

หมวดที่ 4 โครงสร้างของหลักสูตรและกระบวนวิชา

1. กระบวนการออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและกระบวนวิชา

การออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและกระบวนวิชา คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรฯ ได้ยึดโยงผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ในแต่ละชั้นปี (YLOs) เป็นหลัก (ดังอธิบายไว้ในหมวดที่ 2 ข้อ 8-9) โดยได้มีการกระจายองค์ความรู้หรือทักษะที่ผู้เรียนจะต้องมีเมื่อสำเร็จการศึกษา (สมรรถนะหลักและจรณทักษะ) ไปสู่กระบวนวิชาต่าง ๆ ของแต่ละชั้นปี ทั้งที่เป็นกระบวนวิชาที่มีการเปิดสอนอยู่แล้วและกระบวนวิชาที่เปิดใหม่ ทั้งนี้ หลักสูตรได้พยายามตัดหรือรวมกระบวนวิชาที่ซ้ำซ้อนกันออกไป (Optimize) แล้วนำหัวข้อที่จำเป็นต้องเรียนไปผนวกรวมไว้ในกระบวนวิชาที่จะต้องใช้ เพื่อให้การเรียนการสอนมีความต่อเนื่อง เรียนแล้วได้ใช้ต่อทันที ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น อนึ่ง การวางกระบวนวิชาไว้ในภาคการศึกษาต่าง ๆ ตลอดระยะเวลา 4 ปี นอกจากจะต้องให้มีสอดคล้องกับ YLOs แล้ว การออกแบบโครงสร้างหลักสูตรนี้ จะต้องหารือกับผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญโดยตรง หรือหารือผ่านภาควิชา/ศูนย์ฯ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มั่นใจว่า จะได้ผู้สอนกระบวนวิชาที่มีความเชี่ยวชาญและเข้าใจการส่งต่อองค์ความรู้จากกระบวนวิชาหนึ่งไปยังวิชาต่อ ๆ ไป และจากปีหนึ่งไปยังปีถัด ๆ ไป เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุ PLOs ของหลักสูตรได้ในที่สุด

2. หลักสูตรและแผนการศึกษา

2.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แผนปกติ ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต

แผนสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 121 หน่วยกิต

2.2 โครงสร้างหลักสูตร

2.2.1 แผนปกติ

	หน่วยกิต
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	24
- กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา	9
- กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	3
- กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก	3
- กลุ่มวิชาด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	3
- กลุ่มวิชาทักษะการเป็นผู้ประกอบการ	3
- กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล <u>หรือ</u> กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก <u>หรือ</u> กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์	3
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 90
2.1 วิชาแกน	28
2.2 วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 62
2.2.1 วิชาเอกบังคับ	47
2.2.2 วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า 15
2.3 วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า 15
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6

2.2.2 แผนสหกิจศึกษา

	หน่วยกิต
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	24
- กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา	9
- กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	3
- กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก	3
- กลุ่มวิชาด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	3
- กลุ่มวิชาทักษะการเป็นผู้ประกอบการ	3
- กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล <u>หรือ</u> กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก <u>หรือ</u> กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์	3
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 91
2.1 วิชาแกน	28
2.2 วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 63
2.2.1 วิชาเอกบังคับ	48
2.2.2 วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า 15
2.3 วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า 15
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6

2.3 รายการกระบวนวิชา

2.3.1 แผนปกติ

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	24 หน่วยกิต
General Education	24 Credits
(1.1) กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา	9 หน่วยกิต
Language Literacy	9 Credits

กรณีที่ 1: สำหรับผู้เข้าศึกษาที่ถือสัญชาติไทยหรือสัญชาติอื่นซึ่งมิได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก ให้เรียนกระบวนวิชาต่อไปนี้

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	
001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL	225	English for Science and Technology	

กรณีที่ 2: สำหรับผู้เข้าศึกษาที่ถือสัญชาติซึ่งใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก ให้เรียนกระบวนวิชาในกลุ่มภาษาและการสื่อสารที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่จำนวน 9 หน่วยกิต

Case 2: Students of other nationality whose English is their first language must take the following courses must select 9 credits from any Language and Communication courses offered in Chiang Mai University.

(1.2) กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	3 หน่วยกิต
Digital Literacy	3 Credits
204100 ว.คพ. 100 เรื่องนำรู้ทางปัญญาประดิษฐ์และดิจิทัล	3(3-0-6)
CS 100 Artificial Intelligence and Digital Essentials	
(1.3) กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก	3 หน่วยกิต
Global Citizen	3 Credits
140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
PG 104 Citizenship	
(1.4) กลุ่มวิชาด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	3 หน่วยกิต
Creativity and Innovation	3 Credits
201190 ว.วท. 190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
SC 190 Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
(1.5) กลุ่มวิชาทักษะการเป็นผู้ประกอบการ	3 หน่วยกิต
Entrepreneurial Skills	3 Credits
703103 บธ.กจ. 103 การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
MGMT 103 Introduction to Entrepreneurship and Business	
(1.6) กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก หรือ	3 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์	3 Credits
Digital Literacy, Global Citizen or Artificial Intelligence	3 Credits
โดยนักศึกษาสามารถเลือกเรียนจากกระบวนวิชาต่อไปนี้	
Students may select a course from the following list.	
154100 ส.ภม. 100 ภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
GEO 100 Introduction to Geography	
204171 ว.คพ. 171 ปัญญาประดิษฐ์ท่ามกลางพวกเรา	3(3-0-6)
CS 171 Artificial Intelligence Among Us	
888106 นว.ด. 106 การสื่อสารและการสร้างเครือข่ายในสังคมออนไลน์	3(3-0-6)
DIN 106 Communication and Networking in Online Society	

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	90 หน่วยกิต
Field of Specialization	a minimum of	90 Credits
(2.1) วิชาแกน	28	หน่วยกิต
Core Courses	28	Credits
202101 ว.ชว. 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	
204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)
	CS 102	Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	
206108	ว.คณ. 108	คณิตศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH 108	Elementary Mathematics	
208265	ว.สถ. 265	สถิติทางสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	STAT 265	Environmental Statistics	
213201	ว.สส. 201	หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 201	Principles of Environmental Science	

(2.2) วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	62 หน่วยกิต
Major	a minimum of	62 Credits

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

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.

(2.2.1) วิชาเอกบังคับ			47 หน่วยกิต
Requirement			47 Credits
213202	ว.สส. 202	เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม	4(3-3-6)
	ES 202	Environmental Analytical Chemistry	
213203	ว.สส. 203	เคมีสิ่งแวดล้อมบูรณาการ	3(3-0-6)
	ES 203	Integrated Environmental Chemistry	
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	
213281	ว.สส. 281	การทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกและคาร์บอน	3(3-0-6)
	ES 281	Greenhouse Gases and Carbon Inventory	
213302	ว.สส. 302	การประยุกต์จีไอเอสในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 302	Applications of GIS in Environmental Science	

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.สล. 341	มลพิษทางดินและน้ำบาดาล	3(2-3-4)
	ES 341	Soil and Groundwater Pollution	
213351	ว.สล. 351	มลพิษทางอากาศ	3(2-3-4)
	ES 351	Air Pollution	
213362	ว.สล. 362	การจัดการของเสียจากชุมชนอย่างยั่งยืน	3(3-0-6)
	ES 362	Sustainable Municipal Waste Management	
213371	ว.สล. 371	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 371	Environmental Remediation Technology	
213411	ว.สล. 411	การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ	3(3-0-6)
	ES 411	Environmental, Social and Health Risk and Impact Assessment	
213490	ว.สล. 490	การฝึกงาน	2(0-10-0)
	ES 490	Apprenticeship	
213495	ว.สล. 495	สัมมนาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	1(1-0-2)
	ES 495	Seminar in Environmental Science	
213499	ว.สล. 499	ปัญหาพิเศษ	3(0-9-0)
	ES 499	Special Problems	

(2.2.2) วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
Major Electives	a minimum of	15 Credits

ให้เลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

Choose any courses from the following list for at least 15 credits:

202484	ว.ชว. 484	นิเวศวิทยาการฟื้นฟู	3(2-3-4)
	BIOL 484	Restoration Ecology	
213431	ว.สล. 431	การจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน	3(3-0-6)
	ES 431	Sustainable Water Resource Management	
213441	ว.สล. 441	การหาลักษณะเฉพาะของพื้นที่ปนเปื้อน	3(3-0-6)
	ES 441	Contaminated Site Characterization	
213451	ว.สล. 451	การเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศและการจำลองระบบภูมิอากาศ	3(3-0-6)
	ES 451	Climate Change and Climate System Modeling	
213461	ว.สล. 461	พิษวิทยาและการจัดการของเสียอันตรายและกากอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
	ES 461	Toxicology and Management of Hazardous and Industrial Wastes	
213480	ว.สล. 480	การจำลองแบบทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	ES 480	Introduction to Environmental Modeling	
213481	ว.สล. 481	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมภาคสนาม	3(0-9-0)
	ES 481	Field Trip in Environmental Science	
213496	ว.สล. 496	หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 496	Selected Topics in Environmental Science	

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

นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะทำให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีกไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

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. This will increase at least 15 credits to the total credits of the program for the student.

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
Free Electives	a minimum of	6	Credits
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	120	หน่วยกิต
Total	a minimum of	120	Credits

2.3.2 แผนสหกิจศึกษา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	24 หน่วยกิต
General Education	24 Credits

(1.1) กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา	9 หน่วยกิต
Language Literacy	9 Credits

กรณีที่ 1: สำหรับผู้เข้าศึกษาที่ถือสัญชาติไทยหรือสัญชาติอื่นซึ่งมิได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก ให้เรียนกระบวนวิชาต่อไปนี้

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	
001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL	225	English for Science and Technology	

กรณีที่ 2: สำหรับผู้เข้าศึกษาที่ถือสัญชาติซึ่งใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก ให้เรียนกระบวนวิชาในกลุ่มภาษาและการสื่อสารที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่จำนวน 9 หน่วยกิต

Case 2: Students of other nationality whose English is their first language must take the following courses must select 9 credits from any Language and Communication courses offered in Chiang Mai University.

(1.2) กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	3 หน่วยกิต
Digital Literacy	3 Credits
204100 ว.คพ. 100 เรื่องนำรู้ทางปัญญาประดิษฐ์และดิจิทัล	3(3-0-6)
CS 100 Artificial Intelligence and Digital Essentials	
(1.3) กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก	3 หน่วยกิต
Global Citizen	3 Credits
140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
PG 104 Citizenship	
(1.4) กลุ่มวิชาด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	3 หน่วยกิต
Creativity and Innovation	3 Credits
201190 ว.วท. 190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
SC 190 Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
(1.5) กลุ่มวิชาทักษะการเป็นผู้ประกอบการ	3 หน่วยกิต
Entrepreneurial Skills	3 Credits
703103 บธ.กจ. 103 การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
MGMT 103 Introduction to Entrepreneurship and Business	
(1.6) กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก หรือ	3 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์	3 Credits
Digital Literacy, Global Citizen or Artificial Intelligence	3 Credits
โดยนักศึกษาสามารถเลือกเรียนจากกระบวนวิชาต่อไปนี้	
Students may select a course from the following list.	
154100 ส.ภม. 100 ภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
GEO 100 Introduction to Geography	
204171 ว.คพ. 171 ปัญญาประดิษฐ์ท่ามกลางพวกเรา	3(3-0-6)
CS 171 Artificial Intelligence Among Us	
888106 นว.ด. 106 การสื่อสารและการสร้างเครือข่ายในสังคมออนไลน์	3(3-0-6)
DIN 106 Communication and Networking in Online Society	

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	91 หน่วยกิต
Field of Specialization	a minimum of	91 Credits
(2.1) วิชาแกน	28	หน่วยกิต
Core Courses	28	Credits
202101 ว.ชว. 101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1		3(3-0-6)
BIOL 101 Basic Biology 1		

202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL 102	Basic Biology 2	
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
202104	ว.ชว. 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	
204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)
	CS 102	Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	
206108	ว.คณ. 108	คณิตศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH 108	Elementary Mathematics	
208265	ว.สถ. 265	สถิติทางสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	STAT 265	Environmental Statistics	
213201	ว.สส. 201	หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 201	Principles of Environmental Science	

(2.2) วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	63 หน่วยกิต
Major	a minimum of	63 Credits

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

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

(2.2.1) วิชาเอกบังคับ			48 หน่วยกิต
Requirement			48 Credits
213202	ว.สส. 202	เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม	4(3-3-6)
	ES 202	Environmental Analytical Chemistry	
213203	ว.สส. 203	เคมีสิ่งแวดล้อมบูรณาการ	3(3-0-6)
	ES 203	Integrated Environmental Chemistry	
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	
213281	ว.สส. 281	การทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกและคาร์บอน	3(3-0-6)
	ES 281	Greenhouse Gases and Carbon Inventory	

213302	ว.สล. 302	การประยุกต์จีไอเอสในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 302	Applications of GIS in Environmental Science	
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.สล. 341	มลพิษทางดินและน้ำบาดาล	3(2-3-4)
	ES 341	Soil and Groundwater Pollution	
213351	ว.สล. 351	มลพิษทางอากาศ	3(2-3-4)
	ES 351	Air Pollution	
213362	ว.สล. 362	การจัดการของเสียจากชุมชนอย่างยั่งยืน	3(3-0-6)
	ES 362	Sustainable Municipal Waste Management	
213371	ว.สล. 371	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 371	Environmental Remediation Technology	
213411	ว.สล. 411	การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ	3(3-0-6)
	ES 411	Environmental, Social and Health Risk and Impact Assessment	
213495	ว.สล. 495	สัมมนาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	1(1-0-2)
	ES 495	Seminar in Environmental Science	
213498	ว.สล. 498	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต
	ES 498	Cooperative Education	

(2.2.2) วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
Major Electives	a minimum of	15 Credits

ให้เลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

Choose any courses from the following list for at least 15 credits:

202484	ว.ชว. 484	นิเวศวิทยาการฟื้นฟู	3(2-3-4)
	BIOL 484	Restoration Ecology	
213431	ว.สล. 431	การจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน	3(3-0-6)
	ES 431	Sustainable Water Resource Management	
213441	ว.สล. 441	การหาลักษณะเฉพาะของพื้นที่ปนเปื้อน	3(3-0-6)
	ES 441	Contaminated Site Characterization	
213451	ว.สล. 451	การเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศและการจำลองระบบภูมิอากาศ	3(3-0-6)
	ES 451	Climate Change and Climate System Modeling	
213461	ว.สล. 461	พิษวิทยาและการจัดการของเสียอันตรายและกากอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
	ES 461	Toxicology and Management of Hazardous and Industrial Wastes	
213480	ว.สล. 480	การจำลองแบบทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	ES 480	Introduction to Environmental Modeling	
213481	ว.สล. 481	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมภาคสนาม	3(0-9-0)
	ES 481	Field Trip in Environmental Science	
213496	ว.สล. 496	หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 496	Selected Topics in Environmental Science	

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

นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะทำให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีกไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

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. This will increase at least 15 credits to the total credits of the program for the student.

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
Free Electives	a minimum of	6 Credits
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	121 หน่วยกิต
Total	a minimum of	121 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
 - “1” “2” หมายถึง กระบวนวิชาระดับพื้นฐาน
 - “3” “4” 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

2.4 แผนการศึกษา

2.4.1 แผนปกติ

ชั้นปีที่ 1			
ภาคเรียนที่ 1			
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic 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	
204100	ว.คพ. 100	เรื่อนำรู้ทางปัญญาประดิษฐ์และดิจิทัล	3(3-0-6)
	CS 100	Artificial Intelligence and Digital Essentials	
206108	ว.คณ. 108	คณิตศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH 108	Elementary Mathematics	
		กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา	3 หน่วยกิต
		Language Literacy	
รวม (Total)			17
ภาคเรียนที่ 2			
140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG 104	Citizenship	
202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL 102	Basic 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	
213201	ว.สล. 201	หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 201	Principles of Environmental Science	
		กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา	3 หน่วยกิต
		Language Literacy	
รวม (Total)			17

ชั้นปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1			
208265	ว.สถ. 265	สถิติทางสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	STAT 265	Environmental Statistics	
213203	ว.สส. 203	เคมีสิ่งแวดล้อมบูรณาการ	3(3-0-6)
	ES 203	Integrated Environmental Chemistry	
213211	ว.สส. 211	ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม	1(1-0-2)
	ES 211	Environmental Safety and Ethics	
213281	ว.สส. 281	การทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกและคาร์บอน	3(3-0-6)
	ES 281	Greenhouse Gases and Carbon Inventory	
		วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
		Free Elective	
		กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา	3 หน่วยกิต
		Language Literacy	
รวม (Total)			16
ภาคเรียนที่ 2			
201190	ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
213202	ว.สส. 202	เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม	4(3-3-6)
	ES 202	Environmental Analytical Chemistry	
213222	ว.สส. 222	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 222	Environmental Ecology	
		วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
		Free Elective	
		กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์	3 หน่วยกิต
		Digital Literacy, Global Citizen or Artificial Intelligence	
รวม (Total)			16

ชั้นปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ:การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)
	CS 102	Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	
213312	ว.สส. 312	เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต	3(3-0-6)
	ES 312	Clean Technology and Life Cycle Assessment	
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	
รวม (Total)			15

ภาคเรียนที่ 2

213302	ว.สส. 302	การประยุกต์จีไอเอสในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 302	Applications of GIS in Environmental Science	
213322	ว.สส. 322	แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 322	Concepts of Environmental Microbiology	
213351	ว.สส. 351	มลพิษทางอากาศ	3(2-3-4)
	ES 351	Air Pollution	
213362	ว.สส. 362	การจัดการของเสียจากชุมชนอย่างยั่งยืน	3(3-0-6)
	ES 362	Sustainable Municipal Waste Management	
213371	ว.สส. 371	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 371	Environmental Remediation Technology	
รวม (Total)			15

ชั้นปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1			
213411	ว.สล. 411	การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ	3(3-0-6)
	ES 411	Environmental, Social and Health Risk and Impact Assessment	
213490	ว.สล. 490	การฝึกงาน	2(0-10-0)
	ES 490	Apprenticeship	
213495	ว.สล. 495	สัมมนาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	1(1-0-2)
	ES 495	Seminar in Environmental Science	
		วิชาเอกเลือก	9 หน่วยกิต
		Major Electives	
รวม (Total)			15
ภาคเรียนที่ 2			
213499	ว.สล. 499	ปัญหาพิเศษ	3(0-9-0)
	ES 499	Special Problems	
		วิชาเอกเลือก	6 หน่วยกิต
		Major Electives	
รวม (Total)			9

2.4.2 แผนสหกิจศึกษา

ชั้นปีที่ 1			
ภาคเรียนที่ 1			
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic 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	
204100	ว.คพ. 100	เรื่อนำรู้ทางปัญญาประดิษฐ์และดิจิทัล	3(3-0-6)
	CS 100	Artificial Intelligence and Digital Essentials	
206108	ว.คณ. 108	คณิตศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH 108	Elementary Mathematics	
		กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา	3 หน่วยกิต
		Language Literacy	
รวม (Total)			17
ภาคเรียนที่ 2			
140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG 104	Citizenship	
202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL 102	Basic 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	
213201	ว.สส. 201	หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 201	Principles of Environmental Science	
		กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา	3 หน่วยกิต
		Language Literacy	
รวม (Total)			17

ชั้นปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

208265	ว.สถ. 265	สถิติทางสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	STAT 265	Environmental Statistics	
213203	ว.สล. 203	เคมีสิ่งแวดล้อมบูรณาการ	3(3-0-6)
	ES 203	Integrated Environmental Chemistry	
213211	ว.สล. 211	ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม	1(1-0-2)
	ES 211	Environmental Safety and Ethics	
213281	ว.สล. 281	การทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกและคาร์บอน	3(3-0-6)
	ES 281	Greenhouse Gases and Carbon Inventory	
		วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
		Free Elective	
		กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา	3 หน่วยกิต
		Language Literacy	
			รวม (Total) 16

ภาคเรียนที่ 2

201190	ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
213202	ว.สล. 202	เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม	4(3-3-6)
	ES 202	Environmental Analytical Chemistry	
213222	ว.สล. 222	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 222	Environmental Ecology	
		วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
		Free Elective	
		กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์	3 หน่วยกิต
		Digital Literacy, Global Citizen or Artificial Intelligence	
			รวม (Total) 16

ชั้นปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ:การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)
	CS 102	Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	
213312	ว.สส. 312	เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต	3(3-0-6)
	ES 312	Clean Technology and Life Cycle Assessment	
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	
รวม (Total)			15

ภาคเรียนที่ 2

213302	ว.สส. 302	การประยุกต์จีไอเอสในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 302	Applications of GIS in Environmental Science	
213322	ว.สส. 322	แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 322	Concepts of Environmental Microbiology	
213351	ว.สส. 351	มลพิษทางอากาศ	3(2-3-4)
	ES 351	Air Pollution	
213362	ว.สส. 362	การจัดการของเสียจากชุมชนอย่างยั่งยืน	3(3-0-6)
	ES 362	Sustainable Municipal Waste Management	
213371	ว.สส. 371	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 371	Environmental Remediation Technology	
รวม (Total)			15

ชั้นปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1			
213411	ว.สส. 411	การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ	3(3-0-6)
	ES 411	Environmental, Social and Health Risk and Impact Assessment	
213495	ว.สส. 495	สัมมนาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	1(1-0-2)
	ES 495	Seminar in Environmental Science	
		วิชาเอกเลือก	15 หน่วยกิต
		Major Electives	
รวม (Total)			19
ภาคเรียนที่ 2			
213498	ว.สส. 498	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต
	ES 498	Cooperative Education	
รวม (Total)			6