●				●		●		●	●	●	●					●	●		
213480 การจำลองแบบทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น Introduction to Environmental Modeling					○	●						●	●				●		●		
213496 หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Selected Topics in Environmental Science					○			●				●	○			○		●			

ผลการเรียนรู้คาดหวัง (ELOs) (มคอ.1)	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้				ทักษะทาง ปัญหา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
กระบวนวิชา																					
251432 การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน Noise and Vibration Control	●	●				●				●	●		●				●	●			
251443 การจัดการของเสียอันตราย Hazardous Waste Management		●				●	●	●			●				●	●					●

● หมายถึงความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึงความรับผิดชอบรอง

3.2.2. ตารางเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) และผลการเรียนรู้คาดหวัง (ELOs)
ตามคุณลักษณะของบัณฑิตที่กำหนดไว้ใน มคอ.1 (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

ผลการเรียนรู้คาดหวัง (ELOs) (มคอ.1)	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้				ทักษะทางปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
PLO1: บัณฑิตแสดงออกถึงความมีจรรยาบรรณวิชาชีพ นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อม และมีความรับผิดชอบตนเองและส่วนรวม																					
PLO1.1: บัณฑิตมีวินัยและรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จตามเวลาที่กำหนด		✓																			
PLO1.2: บัณฑิตแสดงออกถึงความซื่อสัตย์สุจริต และปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	✓		✓						✓												
PLO1.3: บัณฑิตแสดงออกถึงความเคารพและตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อม				✓	✓																
PLO2: บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เพื่อใช้แก้ปัญหาทางสิ่งแวดล้อมได้ทั้งในสถานที่ทำงาน งานวิจัย หรือในงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง																					
PLO2.1: บัณฑิตสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ และความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และใช้อธิบายหรือทำนายปรากฏการณ์ทางสิ่งแวดล้อมต่างๆ ได้						✓	✓														
PLO2.2: บัณฑิตสามารถนำความรู้หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณิตศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แขนงอื่นๆ ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางสิ่งแวดล้อมได้ทั้งในสถานที่ทำงาน งานวิจัย หรือในงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง							✓	✓													
PLO3: บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้																					
PLO3.1: บัณฑิตสามารถออกแบบการทดลอง เก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม ดำเนินการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองหรือเก็บตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง										✓											
PLO3.2: บัณฑิตสามารถเลือกและใช้เครื่องมือ (เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ฯลฯ) ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง										✓	✓	✓									
PLO3.3: บัณฑิตสามารถวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเสนอแนะแนวทางการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่เสียหายจากกิจกรรมของมนุษย์หรือเหตุทางธรรมชาติ												✓									
PLO4: บัณฑิตสามารถแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อให้เป็นผู้ที่มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต																					
PLO4.1: บัณฑิตสามารถสืบค้นและเลือกใช้แหล่งข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้สำหรับการพัฒนางานเองอย่างต่อเนื่อง										✓			✓						✓	✓	
PLO4.2: บัณฑิตสามารถระบุและแก้ไขปัญหาวทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมได้อย่างเป็นระบบ											✓	✓									
PLO5: บัณฑิตสามารถทำงานเป็นทีมและประสานงานกับผู้ร่วมงานได้																					
													✓	✓	✓						
PLO6: บัณฑิตมีทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ																					
PLO6.1: บัณฑิตสามารถสื่อสารโดยใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ																		✓			✓
PLO6.2: บัณฑิตสามารถนำเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระชับ ได้ใจความ เป็นลำดับ และมีความถูกต้องทางวิชาการ ทั้งในรูปแบบรายงานและการนำเสนอปากเปล่า																		✓		✓	

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน

ใช้ระบบลำดับชั้น และค่าลำดับชั้นในการวัดและประเมินผล นอกจากกระบวนการวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษร S และ U เป็นลำดับชั้น ซึ่งไม่มีค่าลำดับชั้น

สัญลักษณ์และความหมายของการวัดและประเมินผลกระบวนการวิชาต่างๆ ให้กำหนดดังนี้

(1) อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	ค่าลำดับชั้น
A	ดีเยี่ยม (EXCELLENT)	4.00
B+	ดีมาก (VERY GOOD)	3.50
B	ดี (GOOD)	3.00
C+	ดีพอใช้ (FAIRLY GOOD)	2.50
C	พอใช้ (FAIR)	2.00
D+	อ่อน (POOR)	1.50
D	อ่อนมาก (VERY POOR)	1.00
F	ตก (FAILED)	0.00

(2) อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย
S	เป็นที่พอใจ (SATISFACTORY)
U	ไม่เป็นที่พอใจ (UNSATISFACTORY)
V	เข้าร่วมศึกษา (VISITOR)
W	ถอนกระบวนการวิชา (WITHDRAWN)
CE	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบ (CREDITS FROM EXAMINATION)
CP	หน่วยกิตที่ได้จากการเสนอแฟ้มสะสมงาน (CREDITS FROM PORTFOLIO)
CS	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบมาตรฐาน (CREDITS FROM STANDARDIZED TESTS)
CT	หน่วยกิตที่ได้จากการประเมินหรืออบรมที่จัดโดยหน่วยงานต่างๆ (CREDITS FROM TRAINING)
CX	หน่วยกิตที่ได้รับจากการยกเว้นการเรียน (CREDITS FROM EXEMPTION)

(3) อักษรลำดับชั้นการวัดและการประเมินผลยังไม่สิ้นสุด ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย
I	การวัดผลยังไม่สิ้นสุด (INCOMPLETE)
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (IN PROGRESS)

กระบวนการวิชาที่นักศึกษาได้ลำดับชั้น A, B+, B, C+, C, D+, D หรืออักษร S, CE, CP, CS, CT และ CX เท่านั้น จึงจะนับหน่วยกิต ของกระบวนการวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสม เพื่อสำเร็จการศึกษา

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

- การทวนสอบในระดับกระบวนวิชา
 - 1) มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรติดตามการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามเนื้อหาและขอบเขตที่กำหนดไว้ในรายละเอียดกระบวนวิชา
 - 2) มีการประเมินการให้คะแนนลำดับชั้น โดยคณะกรรมการประเมินลำดับชั้น
 - 3) มีการประเมินการเรียนการสอนโดยนักศึกษา
- การทวนสอบในระดับหลักสูตร
 - 1) มีการสำรวจภาวะการดำเนินงาน และการทำงานตรงสาขาของบัณฑิต

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

- ประเมินจากบัณฑิตที่จบ
 - 1) สำรวจภาวะการดำเนินงานและการทำงานตรงสาขาของบัณฑิต
- ประเมินจากผู้ใชับัณฑิต
 - 1) การประเมินบัณฑิตโดยผู้ใชับัณฑิต

3 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ได้แก่

- 1) ต้องเรียนกระบวนวิชาต่างๆ ให้ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชา และต้องไม่มีกระบวนวิชาใด ที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P
- 2) การศึกษาในระบบทวิภาค ต้องใช้เวลาในการเรียนไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร 4 ปี สำหรับนักศึกษาที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษา ให้นำเวลาที่ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเดิมและเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยรวมกัน
- 3) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในวิชาเอก ไม่น้อยกว่า 2.00 และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 2.00
- 4) เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาที่จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตร ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- 1.1 มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบัน คณะ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- 1.2 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- 1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- 2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- 1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- 2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชา
- 3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

การบริหารจัดการหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ/มาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชา ตลอดระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีจำนวนไม่น้อยกว่า 5 คน มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอน ขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง ทั้งนี้ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย 3 คน จาก 5 คน ต้องมีคุณวุฒิปริญญาตรีหรือโททางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหรือเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม โดยมีประสบการณ์ด้านการวิจัยและการสอนในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมมาแล้วอย่างน้อย 5 ปี
- อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอน ขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง
- มีการปรับปรุงหลักสูตรอย่างน้อยทุก 5 ปี โดยนำความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ บัณฑิตใหม่ ผู้ใช้บัณฑิต และการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และความก้าวหน้าทางวิชาการ มาประกอบการพิจารณา

2. บัณฑิต

- มีการประเมินคุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในมุมมองของผู้ใช้บัณฑิต โดยพิจารณาจากคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่หลักสูตรกำหนด ซึ่งครอบคลุมผลการเรียนรู้อย่างน้อย 5 ด้าน คือ 1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- มีการสำรวจข้อมูลบัณฑิตที่ได้ออกมา/ประกอบอาชีพอิสระ ภายในระยะเวลา 1 ปีนับจากวันที่สำเร็จการศึกษา เมื่อเทียบกับบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในปีการศึกษานั้นๆ

3. นักศึกษา

- มีกระบวนการรับนักศึกษาที่เหมาะสม โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกและคุณสมบัติของนักศึกษาให้สอดคล้องกับลักษณะของหลักสูตร และมีการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา เพื่อให้ นักศึกษามีความพร้อมในการเรียน และสามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด
- มีการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถ และศักยภาพของนักศึกษาในรูปแบบต่างๆ เสริมสร้างความเป็นพลเมืองดีที่มีจิตสำนึกสาธารณะ และเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
- มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และแนะแนวให้นักศึกษาทุกคน โดยอาจารย์จะต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (Office Hours) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเข้าปรึกษาได้
- มีการสำรวจข้อมูลการคงอยู่ของนักศึกษา อัตราการสำเร็จการศึกษา เพื่อประเมินแนวโน้มผลการดำเนินงาน
- มีระบบการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โดยมีการประเมินความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียน

4. อาจารย์

- มีระบบการรับอาจารย์ใหม่ที่สอดคล้องกับระเบียบ/ข้อบังคับของมหาวิทยาลัย และต้องมีคะแนนทดสอบความสามารถภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง มาตรฐานความสามารถภาษาอังกฤษของอาจารย์ประจำ
- มีระบบการบริหาร และระบบการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวิสัยทัศน์และนโยบายของมหาวิทยาลัย และแนวทางของหลักสูตร
- มีระบบการพัฒนาคุณภาพอาจารย์ เพื่อให้อาจารย์มีความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เปิดสอน และมีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง
- มีการสำรวจข้อมูลอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีคุณวุฒิปริญญาเอก ตำแหน่งทางวิชาการ ผลงานทางวิชาการ การคงอยู่ของอาจารย์ และความพึงพอใจของอาจารย์ เพื่อประเมินแนวโน้มผลการดำเนินงาน

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

- มีกระบวนการออกแบบ/ปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนวิชาให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย ได้มาตรฐานทางวิชาการ/วิชาชีพ สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
- มีการจัดการเรียนการสอนที่มีการฝึกปฏิบัติ
- มีการจัดการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการกับการวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม
- มีการกำหนดอาจารย์ผู้สอนในแต่ละกระบวนวิชา โดยคำนึงถึงความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญในกระบวนวิชาที่สอน และมีการกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการจัดทำแผนการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอน (มคอ.3 และ มคอ.4)
- มีการประเมินผู้เรียน กำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง และมีวิธีการประเมินที่หลากหลาย (มคอ.5 มคอ.6 และ มคอ.7)

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

- มีระบบการดำเนินงานของสาขาวิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย โดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ในการจัดเตรียมสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน ทั้งทางด้านกายภาพ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และสิ่งอำนวยความสะดวกหรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ อย่างเพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีการสำรวจความพึงพอใจและความต้องการของอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ และนำผลการสำรวจมาพัฒนาปรับปรุง

7. การกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่				
	1	2	3	4	5
มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา					
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	×	×	×	×	×
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2) ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติและสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	×	×	×	×	×
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตาม เจตนารมณ์ของการจัดทำ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละ ภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของ ประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามเจตนารมณ์ของการจัดทำ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามเจตนารมณ์ของการจัดทำ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	×	×	×	×	×
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และมคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปี การศึกษา	×	×	×	×	×
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การ ประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่ แล้ว		×	×	×	×
8. อาจารย์ใหม่ของหลักสูตร (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้าน การจัดการเรียนการสอน	×	×	×	×	×
9. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	×	×	×	×	×
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/ หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	×	×	×	×	×
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0				×	×
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จาก คะแนนเต็ม 5.0					×

หมวดที่ 8 กระบวนการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิภาพของการสอน

1.1 กระบวนการประเมินและปรับปรุงแผนกลยุทธ์การสอน

- ☒ มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน
- ☒ มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการสอบ
- ☒ มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม
- ☒ วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนักศึกษาแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- ☒ ให้นักศึกษาได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อในทุกกระบวนการวิชา

1. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- ☒ ประเมินโดยนักศึกษาปีสุดท้าย จากแบบสอบถามที่แจกจ่ายให้ในวันสุดท้ายของการเรียน
- ☒ ประเมินโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา จากแบบสอบถามที่แจกจ่ายให้ในวันรับปริญญา
- ☒ ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ จากแบบสอบถามที่ส่งไปหน่วยงานต่างๆ

2. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

คณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับสาขาวิชาและคณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ร่วมกันจัดเตรียมข้อมูลผลการดำเนินงานหลักสูตรและประเมินผลการดำเนินงานในเบื้องต้น เพื่อประกอบการประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 6 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ให้คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณาจารย์ประจำหลักสูตรดำเนินการรวบรวมและสรุปผลข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นักศึกษา บัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต และข้อมูลจาก มคอ.5 มคอ.6 และ มคอ.7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละกระบวนการวิชา เสนอต่อหัวหน้าสาขาวิชา ซึ่งจะนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงกระบวนการวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุกๆ 5 ปี ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

ภาคผนวก 1

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

คณะมนุษยศาสตร์

ม.อ. 101 (001101) : ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 **3(3-0-6)**

ENGL 101 : Fundamental English 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การสื่อสารภาษาอังกฤษ เพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนในระดับเบื้องต้น ในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Communication in English for everyday interactions. Basic listening, speaking, reading and writing skills in various social and cultural contexts for life-long learning.

ม.อ. 102 (001102) : ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 **3(3-0-6)**

ENGL 102 : Fundamental English 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 001101 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนในระดับที่ซับซ้อนขึ้นในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Communication in English for everyday interactions. More advanced listening, speaking, reading and writing skills in various social and cultural contexts for life-long learning.

ม.อ. 201 (001201) : การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ **3(3-0-6)**

ENGL 201 : Critical Reading and Effective Writing

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 001102 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับการอ่านเชิงวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลและสื่อต่างๆ และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพในหัวข้อตามความสนใจของผู้เรียน

English language skills for critical reading from different sources and media and effective writing on topics of students' interests.

ม.อ. 225 (001225) : ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี **3(3-0-6)**

ENGL 225 : English in Science and Technology Context

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 001102 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

แนะนำ : สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ และคณะวิศวกรรมศาสตร์

ทักษะ องค์ประกอบ และหน้าที่ของภาษาเฉพาะทาง เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในบริบททางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Specific language functions, components and skills for effective communication in science and technology contexts.

ม.บร. 103 (009103) : การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ **3(3-0-6)**

LS 103 : Information Literacy and Information Presentation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความหมายและความสำคัญของสารสนเทศและการรู้สารสนเทศ ความต้องการและการแสวงหาสารสนเทศ แหล่งสารสนเทศและบริการสารสนเทศ ทรัพยากรสารสนเทศและการจัดระเบียบ การสืบค้นสารสนเทศ การประเมินสารสนเทศ การนำเสนอสารสนเทศ การอ้างอิงและการเขียนบรรณานุกรม

The definition and the importance of information and information literacy, information needs and information seeking, information sources and information services, information resources and organization, information searching, information evaluation, information presentation, citation and bibliography writing.

ม.ทปท. 101 (025101) : ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน 1 3(3-0-6)

TFL 101 : Thai in Everyday Life 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ภาษาไทยเบื้องต้นเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวันในสถานการณ์ต่างๆ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัฒนธรรมและมารยาทไทย เน้นทักษะการฟัง การพูด ฝึกการอ่าน และการเขียน อักษรไทย คำ วลี ประโยคและข้อความขนาดสั้น

Basic Thai for everyday communication in various situations, introduction to Thai culture and manners, focus on listening, speaking, reading and writing Thai alphabet, words, phrases, and short messages.

ม.ทปท. 102 (025102) : ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน 2 3(3-0-6)

TFL 102 : Thai in Everyday Life 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 025101 หรือตามความเห็นชอบของสาขาวิชา

ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวันในสถานการณ์ต่างๆ การสนทนาเกี่ยวกับภูมิหลัง ครอบครัว เมืองและประเทศ ชั้นเรียนและเพื่อน อาหาร ผลไม้ ราคา ปริมาณ และรสชาติ การท่องเที่ยว การพักผ่อน และกีฬา สิ่งแวดล้อม สุขภาพ และการรักษาพยาบาล อ่านและเขียนสำนวน ข้อความ ประโยคและย่อหน้า ความรู้ด้านวัฒนธรรมและประเพณีที่สำคัญของไทย การอ่านและการเขียนภาษาไทยที่ซับซ้อนขึ้น เน้นการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนภาษาไทย ศัพท์และสำนวนไทย การเขียนประโยคและเรียงความขนาดสั้น

Thai for everyday communication in various situations. Conversation about family background, hometown and country, classroom and friends, food, fruits, price, number and tastes, travel, recreation and sports, environment, health and cure. Reading and writing expressions, phrases, sentences and paragraphs. Knowledge on Thai culture and important traditions. Reading and writing more complex Thai, focus on listening, speaking, reading and writing Thai words, expressions, idioms, sentences and short composition.

ม.ทปท. 201 (025201) : การฟังและการพูดภาษาไทย 1 3(3-0-6)

TFL 201 : Listening and Speaking Thai 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 025102 หรือตามความเห็นชอบของสาขาวิชา

การฟังและการพูดภาษาไทยโดยเน้นความเข้าใจในการฟัง การจับใจความสำคัญ การแสดงความคิดเห็น ฝึกฟังการพูด การบรรยายภาษาไทย และการฟังภาษาไทยจากสื่อประเภทต่างๆ การสนทนาโต้ตอบและการอภิปรายเป็นภาษาไทยอย่างง่าย

Listening and speaking Thai focusing on listening comprehension, grasping main ideas, expressing opinions, practice listening to conversation, lectures, various media, responding and simple discussion.

ม.ทปท. 202 (025202) : การฟังและการพูดภาษาไทย 2 3(3-0-6)

TFL 202 : Listening and Speaking Thai 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 025201 หรือตามความเห็นชอบของสาขาวิชา

การฟังและการพูดภาษาไทย โดยเน้นความเข้าใจในการฟัง การจับใจความสำคัญ การฟังการสนทนา การบรรยายทางวิชาการ ข่าว การอภิปรายขนาดสั้น และการแสดงความคิดเห็นวิพากษ์วิจารณ์

Listening and speaking Thai focusing on listening comprehension, grasping main ideas, understanding conversations, academic lectures, news, panel discussions, criticisms, and making comments.

คณะสังคมศาสตร์

ส.ภม. 100 (154100) : ภูมิศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)

GEO 100 : Introduction to Geography

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ขอบเขตของวิชาภูมิศาสตร์ องค์ประกอบของวิชาภูมิศาสตร์ องค์ประกอบทางธรรมชาติ และองค์ประกอบทางวัฒนธรรม ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทั้งสองและอิทธิพลที่มีต่อกันและกัน

Scope of Geography, Elements of geography: natural elements and cultural elements; relationship between the two elements and the influence of one upon the other.

ส.ภม. 330 (154330) : ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น 3(2-2-5)

GEO 330 : Introduction to Geographic Information Systems

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

หลักการและองค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ลักษณะและโครงสร้างข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ การอ้างอิงทางภูมิศาสตร์และระบบพิกัดแผนที่ การนำข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ การแก้ไขข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ ระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลเวกเตอร์ การวิเคราะห์ข้อมูลแรสเตอร์ การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นผิว และการนำเสนอข้อมูลและการแสดงภาพทางภูมิศาสตร์

Principles and composition of geographic information systems (GIS). Geo-spatial data characteristics and structures. Geo-referencing and map coordinate. Spatial and attribute data input. Spatial and attribute data editing. Database system in GIS. Vector data analysis. Raster data analysis. Surface data analysis. Data display and geo-visualization.

คณะวิทยาศาสตร์

ว.วท. 110 (201110) : คณิตศาสตร์บูรณาการ 3(3-0-6)

SC 110 : Integrated Mathematical Sciences

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

วิทยาการคอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน ประวัติของการคำนวณ อินเทอร์เน็ต สถิติในชีวิตประจำวัน สถิติกับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ความน่าจะเป็นเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ การจำลอง ตัวอย่างของแบบจำลองทาง

คณิตศาสตร์ การดำเนินการเมทริกซ์และการประยุกต์ การหาค่าเหมาะสมที่สุด การแทนข้อมูล ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่อง การเรียงลำดับและการค้นหา สถิติเพื่อการตัดสินใจ

Computer science in everyday life, history of computing, internet, statistics in everyday life, statistics for solving the problems in everyday life, probability for describing the phenomena, simulation, examples of mathematical models, matrix operations and its applications, optimization, data representation, artificial intelligence and machine learning, sorting and searching, statistics for decision making.

ว.วท. 191 (201191) : การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม 2(0-6-0)

SC 191 : Learning Through Activities

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพนักศึกษา การเสริมทักษะและประสบการณ์ชีวิตต่างๆ ที่ถูกจัดขึ้นทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นส่วนประกอบที่ดีที่ทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมในช่วงเวลาของการศึกษาในมหาวิทยาลัย กิจกรรมต่างๆ เหล่านี้สามารถทำให้นักศึกษาประยุกต์ใช้การเรียนรู้จากกิจกรรมต่างๆ ไปพัฒนาในด้านเกี่ยวกับการสร้างจิตสำนึกที่ดี ตระหนักในคุณค่าความเป็นมนุษย์ มีการพัฒนาบุคลิกภาพ เข้าใจการทำงานเป็นทีม มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถนำไปใช้เป็นแบบอย่างในการดำรงชีพในอนาคตได้อย่างมีความสุขทั้งร่างกายและจิตใจ พร้อมทั้งมีจิตสาธารณะ สำนึกและรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม

Activities to promote skills/moral and ethical behaviors in addition to development of personality, art and culture, local wisdom, environmental preservation as well as community-based economy by students under supervision of advisors and/or joint supervision with the government or private organizations.

ว.วท. 192 (201192) : ดอยสุเทพศึกษา 1(0-3-0)

SC 192 : Doi Suthep Study

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ศึกษาดอยสุเทพใน 4 มิติ คือ มิติทางกายภาพ : ธรณีวิทยา มิติทางชีวภาพ : ระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ มิติทางสังคมและวัฒนธรรม : ศาสนาและมานุษยวิทยา และมิติทางการอนุรักษ์ : พื้นที่อนุรักษ์ การฟื้นฟูป่า และการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างดอยสุเทพกับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Studying Doi Suthep in 4 aspects: physical-geology, biology, ecosystems and biodiversity; social and cultural-religion and anthropology; and conservation-conservation area, forest restoration, eco-tourism, and relationship between Doi Suthep and Chiang Mai University.

ว.ชว. 101 (202101) : ชีววิทยาพื้นฐาน 1 3(3-0-6)

BIOL 101 : Basic Biology 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำ ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต สารเคมีของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์และอณูพันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ และ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Introduction, scientific methods, characteristics of life, biological level of organization, chemical of life, cell and metabolism, genetics and molecular genetics, mechanism of evolution, diversity of life, structure and function of plant, structure and function of animal and ecology and behavior

ว.ชว. 102 (202102) : ชีววิทยาพื้นฐาน 2 3(3-0-6)

BIOL 102 : Basic Biology 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202101 และ 202103

ระบบนิเวศและการอนุรักษ์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต สรีรวิทยาของสัตว์ และสรีรวิทยาของพืช

Ecosystem and conservation, classification of living organisms, animal physiology and plant physiology.

ว.ชว. 103 (202103) : ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-0)

BIOL 103 : Biology Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 202101

กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การหายใจระดับเซลล์ การแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการ และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช เนื้อเยื่อสัตว์ พฤติกรรม และนิเวศวิทยาประชากร

Microscope, cell structure and functions, cellular respiration, cell divisions, genetics, evolution and biological diversity, plant tissues, animal tissues, behavior and population ecology

ว.ชว. 104 (202104) : ปฏิบัติการชีววิทยา 2 1(0-3-0)

BIOL 104 : Biology Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 202102

บทนำ ระบบนิเวศและการอนุรักษ์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต : จุลินทรีย์ พืชและสัตว์ กายวิภาคเปรียบเทียบในสัตว์ การแลกเปลี่ยนก๊าซ ระบบหมุนเวียนโลหิตและการขับถ่าย ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ฮอร์โมนสัตว์ การสืบพันธุ์และการเจริญขั้นต้นของตัวอ่อนสัตว์ การสังเคราะห์แสง การลำเลียงในพืช การควบคุมการเติบโตในพืช และการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

Introduction, ecosystem and conservation, classification of microorganisms, plants and animals, animal comparative anatomy, gas exchange, circulatory system and excretion, nervous system and sense organs, animal hormones, animal reproduction and early embryonic development, photosynthesis, transport in plants, plant growth regulation and plant reproduction and propagation.

ว.ชว. 473 (202473) : ชีววิทยาน้ำเสีย 3(2-3-4)

BIOL 473 : Water Pollution Biology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202371

น้ำเสียโดยเนื้อหาวิชาแล้วจัดเป็นสหสาขาวิชา สำหรับในแง่มุมมองของชีววิทยาน้ำเสียจะเกี่ยวข้องกับกฎเกณฑ์ต่างๆ ไปทางนิเวศวิทยาของแหล่งที่อยู่อาศัยในน้ำ ผลของมลพิษที่มีต่อพืชและสัตว์น้ำ และความเป็นพิษของสารพิษต่างๆ ในน้ำ

The topic of water pollution, by its nature, requires an interdisciplinary approach. From the biological viewpoint it requires a knowledge of the general ecology of aquatic habitats, of the effects of pollution on the aquatic flora and fauna and of the toxicology of various specific water pollutants.

ว.ชว. 475 (202475) : พืชวิทยาส่งแวดล้อม 3(3-0-6)

BIOL 475 : Environmental Toxicology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203206

หลักเบื้องต้นในการใช้และผลต่อเนื่องของยากำจัดศัตรูสัตว์และพืช สารรักษาอาหาร และสารเคมีอื่นๆ ที่มีต่อสภาวะแวดล้อม รวมถึงการควบคุมและความสำคัญต่อสุขภาพของคน

A unified introduction to the principles underlying the use and environmental consequences of pesticides, food additives and other chemicals, their regulation, and their health significance.

ว.คม. 111 (203111) : เคมี 1 3(3-0-6)

CHEM 111 : Chemistry 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำและปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี โครงสร้างอะตอม พันธะเคมีในสารประกอบประเภทต่างๆ แก๊ส ของเหลว และของแข็ง อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี เคมีไฟฟ้า สารละลาย กรด-เบสและสมดุลไอออนิก จลนพลศาสตร์เชิงเคมี

Introduction and chemical stoichiometry, atomic structures, chemical bonding in various compounds, gases liquid and solid, chemical thermodynamics, electrochemistry, solutions, acid-bases and ionic equilibrium, chemical kinetics

ว.คม. 113 (203113) : เคมี 2 3(3-0-6)

CHEM 113 : Chemistry 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203111

แก๊ส ของเหลวและของแข็ง ธาตุเรพรีเซนเททีฟและโลหะแทรนซิชัน สารประกอบโคออร์ดิเนชัน สมดุลการละลายของเกลือและสมดุลการเกิดสารเชิงซ้อน เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์ สารชีวโมเลกุล โลกของเคมี

Gases, liquids and solids, representative elements and transition metals, coordination compounds, equilibria of salt solubility and complex formation, nuclear chemistry, organic chemistry, biomolecules and world of chemistry.

ว.คม. 115 (203115) : ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-0)

CHEM 115 : Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203111

เทคนิคต่างๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี ปฏิริยาของทองแดงและสารประกอบของทองแดง สารกำหนดปริมาณ: การสังเคราะห์แคลเซียมออกซาลาเลต การสังเคราะห์โพแทสเซียมอะลูมิเนียมฟอสเฟต พันธะเคมีและโครงสร้างโมเลกุล สมดุลเคมีและปฏิริยาผันกลับ ความร้อนของปฏิริยา เซลล์กัลวานิกและเซลล์ความเข้มข้น อิเล็กโทรลิซิส การหามวลโมเลกุลโดยอาศัยการลดลงของจุดเยือกแข็ง สมดุลกรด-เบสและบัฟเฟอร์ การไทเทรตกรด-เบส กราฟไทเทรชัน จลนพลศาสตร์เคมี: ปฏิริยาไอโอดีนของแอสซิโตน และการทดลองพิเศษ

Chemistry laboratory techniques, reactions of copper and its compounds, limiting agent: synthesis of calcium oxalate, synthesis of potassium alum from aluminum foils, chemical bonds and molecular structure, chemical equilibria and reversible reactions, heat of reactions, galvanic and concentration cells, electrolysis, determination of molar mass by freezing point depressing, acid-base equilibria and buffers, acid-base titration, titration curves, chemical kinetics: iodination of acetone, and special experiments.

ว.คม. 117 (203117) : ปฏิบัติการเคมี 2 **1(0-3-0)**

CHEM 117 : Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203115 และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203113

การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของแคทไอออนกลุ่ม I II III และ IV บางตัว การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของแคทไอออนและแอนไอออนของเกลือตัวอย่าง สถานะออกซิเดชันของแวนเดียม สารประกอบโคออร์ดิเนชัน ผลของอุณหภูมิที่มีต่อการละลายของเกลือ ผลของการละลายของแคลเซียมซัลเฟต การหาค่าคงที่ของแก๊ส โครงสร้างผลึก การวิเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ การทดสอบคาร์โบไฮเดรต และโปรตีน การศึกษาปฏิกิริยาซาปอนิฟิเคชันของไขมัน และการวิเคราะห์น้ำเสีย

Qualitative analysis of some cations of group I, II, III and IV, qualitative analysis of cations and anions in unknown salts, oxidation states of vanadium, coordination compounds, effects of temperature on the solubility of salts, the solubility product of calcium sulfate, determination of the gas constant, crystal structure, organic chemistry analysis, carbohydrates and proteins tests, the study of saponification of fat and wastewater analysis.

ว.คม. 206 (203206) : เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเอกสาขาวิชาเคมี **3(3-0-6)**

CHEM 206 : Organic Chemistry for Non-Chemistry Students

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203104 หรือ 203111

บทนำ การจำแนกและการเรียกชื่อ การวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ พันธะในโมเลกุลของสารอินทรีย์ ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ แอลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน ไอโซเมอร์ซิมและไอโซเมอร์โครงรูป สเตอริโอเคมี สารประกอบแอโรแมติก สารประกอบแฮโลเจน แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเทอร์ เอมีน แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโน เปปไทด์ และโปรตีน

Introduction, classification and nomenclature, organic compound analysis, bonding in molecules of organic compounds, organic chemistry reactions, aliphatic hydrocarbons, isomerism and conformational isomers, stereochemistry, aromatic compounds, halocompounds, alcohols, phenols and ethers, amines, aldehydes and ketones, carboxylic acids and derivatives, carbohydrates, lipids, amino acids, peptides and proteins.

ว.คม. 209 (203209) : ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ สำหรับนักศึกษาเอกภาควิชาเคมี **1(0-3-0)**

CHEM 209 : Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203108 หรือ 203119 หรือ 203115; และลงทะเบียนพร้อมกับ 203206

เทคนิคต่างๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี ปฏิกิริยาของทองแดงและสารประกอบของทองแดง สารกำหนดปริมาณ: การสังเคราะห์แคลเซียมออกซาลาเลต การสังเคราะห์โพแทสเซียมอะลัมจากอะลูมิเนียมฟอยล์ พันธะเคมีและโครงสร้าง

โมเลกุล สมดุลเคมีและปฏิกิริยาผันกลับ ความร้อนของปฏิกิริยา เซลล์กัลวานิกและเซลล์ความเข้มข้น อิเล็กโทรลิซิส การหามวลโมเลกุลโดยอาศัยการลดลงของจุดเยือกแข็ง สมดุลกรด-เบสและบัฟเฟอร์ การไทเทรตกรด-เบส กราฟไทเทรชัน จลนพลศาสตร์เคมี: ปฏิกิริยาไอโอดีนชันของแอซีโตน และการทดลองพิเศษ

Chemistry laboratory techniques, reactions of copper and its compounds, limiting agent: synthesis of calcium oxalate, synthesis of potassium alum from aluminum foils, chemical bonds and molecular structure, chemical equilibria and reversible reactions, heat of reactions, galvanic and concentration cells, electrolysis, determination of molar mass by freezing point depressing, acid-base equilibria and buffers, acid-base titration, titration curves, chemical kinetics: iodination of acetone, and special experiments.

ว.ธรณ. 100 (205100) : **โลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา** **3(3-0-6)**

GEOL 100 : **The Earth and its Geological Processes**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ระบบสุริยะ แร่และหิน องค์ประกอบและโครงสร้างภายในโลก กระบวนการธรณีวิทยาอันเนื่องมาจากแรงภายในโลก กระบวนการธรณีวิทยาที่พื้นผิวโลก มาตรฐานกาลและธรณีประวัติ ทรัพยากรธรรมชาติและธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม

The solar system, Minerals and rocks, Composition and internal structure of the earth, Endogenous processes, Exogenous processes, Geological time scale and geological history and Earth resources and environmental geology.

ว.คณ. 111 (206111) : **แคลคูลัส 1** **3(3-0-6)**

MATH 111 : **Calculus 1**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

อนุพันธ์และการประยุกต์ การหาปริพันธ์และการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและการประยุกต์

Derivatives and applications, integration and applications, and first-order differential equations and some applications.

ว.คณ. 265 (206265) : **Mathematical Methods for Environmental Science** **3(3-0-6)**

MATH 265 : **วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 206111

การสร้างสมการเชิงอนุพันธ์สำหรับปัญหาทางสิ่งแวดล้อมอย่างง่าย สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสอง ระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง การประมาณค่าในช่วงและการปรับเส้นโค้ง ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการหนึ่งตัวแปร ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง

Derivation of differential equations for simple environmental problems, second-order ordinary differential equation, system of first-order ordinary differential equation, interpolation and curve-fitting, numerical solution of one-variable algebraic equation, numerical solution of linear and non-linear system of equations, numerical solution of first-order ordinary differential equation, numerical solution of system of first-order ordinary differential equation.

ว.ฟส. 117 (207117) : ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0)

PHYS 117 : Physics Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

กระบวนวิชาปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในฟิสิกส์พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย การทดลองต่างๆ ทางด้านกลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Laboratory course dealing with scientific methods in basic physics consisting of various experiments in mechanics, thermodynamics, waves, electricity, magnetism, optics and modern physics.

ว.ฟส. 187 (207187) : ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

PHYS 187 : Physics 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

หน่วยและการวัด กลศาสตร์ การสั่น คลื่น และเสียง ของไหล อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้า สนามไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Dimension and measurement, mechanics, vibrations, wave and sound, fluid, thermodynamics, electricity, electric field, magnetism and magnetic field, optics and modern physics.

ว.สถ. 265 (208265) : สถิติทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

STAT 265 : Environmental Statistics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทบาทของสถิติในงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การสุ่มตัวอย่างประชากรด้านสิ่งแวดล้อม การออกแบบการเก็บตัวอย่าง การพรรณนาข้อมูล การจัดการกระจายทางสถิติ การอนุมานเชิงสถิติ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ กรณีศึกษา

The roles of statistics in environmental research, sampling environmental populations, environmental sampling design, describing the data, statistical distribution measures, statistical inference, analysis of variance, regression and correlation analyses, case studies.

ว.ชท. 315 (211315) : ชีวเคมีเบื้องต้น 3(3-0-6)

BCT 315 : Introductory Biochemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203202 หรือ 203204 หรือ 203206

บทนำสู่ชีวเคมีของสิ่งมีชีวิต : เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ หลักการศึกษาทางชีวเคมี คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโนและโปรตีน เอนไซม์และโคเอนไซม์ กรดนิวคลีอิก การส่งผ่านอิเล็กตรอนและชีวพลังงาน และชีวเคมีประยุกต์

Introduction to the biochemistry of life: cells and subcellular organelles, principles methods of biochemistry, carbohydrates, lipids, amino acids and proteins, enzyme and co-enzyme, nucleic acids, electron transport and bioenergetics and applied biochemistry.

ว.ชท. 319 (211319) : ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น 1(0-3-0)

BCT 319 : Introductory Biochemistry Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนพร้อมกับ 211315

คาร์โบไฮเดรต ชีวพลังงาน ลิพิด โปรตีน เอนไซม์ และกรดนิวคลีอิก

Carbohydrates, bioenergetics, lipids, proteins, enzymes and nucleic acids.

ว.สล. 201 (213201) : หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

ES 201 : Principles of Environmental Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

หลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ การคำนวณสมดุลมวล เคมีสิ่งแวดล้อม และวัฏจักรชีวธรณีเคมี พลังงานและสิ่งแวดล้อม มลพิษทางอากาศ ดิน น้ำ และน้ำบาดาล การเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ มนุษย์และสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สถานการณ์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน

Basic principles of environmental science, natural resources, mass balance calculation, environmental chemistry and biogeochemical cycle, energy and the environment, air, soil, water and groundwater pollution, climate change, human and the environment, introduction to environmental management, current environmental situation.

ว.สล. 202 (213202) : เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม 4(3-3-6)

ES 202 : Environmental Analytical Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203113 และ 203117 และ 213201

หลักการพื้นฐานทางเคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม การเก็บตัวอย่างและการเก็บรักษาตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม การเตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม เทคนิคเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์ การประมวลผล และการแสดงผลของข้อมูล และการฝึกทำปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Basic concepts of environmental analytical chemistry, sample collection and preservation of environmental analysis, sample preparation for environmental analysis, analytical chemistry techniques, data analysis, processing and presentation, and laboratory practice on related topics.

ว.สล. 211 (213211) : ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม 1(1-0-2)

ES 211 : Environmental Safety and Ethics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

อันตรายที่เกิดขึ้นจากการทำงานในห้องปฏิบัติการ ในภาคสนาม และการป้องกัน การปฐมพยาบาล มาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและการทำงานภาคสนาม วิธีกำจัดของเสียจากห้องปฏิบัติการ มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม หลักจริยธรรมของนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การใช้ความรู้ตามหลักจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน ความรับผิดชอบต่อสังคมของภาคธุรกิจกับการจัดการสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา

Hazards in the laboratory and field, and prevention, first aid, laboratory and field work safety standards, disposal of laboratory waste, environmental quality standards, ethics for environmental scientists, uses of environmental ethics in everyday life, environmental problem solving and sustainable development, corporate social responsibility (CSR) and environmental management, case studies.

ว.สล. 222 (213222)	:	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
ES 222	:	Environmental Ecology	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	202102 และ 202104	

บทนำ บทบาทของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบทางกายภาพของระบบนิเวศและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาระดับสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาระดับประชากร ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาระดับชุมชน ระบบนิเวศ ปัญหาสิ่งแวดล้อมและหลักการทางนิเวศวิทยาที่เกี่ยวข้อง การประยุกต์ทางนิเวศวิทยา และการฝึกทำปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Introduction: the role of humans in the environment, physical components of the ecosystem and the adaptation of living organisms, organismal ecology, population ecology, species interactions, community ecology, ecosystems, Environmental problems and related ecological principles, ecological applications, and laboratory practice on related topics.

ว.สล. 311 (213311)	:	มาตรฐาน ข้อบังคับ และกฎหมายทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3(3-0-6)
ES 311	:	Introduction to Environmental Standards, Regulations and Law	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	นักศึกษาชั้นปีที่ 3	

หลักการทั่วไปทางกฎหมาย พัฒนาการของข้อกำหนดทางสิ่งแวดล้อม หลักการเกี่ยวกับมาตรฐานทางสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ข้อบังคับ และนโยบายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย นโยบายและข้อกำหนด ในระดับสากล และระดับภูมิภาค เพื่อการส่งเสริมการคุ้มครอง และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม มาตรฐานระบบบริหารสิ่งแวดล้อมตามแนวทาง ISO การจัดทำและข้อสังเกตเกี่ยวกับรายงานผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม (EIA) บทบาทของภาครัฐ องค์กร และชุมชนในการส่งเสริมและบังคับใช้กฎหมายและข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาเกี่ยวกับการใช้มาตรการในการจัดการสิ่งแวดล้อม

General principles of law, development of environmental regulations, principles of environmental standards, environmental standards, regulations and environmental policy in Thailand, international and regional regulations and policies for environmental protection promotion and environmental problem resolution, Standards for environmental management based on ISO approach, documentation and critics on environmental impact assessment (EIA), roles of government, organizations and communities on regulations and environmental law promotion and enforcement, case studies on implementation of environmental management.

ว.สล. 312 (213312)	:	เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต	3(3-0-6)
ES 312	:	Clean Technology and Life Cycle Assessment	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	213201	

แนวคิดของเทคโนโลยีสะอาด การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในงานด้านสิ่งแวดล้อม ลำดับชั้นของการจัดการของเสีย การประเมินวัฏจักรชีวิตและการแปลความหมายเชิงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา

Impacts of technology on the environment, concepts of clean technology, moving towards clean technology, application of clean technology in environmental work, hierarchical waste management , life cycle assessment and its environmental impact interpretation, case studies.

ว.สส. 322 (213322) : แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น 3(2-3-4)

ES 322 : Concepts of Environmental Microbiology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 และ 202104 และ 213201

คำจำกัดความและขอบเขตของจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม ทบทวนแนวคิดพื้นฐานทางจุลชีววิทยา สิ่งแวดล้อมของจุลินทรีย์ การตรวจสอบและนับจำนวนจุลินทรีย์ นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์และการหมุนเวียนแร่ธาตุ จุลินทรีย์ก่อโรคทางน้ำและอาหาร จุลชีววิทยาของสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น การฟื้นฟูทางชีวภาพเบื้องต้น จุลินทรีย์กับการย่อยสลายสารมลพิษ การบำบัดน้ำเสียและการกำจัดจุลินทรีย์ การประเมินความเสี่ยงทางจุลชีววิทยา หัวข้ออภิปรายทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน และการฝึกทำปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Definition and scope of environmental microbiology, review of basic microbiological concepts, microbial environments, detection and enumeration of microorganisms, microbial ecology and nutrient cycling, water- and foodborne-pathogens, microbiology of the engineered environment, introduction to bioremediation, microorganisms and degradation of pollutants, wastewater treatment and disinfection, microbial risk assessment, current topics in environmental microbiology, and laboratory practice on related topics.

ว.สส. 331 (213331) : มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย 3(2-3-4)

ES 331 : Water Pollution and Wastewater Treatment

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 213201

ภาพรวมของมลพิษทางน้ำ วัฏจักรของน้ำ องค์ประกอบของน้ำเสีย ประเภทและแหล่งกำเนิดของน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย มลพิษทางน้ำบริเวณปากน้ำและทางทะเล มาตรฐานคุณภาพน้ำและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง กรณีศึกษา และการฝึกทำปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Overview of water pollution, the hydrologic cycle, properties of wastewater, types and sources of wastewater, wastewater treatment systems, estuarine and marine wastewater, water quality standards and regulations, case studies, and laboratory practice on related topics.

ว.สส. 341 (213341) : มลพิษทางดินและน้ำบาดาล 3(2-3-4)

ES 341 : Soil and Groundwater Pollution

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 213201

สารมลพิษจากของเสียที่เป็นของเหลวและของแข็งที่พบในดินและน้ำบาดาล พฤติกรรมและกระบวนการเคลื่อนย้ายของสารมลพิษในชั้นดินไม่อิ่มน้ำและอิ่มน้ำ การวัดและการแปลผลคุณลักษณะเฉพาะทางชีววิทยา จุลชีววิทยา เคมี และกายภาพของตัวกลางและสารมลพิษ วิธีการควบคุมมลพิษ ตัวอย่างเทคโนโลยีการฟื้นฟูดินและน้ำบาดาล และการฝึกทำปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Typical soil and groundwater pollution from liquid and solid wastes, behavior and transport processes of pollutants in unsaturated and saturated zones, measurement and interpretation of biological, microbial, chemical and physical characteristics of media and pollutants, pollution control methodologies, examples of soil and groundwater remediation technologies, and laboratory practice on related topics.

ว.สส. 351 (213351) : มลพิษทางอากาศ 3(2-3-4)

ES 351 : Air Pollution

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 213201

แหล่งกำเนิด ประเภท ลักษณะ และการเคลื่อนที่ของมลพิษทางอากาศ ผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ การเก็บตัวอย่างและการตรวจวัดมลพิษทางอากาศ อุตุนิยมวิทยาและความสัมพันธ์กับมลพิษทางอากาศ เทคโนโลยีในการป้องกันและควบคุมมลพิษทางอากาศ กฎหมาย การควบคุม มาตรฐานคุณภาพอากาศ และดัชนีคุณภาพอากาศ กรณีศึกษามลพิษทางอากาศในภูมิภาคเอเชียและทั่วโลก และการฝึกทำปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Sources, types, characteristics and transports of air pollutants, impacts of air pollution on environment and health, sampling and measurement of air pollution, meteorology and its relation to air pollution, technology for air pollution prevention and control, law, regulation, air quality standards and air quality index, recent cases of air pollution in the Asian region and worldwide, and laboratory practice on related topics.

ว.สส. 371 (213371) : เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม 3(3-0-6)

ES 371 : Environmental Remediation Technology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 213201

ลักษณะของสารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม แบบจำลองเชิงแนวคิดของสภาพแวดล้อมที่ปนเปื้อน กรอบกฎหมายและลำดับขั้นการประเมินพื้นที่ปนเปื้อน การประเมินความเสี่ยงและความปลอดภัย วิธีและเทคนิคการเก็บตัวอย่างน้ำดิน และน้ำบาดาลที่ปนเปื้อน วิธีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อมแบบดั้งเดิมและแบบใหม่ วิธีการกักเก็บ วิธีการใช้ความร้อน วิธีการทำปฏิกิริยาทางเคมี การฟื้นฟูทางชีวภาพและการฟื้นฟูโดยใช้พืช การออกแบบระบบบำบัดและฟื้นฟูกรณีศึกษา

Characteristics of environmental contaminants, conceptual site models (CSM) for contaminated environments, legal framework and phased approach for environmental site assessment, risk assessment and safety, sampling methodologies and techniques for contaminated water, soils and groundwater, conventional and innovative remediation methods, containment methods, thermal methods, chemical reaction methods, bioremediation and phytoremediation, design of remediation and restoration systems, case studies.

ว.สส. 441 (213441) : การหาลักษณะเฉพาะของพื้นที่ปนเปื้อน 3(3-0-6)

ES 441 : Contaminated Site Characterization

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 213341

แนวคิดของการสำรวจพื้นที่ปนเปื้อน คุณลักษณะเฉพาะทางชีวธรณีเคมีของสารปนเปื้อนอินทรีย์และอนินทรีย์ เทคนิคการสำรวจพื้นที่ปนเปื้อนขั้นสูง การประเมินความเสียหายของพื้นที่ปนเปื้อนและการทำนายการแพร่กระจายตัว การประเมินความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์

Concepts of contaminated site investigation, biogeochemical characteristics of organic and inorganic contaminants, advanced site investigation techniques, contaminated site evaluation and prediction of pollution dispersion, environmental and health risk assessment, economic evaluation.

ว.สส. 451 (213451) : การเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศและการจำลองระบบภูมิอากาศ 3(3-0-6)

ES 451 : Climate Change and Climate System Modeling

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 207187 และ 213351

วิทยาศาสตร์ของการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศและความแปรปรวนของสภาพอากาศ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภูมิอากาศของโลก กระบวนการทางฟิสิกส์ในระบบภูมิอากาศ ปรากฏการณ์เอลนีโญ-ลานีญา และการทำนายสภาพอากาศการจำลองระบบภูมิอากาศ

The science of climate change and climate variability, basics of global climate, physical processes in climate system, El Niño-La Niña and climate prediction, climate system modeling.

ว.สล. 480 (213480) : การจำลองแบบทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น 3(3-0-6)

ES 480 : Introduction to Environmental Modeling

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 206265 และ 208265 และ 213201

หลักการจำลองแบบทางสิ่งแวดล้อม การเปรียบเทียบแบบจำลอง การจำลองการเปลี่ยนแปลงรูปและการเคลื่อนย้ายของสารมลพิษในสิ่งแวดล้อมต่างๆ การประยุกต์และกรณีศึกษา

Principles of environmental modeling, model calibration, modeling of fate and transport of pollutants in various media, applications and case studies.

ว.สล. 490 (213490) : การฝึกงาน 2(0-10-0)

ES 490 : Apprenticeship

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

การฝึกงานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมงในสถานประกอบการภายใต้การแนะนำของนักสิ่งแวดล้อมหรืออาจารย์ โดยนักศึกษาจะต้องจัดทำรายงานการฝึกงานและ/หรือนำเสนอผลการฝึกงาน การให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (U)

A 150-hour job training in environmental science organization under supervision of environmental scientist or instructor. Student must complete a report write-up and/or an oral presentation. Grade will be given as satisfactory (S) or unsatisfactory (U).

ว.สล. 495 (213495) : สัมมนา 1(1-0-2)

ES 495 : Seminar

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

เสนอหัวข้อเรื่องทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามกระแสปัจจุบัน โดยการรวบรวมและวิเคราะห์เอกสารจากวารสาร และ/หรือสิ่งตีพิมพ์ ภายใต้การแนะนำของคณาจารย์ พร้อมจัดพิมพ์เป็นรายงาน

Practice on presentation of current environmental science topics by compiling and analyzing papers from journals and/or publications under supervision of staff. Written report is also required.

ว.สล. 496 (213496) : หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

ES 496 : Selected Topics in Environmental Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

การบรรยายและอภิปรายในหัวข้อที่กำลังได้รับความสนใจ ทันต่อสถานการณ์และความก้าวหน้าของสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

Lecture and discussion on currently interesting, up-to-date and advanced topics in environmental science disciplines.

ว.สส. 498 (213498) : สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต

ES 498 : Cooperative Education

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

นักศึกษาต้องมีการเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงานสหกิจศึกษาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง นักศึกษาต้องปฏิบัติงานในสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์อย่างต่อเนื่อง โดยปฏิบัติงานเสมือนพนักงานในสถานประกอบการภายใต้การควบคุมดูแลของหัวหน้างานที่ได้รับมอบหมายจากทางสถานประกอบการและคณาจารย์จากทางมหาวิทยาลัย มีการทำรายงานและการสอบปากเปล่า โดยมีการประเมินผลเป็นผ่านหรือไม่ผ่าน

Student must attend readiness preparation at least 30 hours prior to cooperative education practice. Students are required to work an organization related to environmental science for a minimum period of 16 week as a staff of the organization under supervision of in-charge trainer(s) at the organization and instructor(s) of the university, a proper written report and oral examination are required. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

ว.สส. 499 (213499) : ปัญหาพิเศษ 3 หน่วยกิต

ES 499 : Special Problems

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

การค้นคว้าวิจัยในหัวข้อเรื่องทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ โดยจะต้องเขียนรายงานและนำเสนอปากเปล่า การให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (U)

A research in environmental science under the supervision of a staff member. The work must be reported in proper written form and an oral presentation. Grade will be given as satisfactory (S) or unsatisfactory (U).

ว.ศ.ส. 432 (253432) : การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน 3(3-0-6)

ENV 432 : Noise and Vibration Control

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน การตรวจวัดระดับเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน สเกลเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน ผลของเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน วัสดุดูดซับเสียง การออกแบบระบบควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน การลดระดับเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือนจากแหล่งกำเนิดต่างๆ กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และการนิเทศศึกษา

Theories of sound and vibration, noise and vibration measurement; noise and vibration scales, effect of noise and vibration; sound absorbing materials; design of noise and vibration control systems; reducing noise and vibration from various sources; related laws and regulations and case studies.

วศ.ส. 441 (253441) : การจัดการมูลฝอย 3(3-0-6)

ENV 441 : Solid Waste Management

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 253215

บทนำ ลักษณะมูลฝอยชุมชน การจัดการในแหล่งเกิด การเก็บรวบรวม การขนถ่ายและขนส่ง การแยกประเภทและการนำกลับไปใช้ประโยชน์ การหมักกักขัง การเผา และการฝังกลบ

Characteristics of municipal solid wastes, on-site management, collection, transfers and transports, separation and recycling, composting, incineration and landfill.

วศ.ส. 443 (253443) : การจัดการของเสียอันตราย 3(3-0-6)

ENV 443 : Hazardous Waste Management

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

บทนำ ลักษณะของเสียอันตราย พิษวิทยา บทบาทและการเคลื่อนที่ของสารปนเปื้อน การลดปริมาณและความเข้มข้น และการนำทรัพยากรกลับมาใช้ประโยชน์ การจัดการในแหล่งเกิดและการขนส่งของเสียอันตราย วิธีการกำจัด; กระบวนการเคมี-กายภาพ กระบวนการชีวภาพ กระบวนการทำให้เสถียรและการทำให้เป็นของแข็ง และกระบวนการใช้ความร้อน การฝังกลบ การรักษาและฟื้นฟูพื้นที่กำจัด

Hazardous waste characteristics, toxicology, fate and transport of contaminants, waste minimisation and resource recovery, onsite management and transportation of hazardous waste, treatment processes; physico-chemical, biological, stabilization and solidification thermal, secure landfill and site remediation.

วศ.ส. 451 (253451) : การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

ENV 451 : Environmental Impact Assessment

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

หลักการในการประเมินผลกระทบ วิธีการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม การประเมินผลกระทบต่อทรัพยากรทางกายภาพ ทรัพยากรชีวภาพ คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และคุณภาพชีวิต วิธีการป้องกันและลดผลกระทบ แผนการติดตามตรวจสอบ

Concepts of impact assessment, methodology of environmental impact assessment; assessments of impact on physical resources, ecological resources, human use values and quality of life values, prevention and mitigation measures, monitoring plan.

ก.ปจ. 210 (361210) : ประสิทธิภาพและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น 2(2-0-4)

SOIL 210 : Introduction to Soil Science and Natural Resources Management

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203111 และ 203115

หลักการกำเนิดดิน คุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และธาตุอาหารพืช รวมทั้งการสำรวจและจำแนกดิน การประยุกต์วิทยาศาสตร์ทางดินในการจัดการดิน และทรัพยากรธรรมชาติ ให้คงประโยชน์ยั่งยืนเพื่อปรับปรุงเพิ่มศักยภาพการผลิตทางการเกษตร และคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น

Fundamental of soil genesis, soil physics, soil chemistry, soil biology, soil fertility and plant nutrients including soil survey and classification, application of soil science to sustainable land, water and natural resources management in order to improve agricultural productivity and environmental quality.

ก.ปฐ. 214 (361214) : **Soil Science Laboratory** **1(0-3-0)**
SOIL 214 : **ปฏิบัติการปฐพีศาสตร์**
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 361210 หรือ 361211 หรือลงทะเบียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการเกี่ยวกับวัตถุดินกำเนิดดิน การศึกษาโปรไฟล์ดินเบื้องต้น แผนที่การจำแนกดินโลกและแผนที่ดินของประเทศไทย สมบัติทางกายภาพของดิน การวัดความเป็นประโยชน์ของน้ำในดิน การวัดความเป็นกรดของดินและความต้องการปูน การวัดความเค็มของดิน และความต้องการน้ำในการชะล้าง อินทรีย์วัตถุและกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน ธาตุอาหารพืช และการใช้ปุ๋ย การจำแนกสมรรถนะที่ดินทางการเกษตรและแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน การอนุรักษ์ดินและการจัดการดินบนพื้นที่ลาดเท การจัดการลุ่มน้ำ

Laboratory exercise and practices on parent materials, soil profile description, world soil map and soil map of Thailand, soil physical properties, measurement of soil water availability, measurement of soil acidity and lime requirement, measurement of soil salinity and leaching requirement, soil organic matter and microbial activity, plant nutrients and fertilizers, agricultural land capability classification and land use map, soil conservation and sloping land management, watershed management.

คณะบริหารธุรกิจ

บธ.กจ. 103 (703103) : **การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น** **3(3-0-6)**
MGMT 103 : **Introduction to Entrepreneurship and Business**
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทบาทการเป็นผู้ประกอบการกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โอกาสในการประกอบธุรกิจ คุณลักษณะและแรงจูงใจในการเป็นผู้ประกอบการ สภาพแวดล้อม ประเภท รูปแบบและแผนธุรกิจ หลักการจัดการ การจัดการด้านการตลาด การผลิต การเงิน บัญชี ภาษี กฎหมายธุรกิจ ธุรกิจระหว่างประเทศ และจริยธรรมสำหรับผู้ประกอบการ

Entrepreneur role in economics development country Entrepreneur and business opportunities. The characteristic of entrepreneur and motivation factors, environment, types of business, forms of business, business plans, principle of management, marketing management, production management, financial management, accounting, taxation, business law, international business and business ethics for entrepreneur.

ภาคผนวก 2

ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำราของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
และอาจารย์ประจำหลักสูตร 5 ปีย้อนหลัง (ค.ศ. 2014-2018 หรือ พ.ศ. 2557-2561)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิรภัฏ แสหน

- 1) K.H. Sameera M. Dharmadasa, S. Chairuangsi, S. Saenton, and A. Jampeetong, 2018, Effects of Hydraulic Retention Time on the Pilot-Scale Activated Sludge and Floating Aquatic Macrophytes Wetland System for Treatment of Cafeteria Wastewater. International Journal of Advances in Science Engineering and Technology, 6(1): 48-53.
- 2) T. Hampa, and S. Saenton, 2017, Stability Analysis of Hongsa Coal Mine's Pit Walls, Xaignabouli Province, Laos PDR, In Proceedings of the National and International Graduate Research Conference 2017, Khon Kaen University, March 10, 2017, pp. 89-95.
- 3) S. Intanum and S. Saenton, 2017, Groundwater Modeling of the Chiang Rai Basin, Northern Thailand, In Proceedings of the National and International Graduate Research Conference 2017, Khon Kaen University, March 10, 2017, pp. 80-88.
- 4) Thammajai, S., and S. Saenton, 2014, Heavy Metal Contamination in Shallow Groundwater in the Illegal Landfill Area, Eastern Thailand, International Journal of Environmental Engineering, 1(4): 44-47.
- 5) Piamtang, W., and S. Saenton, 2014, Assessing Groundwater Potential of a Limestone Aquifer in Lopburi Province, Central Thailand. International Journal of Environmental Engineering, 1(4): 48-52.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิมลรัตน์ เกียนสวัสดิ์

- 1) Suang, S., Manaboon, M., Singtripop, T., Hiruma, K., Kaneko, Y., Tiansawat, P., Neumann, P. and Chantawannakul, P. 2017. Larval diapause termination in the bamboo borer, *Omphisa fuscidentalis*. PLoS One 12(4): e0174919.
- 2) Tiansawat, P., Beckman, N.G. and Dalling, J.W. 2017. Pre-dispersal seed predators and fungi differ in their effect on *Luehea seemannii* capsule development, seed germination, and dormancy across two Panamanian forests. Biotropica doi: 10.1111/btp.12473.
- 3) Tiansawat, P., Davis, A.S., Berhow, M.A., Zalamea, P.-C. and Dalling, J.W. 2016. Erratum: Investment in Seed Physical Defence Is Associated with Species' Light Requirement for Regeneration and Seed Persistence: Evidence from *Macaranga* Species in Borneo. PLoS ONE 9:6(e99691).
- 4) Khuankaew, S., Srithi, K., Tiansawat, P., Jampeetong, A., Inta, A. Wangpakapattanawong, P. 2014. Ethnobotanical study of medicinal plants used by Tai Yai in Northern Thailand. Journal of Ethnopharmacology 151: 829-838.
- 5) Tiansawat, P., Davis, A.S., Berhow, M.A., Zalamea, P.C., and Dalling, J.W. 2014. Investment in seed physical defence is associated with species' light requirement for regeneration and seed persistence: evidence from *Macaranga* species in Borneo. PLoS ONE 9(6): e99691.
- 6) Tiansawat, P. and Dalling, J.W. 2013. Seed germination response to the ratio of red: far red reflects different selective pressures between tropical and temperate species. Plant Ecology 214: 751-764.

รองศาสตราจารย์ ดร. อลิส ชาร์ป

- 1) Chawanrut Tamikanon and Alice Sharp, 2018, Quality of soil from agricultural terrace in comparison with other types of land use, a case study in Nan province, Thailand. *GMSARN International Journal*, Vol. 12, No. 3, September 2018, pp. 145-150.
- 2) Phonthip Vatwongsathip, Nattharika Rittippant, and Alice Sharp, 2018, Study on environment impact of tourism industry in historical zone in Meuang district, Nan province, Thailand. *GMSARN International Journal*, Vol. 12, No. 3, September 2018, pp. 151-157.
- 3) Sukholthaman Pitchayanin, Chanvarasuth Pisit, and Alice Sharp, 2017, Analysis of waste generation variables and people's attitudes towards waste management system: a case of Bangkok. *Journal of Material Cycles and Waste Management*. Vol 19(2):645-656.
- 4) Li Liang and Alice Sharp, 2017, Determination of the knowledge of e-waste disposal impacts on the environment among different educational and income levels in China, Laos, and Thailand. *Journal of Material Cycles and Waste Management*. Vol 19(2) 906-916.
- 5) Boonpa Siriporn and Alice Sharp, 2017, A comparative analysis of alternative fuels for Thailand's palm oil industry: A case study for Refuse Derived Fuels (RDF). *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*. Published online: 10 Feb 2017.
- 6) Boonpa Siriporn and Alice Sharp, 2017, Waste-to-Energy Policy in Thailand. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*. Published online 03 March, 2017
- 7) Li Liang and Alice Sharp, 2016, Determination of the knowledge of e-waste disposal impacts on the environment among different gender and age groups in China, Laos, and Thailand. *Waste Management and Research*. Vol. 34(4) 388-395.
- 8) Sukholthaman Pitchayanin and Alice Sharp, 2016, A System dynamics model to evaluate effects of source separation of municipal solid waste management: A case of Bangkok, Thailand. *Waste Management* Vol. 52(2016) 50-61.
- 9) Li Liang and Alice Sharp, 2016, Development of an analytical method for quantitative comparison of the e-waste management systems in Thailand, Laos, and China. *Waste Management & Research*. Vol 34(11) 1184-1191.
- 10) Mwema Felix and Alice Sharp, 2016, A survey on pesticide awareness and management practices in Tanzania. *GMSARN International Journal* vol.10 (2016)121-128.
- 11) Chhay Hoklis and Alice Sharp, 2014, Comparison of GHG emission from municipal solid waste management technology in selected cities in Cambodia. *Advance Materials Research* Vols.931-932(2014) Pp. 645-649.
- 12) Chhay Hoklis and Alice Sharp, 2014, Greenhouse gas emission from municipal solid waste in Phnom Penh, Cambodia. *GMSARN International Journal*. Vol 8 No. 3 Pp.73-78.

อาจารย์ ดร. ภูมิษฐ์ ทับทิมแดง

- 1) Thuptimdang, P., Limpiyakorn, T., and Khan, E., 2017, Dependence of toxicity of silver nanoparticles on *Pseudomonas putida* biofilm structure. *Chemosphere*, 188, pp. 199-207.
- 2) Giao, N.T., Limpiyakorn, T., Kunapongkiti, P., Thuptimdang, P., and Siripattanakul-Ratpukdi, S., 2017, Influence of silver nanoparticles and liberated silver ions on nitrifying sludge: ammonia oxidation inhibitory kinetics and mechanism. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(10), pp. 9229-9240.

- 3) Thuptimrang, P., Limpiyakorn, T., and Khan, E., 2017, Effect of Sub-Lethal Concentrations of Silver Nanoparticles on *Pseudomonas putida* Biofilm Formation. The 6th International Conference on Environmental Engineering, Science and Management.
- 4) Thuptimrang, P., Limpiyakorn, T., McEvoy, J., Prüß, B., and Khan, E., 2015, Effect of silver nanoparticles on *Pseudomonas putida* biofilms at different stages of maturity. *Journal of Hazardous Materials*, 290, pp. 127-133.
- 5) Suryawanshi, A., Thuptimrang, P., Byrom, J., Khan, E., and Gelling, V., 2014, Template free method for the synthesis of Ag-PPy core-shell nanospheres with inherent colloidal stability. *Synthetic Metals*, 197, pp. 134-143.
- 6) Sairiam, S., Thuptimrang, P., and Painmonkul, P., 2016, Decolorization of Reactive Black 5 Wastewater by Fenton Process. The 5th International Conference on Environmental Engineering, Science and Management.

อาจารย์ ดร. ทิพย์ศุคนธ์ คัมแสง

- 1) Khumsaeng, T., 2018, The Influence of Meteorology on ambient PM2.5 and PM10 concentration in Chiang Mai. In, *Journal of Physics: Conference Series*, Volume 1144, Siam Physics Congress 2018 (SPC2018) A Creative Path to Sustainable Innovation 21–23 May 2018, Pitsanulok, Thailand :1-11
(<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1144/1/011001/pdf>)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมพร จันทระ

- 1) Janta R., Chantara, S.* 2017. Tree bark as bioindicator of metal accumulation from road traffic and air quality map: A case study of Chiang Mai, Thailand. *Atmospheric Pollution Research* 8, 956-967. (Impact factor 2016: 1.637).
- 2) Tsay S-C., Maring H. B., Lin, N-H., Buntoung S., Chantara S., Chuang H-C., Gabriel P.M., Goodloe C.S., Holben B. N., Hsiao T-C., Hsu N.C., Janjai S., Lau W.K.M., Lee C-T., Lee J., Loftus A.M., Nguyen A.X., Nguyen C.M., Pani S.K., Pantina P., Sayer A.M., Tao W-K., Wang S-H., Welton E.J., Wiriya W., Yen M-C. 2016. Satellite-Surface Perspectives of Air Quality and Aerosol-Cloud Effects on the Environment: An Overview of 7-SEAS/BASELInE. *Aerosol and Air Quality Research* 16, 2581–2602. (Impact factor 2016: 2.606).
- 3) Khamkaew C., Chantara S.*, Janta R., Pani S.K., Prapamontol T., Kawichai S., Wiriya W., Lin N.-H. 2016. Investigation of Biomass Burning Chemical Components over Northern Southeast Asia during 7-SEAS/BASELInE 2014 Campaign. *Aerosol and Air Quality Research*. 16(11), 2655-2670. (Impact factor 2015: 2.393).
- 4) Wiriya W., Chantara S.*, Sillapapiromsuk S. and Lin N.H. 2016. Emission Profiles of PM10-Bound Polycyclic Aromatic Hydrocarbons from Biomass Burning Determined in Chamber for Assessment of Air Pollutants from Open Burning. *Aerosol and Air Quality Research*. 16(11), 2716-2727. (Impact Factor 2015: 2.393).
- 5) Naksen W., Prapamontol T., Mangklabruks A., Chantara S., Thavornnyutikarn P., Robson M. G., Ryane P. B., Panuwet P. 2016. A single method for detecting 11 organophosphate pesticides in human plasma and breastmilk using GC-FPD. *Journal of Chromatography B*. 1025, 92-104. (Impact Factor 2015: 2.687).
- 6) Pani S.K., Wang S.-H., Lin N.-H., Lee C.-T., Tsay S.-C., Holben B.N., Janjai S., Hsiao T.-C., Chuang M.-T., Chantara S. 2016. Radiative effect of springtime biomass-burning aerosols over northern indochina during 7-SEAS/BASELInE 2013 campaign. *Aerosol and Air Quality Research*. 16(11), 2802-2817. (Impact factor 2015: 2.393).

- 7) Pani S.K., Wang S.-H., Lin N.-H., Tsay S.-C., Lolli S., Chuang M.-T., Lee C.-T., Chantara S., Yu J.-Y. 2016. Assessment of aerosol optical property and radiative effect for the layer decoupling cases over the northern South China Sea during the 7-SEAS/Dongsha Experiment. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 121(9), 4894-4906. (Impact factor 2015: 3.318).
- 8) Hsiao T.-C., Ye W.-C., Wang S.-H., Tsay S.-C., Chen W.-N., Lin N.-H., Lee C.-T., Hung H.-M., Chuang M.-T., Chantara S. 2016. Investigation of the CCN activity, BC and UVBC mass concentrations of biomass burning aerosols during the 2013 BASELInE campaign. *Aerosol and Air Quality Research*. 16(11), 2742-2756. (Impact factor 2015: 2.393).
- 9) Pantina P., Tsay S.-C., Hsiao T.-C., Loftus A.M., Kuo F., Ou-Yang C.-F., Sayer A.M., Wang S.-H., Lin N.-H., Christina Hsu N., Janjai S., Chantara S., Nguyen A.X. 2016. COMMIT in 7-SEAS/BASELINE: Operation of and observations from a novel, mobile laboratory for measuring in-situ properties of aerosols and gases. *Aerosol and Air Quality Research*. 16(11), 2728-2741. (Impact factor 2015: 2.393).
- 10) Sayer A.M., Christina Hsu N., Hsiao T.-C., Pantina P., Kuo F., Ou-Yang C.-F., Holben B.N., Janjai S., Chantara S., Wang S.-H., Loftus A.M., Lin N.-H., Tsay S.-C. 2016. In-situ and remotely-sensed observations of biomass burning aerosols at Doi Ang Khang, Thailand during 7-SEAS/BASELInE 2015. *Aerosol and Air Quality Research*. 16(11), 2786-2801. (Impact factor 2015: 2.393).
- 11) Bootdee S., Chantara S.* and Prapamontol T. 2016. Determination of PM_{2.5} and polycyclic aromatic hydrocarbons from incense burning emission at shrine for health risk assessment. *Atmospheric Pollution Research*. 7(4), 680-689. (Impact factor 2015: 1.401).
- 12) Tala W., Chantara S.*, Thiansem S. and Rayanakorn M. 2016. Development of low-cost passive sampler from cow bone char for sampling of volatile organic compounds. *International journal of Environmental Science and Technology*. 13(7), 1685-1696. (Impact factor 2015: 2.344).
- 13) Chankachang P., Chantara, S., Punyanitya, S., Saelee, C. and Thiansem, S. 2016. Treatment of wastewater from rubber processing using hydroxyapatite and Lampang clay nanocomposite filters. *Key Engineering Materials* 675-676, 81-84. (Impact factor 2015: 0.39).
- 14) Phornwisetsirikun W., Prapamontol, T., Chantara, S., Thavornyutikarn, P., Rangakulnuwat, S., 2016. A simple device for collecting exhaled breath condensate (EBC) to study inflammatory biomarkers of PM₁₀ exposure in Thai schoolchildren. *Chiang Mai University Journal of Natural Sciences* 15(1), 39-48.
- 15) Naksen, W., Prapamontol, T., Mangklabruks, A., Chantara, S., Thavornyutikarn, P., Srinual, N., Panuwet, P., Barry Ryan, P., Riederer, A.M. and Barr, D.B.. 2015. Associations of maternal organophosphate pesticide exposure and PON1 activity with birth outcomes in SAWASDEE birth cohort, Thailand. *Environmental Research*. 142, 288-296. (Impact factor 2014: 4.373)
- 16) Ou-Yang, C.-F., Yen, M.-C., Lin, T.-H., Wang, J.-L., Schnell, R.C., Lang, P.M., Chantara, S., and Lin, N.H. 2015. Impact of equatorial and continental airflow on primary greenhouse gases in the northern South China Sea. *Environmental Research Letters*. 10(6). (Impact factor 2014: 3.906).
- 17) Walgraeve, C., Chantara, S., Sopajaree, K., De Wispelaere, P., Demeestere, K., and Van Langenhove, H. 2015. Quantification of PAHs and oxy-PAHs on airborne particulate matter in Chiang Mai, Thailand, using gas chromatography high resolution mass spectrometry. *Atmospheric Environment*. 107, 262-272. (Impact factor 2013: 3.281)

- 18) Pakpahan, E.N., Isa, M.H., Kutty, S.R., Chantara, S., Wiriya and W., Farooqi, I.H. 2015. Effect of excess air on polycyclic aromatic hydrocarbons removal from petroleum sludge using thermal treatment with additives. *Journal of Scientific and Industrial Research*. 74(4), 245-249. (Impact factor 2014: 0.500)
- 19) Hassarangsee, S, Chantara, S., Whangchai, K. and Uthaibutra, J. 2015. Photocatalysis of titanium dioxide to decompose pesticide ethion in tangerine fruit. *Acta Horticulturae*. 1088, 359-362.
- 20) Wang S.-H.*, Welton E.J., Holben B.N., Tsay S.C., Lin N.-H., Giles D., Stewart S.A., Janjai S., Nguyen X.A., Hsiao T.C., Chen W.N., Lin T.-H., Buntoung S., Chantara S. and Wiriya W., 2015. Vertical Distribution and Columnar Optical Properties of Springtime Biomass-Burning Aerosols over Northern Indochina during 2014 7-SEAS Campaign. *Aerosol and Air Quality Research*. 15, 2037–2050. (Impact factor 2014: 2.094).
- 21) Pakvilai N., Prapamontol T., Thavornyutikarn P., Mangklabruks A., Chantara S., Hongsihsong S. and Santasup C. 2015. A simple and sensitive GC-ECD method for detecting synthetic pyrethroid insecticide residues in vegetable and fruit samples. *Chiang Mai Journal of Science*. 42(1), 197-208. (Impact factor 2013: 0.418).
- 22) Phansawan B. Prapamontol T., Thavornyutikarn P., Chantara S., Mangklabruks A. and Santasup C. 2015. A Sensitive Method for Determination of Carbendazim Residue in Vegetable Samples Using HPLC-UV and Its Application in Health Risk Assessment. *Chiang Mai Journal of Science*. 42(3), 681-690. (Impact factor 2013: 0.418).
- 23) Amnuaylojaroen T., Barth M.C., Emmons L.K., Carmichael G.R., Kreasuwan J., Prasitwattanaseree S. and Chantara S. 2014. Effect of different emission inventories on modeled ozone and carbon monoxide in Southeast Asia. *Atmospheric Chemistry and Physics*. 14(23), 12983-13012. (Impact factor 2013: 5.298)
- 24) Lin, N.-H. , Sayer, A.M., Wang, S.-H., Loftus, A.M., Hsiao, T.-C., Sheu, G.-R., Hsu, N.C., Tsay, S.-C., Chantara, S. 2014. Interactions between biomass-burning aerosols and clouds over Southeast Asia: Current status, challenges, and perspectives. *Environmental Pollution*. 195, 292-307. (Impact factor 2013: 3.902)
- 25) Phornwisetsirikun, W., Prapamontol, T. , Rangakulnuwat, S., Chantara, S., Tavornyutikarn, P. 2014. Elevated ambient PM10 levels affecting respiratory health of schoolchildren in Chiang Mai, Thailand. *Chiang Mai University Journal of Natural Sciences*. 13(3), 345-354.
- 26) Phansawan B., Prapamontol T., Thavornyutikarn P., Chantara S., Mangklabruks A. and Santasup C. 2014. A Sensitive Method for Determination of Carbendazim Residue in Vegetable Samples using HPLC-UV and Its Application in Health Risk Assessment. *Chiang Mai Journal of Science*. 42 (3), 681-690. (Impact factor 2013: 0.418).
- 27) Chankachang, P., Chantara, S., Punyanitya, S. , Saelee, C. 2014. Treatment of wastewater using porous ceramics of hydroxyapatite. *Advanced Materials Research*. 979, 66-69.
- 28) Thiphom, S., Prapamontol, T., Chantara, S., Mangklabruks, A., Suphavitai, C., Ahn, K.C., Gee, S.J., Hammock, B.D. 2014. Determination of the pyrethroid insecticide metabolite 3-PBA in plasma and urine samples from farmer and consumer groups in northern Thailand. *Journal of Environmental Science and Health - Part B Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes* 49 (1), 15-22. (Impact factor 2013: 1.234).

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชิตชล ผลารักษ์

- 1) Kullasoot, S., Intrarasattayapong, P. and Phalaraksh, C. 2017. Use of Benthic Macroinvertebrates as Bioindicators of Anthropogenic Impacts on Water Quality of Mae Klong River, Western Thailand. *Chiang Mai Journal of Science* (In Press).

- 2) Kullasoot, S., Netpae, T. and Phalaraksh, C. 2016. Histopathological Effects of Pulp and Paper Mill Effluent on the Digestive Glands of River Snails, *Filopaludina martensi* (Gastropoda, Viviparidae) in the Mae Klong River, Western Thailand. *International Journal of Applied Environmental Science* 11(4): 905-913.
- 3) Weeraprapan, P., Phalaraksh, C., Chantara, S. and Kawashima, M. 2015. Water quality monitoring and cadmium concentration in the sediments of Mae Tao Stream, Mae Sot District, Tak Province, Thailand. *International Journal of Environmental Science and Development* 6(2): 142-146.
- 4) Netpae, T., Suckley, S. and Phalaraksh, C. 2015. Cadmium tolerance fungi Isolated from polluted site in the Mae Tao Creek, Thailand. *Advanced Studies in Biology* 1: 29-37.
- 5) Jitmanee, C., Chantara, S. and Phalaraksh, C. 2014. Acid effect on ion changes from haemolymph of *Orthetrum sabina* Nymph. *Advances in Environmental Biology* 8(21): 313-318.
- 6) Jaihao, R. and Phalaraksh, C. 2014. The first description of the larva of *Neoperla gordonae* Stark, 1983 and re-description of *Cryptoperla meo* Stark, 1989 from Huai Nam Dung National Park, Thailand. *Chiang Mai Journal of Science* 41(1): 237-242.
- 7) Jitmanee, C., Chantara, S. and Phalaraksh, C. 2014. Heavy metals and ion concentrations in acidic coal mine reservoir in Lamphun province, Thailand. *Scholarly Journal of Biological Science* 3(2): 18-24.
- 8) Netpae, T., Suckley, S. and Phalaraksh, C. 2014. Biosorption of Cd²⁺ from aqueous solutions by tolerant fungus *Humicola* sp. *Advances in Environmental Biology* 8(21): 308-312.
- 9) Wongsanoon, J., Jatisatienr, A., Mungkornasawakul, P. and Phalaraksh, C. 2014. Macroinvertebrate functional feeding groups of the Rajjaprabha Dam, Surat Thani, Thailand. *Scholarly Journal of Biological Science* 3(1): 7-17.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิชญา มังกรอัสกุล

- 1) Potikanond, S.; Sookkhee, S.; Takuathung, M.N.; Mungkornasawakul, P. Wikan, N.; Smith, D.R.; Nimlamool, W.* *Kaempferia parviflora* Extract Exhibits Anti-Cancer Activity against HeLa Cervical Cancer Cells. 2017. 8. 630.
- 2) Panyakaew, J.; Sookkhee, S.; Rotarayanont, S.; Kittiwachana, S.; Wangkarn, S.; Mungkornasawakul, P.*. Chemical Variation and Potential of *Kaempferia* Oils as Larvicide Against *Aedes aegypti*. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. 2017. 20:4, 1044-1056.
- 3) Phetsang, S.; Panyakaew, J.; Wangkarn, S.; Chandet, N.; Inta, A.; Kittiwachana, S.; Pyne, S.; Mungkornasawakul, P.*. Chemical diversity and anti-acne inducing bacterial potentials of essential oils from selected *Elsholtzia* species. 2017. *Natural Product research*. 1478-6427.
- 4) Ngonyani, A. M.; Panyakaew, J.; Wangkarn, S.*; Ounnunkad, K.*; Mungkornasawakul, P.*. Mixed Iron Oxide Nanoparticle-Based Colorimetric Assay for the Detection of Selected Organophosphate Pesticides. *Proceeding*. 572-579. The International Congress on Chemical, Biological and Environmental Sciences (ICCBES 2017), Kyoto, 9-11 May, 2017.
- 5) Pyne, S. G.*; Jatisatienr, A.; Mungkornasawakul, P.; Ung, A. T.; Limtrakul, P.; Sastraruji, T.; Sastraruji, K.; Chaiyong, S.; Umsumarng, S.; Baird M. C.; Dau, X. D.; Ramli, R. A. Phytochemical, Synthetic and Biological Studies on *Stemona* and *Stichoneuron* Plants and Alkaloids: A Personal Perspective. *Natural Product Communications*. 2017. 12 (8), 1365 – 1369

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุทธาธร ไชยเรืองศรี

- 1) K.H. Sameera M. Dharmadasa, S. Chairuangsi, S. Saenton, and A. Jampeetong, 2018, Effects of Hydraulic Retention Time on the Pilot-Scale Activated Sludge and Floating Aquatic Macrophytes Wetland System for Treatment of Cafeteria Wastewater. *International Journal of Advances in Science Engineering and Technology*, 6(1): 48-53.
- 2) Chairuangsi, S., Whangchai, N. and Jampeetong, A. 2014. Responses of water Spinach (*Ipomoea aquatic Forssk.*) on growth, morphology, uptake rate and nutrients allocation under high NH_4^+ concentration. *Chiang Mai Journal of Science* 41(2): 324-333
- 3) Hossain, F., Elliott, S. and Chairuangsi, S. 2014. Effectiveness of direct seeding for forest restoration on severely degraded land in Lampang province, Thailand. *Open Journal of Forestry* 4(5): 512-519.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรารักษ์ ไซพันธ์แก้ว

- 1) Buaruang, K., Boonpragob, K., Mongkolsuk, P., Sangvichien, E., Vongshewarat, K., Polyiam, W., Rangsiruji, A., Saipunkaew, W., Naksuwankul, K., Kalb, J., Parmmen, S., Kraichak, E., Phraphuchamnong, P., Meesim, S., Luangsaphabool, T., Nirongbut, P., Poengsunghoen, V., Duangphui, N., Sodamuk, M., Phokaeo, S., Molsil, M., Aptroot, A., Kalb, K., Luecking, R. and Lumbsch, L.. 2017. A new checklist of lichenized fungi occurring in Thailand. *MycologyKeys* 23: 1-91.
- 2) Lucking, R., Johnston, M.K., Aptroot, A., Kraichak, E., Lendemer, J.C., Boonpragob, K., Cáceres, M.E.S., Ertz, D., Ferraro, L.I., Jia, Z., Kalb, K., Mangold, A., Manoc, L., Mercado-díaz, J.A., Moncada, B., Mongkolsuk, P., Papong, K.B., Parmmen, S., Peláez, R.N., Poengsunghoen, V., Rivas Plata, E. Saipunkaew, W., Sipman, H.J.M. Sutjaritturakan, J., Van den Broeck, D., Von Konrat, M., Weerakoon, G. and Lumbsch, H.T. 2014. One hundred and seventy-five new species of Graphidaceae: closing the gap or a drop in the bucket? *Phytotaxa* 189(1): 7–38.
- 3) Dathong, W. Thanee, N., Saipunkaew, W., Potter, M.A. and Thanee, T. 2014. Air Pollution Influences Epiphytic Lichen Diversity in the Northeast of Thailand. *Advanced Materials Research* 1030-1032: 287-291.
- 4) Sutjaritturakan, J., Saipunkaew, W., Boonpragob, K. and Kalb, K. 2014. New species of Graphidaceae (Ostropales, Lecanoromycetes) from southern Thailand. *Phytotaxa* 189(1): 312–324.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธนียา เจติยานกรกุล

- 1) Orakij, W., Chetiyankornkul, T., Chuesaard, T. and Toriba, A. 2017. Personal inhalation exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons and their nitro-derivatives in rural residents in Northern Thailand. *Environmental Monitoring and Assessment*, Article in Press. Accepted, Doi: 10.1007/s10661-017-6220-z. 1-11
- 2) Orakij, W., Chetiyankornkul, T., Kasahara, C., Boongla, Y., Chuesaard, T., Furuuchi, M., Hata, M., Tang, N., Hayakawa K. and Toriba, A. 2017. Polycyclic aromatic hydrocarbons and their nitro-derivatives from indoor biomass fueled cooking in two rural areas of Thailand: A case study. *Air Quality Atmospheric and Health*, Article in Press. Accepted, Doi: 20.1007/s11869-017-0467-y. 1-15.
- 3) Praphutthithaya, P., Tiyyon, C., Chetiyankornkul T. and Pankasemsuk, T. 2016. Effect of brassin-like substance on the quality of early germinated arabica coffee bean (*Coffea arabica* L.). *Pakistan Journal of Biotechnology* 13(3): 165-172.

- 4) Chuesaard, T., Chetiyakornkul, T., Kameda, T., Hayakawa, K., and Toriba, A. 2014. Influence of biomass burning on the levels of atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons and their nitro derivatives in Chiang Mai, Thailand. *Aerosol and Air Quality Research* 14(4): 1247-1257.

อาจารย์ ดร. วาน วิริยา

- 1) Khamkaew, C., Chantara, S., Janta, R., Pani, S.K., Lin, N.H., Prapamontol, T., Kawichai, S., and Wiriya, W., 2016. Investigation of Biomass Burning Chemical Components over Northern Southeast Asia during 7-SEAS/BASELInE 2014 Campaign. *Aerosol and Air Quality Research*, 16(11), 2655-2670
- 2) Khamkaew, C., Chantara, S., and Wiriya, W., 2016. Atmospheric PM_{2.5} and Its Elemental Composition from near Source and Receptor Sites during Open Burning Season in Chiang Mai, Thailand. *International Journal of Environmental Science and Development*, 7(6) ,436-440
- 3) Wiriya, W., Sato, K., Chantara, S., Sillapapiromsuk, S., Punsompong, P., 2016 . Temporal distribution of atmospheric nitrogen deposition and correlation with biomass burning, Chiang Mai (Thailand) during 2008-2012. . *EANET Science Bulletin*3, (Accepted)
- 4) Wang, S.H., Welton, E.J., Holben, B.N., Tsay, S.C., Lin, N.H., Giles, D., Stewart, S. A., Janjai, S., Nguyen, X.A., Hsiao, T.C., Chen, W.N., Lin, T.H., Buntoung, S., Chantara, S., Wiriya, W., 2015. Vertical Distribution and Columnar Optical Properties of Springtime Biomass-Burning Aerosols over Northern Indochina during 2014 7-SEAS Campaign. *Aerosol and Air Quality Research* 15(5), 2037-2050.
- 5) Wiriya, W., Chantara, S., Sillapapiromsuk, S., and Lin, N.H. Emission Profiles of PM₁₀-Bound Polycyclic Aromatic Hydrocarbons from Biomass Burning Determined in Chamber for Assessment of Air Pollutants from Open Burning. *Aerosol and Air Quality Research*, doi: 10.4209/aaqr.2015.04.0278
- 6) Pakpahan E.N., Isa M.H., Kuty S.R.M., Chantara S. Wiriya W. and Faye I. 2015. Effect air on polycyclic aromatic hydrocarbon removal from petroleum sludge using thermal with additives. *Journal of Scientific & Industrial Research* 74, 245-249. (Impact factor 2013: 0.500).

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทิพนกร กันยานี

- 1) W. Somboot, J. Jakmunee, T.Kanyanee*, An exploiting of cost-effective direct current conductivity detector in gas diffusion flow injection system, *Talanta* 170 (2017) 298.
- 2) P. Jaikang, K. Grudpan, T. Kanyanee*, Conductometric Determination of Ammonium Ion with a Mobile Drop, *Talanta* 132 (2015) 884, DOI.10.1016/j.talanta.2014.10.046.
- 3) B. Yang, M. Zhang, T. Kanyanee, B. N. Stamos, and P. K. Dasgupta, An Open Tubular Ion Chromatograph, *Anal.Chem.* 86 (2014) 11554, DOI: 10.1021/ac503249t.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จีรพร เพกเกาะ

- 1) Phinyo, K., Pekkoh, J. and Peerapornpisal, Y. 2017. Distribution and ecological habitat of *scenedesmus* and related genera in some freshwater resources of Northern and North-Eastern Thailand. *BIODIVERSITAS* 18(3): 1092-1099.
- 2) Pruetiworanan, S., Duangjan, K., Pekkoh, J., Peerapornpisal, Y. and Pumas, C. 2017. Effect of pH on heat tolerance of hot spring diatom *Achnanthes exiguum* AARL D025-2 in cultivation. *Journal of Applied Phycology* 1-7.

- 3) Boonma, S., Chaiklangmuang, S., Chaiwongsar, S., Pekkoh, J., Pumas, C., Ungsethaphand, T., Tongsir, S. and Peerapornpisal, Y. 2015. Enhanced carbon dioxide fixation and bio-oil production of microalgal consortium. *Clean–Soil, Air, Water*. 43(5): 761–766.
- 4) Boonma, S., Vacharapiyasophon, P., Peerapornpisal, Y., Pekkoh, J. and Pumas, C. 2014. Isolation and cultivation of *Botryococcus braunii* Kützinger from northern Thailand. *Chiang Mai Journal of Science* 41(2): 298–306.
- 5) Dittamart, D., Pumas, C., Pekkoh, J. and Peerapornpisal, Y. 2014. The effect of organic carbon source and light-dark period on growth and lipid accumulation of *Scenedesmus* sp. AARL G022 under mixotrophic culture. *Maejo International Journal of Science and Technology* 8(2): 198–206.
- 6) Motham, M., Pekkoh, J. and Peerapornpisal, Y. 2014. Edible cyanobacteria (*Nostochopsis* spp.) from glass house, Queen Sirikit Botanical Garden, Thailand. *Advance Journal of Food Science and Technology* 6(3): 303-307.
- 7) Prasertsin, T., Pekkoh, J., Pathom-Aree, W. and Peerapornpisal, Y. 2014. Diversity, new and rare taxa of *Pediastrum* spp. in some freshwater resources in Thailand. *Chiang Mai J. Sci.* 41(5.1): 1065-1076.

อาจารย์ ดร. เดีย พินิตนาถ แชนนอน

- 1) Shannon, D. P. and Elliott, S. 2017. Developing aerial seeding by UAVs: lessons from direct seeding. *Proceeding of 1st workshop on Automated Forest Restoration (AFR): Could robots revive rainforests?*, (28-31 October 2015) Chiang Mai. pp. 74-83.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประสิทธิ์ วัฒนพัฒน์วงศ์

- 1) Berti, P., Desrochers, R.E., Hoi Pham Van, An Lê Văn, Ngo Tung Duc, Ky Hoang The, Nga Le Thi and Wangpakapattanawong, P. 2016. The process of developing a nutrition-sensitive agriculture intervention: A multi-site experience. *Food Security* 8(6): 1053-1068.
- 2) Inta, A., Balslev, H., Gustafsson, M.H.G., Frydenberg, J., Kampuansai, J., Wangpakapattanawong, P., Popluechai, S., Pei, S., Trisonthi, C. and Lambertini, C. 2016. Genetic diversity patterns of rice (*Oryza sativa* L.) landraces after migration by Tai Lue and Akha between China and Thailand. *Genetic Resources and Crop Evolution* 63(5): 845-858.
- 3) Panyadee, P., Balslev, H., Jampeetong, A., Wangpakapattanawong, P. and Inta, A. 2016. Woody plant diversity in urban homegardens in northern Thailand. *Economic Botany* 70(3): 285-302.
- 4) Pothasin, P., Compton, S. and Wangpakapattanawong, P. 2016. Seasonality of leaf and fig production in *Ficus squamosa*, a fig tree with seeds dispersed by water. *PloS ONE* 11(3): e0152380.doi:10.1371/journal.pone.0152380.
- 5) Tanming, W., Inta, A., Jampeetong, J. and Wangpakapattanawong, P. 2016. *Ficus beipeiensis* S.S. Chang (Moraceae), a new record for Thailand. *Thai Journal of Botany* 7(2): 111-113.
- 6) Kavinchan, N., Wangpakapattanawong, P., Elliott, S., Chairuangsi, S. and Pinthong, J. 2015. Soil organic carbon stock in restored and natural forests in northern Thailand. *KKU Research Journal* 20(3): 294-304.
- 7) Junsongduang, A., Balslev, H., Jampeetong, A., Inta, A. and Wangpakapattanawong, P. 2014. Woody plant diversity in sacred forests and fallows in Chiang Mai, Thailand. *Chiang Mai Journal of Science* 41(5/1): 1132-1149.

- 8) Junsongduang, A., Balslev, H., Inta, A., Jampeetong, A. and Wangpakapattanawong, P. 2014. Karen and Lawa medicinal plant use: Uniformity or ethnic divergence? *Journal of Ethnopharmacology* 151(1): 517-527.
- 9) Khuankaew, S., Srithi, K., Tiansawat, P., Jampeetong, A., Inta, A. and Wangpakapattanawong, P. 2014. Ethnobotanical study of medicinal plants used by Tai Yai in Northern Thailand. *Journal of Ethnopharmacology* 151(2): 829-838.
- 10) Pothasin, P., Compton, SG. and Wangpakapattanawong, P. 2014. Riparian Ficus tree communities: the distribution and abundance of riparian fig trees in Northern Thailand. *Plos One*. 9(10): e108945
- 11) Vannoordwijk, M., Bizard, V., Wangpakapattanawong, P., Tata, HL., Villamor, G., and Leimona, B. 2014. Tree cover transitions and food security in Southeast Asia. *Global Food Security* 3(3-4): 200-208.

Dr. Stephen D. Elliot

- 1) Kavinchan, N., Wangpakapattanawong, P., Elliott, S., Chairuangsi, S. and Pinthong, J. 2015. Use of the framework species method to restore carbon flow via litterfall and decomposition in an evergreen tropical forest ecosystem, Northern Thailand. *Kasetsart Journal-Natural Science* 49(4): 639-650.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เดชา ทาปัญญา

- 1) Suriyawong, P., Thapanya, D., Bergey, E.A. and Chantaramongkol, P. 2015. Macroinvertebrate community response to habitat alteration in a regulated mountain stream in Doi Suthep-Pui National Park, Thailand. *Entomological Research Bulletin* 31(1): 32-40.
- 2) ตรีศิลป์ กิรสมุทธานนท์ และ เดชา ทาปัญญา. 2559. การศึกษาคุณสมบัติน้ำทางกายภาพเคมี และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่เพื่อติดตามคุณภาพน้ำในลำธารแม่ท่าช้าง จังหวัดเชียงใหม่. เอกสารการประชุมวิชาการ the 6th Benjamitra Network. การประชุมวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติ เบญจมิตรวิชาการ. (26 พฤษภาคม 2559) ณ มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น เชียงใหม่. หน้า 2800-2810.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วีระศักดิ์ รุ่งเรืองวงศ์

- 1) Marueng, V., Roongruangwongse, W., Thapanya, D. and Phalaraksh, C. 2016. Effects of Check Dam on Macroinvertebrate Communities in Huai Ton Kok Watershed, Chiang Mai Province, Thailand. *Proceedings of The 16th World Lake Conference "Lake Ecosystem Health and Its Diversity and Risks of Exinction"*, November 7-11th, 2016. Discovery Kartika Plaza Hotel, Bali-Indonesia. pp. 428-433.

รองศาสตราจารย์ ดร. จุฑา จักรมณี

- 1) Putnin T., Jumpathong W., Laocharoensuk R., Jakmunee J., Ounnunkad K., A sensitive electrochemical immunosensor based on poly (2-aminobenzylamine) film modified screen-printed carbon electrode for label-free detection of human immunoglobulin G, *Artificial Cells Nanomedicine, and Biotechnology*, (2017)1-10.
- 2) Wongsapin S., Krongchai C., Jakmunee J., Kittiwachana S., Rice grain freshness measurement using rapid visco analyzer and chemometrics, *Food Anal. Methods*, xx (2017) xx-xx.
- 3) Norfun P., Suree N., Kungwan N., Punyodom W., Jakmunee J., Ounnunkad K., Electrochemical Detection of Human Interleukin-15 Using a Graphene Oxide-modified Screen-printed Carbon Electrode, *Anal. Lett.*, 50(7) (2017) 1112-1125.
- 4) Insain P. and Jakmunee J., Flow Injection Amperometric Detection and Off-line Sequential Extraction Column for Fractionation of Phosphorus in Sediment, *Chiang Mai J. Sci.*, 44(3) (2017) 965-976.

- 5) Thunkhamrak C., Reanpang P., Ounnunkad K., Jakmunee J., Sequential injection system with amperometric immunosensor for sensitive determination of human immunoglobulin G, *Talanta*, 171 (2017) 53–60.
- 6) Somboot W., Jaroon Jakmunee and Kanyanee T., An exploiting of cost-effective direct current conductivity detector in gas diffusion flow injection system, *Talanta*, 170 (2017) 298-305.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.talanta.2017.04.015>
- 7) Chuminjak Y., Daothong S., Kuntarug A., Phokharatkul D., Horprathum M., Wisitsoraat A., Tuantranont A., Jakmunee J., Singjai P., Highperformance Electrochemical Energy Storage Electrodes Based on Nickel Oxidecoated Nickel Foam Prepared by Sparking Method, *ElectrochimicaActa*, 238 (2017)298-309.,
<http://dx.doi.org/10.1016/j.electacta.2017.03.190>
- 8) Chuntib P., Themsirimongkon S., Saipanya S., Jakmunee J., Sequential injection differential pulse voltammetric method based on screen printed carbon electrode modified with carbon nanotube/Nafion for sensitive determination of paraquat, *Talanta*, 170 (2017) 1-8.
- 9) Yanu P., Jakmunee J., Down scaled Kjeldahl digestion and flow injection conductometric system for determination of protein content in some traditional northern Thai foods, *Food Chem.*, 230 (2017) 572-577.
- 10) Youngvises N., Suwannasaroj K., Jakmunee J., Al Suhaimi A., Multi-reverse flow injection analysis integrated with multi-optical sensor for simultaneous determination of Mn(II), Fe(II), Cu(II) and Fe (III) in natural waters, *Talanta*, 166 (2017) 369-374.
- 11) Krongchai C., Funsueb S., Jakmunee J., Kittiwachana S., Application of multiple self-organizing maps for classification of soil samples in Thailand according to their geographic origins, *J. Chemometrics* 31(2) (2017) e2871.
- 12) Norfun P., Jumpathong W., Kungwan N., Jakmunee J., and Ounnunkad K., Electroanalytical Application of Screen-printed Carbon Electrode Modified with Conductive Graphene Oxide Poly(acrylic acid) Film for Label-free Detection of Human Immunoglobulin G, *Chem. Lett.*, 45 (2016) 1444-1446.
- 13) Ratanasongtham P., Shank L., Jakmunee J., Watanesk R., Watanesk S., Fabrication of Ascorbic Acid Biosensor Based on Coupling Polyethylene Glycol Modified Silk Fibroin Membrane onto Glassy Carbon Electrode, *Applied Mechanics and Materials*, 835 (2016) 63-70.
- 14) Junsomboon J. and Jakmunee J., Determination of Cadmium and Lead in Concrete Roofing Tiles by Differential Pulse Anodic Stripping Voltammetric Method, *Chiang Mai J. Sci.*, 43(5) (2016) 1122-1131.
- 15) Kanna M., Somnam S. and Jakmunee J., Preparation of an economic home-made Ag/AgCl electrode from silver recovered from laboratory wastes, *Chiang Mai J. Sci.*, 43(4) (2016) 777-782.
- 16) Paukpol A. and Jakmunee J., Greener Anodic Stripping Voltammetric Method Employing Bismuth Coated Screen-printed Electrode for Determination of Cadmium and Lead, *CMU J. Nat. Sci.*, 15(1) (2016) 77-87.
- 17) Jumpathong W., Jakmunee J., Ounnunkad K., A sensitive and disposable graphene oxide electrochemical immunosensor for label-free detection of human immunoglobulin G, *Anal. Sci.*, 32 (2016) 323-328.
- 18) Upan J., Reanpang P., Chailapakul O., Jakmunee J., Flow injection amperometric sensor with a carbon nanotube modified screen printed electrode for determination of hydroquinone, *Talanta*, 146 (2016) 766-771.
- 19) Boonmalai A., Jakmunee J., Kritsunankul O., Simultaneous Determination of Methanol and Ethanol Residues in Biodiesel by a Simple Headspace Single-Drop Microextraction and Gas Chromatography with Flame Ionization Detection, *Naresuan Univ. J.*, 23(3) (2015) 109-119.

- 20) Chuminjak Y., Daothong S., Reanpang P., Mensing JP., Phokharatkul D., Jakmunee J., Anurat Wisitsoraat, Adisorn Tuantranont and Pisith Singjai, Electrochemical energy-storage performances of nickel oxide films prepared by a sparking method, *RSC Adv.*, 5 (2015) 67795 –67802.
- 21) Reanpang P., Themsirimongkon S., Saipanya S., Chailapakul O. and Jakmunee J., Cost-effective flow injection amperometric system with metal nanoparticle loaded carbon nanotube modified screen printed carbon electrode for sensitive determination of hydrogen peroxide, *Talanta*, 144 (2015) 868-874.
- 22) Kaewwonglom N., Jakmunee J., Sequential Injection System with Multi-parameter Analysis Capability for Water Quality Measurement, *Talanta*, 144 (2015) 755-762.
- 23) Chuntib P., Jakmunee J., Simple flow injection colorimetric system for determination of paraquat in natural water, *Talanta*, 144 (2015) 432-438.
- 24) Pothipor C., Kungwan N., Jakmunee J., and Ounnunkad K., A Disposable and Flexible Graphene Electrode Fabricated by Inkjet Printing of Aqueous Surfactant-Free Graphene Oxide Dispersion, *Chem. Lett.*, 44 (2015) 800-802.
- 25) Yanu P., Jakmunee J., Flow injection with in-line reduction column and conductometric detection for determination of total inorganic nitrogen in soil, *Talanta*, 144 (2015) 263-267.
- 26) Youngvises N., Thanurak P., Chaida T., Jakmunee J. and Awadh Alsuhaime, Double-Sided Microfluidic Device for Speciation Analysis of Iron in Water Samples: Towards Greener Analytical Chemistry, *Anal. Sci.*, 31(2015)365-370.
- 27) Moonrungsee N., Pencharee S., Jakmunee J., Colorimetric analyzer based on mobile phone camera for determination of available phosphorus in soil, *Talanta*, 136 (2015) 204-209.
- 28) Udnan Y., Jakmunee J. and Grudpan K., A simple continuous flow system for mole ratio determination and photometric titration, *NU. International Journal of Science*, 11(2) (2014) 42-51.
- 29) Moonrungsee N., Shimamura T., Kashiwagi T., Jakmunee J., Higuchi K., Ukeda H. An automated sequential injection spectrophotometric method for evaluation of tyramine oxidase inhibitory activity of some flavonoids, *Talanta*, 122 (2014) 257-263.
- 30) Somnam S., Motomizu S., Grudpan K. and Jakmunee J., Hydrodynamic Sequential Injection with Stopped-flow Procedure for Consecutive Determination of Phosphate and Silicate in Wastewater, *Chiang Mai J. Sci.* 41(3) (2014) 606-617.
- 31) Yodthongdee Y., Sooksamiti P., Jakmunee J. and Lapanantnoppakhun S., Uptake of Nutrients in Vegetables Grown on FGD-Gypsum-Amended Soils, *Oriental J. Chem.* 29(3) (2013) 1027-1032.
- 32) Insain P., Khonyoung S., Sooksamiti P., Lapananantnoppakhun S., Jakmunee J., Kate Grudpan, Katja Zajicek, and Supaporn Kradtap Hartwell, Green Analytical Methodology Using Indian Almond (*Terminalia Catappa* L.) Leaves Extract for Determination of Aluminum Ion in Waste Water from Ceramic Factories, *Anal. Sci.* 29(6) (2013) 655-659.
- 33) Youngvises N., Chaida T., Khonyoung S., Kuppithayanant N., Tiyaongpattana W., Itharat A. and Jakmunee J., Greener liquid chromatography using a guard column with micellar mobile phase for separation of some pharmaceuticals and determination of parabens, *Talanta* 106 (2013) 350-359.

อาจารย์ ดร. กุลภา ชนะวรโณ

- 1) Y. V. Zatsikha, C. D. Holstrom, K. Chanawanno, A. J. Osinski, C. J. Ziegler, V. N. Nemykin, *Inorg. Chem.* 2017, 56, 991–1000.

- 2) K. Chanawanno, C. Holstrom, V. N. Nemykin, R. S. Herrick, C. J. Ziegler, ChemistrySelect 2016, 1, 6438–6441.

อาจารย์ ดร. ชนิตา พวงพิลา

- 1) Z. El Rassi, C. Puangpila, Liquid phase based separation systems for depletion, prefractionation, and enrichment of proteins in biological fluids and matrices for in-depth proteomics analysis—An update covering the period 2014-2016. Electrophoresis 38 (2016) 150-161.
- 2) C. Puangpila, Z. El Rassi, “Capturing and identification of differentially expressed fucome by a gel free and label free approach” J Chromatogr B 989 (2015) 112-121
- 3) C. Puangpila, E. Mayadunne, Z. El Rassi, “Liquid phase based separation systems for depletion, prefractionation, and enrichment of proteins in biological fluids and matrices for in-depth proteomics analysis—An update covering the period 2011–2014” Electrophoresis 36 (2015) 238-252.

อาจารย์ ดร. วิทยา ภีระ

-

ภาคผนวก 3

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการร่างหลักสูตร

คำสั่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่ ๒๕๖๑ /๒๕๖๑

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการร่างหลักสูตรหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรนานาชาติ)

เพื่อให้การดำเนินการร่างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรนานาชาติ) ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๕ และมาตรา ๓๔ (๑) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๕๑ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการร่างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรนานาชาติ) ซึ่งประกอบด้วย

- | | |
|---|--|
| ๑. คณบดี | ที่ปรึกษา |
| ๒. รองคณบดีฝ่ายวิชาการ | ประธาน |
| ๓. ศ.ดร. วนิดา จินตาสตร (คณบดีวิทยาศาสตร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| ๔. ดร. พชรชาติ สุวรรณธาดา (กรมควบคุมมลพิษ) | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| ๕. นางสาวลักขณิ คณานิธินันท์ (บก. ลีอคูดกรีนเอเชีย แปซิฟิค (ไทย)) | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ผู้มีส่วนได้-ส่วนเสีย) |
| ๖. อาจารย์ ดร. พิมลรัตน์ เทียนสวัสดิ์ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) | กรรมการ |
| ๗. อาจารย์ ดร. ทิพย์สุคนธ์ คุ่มแสง (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) | กรรมการ |
| ๘. อาจารย์ ดร. ภูมิศร หับทิมแดง (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) | กรรมการ |
| ๙. ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ | กรรมการ |
| ๑๐. หัวหน้าศูนย์วิจัยวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม | กรรมการ |
| ๑๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชิตชล ผลารักษ์ | กรรมการ |
| ๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุทธาธร ไชยเรืองศรี | กรรมการ |
| ๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกศรินทร์ พิมพ์รักษา | กรรมการ |
| ๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จีรพร เพกเกาะ | กรรมการ |
| ๑๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิชญ์ มังกรอัครกุล | กรรมการ |
| ๑๖. อาจารย์ ดร. ชำนาญ ราษฎร์ | กรรมการ |
| ๑๗. อาจารย์ ดร. กุลภา ชนะวรรณ | กรรมการ |
| ๑๘. อาจารย์ ดร. วาน วิริยา | กรรมการ |
| ๑๙. นางสาวปรีศณีย์ ศรีพลวารี | กรรมการและเลขานุการ |

ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการตามรายชื่อดังกล่าว มีหน้าที่ร่วมพิจารณาให้ความเห็นเกี่ยวกับรายละเอียดและมาตรฐานของหลักสูตร รวมถึงดำเนินการร่างหลักสูตรเพื่อนำเสนอมหาวิทยาลัยตามขั้นตอน โดยให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๑ ๑/๒ ปี

สั่ง ณ วันที่ ๐๕ เดือนกันยายน พ.ศ. ๒๕๖๑

[ลายเซ็น]

(รองศาสตราจารย์อุษณีย์ คำประกอบ)

รองอธิการบดี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาคผนวก 4
ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี
พ.ศ. ๒๕๖๑

เพื่อให้การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นไปด้วยความเรียบร้อย สอดคล้องกับความมุ่งหมายและหลักการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๕ รวมทั้งมีมาตรฐานและคุณภาพสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๕(๓) และ (๔) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๕๑ และโดยข้อเสนอแนะของสภาวิชาการ ประกอบกับมติที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในคราวประชุมครั้งที่ ๗/๒๕๖๑ เมื่อวันที่ ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๖๑ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๑”

ข้อ ๒ ให้ใช้ข้อบังคับนี้สำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๑ เป็นต้นไป แต่ไม่ใช้บังคับกับ

๒.๑ นักศึกษาที่เข้าศึกษาเพื่อปริญญาแพทยศาสตรบัณฑิต ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต เกษตรศาสตรบัณฑิต สัตวแพทยศาสตรบัณฑิต และวิทยาศาสตร์บัณฑิตเฉพาะสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ และสาขาวิทยาศาสตร์การสัตวแพทย์

๒.๒ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เข้าศึกษาก่อนปีการศึกษา ๒๕๖๑

ข้อ ๓ บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง หรือประกาศอื่นใด ที่มีความกล่าวไว้แล้วในข้อบังคับนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับความในข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ ๔ ในข้อบังคับฉบับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“คณะ” หมายความว่า คณะ วิทยาลัย หรือส่วนงานวิชาการที่เรียกชื่ออย่างอื่น ที่มีการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาในสังกัดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“สถาบันอุดมศึกษา” หมายความว่า สถาบันอุดมศึกษาอื่นที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรองมาตรฐานการศึกษา

ข้อ ๕ คุณสมบัติและเงื่อนไขการเข้าเป็นนักศึกษา

๕.๑ สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า เว้นแต่หลักสูตรการศึกษาต่อเนื่อง ต้องสำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือประกาศนียบัตรอื่น ๆ ที่เทียบเท่า และไม่เป็นโรคหรือภาวะอันเป็นอุปสรรคในการศึกษา

๕.๒ นักศึกษาที่โอนย้ายจากสถาบันอุดมศึกษา ต้องมีคุณสมบัติตามข้อ ๕.๑ และได้ศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิม ไม่น้อยกว่า ๑ ปีการศึกษา

๕.๓ นักศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง ต้องสำเร็จการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษา

๕.๔ เงื่อนไขเพิ่มเติมอื่น ๆ ตามที่คณะหรือสาขาวิชากำหนด โดยความเห็นชอบของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๖ การสอบคัดเลือกหรือการคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษา

๖.๑ มหาวิทยาลัยจะสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติตามข้อ ๕ เข้าเป็นนักศึกษาเป็นคราว ๆ ไป ตามระเบียบ หรือประกาศของมหาวิทยาลัย

๖.๒ มหาวิทยาลัยอาจสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกบุคคลเข้าเป็นนักศึกษาตามนโยบายของสภามหาวิทยาลัยหรือรัฐบาล

ข้อ ๗ ประเภทของนักศึกษา

๗.๑ นักศึกษาเต็มเวลา หมายถึง นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๕ ซึ่งมหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาในหลักสูตรที่เรียนเต็มเวลา

๗.๒ นักศึกษาสมทบ หมายถึง นักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับให้ลงทะเบียนกระบวนวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี หรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หรือทำการวิจัย โดยไม่มีสิทธิ์รับปริญญาจากมหาวิทยาลัย

ข้อ ๘ การรับโอนนักศึกษา

๘.๑ มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษา หรือสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ เข้าเป็นนักศึกษาได้โดยมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(๑) ต้องมีกระบวนวิชาที่ได้เรียนมาแล้วจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม เทียบได้กับกระบวนวิชาในมหาวิทยาลัย ตามแผนการศึกษาของสาขาวิชาที่จะรับโอนมาโดยได้เป็นหน่วยกิตสะสม ไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยของกระบวนวิชาที่เทียบโอนทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๒.๕๐ การเทียบโอนหน่วยกิตให้นำความตามข้อ ๙ มาใช้โดยอนุโลม

ทั้งนี้ ต้องมีจำนวนหน่วยกิตที่เรียนในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมดของหลักสูตร และระยะเวลาการศึกษาต้องไม่เกิน ๒ เท่าของแผนการศึกษา โดยนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม

(๒) นักศึกษาที่ขอโอนต้องยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบที่กำหนด และติดต่อขอให้สถาบันอุดมศึกษาเดิมจัดส่งระเบียบผลการเรียน และรายละเอียดเนื้อหากระบวนวิชาที่ได้เรียนไปแล้วมายังมหาวิทยาลัยโดยตรง โดยส่งถึงมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า ๔๕ วัน ก่อนเปิดภาคการศึกษาที่นักศึกษาประสงค์จะโอนมาเรียน

(๓) มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับโอนโดยความเห็นชอบของคณะ ภาควิชา หรือสำนักวิชา และ/หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ จำนวนรับนักศึกษาและการรับโอนให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่คณะหรือสาขาวิชาประกาศไว้

๔.๒ การรับโอนนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาต่างประเทศให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๙ การโอนและการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนจากการศึกษาในระบบ

๙.๑ การโอนหน่วยกิตกระบวนวิชาของมหาวิทยาลัยหรือการเทียบโอนหน่วยกิตจากสถาบันอุดมศึกษา และสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๙.๒ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาโอน หรือเทียบโอนกระบวนวิชาที่เรียนมา โดยความเห็นชอบของคณะ ภาควิชาหรือสำนักวิชา และ/หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

๙.๓ กระบวนวิชาที่จะเทียบโอนหน่วยกิตเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาได้ ต้องมีเนื้อหาวิชาอยู่ในระดับเดียวกันกับกระบวนวิชาของมหาวิทยาลัย และจะต้องมีผลการเรียนเทียบได้ไม่ต่ำกว่าอักษรลำดับชั้น C หรือ S หรือ CX ตามเกณฑ์การบันทึกผลในกรณีกระบวนวิชาที่ได้รับการยกเว้นการเรียน หรืออักษรลำดับชั้น CE, CP, CS และ CT ตามเกณฑ์การบันทึกผลในกรณีได้รับการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ

๙.๔ กระบวนวิชาที่จะโอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตได้ ต้องเป็นกระบวนวิชาเดิมที่เคยศึกษาไว้ไม่เกิน ๕ ปี นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ลงทะเบียนกระบวนวิชานั้น กระบวนวิชาที่ได้รับอนุมัติให้โอนหรือเทียบโอนให้บันทึกผลการเรียนเป็นอักษรลำดับชั้น CX

อักษรลำดับชั้น C, S, CE, CP, CS, CT และ CX มีความหมายตามที่กล่าวไว้ในข้อ ๑๖.๔

ข้อ ๑๐ การศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง

๑๐.๑ มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับนักศึกษาตามความเห็นชอบของคณะ ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศที่คณะกำหนด

๔

๑๐.๒ การแสดงความจำนงขอเข้าศึกษา นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบที่กำหนด โดยส่งถึงมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า ๔๕ วัน ก่อนเปิดภาคการศึกษาของปีการศึกษาที่นักศึกษาประสงค์จะมาเรียน

๑๐.๓ การโอนหรือการเทียบโอนหน่วยกิต

(๑) กระบวนวิชาที่ได้ศึกษามาแล้วทั้งหมดในปริญญาเดิม จะได้รับพิจารณาโอนหรือเทียบโอนเฉพาะเท่าที่ใช้ได้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชาใหม่ กระบวนวิชาที่โอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตไม่ได้ให้ตัดออก

(๒) การโอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๑ การรายงานตัวเป็นนักศึกษา

๑๑.๑ ผู้ที่ผ่านการสอบคัดเลือกและผู้ที่ได้รับคัดเลือกตามข้อ ๖ ข้อ ๘ และข้อ ๑๐ ให้รายงานตัวเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาพร้อมด้วยหลักฐานต่างๆ ตามวัน เวลา ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ผู้ขอขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะแล้ว สามารถรับรองตนเองได้โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้ปกครองรับรอง

๑๑.๒ ผู้ที่ไม่มารายงานตัวภายใน ๑๐ วันทำการ นับจากวันสุดท้ายที่กำหนดให้รายงานตัว ถือว่าสละสิทธิ์การเข้าเป็นนักศึกษา

ข้อ ๑๒ ระบบการศึกษา

มหาวิทยาลัยยึดหลักว่านักศึกษาทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และนักศึกษามีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มหาวิทยาลัยใช้ระบบสหวิทยาการโดยให้คณะ ภาควิชาหรือสำนักวิชาที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาใดให้การศึกษาในสาขานั้นแก่นักศึกษาทั้งมหาวิทยาลัย สาขาวิชาหนึ่ง ๆ ที่จัดสอนในมหาวิทยาลัย ประกอบด้วยหลายกระบวนวิชา

๑๒.๑ มหาวิทยาลัยอาจจัดการศึกษา ๒ รูปแบบคือ การศึกษาในระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย

(๑) การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตรระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน

(๒) การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อมและโอกาส โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อ หรือแหล่งความรู้อื่น ๆ สำหรับจำนวนหน่วยกิตและปริมาณการเรียนรู้ของแต่ละกระบวนวิชาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๒.๒ มหาวิทยาลัยใช้ระบบทวิภาค หรือระบบหน่วยการศึกษา (module)

(๑) ระบบทวิภาค คือ ระบบที่แบ่งการศึกษาใน ๑ ปีการศึกษาออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาการศึกษาภาคการศึกษาละ ไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ และอาจมีภาคฤดูร้อนซึ่งเป็นภาคการศึกษาไม่บังคับ ใช้ระยะเวลาการศึกษาประมาณ ๖ สัปดาห์ โดยจัดจำนวนชั่วโมงเรียนของแต่ละกระบวนวิชา ให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ

ทั้งนี้ อาจมีภาคฤดูร้อนเป็นภาคการศึกษาบังคับ สำหรับหลักสูตรที่กำหนดแผนการศึกษาในภาคฤดูร้อน

ในกรณีที่หลักสูตรสาขาวิชาใดประกอบด้วยกระบวนวิชาที่จำเป็นต้องเปิดสอนในภาคฤดูร้อนเพื่อการฝึกงาน หรือฝึกภาคสนาม หรือสหกิจศึกษา หรือโครงการ หรือกรณีศึกษา การบริหารและการจัดการกระบวนวิชานั้น ไม่ถือเป็นการศึกษาภาคฤดูร้อน แต่ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของภาคการศึกษาปกติ

(๒) ระบบหน่วยการศึกษา คือ ระบบที่แบ่งช่วงการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามหัวข้อการศึกษา โดยมีปริมาณการเรียนรู้ จำนวนชั่วโมง และจำนวนหน่วยกิต เทียบเท่ากับเกณฑ์กลางของระบบทวิภาค

๑๒.๓ มหาวิทยาลัยใช้ระบบหน่วยกิตในการดำเนินการศึกษา จำนวนหน่วยกิต บ่งถึงปริมาณการศึกษาของแต่ละกระบวนวิชา การกำหนดหน่วยกิตกระบวนวิชาให้เทียบเกณฑ์กลางของระบบทวิภาค ดังนี้

(๑) การเรียนการสอนภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยาย หรืออภิปราย ปัญหา ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๒) การเรียนการสอนภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองหรือปฏิบัติการ ๒-๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๓๐-๔๕ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๓) การฝึกปฏิบัติ การฝึกงาน การฝึกภาคสนาม หรือสหกิจศึกษา ที่ใช้เวลาฝึก ๓-๖ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๔๕-๙๐ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๔) การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้นๆ ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๔๕-๙๐ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๕) ในกรณีที่ไม่สามารถใช้เกณฑ์ตามข้อ ๑๒.๓ (๑), (๒), (๓) และ (๔) ได้ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน หรือการฝึกปฏิบัติ หรือการจัดการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ได้ปริมาณการเรียนรู้ตามหน่วยกิตที่เหมาะสม

๑๒.๔ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดเงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน สำหรับการลงทะเบียนบางกระบวนวิชา เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนกระบวนวิชานั้นอย่างมีประสิทธิภาพ

๑๒.๕ กระบวนวิชาหนึ่ง ๆ มีรหัสกระบวนวิชา และชื่อกระบวนวิชากำกับไว้

๑๒.๖ รหัสกระบวนวิชาประกอบด้วยชื่อย่อของสาขาวิชาไม่เกิน ๔ ตัวอักษร และเลขประจำกระบวนวิชา ซึ่งประกอบด้วยเลข ๓ หลัก โดยเลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึงระดับของกระบวนวิชา ดังนี้

“๑๐๐-๒๐๐” แสดงถึงกระบวนวิชาระดับพื้นฐาน

“๓๐๐-๕๐๐” แสดงถึงกระบวนวิชาระดับสูง

๑๒.๗ ในกรณีที่ปิดสอนกระบวนวิชาใด ๆ ให้คณะตรวจสอบจนแน่ใจว่าไม่มีนักศึกษาตกค้างที่จะลงทะเบียนในกระบวนวิชานั้น และให้คงรหัสกระบวนวิชานั้นไว้เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๕ ปี

ข้อ ๑๓ หลักสูตรสาขาวิชา

๑๓.๑ หลักสูตรสาขาวิชาเพื่อปริญญาตรี ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย หรือตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

๑๓.๒ นักศึกษาที่ประสงค์จะขอใช้หลักสูตรปรับปรุง ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อเสนอคณะบดีพิจารณาอนุมัติการขอใช้หลักสูตรปรับปรุงดังกล่าว

ข้อ ๑๔ การลงทะเบียน

๑๔.๑ การลงทะเบียนกระบวนวิชา

มหาวิทยาลัยจัดให้มีการลงทะเบียนกระบวนวิชาในแต่ละภาคการศึกษา โดยคณะจัดอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่นักศึกษาเพื่อทำหน้าที่แนะนำและให้คำปรึกษา ตลอดจนแนะนำแนวการศึกษาให้สอดคล้องกับแผนการศึกษาและเป็นไปตามเอกัตภาพของแต่ละบุคคล และให้นักศึกษาถือปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

(๑) การลงทะเบียนกระบวนวิชา ให้ดำเนินการตามประกาศของมหาวิทยาลัย หากนักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหลังวันที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะต้องถูกปรับตามระเบียบว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษา

(๒) การลงทะเบียนกระบวนวิชาหลังกำหนดให้กระทำได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในปฏิทินการศึกษา หากพ้นกำหนดนี้มหาวิทยาลัยจะยกเลิกสิทธิ์การลงทะเบียนกระบวนวิชาในภาคการศึกษานั้น

(๓) การลงทะเบียนกระบวนวิชาจะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมต่าง ๆ และมหาวิทยาลัยได้รับหลักฐานครบถ้วนแล้ว

ในกรณีที่มีเหตุจำเป็นการขอรับคืนค่าธรรมเนียมให้เป็นไปตามระเบียบว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษา

(๔) กระบวนวิชาใดที่เคยได้อักษรลำดับชั้น C หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า หรือเคยได้อักษรลำดับชั้น S, CE, CP, CS, CT และ CX จะลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นหรือกระบวนวิชาที่มีเนื้อหาเทียบเท่ากันซ้ำอีกไม่ได้ หากมีการลงทะเบียนซ้ำให้ถือเป็นการลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข

เว้นแต่กรณีที่เคยได้อักษรลำดับชั้น C หรือ C+ ในกระบวนวิชาในสาขาวิชาเอก จะลงทะเบียนกระบวนวิชาดังกล่าวซ้ำอีกก็ได้

(๕) กระบวนวิชาใดที่ได้อักษรลำดับชั้น I หรือ P นักศึกษาต้องไม่ลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นซ้ำอีก

(๖) สำหรับนักศึกษาเต็มเวลา การลงทะเบียนกระบวนวิชาในแต่ละภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาต้องลงทะเบียนกระบวนวิชา ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต สำหรับภาคฤดูร้อนนักศึกษาจะลงทะเบียนกระบวนวิชาได้ไม่เกิน ๙ หน่วยกิต

(๗) ในกรณีที่มีเหตุจำเป็น นักศึกษาอาจลงทะเบียนน้อยกว่า ๙ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติได้ โดยให้คณบดีเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

(๘) การลงทะเบียนกระบวนวิชาสหกิจศึกษา หรือกระบวนวิชาที่มีลักษณะการฝึกวิชาชีพหรือการฝึกงานที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษา ให้มีจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนตามที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของหลักสูตรสาขาวิชานั้น

(๙) ในกรณีที่นักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น นักศึกษาอาจลงทะเบียนเกินกว่า ๒๒ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติ หรือเกินกว่า ๙ หน่วยกิต ในภาคฤดูร้อนได้ โดยให้คณบดีเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

(๑๐) นักศึกษาอาจขอลงทะเบียนเข้าร่วมศึกษากระบวนวิชาใด ๆ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ได้ หากอาจารย์ผู้สอนและหัวหน้าภาควิชาหรือสำนักวิชาที่กระบวนวิชานั้นสังกัดยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและได้ยื่นหลักฐานนั้นต่อมหาวิทยาลัย โดยนักศึกษาจะได้รับอักษรลำดับชั้น V

หากนักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาเพื่อขอรับอักษรลำดับชั้น V แล้ว ประสงค์จะเปลี่ยนแปลงเพื่อขอรับการวัดและประเมินผล เป็นอักษรลำดับชั้นที่มีการนำมาคิดค่าลำดับชั้นหรืออักษรลำดับชั้น S หรือ U ให้ปฏิบัติตามประกาศของมหาวิทยาลัย

กระบวนวิชาใดที่นักศึกษาเคยลงทะเบียนและได้อักษรลำดับชั้น V นักศึกษาจะลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นซ้ำอีกไม่ได้ หากมีการลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นซ้ำ ให้ถือเป็นการลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข ยกเว้นกรณีย้ายสาขาวิชา และกระบวนวิชานั้นเป็นกระบวนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรสาขาวิชาใหม่

(๑๑) การลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข ให้ถือว่าการลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ และกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนผิดเงื่อนไขนั้นให้ได้อักษรลำดับชั้น W

๘

(๑๒) กรณีที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และประสงค์จะขอรับการวัดและประเมินผลเพื่อแกเป็นอักษรลำดับชั้นที่สมบูรณ์ แต่ไม่ประสงค์จะลงทะเบียนกระบวนวิชาอื่นให้นักศึกษาลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

อักษรลำดับชั้นมีความหมายตามที่กล่าวไว้ในข้อ ๑๖.๔

๑๔.๒ การลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

นักศึกษาที่ไม่ได้ลงทะเบียนกระบวนวิชาใด ๆ แต่ในภาคการศึกษานั้นประสงค์จะใช้บริการของมหาวิทยาลัยในการศึกษาค้นคว้าหรือทำกิจกรรมอื่นใด ให้ดำเนินการลงทะเบียนเพื่อใช้บริการ และชำระค่าธรรมเนียมเพื่อใช้บริการตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๔.๓ การลงทะเบียนของนักศึกษาสมทบ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๕ การเพิ่มและการถอนกระบวนวิชา ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๖ การวัดและประเมินผลการศึกษา

๑๖.๑ มหาวิทยาลัยจัดให้มีการวัดผลการศึกษาในกระบวนวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนภาคการศึกษาละไม่น้อยกว่าหนึ่งครั้ง เมื่อได้ทำการประเมินผลการศึกษากระบวนวิชาใดเป็นครั้งสุดท้ายแล้ว ให้ถือว่าการเรียนกระบวนวิชานั้นสิ้นสุดลง

๑๖.๒ นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนแต่ละกระบวนวิชา ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด จึงจะมีสิทธิ์ได้รับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้น ทั้งนี้ เว้นแต่อาจารย์ผู้สอนจะพิจารณาให้มีสิทธิ์นั้น

ผู้ไม่มีสิทธิ์ได้รับการประเมินผลตามวรรคแรกจะได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U เว้นแต่ได้ถอนกระบวนวิชาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑๖.๓ มหาวิทยาลัยใช้อักษรลำดับชั้นและค่าลำดับชั้นในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละกระบวนวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับชั้นเป็น ๓ กลุ่ม คือ อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น และอักษรลำดับชั้นที่การวัดประเมินผลยังไม่สิ้นสุด

๑๖.๔ อักษรลำดับชั้น ความหมาย และค่าลำดับชั้น

(๑) อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	ค่าลำดับชั้น
A	ดีเยี่ยม (EXCELLENT)	๔.๐๐
B+	ดีมาก (VERY GOOD)	๓.๕๐
B	ดี (GOOD)	๓.๐๐
C+	ดีพอใช้ (FAIRLY GOOD)	๒.๕๐
C	พอใช้ (FAIR)	๒.๐๐
D+	อ่อน (POOR)	๑.๕๐

๙

D	อ่อนมาก (VERY POOR)	๑.๐๐
F	ตก (FAILED)	๐.๐๐
(๒) อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้		
อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	
S	เป็นที่พอใจ (SATISFACTORY)	
U	ไม่เป็นที่พอใจ (UNSATISFACTORY)	
V	เข้าร่วมศึกษา (VISITING)	
W	ถอนกระบวนวิชา (WITHDRAWN)	
CE	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบ (CREDITS FROM EXAMINATION)	
CP	หน่วยกิตที่ได้จากการเสนอแฟ้มสะสมงาน (CREDITS FROM PORTFOLIO)	
CS	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบมาตรฐาน (CREDITS FROM STANDARDIZED TESTS)	
CT	หน่วยกิตที่ได้จากการประเมินหรืออบรมที่ จัดโดยหน่วยงานต่าง ๆ (CREDITS FROM TRAINING)	
CX	หน่วยกิตที่ได้รับการยกเว้นการเรียน (CREDITS FROM EXEMPTION)	

(๓) อักษรลำดับชั้นที่การวัดและประเมินผลยังไม่สิ้นสุด ให้กำหนดดังนี้		
อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	
I	การวัดผลยังไม่สิ้นสุด (INCOMPLETE)	
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (IN PROGRESS)	

๑๖.๕ อักษรลำดับชั้น I แสดงว่านักศึกษาไม่สามารถเข้ารับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้นให้เสร็จสมบูรณ์ โดยนักศึกษาต้องมีหลักฐานแสดงเหตุผลความจำเป็น ทั้งนี้ การให้อักษรลำดับชั้น I ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและการอนุมัติจากคณบดีที่กระบวนวิชานั้นสังกัด

นักศึกษาจะต้องดำเนินการขอรับการวัดและประเมินผลเพื่อแก้อักษรลำดับชั้น I ให้สมบูรณ์ ภายใน ๓๐ วันนับจากวันเปิดภาคการศึกษา ของภาคการศึกษาปกติหรือภาคฤดูร้อนถัดไปที่นักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนอักษรลำดับชั้น I เป็นอักษรลำดับชั้น F หรือ U

๑๐

อนึ่ง ในกรณีที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาใด อักษรลำดับชั้น I จะไม่ได้รับการวัดและประเมินผล

๑๖.๖ อักษรลำดับชั้น P แสดงว่า ภาระงานวิชานั้นยังมีการเรียนการสอนต่อเนื่องอยู่ ยังไม่มีการวัดและประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน โดยให้ใช้เฉพาะภาระงานวิชาฝึกงาน ฝึกภาคสนาม การทำโครงงาน หรือกิจกรรมอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

อักษรลำดับชั้น P จะถูกเปลี่ยนเมื่อได้รับการวัดและประเมินผลแล้ว ทั้งนี้ ไม่เกินวันส่งผลการศึกษาของภาคการศึกษาปกติถัดไปที่นักศึกษาลงทะเบียนภาระงานวิชาหรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หากพ้นกำหนดดังกล่าว นักศึกษายังไม่ได้รับการวัดและประเมินผลอักษรลำดับชั้น P จะถูกเปลี่ยนเป็นอักษรลำดับชั้น F หรือ U

เว้นแต่ นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไป อักษรลำดับชั้น P จะไม่ได้รับการวัดและประเมินผล

๑๖.๗ อักษรลำดับชั้น V แสดงว่า นักศึกษาได้ลงทะเบียนภาระงานวิชาในฐานะผู้เข้าร่วมศึกษา โดยไม่ต้องเข้ารับการวัดและประเมินผลในภาระงานวิชานั้น ตามข้อ ๑๔.๑ (๑๐) แต่ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๔๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด หากเวลาเรียนไม่ครบตามที่กำหนดหรือนักศึกษาไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดสำหรับการเรียนการสอนในภาระงานวิชานั้น อาจารย์ผู้สอนอาจพิจารณาเปลี่ยนอักษรลำดับชั้น V เป็น W

๑๖.๘ อักษรลำดับชั้น W แสดงว่า

- (๑) การลงทะเบียนผิดเงื่อนไขและเป็นโมฆะ ตามข้อ ๑๔.๑ (๑๑)
- (๒) การเรียนไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด ตามข้อ ๑๖.๗
- (๓) นักศึกษาถูกล้างพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น
- (๔) นักศึกษาลาออกก่อนวันสุดท้ายของการส่งผลการศึกษาประจำภาคการศึกษานั้น หรือตายก่อนการวัดประเมินผลครั้งสุดท้าย
- (๕) นักศึกษาถอนภาระงานวิชาที่ลงทะเบียนภายในระยะเวลาการถอนภาระงานวิชาตามที่กำหนดไว้ในประกาศของมหาวิทยาลัย
- (๖) มหาวิทยาลัยอนุมัติให้นักศึกษาถอนทุกภาระงานวิชาที่ลงทะเบียนอันเนื่องมาจากเหตุสุดวิสัยเมื่อพ้นกำหนดระยะเวลาการถอนภาระงานวิชา
- (๗) นักศึกษาได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และมีได้รับการวัดและประเมินผลให้เสร็จสิ้นก่อนการยื่นใบลาออกจากการเป็นนักศึกษา

๑๖.๙ อักษรลำดับชั้น S และ U ใช้สำหรับภาระงานวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S และ U

๑๖.๑๐ อักษรลำดับชั้น CE, CP, CS, และ CT ใช้เฉพาะบางกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ได้รับการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ

๑๖.๑๑ อักษรลำดับชั้น CX ใช้เฉพาะบางกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ได้รับการยกเว้นการเรียน

๑๖.๑๒ อักษรลำดับชั้น S, U, I, P, V, W, CE, CP, CS, CT และ CX จะไม่ถูกนำมาคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ย (Grade Point Average, GPA)

๑๖.๑๓ การนับหน่วยกิตสะสม เพื่อสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

(๑) กระบวนวิชาที่นักศึกษาได้อักษรลำดับชั้น A, B+, B, C+, C, D+, D หรือ S, CE, CP, CS, CT และ CX เท่านั้น จึงจะนับหน่วยกิตของกระบวนวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา

(๒) ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาใดมากกว่าหนึ่งครั้งให้นับหน่วยกิตสะสมได้เพียงครั้งเดียว และให้นับเฉพาะครั้งสุดท้าย เพื่อสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ยกเว้นกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ลงทะเบียนซ้ำได้ โดยให้นับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษาทุกครั้ง

๑๖.๑๔ มหาวิทยาลัยคำนวณค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากจำนวนหน่วยกิตและค่าลำดับชั้นของกระบวนวิชาทั้งหมดที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนและมีการวัดและประเมินผลเป็นอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น หากกระบวนวิชาใดลงทะเบียนมากกว่า ๑ ครั้ง ให้คิดทุกครั้ง

๑๖.๑๕ การคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ย ให้นำเอาผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับค่าลำดับชั้นของแต่ละกระบวนวิชา ตามข้อ ๑๖.๑๔ มารวมกัน แล้วหารด้วยผลบวกของจำนวนหน่วยกิตของกระบวนวิชาที่มีการวัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้นทั้งหมด ในการหารนี้ให้มีทศนิยม ๒ ตำแหน่ง ในกรณีที่ทศนิยมตำแหน่งที่ ๓ มีค่าตั้งแต่ ๕ ขึ้นไป ให้ปัดค่าทศนิยมตำแหน่งที่ ๒ ขึ้น

๑๖.๑๖ นักศึกษาที่ได้รับอักษรลำดับชั้นไม่เป็นไปตามเงื่อนไขของแต่ละหลักสูตรสาขาวิชาที่กำหนดไว้ นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนในกระบวนวิชานั้นซ้ำอีกจนกว่าจะได้อักษรลำดับชั้นตามที่หลักสูตรสาขาวิชานั้นได้กำหนดไว้

๑๖.๑๗ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยให้ไปศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นเป็นการชั่วคราว อาจขอเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนมาประเมินรวมกับผลการเรียนในมหาวิทยาลัยได้

กระบวนวิชาที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนในสถาบันอุดมศึกษาอื่น ต้องมีจำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงภาคทฤษฎีและ/หรือภาคปฏิบัติเทียบเท่า ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

๑๒

๑๖.๑๔ ในกรณีที่มีการร้องเรียน หรือปรากฏข้อมูลว่า การให้อักษรลำดับชั้นใน กระบวนวิชาใดไม่ถูกต้อง ไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ หรือไม่เหมาะสม ให้อธิการบดีมีอำนาจสั่ง แต่งตั้งคณะกรรมการขึ้นเพื่อทำการสืบสวนหาข้อเท็จจริงในกรณีดังกล่าว และให้อธิการบดีมี อำนาจสั่งการตามที่เห็นสมควร

ข้อ ๑๗ การลา

๑๗.๑ การลาป่วย

นักศึกษาผู้ใดที่ป่วยจนไม่สามารถเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ตามแผนหรือกำหนดการจัดการเรียนการสอนของกระบวนวิชาได้ ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ ที่ปรึกษา แล้วนำไปขออนุญาตต่ออาจารย์ผู้สอน

ในกรณีที่นักศึกษาป่วยติดต่อกันตั้งแต่ ๓ วันขึ้นไป ให้ยื่นคำร้องพร้อม ด้วยใบรับรองแพทย์จากสถานพยาบาลของทางราชการ หรือจากสถานพยาบาลเอกชน

๑๗.๒ การลากิจ

นักศึกษาผู้ใดมีกิจจำเป็น ไม่สามารถเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนหรือกำหนดการจัดการเรียนการสอนของกระบวนวิชาได้ ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำไปขออนุญาตต่ออาจารย์ผู้สอนล่วงหน้าอย่างน้อย ๑ วัน หากไม่สามารถยื่นใบลา ล่วงหน้าได้ ให้ยื่นในวันแรกที่กลับเข้าชั้นเรียน

๑๗.๓ การลาพักการศึกษา

(๑) นักศึกษาต้องขอลาพักการศึกษาในกรณีที่ไม่ได้ลงทะเบียน กระบวนวิชา หรือไม่ได้ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หรือลงทะเบียนไม่สมบูรณ์ หรือถอนทุกกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนโดยไม่ได้รับอักษรลำดับชั้น W

(๒) การลาพักการศึกษา นักศึกษาจะต้องยื่นใบลาตามแบบของ มหาวิทยาลัย ภายใน ๓๐ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติที่ประสงค์จะลาพักการศึกษา พร้อมด้วยหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงคณบดี เพื่อพิจารณาอนุมัติ

สำหรับนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะ ณ วันรายงานตัวขึ้นทะเบียนเป็น นักศึกษา สามารถลาพักการศึกษาได้โดยไม่ต้องมีหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง

กรณีนักศึกษาเป็นผู้ที่ลาศึกษาต่อต้องมีหนังสือยินยอมจากหัวหน้า หน่วยงานต้นสังกัด

(๓) นักศึกษาที่ลาพักการศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมตามระเบียบ ของมหาวิทยาลัย

๑๗.๔ การลาออก

นักศึกษาผู้ประสงค์จะขอลาออกต้องยื่นใบลาตามแบบของมหาวิทยาลัย พร้อมหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงคณบดี แล้วเสนอมหาวิทยาลัยเพื่อ

พิจารณาอนุมัติ

สำหรับนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะ ณ วันรายงานตัวขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา สามารถลาออกโดยไม่ต้องมีหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง

กรณีนักศึกษาเป็นผู้ที่ลาศึกษาต่อต้องมีหนังสือยินยอมจากหัวหน้าหน่วยงานต้นสังกัด

ขั้นตอนการยื่นใบลาออกให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๘ การย้ายสาขาวิชา

๑๘.๑ การย้ายสาขาวิชาภายในคณะให้ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และ/หรือเงื่อนไขของคณะนั้น

๑๘.๒ การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นให้เป็นไปตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(๑) นักศึกษาจะสามารถย้ายสาขาวิชาได้ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาตามที่ระบุไว้ในโครงสร้างหลักสูตรในสาขาวิชาเดิมที่สังกัด และได้รับหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิตโดยไม่นับรวมกระบวนวิชาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น V

(๒) นักศึกษาจะสามารถย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นได้ ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าภาควิชาหรือสำนักวิชา และ/หรือหัวหน้าสาขาวิชา และคณบดีคณะเดิม

(๓) การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น ให้ปฏิบัติตามเงื่อนไขของสาขาวิชาและคณะนั้น ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๔) การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น ให้อยู่ในดุลยพินิจของสาขาวิชาและคณะที่จะรับย้ายไปสังกัดพิจารณาอนุมัติ

(๕) การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น จะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมการย้ายสาขาวิชา และได้รับการเปลี่ยนรหัสประจำตัวใหม่แล้ว

๑๘.๓ การย้ายสาขาวิชาภายในคณะและต่างคณะ ให้ดำเนินการตามช่วงเวลาที่กำหนดในปฏิทินการศึกษา

กรณีดำเนินการหลังช่วงเวลาที่กำหนด ให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาถัดไป

๑๘.๔ เมื่อนักศึกษาได้ย้ายสาขาวิชาแล้ว กระบวนวิชาที่เคยเรียนมาทั้งหมดจะนำมานับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษา และนำมานับเป็นหน่วยกิตที่เคยลงทะเบียนตามข้อ ๒๐.๙ (๔) รวมทั้งนำมาคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในสาขาวิชาใหม่ด้วย

ข้อ ๑๙ การรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา

นักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อดำรงไว้ซึ่งสถานภาพนักศึกษา โดยไม่ได้หมายถึงการลงทะเบียนกระบวนวิชา และการลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

๑๔

นักศึกษาจะต้องรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา ดังต่อไปนี้

๑๙.๑ นักศึกษาที่ลาพักการศึกษา

๑๙.๒ นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา

๑๙.๓ นักศึกษาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และไม่ประสงค์จะลงทะเบียน
กระบวนวิชาใดๆ หรือไม่ได้ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๐ การพ้นสถานภาพนักศึกษา

นักศึกษาจะพ้นสถานภาพนักศึกษาด้วยเหตุดังต่อไปนี้

๒๐.๑ ตาย

๒๐.๒ ลาออก

๒๐.๓ โอนไปเป็นนักศึกษาสถาบันอุดมศึกษา

๒๐.๔ เป็นผู้ที่ไม่ได้รักษาสถานภาพนักศึกษา ตามข้อ ๑๙

๒๐.๕ ขาดคุณสมบัติของการเข้าเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย ตามข้อ ๕

๒๐.๖ ไม่ลงทะเบียนกระบวนวิชาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดและมีได้
ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย และ/หรือมิได้ลาพักการศึกษา ภายใน ๓๐ วัน นับจาก
วันเปิดภาคการศึกษาปกติ

๒๐.๗ มีความประพฤติไม่สมควรเป็นนักศึกษา หรือกระทำการอันก่อให้เกิด
ความเสียหายแก่มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยเห็นสมควรให้ลบชื่อออกจากการเป็นนักศึกษา
ตามข้อบังคับว่าด้วยวินัยนักศึกษา

๒๐.๘ เมื่อได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาเต็มเวลาของมหาวิทยาลัยเป็นเวลาสอง
เท่าของระยะเวลาตามหลักสูตร กรณีนักศึกษาโอนย้ายให้นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียน
เป็นนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม ทั้งนี้ ให้นับระยะเวลาเมื่อสิ้นสุดภาคฤดูร้อนของปีการ
ศึกษาสุดท้าย

๒๐.๙ มีผลการศึกษาดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้

(๑) เมื่อเรียนมาแล้วครบสองภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าลำดับชั้นสะสม
เฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๕๐

(๒) เมื่อเรียนมาแล้วครบสี่ภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าลำดับชั้นสะสม
เฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕

(๓) เมื่อเรียนมาแล้วสี่ภาคการศึกษาปกติขึ้นไป ยังมีค่าลำดับชั้นสะสม
เฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕ ติดต่อกันถึงสองภาคการศึกษาปกติ

(๔) เมื่อได้เคยลงทะเบียนกระบวนวิชาเรียนและได้รับการโอนหรือเทียบ
โอนหน่วยกิต โดยได้รับอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น รวมทั้งอักษรลำดับชั้น S, U, V, CE, CP, CS,

CT และ CX มาแล้วถึง ๒๔๐ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตร ๔ ปี และ ๓๐๐ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตร ๕ ปี ยังมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๒.๐๐

ทั้งนี้ ไม่นับรวมจำนวนหน่วยกิตกระบวนวิชาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น W

๒๐.๑๐ ได้รับอนุมัติให้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ข้อ ๒๑ การเสนอให้ได้รับปริญญาตรี

๒๑.๑ ในภาคการศึกษาที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา นักศึกษาต้องยื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา โดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาต่อคณะและสำนักทะเบียนและประมวลผล ภายในระยะเวลาตามที่กำหนดไว้ในปฏิทินการศึกษาของมหาวิทยาลัย ในแต่ละภาคการศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา

ในกรณีที่นักศึกษาเรียนกระบวนวิชาครบตามหลักสูตรแล้ว และได้ยื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัยและยื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไปที่ประสงค์จะสำเร็จการศึกษา

๒๑.๒ นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาตรี ต้องผ่านเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(๑) ต้องเรียนกระบวนวิชาต่าง ๆ ให้ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น และต้องไม่มีกระบวนวิชาใดยังคงได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P

(๒) การศึกษาในระบบทวิภาคต้องใช้เวลาในการเรียนไม่น้อยกว่า ๖ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร ๔ ปี หรือ ๘ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร ๕ ปี

สำหรับนักศึกษาที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษา ให้นับเวลาที่ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเดิมและเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยรวมกัน

(๓) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในกระบวนวิชาที่กำหนดเป็นวิชาเอก ไม่น้อยกว่า ๒.๐๐ และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า ๒.๐๐

(๔) เข้ารับการทดสอบความรู้และทักษะภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ก่อนการสำเร็จการศึกษา ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๕) สำหรับนักศึกษาผู้ได้รับอนุปริญญาหรือเทียบเท่าที่มาจากสถาบันการศึกษาอื่น

ก. ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชา โดยให้มีหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษาในมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตของหลักสูตร

ข. เงื่อนไขอื่น ๆ เฉพาะสาขาวิชาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๖

(๖) สำหรับนักศึกษาผู้ได้รับปริญญาตรี หรือเทียบเท่าที่เข้าศึกษาเป็นนักศึกษาเพื่อปริญญาที่สองของมหาวิทยาลัย ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาในหลักสูตรสาขาวิชาใหม่อีกไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต ทั้งนี้ หน่วยกิตสะสมรวมเพื่อสำเร็จการศึกษาต้องเป็นไปตามที่หลักสูตรสาขาวิชาใหม่กำหนด

(๗) สำหรับนักศึกษาที่ย้ายสาขาวิชาภายในคณะและต่างคณะ ต้องสังกัดและลงทะเบียนในสาขาวิชาใหม่อย่างน้อย ๒ ภาคการศึกษาปกติ

(๘) ไม่มีหนี้สินใด ๆ ต่อคณะและ/หรือมหาวิทยาลัย

(๙) เป็นผู้มีความสมบัติเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยว่าด้วยการพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาที่จะเสนอขอทุนให้ได้รับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรของมหาวิทยาลัย

๒๑.๓ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและเสนอชื่อนักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาตามข้อ ๒๑.๑ พร้อมรายละเอียดตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนดต่อสาขาวิชาและ/หรือภาควิชาหรือสำนักวิชา คณะ และมหาวิทยาลัยตามลำดับ เพื่อนำเสนอขออนุมัติปริญญาจากสภามหาวิทยาลัย

๒๑.๔ นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม ต้องเป็นผู้ที่มีความสมบัติตามความในข้อ ๒๑.๒ และมีความสมบัติเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

(๑) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไป จะได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง หรือมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ ๓.๒๕ ถึง ๓.๔๙ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับสอง

(๒) ไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรืออักษรลำดับชั้น U ในกระบวนวิชาใด

(๓) ใช้เวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขานั้น โดยเริ่มนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา ทั้งนี้ ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๔) สำหรับนักศึกษาที่ย้ายสาขาวิชา ให้นับเวลาที่ศึกษาในสาขาวิชาเดิม และสาขาวิชาใหม่ ซึ่งเมื่อรวมกันแล้วต้องไม่เกินระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชาใหม่

(๕) สำหรับนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้อินหรือเทียบโอนหน่วยกิต หรือได้รับการยกเว้นการเรียนโดยได้รับอักษรลำดับชั้น CE, CP, CS, CT, CX ต้องมีจำนวนการอินหรือเทียบโอนหน่วยกิตหรือการยกเว้นหน่วยกิตตามประกาศมหาวิทยาลัย รวมไม่เกิน ๑๒ หน่วยกิต และไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U หรืออักษรลำดับชั้นอื่นใดที่เทียบเท่าในกระบวนวิชาใด ทั้งในสถาบันอุดมศึกษาเดิมและในมหาวิทยาลัย

(๖) สำหรับนักศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม จะต้องมีความสมบัตินี้

ก. มีการโอนหรือเทียบโอนหรือยกเว้นกระบวนวิชาในหลักสูตรให้เท่าเทียมกับหลักสูตรปกติ และการโอนหรือเทียบโอนนั้นนำมานับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยบันทึกผลการเรียนเป็น CX

การโอนหรือเทียบโอนหรือยกเว้นหน่วยกิต ตามวรรคข้างต้นเกินกว่า ๑๒ หน่วยกิตจะไม่มีสิทธิ์ได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม

ข. ไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U หรืออักษรลำดับชั้นอื่นใดที่เทียบเท่าในกระบวนวิชาใดในมหาวิทยาลัย

ค. ใช้เวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชานั้น ๆ โดยเริ่มนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา ทั้งนี้ ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๗) ไม่เคยถูกล้างพักการศึกษา เพราะกระทำผิดวินัยนักศึกษา

ข้อ ๒๒ การให้เหรียญรางวัลและเกียรติบัตรรางวัลแก่ผู้เรียนดี

ให้คณะเสนอชื่อนักศึกษาที่เรียนดีต่อมหาวิทยาลัย เพื่อขอรับเหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตรและเกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี ตามเงื่อนไขต่อไปนี้

๒๒.๑ เหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตร

(๑) เหรียญทอง

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเหรียญทองจะต้องเป็นผู้ได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดตั้งแต่ ๓.๗๕ ขึ้นไป

(๒) เหรียญเงิน

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเหรียญเงินจะต้องเป็นผู้ได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดตั้งแต่ ๓.๕๐ ถึง ๓.๗๔

๒๒.๒ เกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาสองภาคการศึกษาปกติในปีการศึกษานั้น ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต เว้นแต่การลงทะเบียนกระบวนวิชาน้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต เป็นไปตามแผนการศึกษาของหลักสูตรสาขาวิชาในปีการศึกษานั้น

ทั้งนี้ การวัดและประเมินผลกระบวนวิชาเหล่านั้นต้องสิ้นสุด และต้องไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U ในปีการศึกษานั้น และต้องมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในปีการศึกษานั้น ตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไปในสองภาคการศึกษาปกติในปีการศึกษานั้น

๑๘

อนึ่ง สำหรับนักศึกษาที่ขาดคุณสมบัติได้รับเกียรติบัตรรางวัลเรียนดี เฉพาะกรณีที่การวัดและประเมินผลกระบวนการวิชาในปีการศึกษานั้นไม่แล้วเสร็จอันเนื่องจากแผนการศึกษาได้กำหนดไว้ หรือเป็นกรณีที่มิได้เกิดจากความผิดของนักศึกษา เมื่อการวัดและประเมินผล กระบวนการเรียนเหล่านั้นสิ้นสุดลง ให้ศึกษามีสิทธิ์ยื่นคำร้องขอต่อคณบดี เพื่อพิจารณาให้เกียรติบัตร รางวัลเรียนดีประจำปีแก่ตนได้

ข้อ ๒๓ ในกรณีที่มีความจำเป็น สภามหาวิทยาลัยอาจมีมติให้ดใช้ข้อบังคับนี้ข้อใดข้อหนึ่งได้

ข้อ ๒๔ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้

ในกรณีพิเศษให้อธิการบดีมีอำนาจสั่งการและปฏิบัติตามที่เห็นสมควร

การใดที่มีได้กำหนดตามข้อบังคับนี้ ให้อธิการบดีมีอำนาจออกประกาศ ระเบียบ ตามที่ ข้อบังคับกำหนด ซึ่งต้องไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ แล้วรายงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบ

ประกาศ ณ วันที่ ๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

นาย วัฒนชัย

(ศาสตราจารย์เกียรติคุณเกษม วัฒนชัย)

นายกสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาคผนวก 5

ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม



ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
พ.ศ. ๒๕๕๙

ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ กำหนดให้จัดทำมาตรฐานคุณวุฒิสภาหรือสาขาวิชาเพื่อให้สถาบันอุดมศึกษานำไปจัดทำหลักสูตรหรือปรับปรุงหลักสูตรและจัดการเรียนการสอน เพื่อให้คุณภาพของบัณฑิตในสาขาหรือสาขาวิชาของแต่ละระดับคุณวุฒิมีมาตรฐานใกล้เคียงกัน จึงจำเป็นต้องกำหนดมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาดังกล่าว

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๘ และมาตรา ๑๖ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. ๒๕๔๖ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการโดยคำแนะนำของคณะกรรมการการอุดมศึกษา ในการประชุมครั้งที่ ๗/๒๕๕๙ เมื่อวันที่ ๑๓ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๙ จึงออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ การจัดการศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ต้องมีมาตรฐานไม่ต่ำกว่า “มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๕๙”

ข้อ ๒ การจัดทำหลักสูตรหรือปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ต้องมุ่งให้เกิดมาตรฐานผลการเรียนรู้ของบัณฑิต โดยมีหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และองค์ประกอบอื่นๆ ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๕๙ ที่แนบท้ายประกาศนี้

ข้อ ๓ สถาบันอุดมศึกษาใดจัดการศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม อยู่ในวันที่ประกาศฉบับนี้ใช้บังคับ ต้องปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นไปตามประกาศนี้ ภายในปีการศึกษา ๒๕๖๑

ข้อ ๔ ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ข้างต้นได้ หรือมีความจำเป็นต้องปฏิบัติ นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการการอุดมศึกษาที่จะพิจารณา และให้ถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการการอุดมศึกษานั้นเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๒ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๙

พลเอก

(ดาวพงษ์ รัตนสุวรรณ)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

**มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม**

**เอกสารแนบท้าย
ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๕๙**

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

๑ ชื่อสาขา/สาขาวิชา

ชื่อสาขา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

ชื่อสาขาวิชา

(๑) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

(๒) การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

๒ ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

๒.๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

ภาษาไทย : วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science (Environmental Science and Technology)

B.S. or B.Sc. (Environmental Science and Technology)

๒.๒ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ภาษาไทย : วิทยาศาสตรบัณฑิต (การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)

วท.บ. (การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science (Environmental and Natural Resource Management)

B.S. or B.Sc. (Environmental and Natural Resource Management)

หมายเหตุ มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม จะเน้นองค์ความรู้เป็นหลัก ส่วนชื่อปริญญาอาจแตกต่างกันในสถาบันอุดมศึกษาต่างๆ ตามวิชาการและวิชาชีพ ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง หลักเกณฑ์การกำหนดชื่อปริญญา ฉบับที่มีผลบังคับใช้ ในปัจจุบัน แต่ให้มีผลการเรียนรู้ครบถ้วนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมฉบับนี้

๓ ลักษณะของสาขา/สาขาวิชา

๓.๑ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม หมายถึง สาขาวิชาที่มีการศึกษาทางด้าน วิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ เทคโนโลยี และนิเวศวิทยา ในลักษณะที่เป็นสหวิทยาการ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ไข ป้องกัน และการจัดการปัญหาด้านมลพิษและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนนำความรู้ นั้น ๆ ไปใช้ประโยชน์ รวมถึงการศึกษาทางด้านอื่นๆ ทั้งนี้เพื่อให้บัณฑิตสามารถประกอบวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับ

การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม การควบคุมและป้องกันมลพิษ ทั้งในสถานประกอบการหรือชุมชน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการทำงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านสิ่งแวดล้อม การตรวจวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม และการกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม เป็นต้น รวมถึงมีพื้นฐานความรู้เพียงพอที่จะศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นได้

๓.๒ สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง สาขาวิชาที่มีการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยเน้นการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในลักษณะบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปใช้ในการป้องกัน แก้ไข และการจัดการปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สามารถนำความรู้ไปใช้ในการประกอบอาชีพภายใต้จรรยาบรรณวิชาชีพ หรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อรักษาไว้ซึ่งทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้คงอยู่อย่างยั่งยืน

๔ คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของทั้ง ๒ สาขาวิชาใช้คุณลักษณะเดียวกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

๔.๑ มีคุณธรรม จริยธรรม จิตสำนึก และความรับผิดชอบต่อสังคมตามจรรยาบรรณวิชาชีพ

๔.๒ มีความรอบรู้ในศาสตร์สิ่งแวดล้อมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และสามารถนำไปปรับใช้ในการประกอบอาชีพได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

๔.๓ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา โดยใช้ความรู้ในศาสตร์สิ่งแวดล้อม

๔.๔ มีทักษะในการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๔.๕ สามารถทำงานร่วมกับบุคคลอื่นได้ในทุกระดับอย่างเหมาะสม

๔.๖ มีการพัฒนาตนเองและพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

๔.๗ มีความสามารถด้านการวิจัย

๕ มาตรฐานผลการเรียนรู้

สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมกำหนดมาตรฐานผลการเรียนรู้ ๕ ด้าน ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ดังนี้

๕.๑ คุณธรรม จริยธรรม

(๑) มีความซื่อสัตย์สุจริต

(๒) มีระเบียบวินัย

(๓) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

(๔) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

(๕) เคารพสิทธิ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพและตระหนักในคุณค่าของ

สิ่งแวดล้อม

๕.๒ ความรู้

(๑) มีความรู้หลักการและทฤษฎีที่สัมพันธ์กัน ในศาสตร์สิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ ได้แก่ หลักการทางสิ่งแวดล้อม มลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม การวิจัยทางสิ่งแวดล้อมและจริยธรรม

(๒) มีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์อื่น เช่น มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และสามารถนำมาบูรณาการกับความรู้ในวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม

(๓) มีความรอบรู้และสามารถติดตามสถานการณ์และความก้าวหน้าทางวิชาการในสาขาวิชา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(๔) มีความรู้ใน กฎระเบียบ และข้อบังคับ รวมทั้งข้อกำหนดทางวิชาการ ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

๕.๓ ทักษะทางปัญญา

(๑) มีความสามารถในการค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจและประเมินข้อมูลสารสนเทศ แนวคิดและหลักฐานใหม่ ๆ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และใช้ข้อมูลที่ได้ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

(๒) สามารถศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประสพการณ์ในภาคปฏิบัติ และผลกระทบที่ตามมาจากการตัดสินใจนั้น

(๓) สามารถประยุกต์ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะทางสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ เพื่อนำไปสู่การป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม

๕.๔ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(๑) มีความรับผิดชอบต่องานในหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย สามารถแสดงความคิดเห็นได้เหมาะสมกับบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบ

(๒) สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(๓) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ วัฒนธรรมองค์กรและจรรยาบรรณวิชาชีพได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

(๔) มีความสามารถในการปรับตัวเชิงวิชาชีพและมีปฏิสัมพันธ์อย่างสร้างสรรค์กับบุคคลอื่น

๕.๕ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(๑) สามารถระบุและนำเทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง มาใช้ในการวิเคราะห์แปลความหมายและเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์

(๒) สามารถสรุปประเด็นและสามารถสื่อสารรวมทั้งเลือกใช้รูปแบบของการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(๓) สามารถระบุ เข้าถึง และคัดเลือกแหล่งข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม จากแหล่งข้อมูลสารสนเทศทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

(๔) สามารถติดตามความก้าวหน้าและมีวิสัยทัศน์ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจน การสื่อสารที่เหมาะสม

(๕) มีทักษะในการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง และสามารถใช้อังกฤษได้อย่างเหมาะสม

๖ องค์การวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง

ไม่มี

๗ โครงสร้างหลักสูตร

องค์ประกอบของหลักสูตร ประกอบด้วยหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะด้าน หมวดวิชา เลือกเฉพาะด้าน หมวดวิชาเลือกเสรี และหมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม โดยมีจำนวนหน่วยกิตรวมทั้ง หลักสูตร และหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี ฉบับที่มีผลบังคับใช้ในปัจจุบัน

เนื่องจากสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมมีลักษณะงานที่หลากหลาย จึงต้องกำหนด เป็นกลุ่มย่อย ดังนี้

๗.๑ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต

๗.๒ หมวดวิชาเฉพาะด้าน จำนวนหน่วยกิตตามโครงสร้างของแต่ละสาขาวิชา

๗.๒.๑ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

(๑) กลุ่มวิชาแกน* (วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์)

(๒) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เฉพาะด้าน

๗.๒.๒ วิชาเฉพาะด้านบังคับ

(๑) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม

(๒) กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

(๓) กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม

(๔) กลุ่มวิชาการวิจัยและจริยธรรม

๗.๒.๓ วิชาเลือกเฉพาะด้าน

๗.๓ หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

๗.๔ หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม

การฝึกงานไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ชั่วโมง หรือสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

*ทั้งนี้ กำหนดให้เนื้อหาและเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อรายวิชาเป็นตามข้อ ๘.๑ ของ มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๔

โครงสร้างหลักสูตรของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

โครงสร้างหลักสูตรสอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี ฉบับที่มีผลบังคับใช้ในปัจจุบัน โดยมีองค์ประกอบและหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๑๒๔ หน่วยกิต แบ่งเป็น

- | | |
|--|--------------------------------|
| ๑. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป | ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต |
| กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ | |
| กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ | |
| กลุ่มวิชาภาษาศาสตร์ | (ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต) |
| กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ | |
| ๒. หมวดวิชาเฉพาะด้าน | ไม่น้อยกว่า ๘๘ หน่วยกิต |
| ๒.๑ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน | ไม่น้อยกว่า ๓๙ หน่วยกิต |
| ๒.๑.๑ กลุ่มวิชาแกน* (วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์) | |
| - วิชาคณิตศาสตร์ | ไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต |
| - วิชาเคมีรวมปฏิบัติการ | ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต |
| - วิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ | ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต |
| - วิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ | ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต |
| - วิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ | ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต |
| ๒.๑.๒ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เฉพาะด้าน | ไม่น้อยกว่า ๑๕ หน่วยกิต |
| ประกอบด้วย - วิชาเคมีวิเคราะห์ รวมปฏิบัติการ | |
| - วิชาเคมีอินทรีย์ รวมปฏิบัติการ | |
| - วิชาชีวเคมี รวมปฏิบัติการ | |
| - วิชาสถิติ | |
| ๒.๒ วิชาเฉพาะด้านบังคับ | ไม่น้อยกว่า ๓๗ หน่วยกิต |
| กลุ่มวิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม | ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต |
| กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม | ไม่น้อยกว่า ๑๕ หน่วยกิต |
| - วิชาด้านมลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม | (ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต) |
| - วิชาด้านเทคโนโลยี | (ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต) |
| กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม | ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต |
| กลุ่มวิชาการวิจัยและจริยธรรม | ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต |
| ๒.๓ วิชาเลือกเฉพาะด้าน | ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต |
| ๓. หมวดวิชาเลือกเสรี | ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต |
| ๔. หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม | |
| การฝึกงานไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ชั่วโมง หรือ สหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต | |

โครงสร้างหลักสูตรของสาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

โครงสร้างหลักสูตรสอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี ฉบับที่มีผลบังคับใช้ในปัจจุบัน โดยมีองค์ประกอบและหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ หน่วยกิต แบ่งเป็น

- | | |
|--|--------------------------------|
| ๑. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป | ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต |
| กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ | |
| กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ | |
| กลุ่มวิชาภาษาศาสตร์ | (ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต) |
| กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ | |
| ๒. หมวดวิชาเฉพาะด้าน | ไม่น้อยกว่า ๘๔ หน่วยกิต |
| ๒.๑ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน | ไม่น้อยกว่า ๓๓ หน่วยกิต |
| ๒.๑.๑ กลุ่มวิชาแกน* (วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์) | |
| | ไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต |
| - วิชาคณิตศาสตร์ | ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต |
| - วิชาเคมีรวมปฏิบัติการ | ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต |
| - วิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ | ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต |
| - วิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ | ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต |
| ๒.๑.๒ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เฉพาะด้าน | ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต |
| ประกอบด้วย | |
| - วิชาเคมีวิเคราะห์ | |
| - วิชาเคมีอินทรีย์ | |
| - วิชาชีวเคมี | |
| - วิชาสถิติ | |
| ๒.๒ วิชาเฉพาะด้านบังคับ | ไม่น้อยกว่า ๔๒ หน่วยกิต |
| กลุ่มวิชาพื้นฐานสิ่งแวดล้อม | ไม่น้อยกว่า ๑๑ หน่วยกิต |
| กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม | ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต |
| กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม | ไม่น้อยกว่า ๒๑ หน่วยกิต |
| กลุ่มการวิจัยและจริยธรรม | ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต |
| ๒.๓ วิชาเลือกเฉพาะด้าน | ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต |
| ๓. หมวดวิชาเลือกเสรี | ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต |
| ๔. หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม | |
| การฝึกงานไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ชั่วโมง หรือสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต | |
| * ทั้งนี้ กำหนดให้เนื้อหาและเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อรายวิชาเป็นตามข้อ ๘.๑ ของมาตรฐาน | |
| คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๔ | |

๘ เนื้อหาสาระสำคัญของสาขา

สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมประกอบด้วยองค์ความรู้ (Body of knowledge) ที่มีเนื้อหาสาระสำคัญที่ต้องเรียนรู้ ๔ กลุ่ม เนื้อหาในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยหลักการภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ทั้งนี้ สถาบันอุดมศึกษาที่จัดหลักสูตร ต้องจัดให้มีจำนวนหน่วยกิตในแต่ละกลุ่มวิชา อย่างน้อยตามที่แต่ละสาขาวิชากำหนดไว้ในตารางที่ ๑ โดยรายละเอียดของสาระสำคัญของ ๒ สาขาวิชาเป็นดังนี้

ตารางที่ ๑ โครงสร้างหลักสูตรของแต่ละสาขาวิชา

หมวดวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม	การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	๓๐	๓๐
หมวดวิชาเฉพาะด้าน	๘๘	๘๔
วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน	๓๙	๓๓
- กลุ่มวิชาแกน (วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์)	๒๔	๒๔
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เฉพาะด้าน	๑๕	๙
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	๓๗	๔๒
๑) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม	๖	๑๑
๒) กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	๑๕	๖
๓) กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม	๑๒	๒๑
๔) กลุ่มวิชาการวิจัยและจริยธรรม	๔	๔
วิชาเลือกเฉพาะด้าน	๑๒	๙
หมวดวิชาเลือกเสรี	๖	๖
หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม	ฝึกงานไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ชั่วโมง หรือสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต	ฝึกงานไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ชั่วโมง หรือสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า ๑๒๔ หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ หน่วยกิต

๘.๑ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

๑. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม (มีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต) ให้มีเนื้อหาอย่างใดอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับนิเวศวิทยา หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมศึกษา เคมีสิ่งแวดล้อม

๒. กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (มีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑๕ หน่วยกิต) โดยให้มีเนื้อหาอย่างใดอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับมลพิษสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี การป้องกันและการควบคุม

๒.๑ ด้านมลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม (มีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต) โดยให้มีเนื้อหาครอบคลุมถึงสาเหตุที่มาของมลพิษทางน้ำ เสียง อากาศ ชยะมูลฝอย และของเสียอันตราย หลักการควบคุมและแก้ไขมลพิษ การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์มลพิษ และกำหนดให้แต่ละสถาบันเลือกที่จะเปิดสอนรายวิชาการควบคุมมลพิษอย่างน้อย ๑ สาขา (๖ หน่วยกิต) ตามมาตรฐานการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมสาขาการควบคุมมลพิษ พ.ศ. ๒๕๕๕

๒.๒ ด้านเทคโนโลยี (มีหน่วยกิตอย่างน้อย ๖ หน่วยกิต) โดยให้มีเนื้อหาครอบคลุมเทคโนโลยีสะอาด การประเมินวัฏจักรชีวิต การนำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ในการป้องกัน ลดและแก้ไขปัญหาสังแวดล้อม รวมถึงการฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อม

๓. กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม (มีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต) ให้มีเนื้อหาอย่างใดอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับนโยบาย กฎหมาย เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม การประเมินความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อมเมือง ระบบสารสนเทศทางสิ่งแวดล้อม การมีส่วนร่วมของประชาชน การจัดการความขัดแย้งทางสิ่งแวดล้อม แนวทางและเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

๔. กลุ่มวิชาการวิจัยและจริยธรรม (มีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต) ให้มีเนื้อหาอย่างใดอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการนำความรู้ต่างๆ มาปรับใช้โดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำวิจัยหรือปัญหาพิเศษทางด้านสิ่งแวดล้อม และจริยธรรมสำหรับนักสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้นักศึกษาที่เรียนรายวิชาที่กำหนดตามมาตรฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมสาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษมีความรู้เพียงพอในการประกอบวิชาชีพควบคุมดังกล่าว แต่ละหลักสูตร/สถาบันต้องกำหนดให้นักศึกษาที่จะเรียนรายวิชาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ต้องมีความรู้ในด้านนิเวศวิทยา และหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ส่วนนักศึกษาที่จะเรียนรายวิชาสำหรับการควบคุมมลพิษในด้านต่างๆ ต้องมีความรู้ในด้านนิเวศวิทยา หลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และหลักการควบคุมมลพิษ

๘.๒ สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

๑. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม (มีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑๑ หน่วยกิต) ให้มีเนื้อหาอย่างน้อยอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับนิเวศวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมศึกษา เคมีสิ่งแวดล้อม

๒. กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (มีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต) โดยให้มีเนื้อหาอย่างน้อยอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับมลพิษสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี การป้องกันและการควบคุม

๓. กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม (มีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๒๑ หน่วยกิต) ให้มีเนื้อหาอย่างน้อยอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับนโยบาย กฎหมาย แนวทางและเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ป่าไม้ สัตว์ป่า ดิน หิน แร่ธาตุและอากาศ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การจัดการพิบัติภัย การฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระบบสารสนเทศทางสิ่งแวดล้อม การมีส่วนร่วมของประชาชน การจัดการความขัดแย้ง การจัดการความเสี่ยง

๔. กลุ่มวิชาการวิจัยและจริยธรรม (มีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต) ให้มีเนื้อหาอย่างน้อยอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการนำความรู้ต่างๆ มาปรับใช้โดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำวิจัยหรือปัญหาพิเศษทางด้านสิ่งแวดล้อม และจริยธรรมสำหรับนักสิ่งแวดล้อม

๙ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผลการเรียนรู้

การเรียนการสอนเป็นในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาของแต่ละรายวิชาและแนะนำให้ผู้เรียนทำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง นอกจากนี้ ยังเน้นการเชื่อมโยงและการนำแนวคิด หลักการและกฎเกณฑ์ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาทางสิ่งแวดล้อม โดยชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีและปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น และให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาทดลองปฏิบัติจริงหรือใช้เครื่องมือต่างๆ ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญและเชี่ยวชาญในการปฏิบัติการเฉพาะของสาขาวิชาที่ศึกษา รวมถึงให้ผู้เรียนได้รับการฝึกประสบการณ์ มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะด้านต่างๆ รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีพัฒนาการทักษะการนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ๆ ในสาขา สำหรับกลยุทธ์การสอนของแต่ละสาขาวิชาใช้หลักการเดียวกัน โดยเน้นลักษณะการเรียนการสอนแบบการใช้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม (Problem-based learning) และพื้นที่ศึกษา (Area-based learning) ที่ประยุกต์เข้ากับปรัชญาหลักของแต่ละสาขาวิชาเป็นกลยุทธ์หลักในการเรียนการสอน

นอกจากนี้ ยังมีการสอดแทรกเนื้อหา/กิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม รูปแบบการเรียนการสอนต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ ทักษะในการทดลองวิจัยและการแก้ปัญหา มีความรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ มีทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารกับผู้อื่น ทักษะในการใช้ภาษาไทยและต่างประเทศ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และเป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม ทั้งต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม

๑๐ การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้

สถาบันอุดมศึกษาต้องมีระบบการทวนสอบ (พิสูจน์) เพื่อยืนยันว่าผู้จบการศึกษาทุกคนมีผลการเรียนรู้อย่างน้อยตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชา การทวนสอบควรจัดทำทั้งในระดับรายวิชาและระดับหลักสูตร ในระดับรายวิชา เช่น การมีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบในการวัดผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของรายวิชา การประเมินข้อสอบ/การให้คะแนนโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก การแลกเปลี่ยนข้อสอบระหว่างสถาบันอุดมศึกษา การสอบข้อสอบกลางของกลุ่มเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษา ส่วนการทวนสอบในระดับหลักสูตร เป็นการประเมินความสำเร็จของหลักสูตรในการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพที่สะท้อนการบรรลุผลการเรียนรู้ในภาพรวมของหลักสูตร เช่น การสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาชั้นปีสุดท้ายและ/หรือบัณฑิตใหม่ โดยการใช้แบบสอบถามหรือโดยการประชุมกลุ่มย่อย การสอบประมวลผลการเรียนรู้โดยรวมก่อนจบการศึกษา โดยใช้ข้อสอบของคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาในสถาบันอุดมศึกษาหรือของกลุ่มเครือข่ายของสถาบันอุดมศึกษา และการสอบถามความพึงพอใจจากผู้จ้างงาน เป็นต้น

๑๑ คุณสมบัติผู้เข้าศึกษาและการเทียบโอนผลการเรียนรู้

ผู้เข้าศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมในชั้นปีที่หนึ่ง ต้องจบการศึกษาพื้นฐานสายสามัญ (ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย) ที่เรียนวิชาทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์ ผ่านการคัดเลือกตามหลักเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และ/หรือของมหาวิทยาลัยที่เข้าศึกษา ส่วนผู้เข้าศึกษาต่อเนื่องในระหว่างหลักสูตร จากระดับคุณวุฒิที่ต่ำกว่า ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามหลักเกณฑ์การเทียบโอนผลการเรียนรู้ของสถาบันอุดมศึกษานั้นๆ

นักศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องจากมหาวิทยาลัยอื่น สามารถมาเรียนบางรายวิชาในหลักสูตรนี้ แล้วโอนหน่วยกิตกลับไปยังมหาวิทยาลัยที่สังกัด ทั้งนี้การลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัยนั้น หลักสูตรของทั้งสองมหาวิทยาลัยจะต้องเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิสาขาที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างน้อย

การเทียบโอนจากประสบการณ์จะต้องผ่านการทดสอบผลการเรียนรู้ที่ต้องการเทียบโอน อย่างไรก็ตาม การเทียบโอนทั้งสองกรณีนี้ ต้องเป็นไปตามระเบียบอื่นๆ ของสถาบันอุดมศึกษาที่รับเทียบโอนด้วย

๑๒ อาจารย์และบุคลากรสนับสนุน

๑๒.๑ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

หลักสูตรที่จัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมต้องมีจำนวนและคุณวุฒิอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี ฉบับที่มีผลบังคับใช้ในปัจจุบัน โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย ๓ คน จาก ๕ คน ต้องมีคุณวุฒิปริญญาตรีหรือโททางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหรือเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม โดยมีประสบการณ์ด้านการวิจัยและการสอนในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมมาแล้วอย่างน้อย ๕ ปี ทั้งนี้เพื่อให้อาจารย์

ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสามารถแนะนำหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรและการประกอบวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง
สิ่งแวดล้อมให้แก่นักศึกษาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ทั้งนี้ สัดส่วนจำนวนนักศึกษาเต็มเวลาเทียบเท่าต่อจำนวนอาจารย์ประจำให้เป็นไปตามเกณฑ์
การประกันคุณภาพ คือ ๒๐:๑ เพื่อประโยชน์ของนักศึกษาและอาจารย์ในการติดตามความก้าวหน้าทาง
วิชาการและวิชาชีพ และจัดให้มีการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง โดยมีการเชิญผู้เชี่ยวชาญจากภาคการศึกษา
ภาคอุตสาหกรรม หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง องค์กรพัฒนาเอกชนที่ไม่แสวงหากำไร (NGOs) รวมถึงผู้รู้
ภูมิปัญญาท้องถิ่นมาเป็นอาจารย์พิเศษเป็นครั้งคราว นอกจากนี้ต้องมีบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน คือ
ผู้ช่วยสอนประจำห้องปฏิบัติการที่มีความรู้ในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือ ทั้งเครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพ
สิ่งแวดล้อม และสามารถดูแลบำรุงรักษาเบื้องต้น ซึ่งควรมีจำนวนเพียงพอและไม่เป็นอุปสรรคต่อการจัดการ
เรียนการสอน

๑๒.๒ สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

หลักสูตรที่จัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาต้องมีจำนวนและคุณวุฒิอาจารย์ผู้รับผิดชอบ
หลักสูตรตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี ฉบับที่มีผลบังคับใช้
ปัจจุบัน คือ มีอย่างน้อย ๓ คน จาก ๕ คน ต้องมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโทในสาขาวิทยาศาสตร์ และต้องมี
คุณวุฒิปริญญาตรีหรือโททางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หรือสาขา
อื่นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหรือเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม โดยมีประสบการณ์ด้านการวิจัยและการสอน
ในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมมาแล้วอย่างน้อย ๕ ปี มีวิสัยทัศน์เพื่อสร้างบรรยากาศและ
รูปแบบของการศึกษาที่เหมาะสม เข้าใจและสามารถแนะนำเกี่ยวกับหลักสูตรและการประกอบวิชาชีพให้แก่
นักศึกษาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ทั้งนี้ สัดส่วนจำนวนนักศึกษาเต็มเวลาเทียบเท่าต่อจำนวนอาจารย์ประจำให้เป็นไปตามเกณฑ์
การประกันคุณภาพ คือ ๒๐:๑ เพื่อประโยชน์ของนักศึกษาและอาจารย์ในการติดตามความก้าวหน้าทาง
วิชาการและวิชาชีพ และจัดให้มีการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง โดยมีการเชิญผู้เชี่ยวชาญจากภาคการศึกษา
ภาคเอกชน ภาคประชาชน หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้ององค์กรพัฒนาเอกชนที่ไม่แสวงหากำไร (NGOs)
รวมถึงผู้รู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นมาเป็นอาจารย์พิเศษเป็นครั้งคราว นอกจากนี้ต้องมีบุคลากรสนับสนุนการเรียน
การสอนคือ ผู้ช่วยสอนประจำห้องปฏิบัติการที่มีความรู้ในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือ ทั้งเครื่องมือวิเคราะห์
คุณภาพสิ่งแวดล้อม และสามารถดูแลบำรุงรักษาเบื้องต้น ซึ่งควรมีจำนวนเพียงพอและไม่เป็นอุปสรรค
ต่อการจัดการเรียนการสอน

๑๓ ทรัพยากรการเรียนการสอนและการจัดการ

หลักสูตรที่จัดการเรียนการสอน ต้องมีทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอนที่สำคัญอย่าง
เพียงพอ ไม่เป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ได้แก่ สถานที่
และทำนุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พร้อมอุปกรณ์ด้านสิ่งแวดล้อม
นอกจากนี้ต้องมีแหล่งและสิ่งอำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศ เช่น ห้องสมุด ระบบ
คอมพิวเตอร์ สถาบันอุดมศึกษาต้องสำรวจความต้องการทรัพยากรที่จำเป็นที่ต้องใช้ในหลักสูตรเป็นประจำทุกปี

และวางแผนจัดหาเพิ่มเติม ขาดหาย หรือบริหารจัดการ พร้อมทั้งมีการกำกับดูแลการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

๑๔ แนวทางในการพัฒนาอาจารย์

อาจารย์ใหม่จะต้องได้รับทราบถึงวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษา ผลการเรียนรู้ และเป้าหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ในรายละเอียดหลักสูตร ได้รับการฝึกอบรมเรื่องการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์และวิธีการสอนแบบต่างๆ กลยุทธ์การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ รวมถึงวิธีการออกข้อสอบเพื่อการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา การวิจัยเพื่อการพัฒนาการเรียนการสอน การจัดทำรายละเอียดหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม เทคนิคการให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน ทั้งนี้ เพื่อให้อาจารย์สามารถปฏิบัติงานในหน้าที่ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ ทั้งอาจารย์ใหม่และเก่าจะต้องได้รับการทบทวนฟื้นฟู และ/หรือพัฒนาความรู้ความสามารถที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ ทั้งด้านวิชาชีพและด้านวิชาการ โดยอาจารย์แต่ละคนควรได้รับการพัฒนาไม่น้อยกว่าปีละ ๓๐ ชั่วโมง หรืออย่างน้อยเข้ารับการอบรมประมาณปีละ ๑ สัปดาห์

๑๕ การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

สถาบันอุดมศึกษาที่จัดการเรียนการสอนสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมต้องสามารถประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยการกำหนดตัวบ่งชี้หลักและเป้าหมายผลการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

๑. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร
๒. มีรายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.๒) ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
๓. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามเจตนารมณ์ของการจัดทำ มคอ.๓ และ มคอ.๔ อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา
๔. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามเจตนารมณ์ของการจัดทำ มคอ.๕ และ มคอ.๖ ภายใน ๓๐ วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา
๕. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามเจตนารมณ์ของการจัดทำ มคอ.๗ ภายใน ๖๐ วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา
๖. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.๓ และ มคอ.๔ (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ ๒๕ ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา
๗. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.๗ ปีที่แล้ว
๘. อาจารย์ใหม่ของหลักสูตร (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน

๙. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

๑๐. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ต่อปี

๑๑. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕๑ จากคะแนนเต็ม ๕.๐

๑๒. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕๑ จากคะแนนเต็ม ๕.๐

หรือ สถาบันอุดมศึกษาสามารถกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิได้เอง ซึ่งแต่ละหลักสูตรมีอิสระในการกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ใช้ในการติดตาม ประเมิน และรายงานคุณภาพของหลักสูตรประจำปีทีละปีในหมวดที่ ๑ - ๖ ของแต่ละหลักสูตร ตามบริบทและวัตถุประสงค์ในการผลิตบัณฑิต

สถาบันอุดมศึกษาอาจกำหนดตัวบ่งชี้เพิ่มเติม ให้สอดคล้องกับพันธกิจและวัตถุประสงค์ของสถาบัน หรือกำหนดเป้าหมายการดำเนินงานที่สูงขึ้น เพื่อการยกระดับมาตรฐานของตนเอง โดยกำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร สถาบันอุดมศึกษาที่จะได้รับการรับรองมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ ต้องมีผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ที่ ๑-๕ และมีผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพหลักสูตรและการเรียนการสอนรวม ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ อย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๒ ปีการศึกษาก่อนการรับรอง

๑๖ การนำมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชาสู่การปฏิบัติในหลักสูตร

สถาบันอุดมศึกษาที่ประสงค์จะเปิดสอน/ปรับปรุงหลักสูตรในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมควรดำเนินการดังนี้

๑. พิจารณาความพร้อมและศักยภาพของสถาบันในการบริหารจัดการศึกษาตามหลักสูตร ในหัวข้อต่างๆ ที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

๒. สถาบันควรแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย ๓ คน ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นบุคคลภายนอกไม่น้อยกว่า ๒ คน เพื่อดำเนินการพัฒนหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโดยมีหัวข้อและรายละเอียดของหลักสูตรอย่างน้อย ตามที่กำหนดไว้ในแบบ มคอ.๒ (รายละเอียดของหลักสูตร)

๓. การพัฒนาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมตามข้อ ๒ นั้น ในหัวข้อผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นอกจากผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมแล้ว สถาบันอาจเพิ่มเติมผลการเรียนรู้ซึ่งสถาบันต้องการให้บัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมของตนมีคุณลักษณะเด่นหรือมีความเชี่ยวชาญพิเศษเพื่อให้เป็นไปตามปรัชญาและปณิธานของสถาบัน และเป็นที่สนใจของบุคคลที่จะเลือกเรียนหลักสูตรของสถาบันหรือนายจ้างสนใจที่จะรับบัณฑิตเข้าทำงานเมื่อสำเร็จการศึกษา โดยให้แสดงแผนที่การกระจายความรับผิดชอบต่อมาตรฐาน

ผลการเรียนรู้จากหลักสูตรรายวิชา เพื่อให้เห็นความรับผิดชอบหลักหรือความรับผิดชอบต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้ด้านต่างๆ ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตร

๔. จัดทำรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามหรือฝึกงาน ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ที่แสดงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละรายวิชาและประสบการณ์ภาคสนาม โดยมีหัวข้อและรายละเอียดอย่างน้อยตาม แบบ มคอ.๓ (รายละเอียดของรายวิชา) และแบบ มคอ. ๔ (รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม) พร้อมทั้งแสดงให้เห็นว่า แต่ละรายวิชาจะทำให้เกิดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในเรื่องใด

๕. สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอสภาสถาบันอนุมัติหลักสูตร ซึ่งได้จัดทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์แล้ว ก่อนเปิดสอน โดยสภาสถาบันควรกำหนดระบบและกลไกของการจัดทำและอนุมัติรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามหรือฝึกงานให้ชัดเจน

๖. สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอหลักสูตรซึ่งสภาสถาบันอนุมัติแล้วต่อคณะกรรมการการอุดมศึกษา เพื่อรับทราบภายใน ๓๐ วัน นับตั้งแต่วันที่สภาสถาบันอนุมัติ

๗. เมื่อสภาสถาบันอนุมัติตามข้อ ๕ แล้ว ให้มอบหมายอาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามกลยุทธ์การสอนและการประเมินผลที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามหรือฝึกงาน ให้บรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของสาขาวิชา

๘. เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน การประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาและประสบการณ์ภาคสนามในแต่ละภาคการศึกษาแล้ว ให้อาจารย์ผู้สอนจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา ซึ่งรวมถึงการประเมินผล และการทวนสอบผลการเรียนในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบพร้อมปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ โดยมีหัวข้อและรายละเอียดอย่างน้อยตามแบบ มคอ. ๕ (รายงานผลการดำเนินการของรายวิชา) และแบบ มคอ. ๖ (รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม) ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประมวล/วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลการดำเนินการ และจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปีการศึกษาเมื่อสิ้นปีการศึกษา โดยมีหัวข้อและรายละเอียดอย่างน้อยตามแบบ มคอ. ๗ (รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร) เพื่อใช้ในการปรับปรุงและพัฒนากลยุทธ์การสอน กลยุทธ์การประเมินผลและแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น และหากจำเป็นจะต้องปรับปรุงหลักสูตรหรือการจัดการเรียนการสอนก็สามารถกระทำได้

๙. เมื่อครบรอบหลักสูตร (เช่น หลักสูตร ๔ ปี ครบรอบหลักสูตรคือ ๕ ปี) ให้จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร โดยมีหัวข้อและรายละเอียดอย่างน้อยตามแบบ มคอ. ๗ เช่นเดียวกับการรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในแต่ละปีการศึกษา แล้ววิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการหลักสูตรในภาพรวม ว่าบัณฑิตบรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ และนำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรและ/หรือการจัดการดำเนินการของหลักสูตรต่อไป

๑๗ การเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯ ซึ่งบันทึกในฐานข้อมูลหลักสูตรเพื่อการเผยแพร่ (Thai Qualifications Register: TQR)

ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ และประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

ภาคผนวก 6

ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว่าด้วยการประกอบอาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ควบคุมสาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2557

หน้า ๑๙
เล่ม ๑๓๑ ตอนพิเศษ ๑๙๕ ง ราชกิจจานุเบกษา ๒ ตุลาคม ๒๕๕๗

ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ว่าด้วยการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม
สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ
พ.ศ. ๒๕๕๗

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษโดยที่ผู้ปฏิบัติ
ขาดความรู้ ความเข้าใจ คุณธรรม และจรรยาบรรณ อาจนำมาซึ่งผลกระทบต่อบุคคลและสิ่งแวดล้อม
จำเป็นต้องมีการควบคุมและพัฒนาผู้ปฏิบัติหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
ด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ ให้มีความรู้และความรับผิดชอบตามมาตรฐานสากล

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๐ (๖) (ค) (ง) และ (ข) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริม
วิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. ๒๕๕๑ สภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยความเห็นชอบ
จากสภานายกพิเศษแห่งสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงออกข้อบังคับไว้ดังนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว่าด้วย
การประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
ด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ พ.ศ. ๒๕๕๗”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับในวันถัดจากวันครบกำหนดระยะเวลาหนึ่งปีนับแต่วันประกาศ
ในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในข้อบังคับนี้

“สิ่งแวดล้อม” หมายถึง สิ่งที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ทั้งที่มีชีวิตและที่ไม่มีชีวิต ที่เกิดขึ้น
ตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น

“การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์” หมายถึง การใช้หลักวิชาการในการทำ
หรือคาดการณ์ผลกระทบของการดำเนินกิจกรรมที่อาจมีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ
และด้านมลพิษที่เกี่ยวข้องกับด้านวิทยาศาสตร์เพื่อที่จะเสนอแนะมาตรการในการลดและป้องกันผลกระทบ

“มลพิษ” หมายถึง สิ่งที่ถูกปล่อยทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพ
สิ่งแวดล้อมและสุขภาพมนุษย์

“การควบคุมมลพิษ” หมายถึง การควบคุมและป้องกันผลกระทบของมลพิษจากแหล่งกำเนิด
มิให้ปลดปล่อยหรือระบายทั้งในระดับที่อาจเป็นอันตรายต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมหรือสุขภาพของมนุษย์

“คณะกรรมการ” หมายถึง อนุกรรมการวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม
สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ ที่แต่งตั้งโดยคณะกรรมการ
สภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
พ.ศ. ๒๕๕๑ มาตรา ๓๓

ข้อ ๔ ให้นายกสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรักษาการตามข้อบังคับนี้

หมวด ๑

มาตรฐานการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม
สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ

ข้อ ๕ ลักษณะของงานวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ มีสองลักษณะดังนี้

(๑) สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งครอบคลุมด้านกลั่นกรองโครงการ ด้านกำหนดขอบเขต ด้านจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ด้านติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ด้านประเมินผลการดำเนินงาน

(๒) สาขาการควบคุมมลพิษ ครอบคลุมด้านวิเคราะห์ตรวจสอบ ด้านออกแบบระบบ ด้านเดินระบบ ด้านบำรุงรักษาระบบ ด้านจัดการ ด้านอำนวยความสะดวก และให้คำปรึกษาเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ มลพิษเสียง ความสั่นสะเทือน ของเสียอันตราย ขยะมูลฝอย และสิ่งปฏิกูล

ข้อ ๖ งานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์ ให้ครอบคลุมโครงการหรือกิจกรรมทุกประเภทและขนาด ที่ต้องทำการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น

งานควบคุมมลพิษ ครอบคลุมโครงการหรือกิจกรรมทุกประเภทและขนาดของแหล่งกำเนิดมลพิษ ต้องทำตามกฎหมายว่าด้วยการนั้นและให้หมายรวมถึงงานดังนี้ด้วย

- (๑) การป้องกันมลพิษและการผลิตที่สะอาดเพื่อลดมลพิษ
- (๒) การวิเคราะห์และตรวจสอบระบบบำบัดมลพิษ
- (๓) การออกแบบและบำรุงรักษาระบบบำบัดมลพิษ
- (๔) การเก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์มลพิษ
- (๕) การเก็บและรวบรวมมลพิษ
- (๖) การบำบัดและกำจัดมลพิษ

ข้อ ๗ การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์ ตามลักษณะและประเภทของงานตามข้อ ๕ และข้อ ๖ ต้องมีผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์ ประเภทผู้ชำนาญการหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเป็นผู้รับผิดชอบแล้วแต่กรณี

การควบคุมมลพิษตามลักษณะและประเภทของงานตามข้อ ๕ และข้อ ๖ ต้องมีผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม สาขาการควบคุมมลพิษเป็นผู้รับผิดชอบ

หมวด ๒

คุณสมบัติและลักษณะต้องห้ามของผู้ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม
สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ

ข้อ ๘ ผู้ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม สาขาการวิเคราะห์
ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ มีสองลักษณะดังนี้

- (๑) สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมประเภทวิทยาศาสตร์
- (๒) สาขาการควบคุมมลพิษ

ข้อ ๙ คุณสมบัติผู้ขอรับใบอนุญาตสาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์
มีดังนี้

(๑) ผู้ชำนาญการ ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรีทางด้านวิทยาศาสตร์
สาขาสิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา อนามัยสิ่งแวดล้อม สุขาภิบาล หรือสาขาที่คณะกรรมการสภาวิชาชีพ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเห็นว่าเกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับ
การส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่าสามปี

(๒) ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรีทางด้าน
วิทยาศาสตร์ และต้องศึกษาในเรื่องที่จะทำการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมนั้นไม่น้อยกว่าสามหน่วยกิต
กรณีเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ ต้องศึกษาในเรื่องที่จะทำการวิเคราะห์
ผลกระทบทางสุขภาพในด้านต่าง ๆ ไม่น้อยกว่าสิบสองหน่วยกิต กรณีเป็นความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน
ในเรื่องใดนั้น ให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำหนด

ข้อ ๑๐ ผู้ขอรับใบอนุญาตสาขาการควบคุมมลพิษ ได้แก่

- (๑) ผู้ควบคุมมลพิษทางน้ำ
- (๒) ผู้ควบคุมมลพิษทางอากาศ
- (๓) ผู้ควบคุมมลพิษเสียงและความสั่นสะเทือน
- (๔) ผู้ควบคุมของเสียอันตราย
- (๕) ผู้ควบคุมขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล
- (๖) ผู้ควบคุมอื่นตามที่คณะกรรมการกำหนด

ผู้ขอรับใบอนุญาตการควบคุมมลพิษในด้านใดนั้น ต้องมีความรู้ในวิชาชีพวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี โดยได้รับปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรเทียบเท่าปริญญาในสาขาวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีที่สภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรับรอง และต้องศึกษาเกี่ยวกับการควบคุมมลพิษ
ในด้านนั้นไม่น้อยกว่าหกหน่วยกิต แต่หากผู้ขอรับใบอนุญาตมีคุณสมบัติทางการศึกษาโดยรวมหน่วยกิต
ในด้านนั้นแล้วไม่ครบตามกำหนด ให้ผู้ขอรับใบอนุญาตเข้ารับการฝึกอบรมในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ
การควบคุมมลพิษในด้านนั้น ตามที่สภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำหนด

หน้า ๒๒
เล่ม ๑๓๑ ตอนพิเศษ ๑๙๕ ง ราชกิจจานุเบกษา ๒ ตุลาคม ๒๕๕๗

ข้อ ๑๑ ผู้ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมต้องผ่านการประเมินจากคณะกรรมการสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ข้อ ๑๒ ผู้ประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมจะต้องเข้ารับการอบรมเพิ่มพูนความรู้ตามที่คณะกรรมการสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำหนด

หมวด ๓

การออกใบอนุญาต อายุใบอนุญาต การพักใช้ใบอนุญาตและการเพิกถอนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์ และการควบคุมมลพิษ

ข้อ ๑๓ คณะกรรมการสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาจแต่งตั้งคณะกรรมการออกใบอนุญาต ต่ออายุใบอนุญาต พักใช้ใบอนุญาตและการเพิกถอนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม

ข้อ ๑๔ ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมครั้งแรกให้มีอายุสามปี และผู้ได้รับใบอนุญาตอาจขอต่ออายุใบอนุญาตได้ครั้งละห้าปี

ข้อ ๑๕ หลักเกณฑ์และวิธีการยื่นขอใบอนุญาต การออกใบอนุญาตและค่าธรรมเนียมให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการกำหนด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๔ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๗

นิรุจน์ อุทธา

นายกสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ภาคผนวก 7

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2559 (มคอ.1)

หมวดวิชา	โครงสร้างหลักสูตรด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม (ตาม มคอ.1)	โครงสร้างหลักสูตร วท.บ. (วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม) (หลักสูตรนานาชาติ)	
		แผนปกติ	แผนสหกิจศึกษา
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	30	30
- ภาษาและการสื่อสาร		12	12
- มนุษยศาสตร์/สังคมศาสตร์		9	9
- วิทยาศาสตร์/คณิตศาสตร์		6	6
- การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม		3	3
หมวดวิชาเฉพาะด้าน	88	97	97
วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน	39	41	41
1) กลุ่มวิชาแกน (วิชาพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น	24	26	26
- คณิตศาสตร์	6	6 ^(a)	6 ^(a)
- เคมี (รวม Lab)	7	8 ^(b)	8 ^(b)
- ชีววิทยา (รวม Lab)	7	8 ^(c)	8 ^(c)
- ฟิสิกส์ (รวม Lab)	4	4 ^(d)	4 ^(d)
2) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เฉพาะ ด้าน แบ่งเป็น	15	15	15
- เคมีวิเคราะห์ (รวม Lab)		4 ^(e)	4 ^(e)
- เคมีอินทรีย์ (รวม Lab)		4 ^(f)	4 ^(f)
- ชีวเคมี (รวม Lab)		4 ^(g)	4 ^(g)
- สถิติ		3 ^(h)	3 ^(h)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	37	44	44
1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทาง สิ่งแวดล้อม	6	9 ⁽ⁱ⁾	9 ⁽ⁱ⁾
2) กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม แบ่งเป็น	15	18	18
- ด้านมลพิษและการควบคุม**	9	12 ^(j)	12 ^(j)
- ด้านเทคโนโลยี	6	6 ^(k)	6 ^(k)
3) กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม	12	12 ^(l)	12 ^(l)
4) กลุ่มวิชาการวิจัยและจริยธรรม	4	5 ^(m)	5 ^(m)
วิชาเลือกเฉพาะด้าน	12	12⁽ⁿ⁾	12⁽ⁿ⁾
		(วิชาเอกเลือก)	(วิชาเอกเลือก)
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	6	6

หมวดวิชา	โครงสร้างหลักสูตรด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม (ตาม มคอ.1)	โครงสร้างหลักสูตร วท.บ. (วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม) (หลักสูตรนานาชาติ)	
		แผนปกติ	แผนสหกิจศึกษา
หมวดวิชาประสบการณ์ ภาคสนาม	ฝึกงานไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง หรือสหกิจศึกษาไม่ น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ฝึกงาน 2 หน่วยกิต (150 ชั่วโมง)	ฝึกสหกิจฯ 6 หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 124 หน่วยกิต	135	139

(a) MATH 113; MATH 265

(b) CHEM 111; CHEM 113; CHEM 115; CHEM 117

(c) BIOL 101; BIOL 102; BIOL 103; BIOL 104

(d) PHYS 117; PHYS 187

(e) ES 202

(f) CHEM 206; CHEM 209

(g) BCT 315; BCT 319

(h) STAT 265

(i) ES 201; ES 222; ES 322

(j) ES 331; ES 341; ES 351; ENV 441

(k) ES 312; ES 371

(l) GEO 330; SOIL 210; SOIL 214; ES 311; ENV 451

(m) ES 211; ES 495; ES 499

(n) วิชาเฉพาะทาง ได้แก่ BIOL 473; BIOL 475; ES 441; ES 451; ES 480; ES 496; ENV 432; ENV 443

** ทั้งนี้ มคอ.1 ได้กำหนดให้สถาบันเลือกที่จะเปิดสอนรายวิชา “การควบคุมมลพิษ” อย่างน้อย 1 สาขา (6 หน่วยกิต) ตามมาตรฐานการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม สาขาการควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2555 โดยหลักสูตร วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) (หลักสูตรนานาชาติ) ได้เปิดสอนกระบวนวิชาในสาขาการควบคุมมลพิษ ครบ 6 หน่วยกิต จำนวน 3 ด้าน ได้แก่การควบคุมมลพิษทางน้ำ การควบคุมมลพิษทางอากาศ และการควบคุมของเสียอันตราย ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

การควบคุมมลพิษ	กระบวนวิชา	หน่วยกิต
1. <u>ทางน้ำ</u>	ES 331; BIOL 473	6 (☑ ครบ)
2. <u>ทางอากาศ</u>	ES 351; ES 451	6 (☑ ครบ)
3. <u>ทางเสียงและความสั่นสะเทือน</u>	ENV 432	3
4. <u>ของเสียอันตราย</u>	ES 371; ENV 443	6 (☑ ครบ)
5. <u>มูลฝอยและสิ่งปฏิกูล</u>	ENV 441	3
6. <u>อื่น ๆ (ตามที่คณะอนุกรรมการกำหนด)</u>	-n/a-	-n/a-

ตารางเปรียบเทียบองค์ความรู้ตาม มคอ. 1 สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรนานาชาติ)
(เฉพาะหมวดวิชาเฉพาะด้านและหมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม)

กระบวนวิชา	วิทยาศาสตร์พื้นฐาน		วิชาเฉพาะด้านบังคับ				วิชาเลือกเฉพาะด้าน	หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม
	วิชาแกน	วิชาวิทยาศาสตร์เฉพาะด้าน	วิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม	วิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	วิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม	วิชาการวิจัยและจริยธรรม		
202101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1 Basic Biology 1	✓							
202102 ชีววิทยาพื้นฐาน 2 Basic Biology 2	✓							
202103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	✓							
202104 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 Biology Laboratory 2	✓							
203111 เคมี 1 Chemistry 1	✓							
203113 เคมี 2 Chemistry 2	✓							
203115 ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	✓							
203117 ปฏิบัติการเคมี 2 Chemistry Laboratory 2	✓							
206111 แคลคูลัส 1 Calculus 1	✓							
206265 วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Mathematical Methods for Environmental Science	✓							
207117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	✓							
207187 ฟิสิกส์ 1 Physics 1	✓							
154330 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Geographic Information Systems					✓			
203206 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี Organic Chemistry for Non-Chemistry Students		✓						
203209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students		✓						
208265 สถิติทางสิ่งแวดล้อม Environmental Statistics		✓						
211315 ชีวเคมีเบื้องต้น Introduction to Biochemistry		✓						

กระบวนวิชา	วิทยาศาสตร์ พื้นฐาน		วิชาเฉพาะด้านบังคับ				วิชาเลือกเฉพาะด้าน	หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม
	วิชาแกน	วิชาวิทยาศาสตร์เฉพาะด้าน	วิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม	วิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	วิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม	วิชาการวิจัยและจริยธรรม		
211319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น Introduction to Biochemistry Laboratory		✓						
213201 หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Principles of Environmental Science			✓					
213202 เคมีวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม Environmental Analytical Chemistry		✓						
213211 ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม Environmental Safety and Ethics						✓		
213222 นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Ecology			✓					
213311 มาตรฐาน กฎหมาย และข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น Introduction to Environmental Standards, Law and Regulations					✓			
213312 เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต Clean Technology and Life Cycle Assessment				✓				
213322 แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม Concepts of Environmental Microbiology			✓					
213331 มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย Water Pollution and Wastewater Treatment				✓				
213341 มลพิษทางดินและน้ำบาดาล Soil and Groundwater Pollution				✓				
213351 มลพิษทางอากาศ Air Pollution				✓				
213371 เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม Environmental Remediation Technology				✓				
213490 การฝึกงาน Apprenticeship								✓
213495 สัมมนา Seminar						✓		
213498 สหกิจศึกษา Cooperative Education								✓
213499 ปัญหาพิเศษ Special Problems						✓		
253441 การจัดการมูลฝอย Solid Waste Management				✓				
253451 การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม Environmental Impact Assessment					✓			
361210 ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น Introduction to Soil Science and Natural Resources Management					✓			

กระบวนวิชา	วิทยาศาสตร์ พื้นฐาน		วิชาเฉพาะด้านบังคับ				วิชาเลือกเฉพาะด้าน	หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม
	วิชาแกน	วิชาวิทยาศาสตร์เฉพาะด้าน	วิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม	วิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	วิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม	วิชาการวิจัยและจริยธรรม		
361214 ปฏิบัติการปฐพีศาสตร์ Soil Science Laboratory					✓			
202473 ชีววิทยาน้ำเสีย Water Pollution Biology							✓	
202475 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Toxicology							✓	
213441 การหาลักษณะเฉพาะของพื้นที่ปนเปื้อน Contaminated Site Characterization							✓	
213451 การเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศและการจำลองระบบภูมิอากาศ Climate Change and Climate System Modeling							✓	
213480 การจำลองแบบทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น Introduction to Environmental Modeling							✓	
213496 หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Selected Topics in Environmental Science							✓	
251432 การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน Noise and Vibration Control							✓	
251443 การจัดการของเสียอันตราย Hazardous Waste Management							✓	