



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตรการแพทย์
(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2566)

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

หน้า

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร	5
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	5
3. วิชาเอก	5
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	5
5. รูปแบบของหลักสูตร	5
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	6
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	6
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	6
9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	7
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	7
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	8
12. ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกต่อการพัฒนาหลักสูตร และความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	9
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	10

หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	11
2. บัณฑิตที่พึงประสงค์ของหลักสูตร (Program Learning Outcome: PLO) หรือ Outcome ราย Module	20
3. แผนพัฒนาปรับปรุง	21

หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา	23
2. การดำเนินการหลักสูตร	23
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	25
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)	65
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย	66

หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	69
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	70
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร และมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาจากหลักสูตรสุรายวิชา	77
4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังรายชั้นปี	101
5. แผนที่แสดงความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21	102

หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	104
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	105
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	105

หมวดที่ 6. การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	107
2. การพัฒนาความรู้และทักษะแก่อาจารย์	107

หมวดที่ 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน	109
2. บัณฑิต	109
3. นักศึกษา	110
4. อาจารย์	111
5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	111
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	112
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	113

หมวดที่ 8. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินงานของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน	114
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	114
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	114
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	114

ภาคผนวก

ก	คำอธิบายรายวิชา	116
ข	รายวิชาเอกเพื่อใช้ในการคำนวณแต่ระดับคะแนนเฉลี่ย	350
ค	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร	353
ง	ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	356
จ	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี	364
ฉ	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยสหกิจศึกษา พ.ศ. 2554	384
ช	เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565	392
ซ	รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565	403

5.2 ประเภทของหลักสูตร

เป็นหลักสูตรทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยหรือต่างประเทศ

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- ☒ หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2566 เปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566
- ☒ สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 1/ 2566 เมื่อวันที่ 26 มกราคม 2566
- ☒ สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีอนุมัติหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ เมื่อวันที่

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ในปีการศึกษา 2568

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1) นักวิทยาศาสตร์การแพทย์
- 2) นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ
- 3) นักวิชาการ นักวิจัย ผู้ช่วยวิจัย ทางห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การแพทย์ในหน่วยงานต่างๆ ของภาครัฐ เช่น กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กรมควบคุมโรค ศูนย์เทคโนโลยีด้านการแพทย์ และสาธารณสุข สถาบันมะเร็งแห่งชาติ สถาบันพยาธิวิทยา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข สภาอากาศไทย ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และโรงพยาบาลต่างๆ เป็นต้น
- 4) พนักงานหน่วยงานภาคเอกชนด้านธุรกิจการแพทย์ ที่เกี่ยวข้องกับเภสัชภัณฑ์ เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ ด้านการแพทย์
- 5) นักวิชาการและนักวิจัยในหน่วยงานเอกชน

- 6) นักวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์
- 7) ตัวแทนจำหน่ายสารเคมี/อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์
- 8) เจ้าของกิจการงานด้านการนำเข้าและขายผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ เช่น สารเคมี ยา และเครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์ เป็นต้น

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ - นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สำเร็จการศึกษาจาก	
		สถาบัน	ปี พ.ศ.
1. ผศ. ดร.ปิยดา เงินสูงเนิน	ปร.ด. (กายวิภาคศาสตร์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2550
	วท.ม. (กายวิภาคศาสตร์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2542
	พย.บ. (พยาบาลศาสตร์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2537
2. ผศ. ดร.อภิชาติ เงินสูงเนิน	ปร.ด. (กายวิภาคศาสตร์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2551
	วท.ม. (กายวิภาคศาสตร์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2546
	วท.บ. (กายภาพบำบัด)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2544
3. อ. ดร.อัจฉราพร แก้วหมอ	ปร.ด. (สรีรวิทยาการแพทย์)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2554
	วท.ม. (สรีรวิทยาการแพทย์)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2548
	พย.บ. (พยาบาลศาสตร์)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2544
4. รศ. ดร.พนมศักดิ์ มีมนต์	Ph.D. (Optics)	University of Central Florida, U.S.A	2553
	M.Sc. (Optics)	University of Central Florida, U.S.A	2550
	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2543
5. อ. ดร.ปิยมาศ เพชรเจริญ	Ph.D. (Biology, Forensic DNA)	Flinders University, A.U.S	2565
	วท.ม. (วิทยาการพืช)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2558
	วท.บ. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2555

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ใช้สถานที่และอุปกรณ์การสอนของอาคารเรียนรวม ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา และศูนย์นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

การพัฒนาหลักสูตรได้พิจารณาให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570) ซึ่งได้กำหนดทิศทางการพัฒนาบนพื้นฐานของหลักการแนวคิดที่สำคัญ 4 ประการ ได้แก่ ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง แนวคิด Resilience เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนของสหประชาชาติ (SDGs) และโมเดลเศรษฐกิจ BCG (Bio-Circular-Green Economy) เพื่อมุ่งสู่วัตถุประสงค์หลักของแผนพัฒนาฯ คือการ "พลิกโฉม" ประเทศไทย สู่ "สังคมก้าวหน้า เศรษฐกิจสร้างมูลค่าอย่างยั่งยืน" โดยมีเป้าหมายหลัก 5 ประการ คือ (1) การปรับโครงสร้างสู่เศรษฐกิจฐานนวัตกรรม (2) การพัฒนาคนสำหรับโลกยุคใหม่ (3) มุ่งสู่สังคมแห่งโอกาสและความเป็นธรรม (4) เปลี่ยนผ่านการผลิตและการบริโภคไปสู่ความยั่งยืน และ (5) สร้างความสามารถในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงและความเสี่ยงเพิ่มขึ้น กอปรกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศในอีก 20 ปี ข้างหน้า มีการขับเคลื่อนด้วยโมเดล "ประเทศไทย 4.0" หรือ "ไทยแลนด์ 4.0" เพื่อปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศ ไปสู่ "Value-Based Economy" หรือ "เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม" ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน 3 มิติที่สำคัญ คือ (1) เปลี่ยนจากการผลิตสินค้า "โภคภัณฑ์" ไปสู่สินค้าเชิง "นวัตกรรม" และ (2) เปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรม ไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม และ (3) เปลี่ยนจากการเน้นภาคการผลิตสินค้า ไปสู่การเน้นภาคบริการมากขึ้น ด้วยทิศทางดังกล่าว การผลิตบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางแพทย์ ที่ประเทศไทยยังต้องพึ่งพาองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ เป็นผู้บริโภคนวัตกรรมและเทคโนโลยีมากกว่าการเป็นผู้ผลิต ดังนั้น การผลิตบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่สามารถสร้างนวัตกรรมได้ จึงมีความสอดคล้องกับสถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การพัฒนาหลักสูตรในครั้งนี้ได้คำนึงถึงสถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่เปลี่ยนแปลงแบบพลวัตในโลกดิจิทัล ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านบวก และด้านลบต่อสังคมและวัฒนธรรมโดยเฉพาะด้านการเรียนรู้ อาทิ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์การแพทย์ ส่งผลให้สุขภาพ และคุณภาพชีวิตของประชาชนดีขึ้น เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคมที่จะมีผู้สูงอายุมากขึ้น กอปรกับการต้องเผชิญกับโรคอุบัติใหม่หรือโรคอุบัติซ้ำ ที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพ เศรษฐกิจ ตลอดจนสังคมและวัฒนธรรมที่ผู้คนต้องมีการปรับตัว ด้วยสภาพสังคมและวัฒนธรรมที่เปลี่ยนไปนี้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และทักษะในการเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงมีความจำเป็นต่อคนทุกวัยในสังคม ในการที่จะเรียนรู้ ปรับตัว และประยุกต์ใช้องค์ความรู้เหล่านั้น ให้เหมาะสมกับการดำรงชีพของแต่ละบุคคล ด้วยเหตุนี้บุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่มี

คุณลักษณะที่มีความรู้ มีทักษะในการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม ตลอดจนมีทักษะในการเรียนรู้ตลอดชีวิต จะเป็นหนึ่งในกลไกที่จะช่วยรักษาสสมดุลของสังคมและวัฒนธรรม ให้ทันการเปลี่ยนแปลงแบบพลวัตในโลกดิจิทัลได้เป็นอย่างดี

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรในครั้งนี้ได้คำนึงถึงผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตร รวมทั้งนำกรอบทิศทางแผนการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 12-13 (พ.ศ. 2560 – 2574) ที่กำหนด 8 ทักษะที่พึงประสงค์ที่ผู้เรียนควรมีมาเป็นองค์ประกอบในการพัฒนาหลักสูตร อันประกอบด้วย (1) ทักษะด้านคิดวิจารณ์ญาณและทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) (2) ทักษะด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรม (Creativity and Innovation) (3) ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-Cultural Understanding) (4) ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) (5) ทักษะการสื่อสาร สารสนเทศ และการรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information and Media Literacy) (6) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) (7) ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning Skills) (8) ความมีเมตตา กรุณา มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม (Compassion) นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการมาตรฐานอุดมศึกษา เรื่อง รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 มีกำหนดไว้ 4 ด้านใหม่ อันประกอบด้วย 1) ความรู้ 2) ทักษะ 3) จริยธรรม และ 4) ลักษณะบุคคล

เพื่อให้ได้หลักสูตรที่ตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างแท้จริง การออกแบบหลักสูตรใช้หลักการออกแบบหลักสูตรแบบ Backward Curriculum Design ให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่หลากหลาย ได้แก่ ชีวเคมีทางการแพทย์และชีวภูมิโมเลกุล ชีววิทยาโครงสร้างและเทคโนโลยีแนวหน้าที่เกี่ยวข้อง สรีรวิทยาและการชะลอวัย เภสัชวิทยาพิษวิทยาและเภสัชภัณฑ์ โรคติดเชื้อและการวินิจฉัยเชิงบูรณาการ อันจะนำไปสู่การวิจัยและสร้างนวัตกรรมโดยใช้ความรู้ ความชำนาญ ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์เพื่อพัฒนาและสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชน และสามารถบูรณาการความรู้เพื่อประยุกต์ใช้ในการพัฒนางานวิจัยและวิชาการและนวัตกรรมได้อย่างเหมาะสม มีคุณธรรม จริยธรรม เพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลง การพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชน

นอกจากนี้ การพัฒนาหลักสูตรยังได้คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงรูปแบบความสนใจในการประกอบอาชีพของคนรุ่นใหม่ที่มีความสนใจที่จะประกอบอาชีพอิสระ หรือการประกอบไปด้วยตัวเอง

มากขึ้น ผู้ประกอบการต้องการบัณฑิตที่มีทักษะในการทำงาน การปรับปรุงหลักสูตรจึงมีการเพิ่มการมีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) ในกระบวนการเรียนการสอนโดยสร้างความตื่นตัวในด้านการทำงานในภาคเอกชนหรือประกอบอาชีพส่วนตัวและความเป็นผู้ประกอบการ ซึ่งจะช่วยให้มีส่วนร่วมในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ พัฒนานวัตกรรม และอุตสาหกรรมด้านวิทยาศาสตร์ การแพทย์ให้มั่นคงและยั่งยืน

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ในการพัฒนาหลักสูตร ได้คำนึงถึงความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบันที่ต้องการผลิตบัณฑิตที่สามารถบูรณาการความรู้พื้นฐาน และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ในการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม และศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นเพื่อต่อยอดองค์ความรู้ อันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และตอบสนองความต้องการของชุมชน อันได้แก่

- 1) ผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถด้านการวิจัยให้เพียงพอตามความต้องการของประเทศ
- 2) ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม และส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมในรูปแบบต่างๆ เพื่อเป็นที่พึ่งของสังคม
- 3) สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรมจากการวิจัยที่สามารถนำไปใช้ได้จริง
- 4) ผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติอันพึงประสงค์ 4 ด้าน (1) บัณฑิตทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Technoware) คือ ความรู้ความสามารถในเทคโนโลยีแขนงต่าง ๆ (2) บัณฑิตมนุษย์ (Humanware) คือ ความรู้ความสามารถโดยทั่วไปฐานะมนุษย์ผู้ใช้เทคโนโลยี (3) บัณฑิตข่าวสาร (Infoware) ความสามารถในการรับ-ส่งข่าวสารข้อมูลด้วยเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ (4) บัณฑิตองค์กร (Orgaware) ความสามารถทางการจัดการองค์กรเพื่อรองรับการพัฒนาเทคโนโลยี

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

หมวดรายวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ กลุ่มวิชาด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ สหศาสตร์ เปิดสอนโดยสำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม กลุ่มวิชาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เปิดสอนโดย สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาชีววิทยา สาขาวิชาเคมี และสาขาวิชาฟิสิกส์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

หมวดวิชาเลือกเสรี อาจจะเป็นวิชาใดๆ ในระดับปริญญาตรี หรือระดับบัณฑิตศึกษา ในหลักสูตรที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี หรือจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นๆ ที่มหาวิทยาลัยรับรอง ทั้งภายในและภายนอกประเทศ

หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม สนใจใฝ่รู้แสวงหาองค์ความรู้ใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต ตระหนักถึงหน้าที่และความรับผิดชอบต่องานของตนเองและสังคม

1.2 ความสำคัญ

การจัดการศึกษาในประเทศไทยที่ผ่านมาส่วนใหญ่มักเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้เฉพาะด้าน ทำให้ไม่สามารถนำความรู้มาใช้แก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้ ดังนั้น การศึกษาแบบบูรณาการด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์หลายแขนง จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้รอบด้าน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กอปรกับสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มีคณาจารย์ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกในสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ จากทั้งในและต่างประเทศ เช่น ชีวเคมี กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา เภสัชวิทยา พืชวิทยา ปรสิตรวิทยา พยาธิวิทยา จุลชีววิทยาทางการแพทย์ และวิทยาภูมิคุ้มกัน เป็นต้น คณาจารย์เหล่านี้มีการประสานงานร่วมกันทำงานวิจัยในลักษณะของการบูรณาการศาสตร์แขนงต่างๆ ดังนั้น สำนักวิชาวิทยาศาสตร์จึงได้จัดทำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ขึ้น เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีการศึกษาแบบบูรณาการทั้งด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ทั้งภาคทฤษฎี ปฏิบัติการ และการฝึกภาคสนาม สามารถมองปัญหาและศึกษาได้รอบด้าน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการศึกษาวิจัยและสร้างนวัตกรรมแบบองค์รวม นอกจากจะสามารถนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์สาขาต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นไปประยุกต์ใช้แบบบูรณาการได้แล้ว ยังเป็นการสนองตอบภารกิจของทางมหาวิทยาลัยในการผลิตและพัฒนากำลังคนระดับต้นทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อีกทั้งเป็นการรองรับนโยบายทางการศึกษาของรัฐบาลที่ต้องการสนับสนุนให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการศึกษาในกลุ่มประเทศเพื่อนบ้าน และนโยบายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่จะเร่งพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในทุกระดับให้มีความเพียงพอทั้งปริมาณและคุณภาพ เพื่อตอบสนองต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน และการเป็นสมาชิกประชาคมเศรษฐกิจใหม่และการพัฒนาประเทศภายใต้ “ประเทศไทย 4.0” ที่ส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการวิจัยและพัฒนา ตลอดจนดำเนินการตามยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579) ที่มีแนวคิดและจุดมุ่งหมายหลักในการพัฒนาสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ โดยปูพื้นฐานการพัฒนาคุณภาพคนและปฏิรูปการศึกษาให้คนไทยมีขีดความสามารถ คิดเป็น ทำเป็น อย่างเป็นระบบ และเรียนรู้วิทยาการสมัยใหม่ ที่จะส่งผลให้สามารถปรับตัวต่อสถานการณ์ใหม่ที่เปลี่ยนแปลงไป ตลอดจนทิศทางการและกระบวนการพัฒนาที่ต้องการวางพื้นฐานการพัฒนาศักยภาพของประชากร และเพื่อเป็นการเสริมสร้างการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยให้เข้มแข็ง โดยเพิ่มขีดความสามารถทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งเพิ่มการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อ

การเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยลดช่องว่างที่เกิดขึ้นระหว่างส่วนต่าง ๆ ของสังคม กอปรกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีได้มีการกิจการหลัก 5 ประการด้วยเหตุนี้สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ จึงตอบสนองนโยบายมหาวิทยาลัยในการผลิตบุคลากรที่ทรงคุณภาพระดับต้นคือ วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งเป็นสาขาทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพที่สามารถตอบสนองต่อภารกิจของมหาวิทยาลัย และแผนพัฒนาประเทศ ตลอดจนสร้างงานวิจัยและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง อันจะนำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีไปสู่การเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยชั้นนำของประเทศ และเป็นการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ เพื่อการพัฒนาประเทศต่อไป

จากสถานการณ์ด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน ทำให้การบูรณาการความรู้เทคโนโลยีและทักษะที่จำเป็น เป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการพัฒนาสังคมในปัจจุบัน ดังนั้น จึงทำให้เกิดการพัฒนาหลักสูตรขึ้นเพื่อพัฒนากำลังคนสำหรับการพัฒนาประเทศ โดยหลักสูตรนี้จะมีการจัดการเรียนการสอนให้บัณฑิตมีความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ เครื่องมือพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์และการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ เทคนิคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ การใช้สัตว์เพื่อนงานทางวิทยาศาสตร์ การเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อสัตว์ การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชีวสัณติระเปียบวิธีวิจัย ปัญญาประดิษฐ์และการประยุกต์ใช้ การประกอบธุรกิจในด้านสุขภาพ และระบบบริหารคุณภาพทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยเน้นการจัดการเรียนการสอนแบบประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะเพื่อนงานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ด้วยการฝึกประสบการณ์ตรงผ่านสหกิจศึกษา โครงการงานและปัญหาพิเศษ ตลอดจนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาตามความชอบเพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน อีกทั้งเป็นการเพิ่มโอกาสในการการแข่งขันเพื่อการประกอบอาชีพภายหลังจากสำเร็จการศึกษา ในรูปแบบของมอดูล รวม 5 มอดูล ดังนี้

1. มอดูลชีวเคมีทางการแพทย์และชีวอณูโมเลกุล

ศึกษาความรู้ด้านกรดนิวคลีอิกและการควบคุมการแสดงออกของยีน เทคนิคทางด้านชีวเคมีและชีวโมเลกุล ชีววิทยาโครงสร้าง ชีวสารสนเทศ และชีวฟิสิกส์ เอนไซม์และเทคโนโลยีเอนไซม์ เทคนิคเอนไซม์ โภชนาการเชิงชีวเคมี พันธุศาสตร์เชิงชีวเคมี พื้นฐานทางชีวเคมีของโรค เครื่องมือด้านชีวเคมีเทคโนโลยี เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติงาน การวิจัย และการสร้างนวัตกรรมในด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์

2. มอดูลชีววิทยาโครงสร้างและเทคโนโลยีแนวหน้าที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาความรู้ด้านเทคนิคปฏิบัติการพื้นฐานทางด้านเซลล์และเนื้อเยื่อ ศัพทวิทยาและเทคโนโลยีช่วยการเจริญพันธุ์ ประสาทกายวิภาคศาสตร์และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง เทคนิคทางอิมมูโนเคมีเพื่อการศึกษาเซลล์และเนื้อเยื่อ จุลกายวิภาคศาสตร์และเทคนิคพิเศษทางการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ การระบุบุคคลเชิงกายวิภาคศาสตร์ เทคโนโลยีการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลเบื้องต้น เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติงาน การวิจัย และการสร้างนวัตกรรมในด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์

3. มอคุณสรีรวิทยาและการชะลอวัย

ศึกษาความรู้ด้านการทดลองพื้นฐานทางสรีรวิทยา ทฤษฎีความชราและการชะลอวัย ประสาทสรีรวิทยาและการชะลอวัย ฮอร์โมนและการชะลอวัย ระบบปกคลุมร่างกายและการชะลอวัย ระบบโครงร่างกล้ามเนื้อและการชะลอวัย สรีรวิทยาของระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ และระบบขับถ่ายปัสสาวะ และการชะลอวัย สรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการชะลอวัย อาหารและผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในการชะลอวัย เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติงาน การวิจัย และการสร้างนวัตกรรมในด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์

4. มอคุณเภสัชวิทยาพิษวิทยาและเภสัชภัณฑ์

ศึกษาความรู้ด้านเภสัชพลศาสตร์และวิธีการทำงานของยา เภสัชจลนศาสตร์ในด้านความปลอดภัยและการพัฒนายา สมุนไพรในงานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ การพัฒนานวัตกรรมสมุนไพรสู่เชิงพาณิชย์ การวิเคราะห์และพัฒนายาจากสารในสมุนไพร เภสัชวิทยาของยาใหม่ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการพัฒนายา การวิเคราะห์ยาและการควบคุมคุณภาพยา การพัฒนาเภสัชภัณฑ์ การพัฒนาเวชสำอางสู่เชิงพาณิชย์ การบริหารงานวิจัยทางคลินิก พื้นฐานระเบียบวิธีวิจัยทางเภสัชวิทยา เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติงาน การวิจัย และการสร้างนวัตกรรมในด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์

5. มอคุณโรคติดเชื้อและการวินิจฉัยเชิงบูรณาการ

ศึกษาความรู้ด้านบูรณาการของการติดเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคและการวินิจฉัย การตรวจทางห้องปฏิบัติเพื่อวินิจฉัยจุลินทรีย์ก่อโรค บูรณาการของการติดเชื้อปรสิตและการวินิจฉัย การตรวจทางห้องปฏิบัติการสำหรับปรสิตวิทยาทางการแพทย์ การตรวจวินิจฉัยโรคติดเชื้อทางห้องปฏิบัติการด้วยเทคนิคอณูชีวโมเลกุล การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันต่อเชื้อก่อโรคและการวินิจฉัย โรคติดเชื้ออุบัติใหม่ อุตบัติซ้ำ แนวโน้มการดื้อยาปฏิชีวนะและการตรวจหาเชื้อดื้อยา กลไกการก่อโรคของโรคติดเชื้อในระดับเซลล์และโมเลกุล การพัฒนาชุดตรวจอย่างรวดเร็วสำหรับวินิจฉัยโรคติดเชื้อ วัสดุชีวภาพทางการแพทย์ เทคโนโลยีตัวตรวจวัดทางชีวภาพ เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติงาน การวิจัย และการสร้างนวัตกรรมในด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์

1.3 วัตถุประสงค์

1) เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถอธิบาย ประยุกต์ใช้ คิดวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ สามารถบูรณาการองค์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานหรือวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้อย่างเป็นระบบ

2) เพื่อผลิตบัณฑิตทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เหมาะสม แสวงหาองค์ความรู้ใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

3) เพื่อผลิตบัณฑิตทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่มีพร้อมทั้งความรู้ คุณธรรม จริยธรรม ทักษะ และจิตสำนึกที่ดีต่อตนเองและสังคม

ในการพัฒนาหลักสูตรได้ดำเนินการวิเคราะห์ความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และนำมาสร้างเป็นวัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้เพื่อให้มีความสอดคล้อง ดังนี้

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์	ความสอดคล้องกับ PLOs
นโยบายประเทศ	- ทักษะด้านคิดวิเคราะห์และทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) (PLO1, 2) - ทักษะด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรม (Creativity and Innovation) (PLO1, 2) - ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-Cultural Understanding) (PLO4, 5) - ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) (PLO4) - ทักษะการสื่อสาร สารสนเทศ และการรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information and Media Literacy) (PLO3) - ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) (PLO3) - ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning Skills) (PLO1,2, 3, 4, 5, 6) - ความมีเมตตา กรุณา มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม (Compassion) (PLO6)	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5, 6
สถาบัน	- วิจัยและค้นคว้าเพื่อสร้างสรรค์จริยธรรมทางวิชาการ และการนำผลกรวิจัยและพัฒนาไปใช้ในการพัฒนาประเทศ (PLO1, 2) - ปัจจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Technoware) คือ ความรู้ความสามารถในเทคโนโลยีแขนงต่าง ๆ (PLO1, 2, 3) - ปัจจัยมนุษย์ (Humanware) คือ ความรู้ความสามารถโดยทั่วไปฐานมนุษย์ผู้ใช้เทคโนโลยี (PLO3) - ปัจจัยข่าวสาร (Infoware) ความสามารถในการรับ-ส่งข่าวสารข้อมูลด้วยเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ (PLO5) - ปัจจัยองค์กร (Orgaware) ความสามารถทางการจัดการองค์กรเพื่อรองรับการพัฒนาเทคโนโลยี (PLO4)	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5, 6
หน่วยงานภาครัฐ	- มีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานวิชาชีพ (PLO1) - มีทักษะทางด้านเทคโนโลยีที่ทันสมัย (PLO3) - ทักษะการสื่อสาร ความสัมพันธ์กับบุคคล (PLO4,5) - ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ การวิพากษ์ (PLO1, 2, 3, 6)	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5, 6

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์	ความสอดคล้องกับ PLOs
	- มีความรู้ความสามารถด้านวิจัยและนวัตกรรม (PLO2) - มีความรับผิดชอบสูง (PLO4) - มีจิตสำนึกต่อส่วนรวม (PLO4) - สามารถให้ความรู้และถ่ายทอดแก่บุคลากรภายในหน่วยงานได้ (PLO1, 5) - มีทัศนคติดีต่อบวกและช่วยเหลือผู้อื่น (PLO4, 6) - ตรงต่อเวลา (PLO4) - มีทักษะจำเพาะและทักษะทั่วไป มีการเรียนรู้ด้วยตนเองและพัฒนางานอย่างมี Critical Thinking (PLO1, 2, 3) - มีความรู้ และ มีความสามารถในการจัดการงานให้มีประสิทธิภาพ มีความสามารถด้านวิจัย พร้อมเปิดรับความรู้ใหม่ๆ อยู่เสมอ และสามารถปรับตัวให้เข้ากับวัฒนธรรมองค์กรได้ (PLO1, 2, 4, 6) - สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในสาขาใกล้เคียง โดยเฉพาะเรื่องงานวิจัย มีความตั้งใจในการทำงาน รักการเรียนรู้และพัฒนาตนเองตลอดเวลา (PLO2, 3, 4, 6) - หากบัณฑิตมีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านมีโอกาสในการทำงานสูง (PLO1) - มีความสำคัญและมีโยชน์ในการเตรียมปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพเป็นอย่างมาก (PLO2) - น่าจะเปิดรับมากขึ้น แต่ก็จะมีเงื่อนไขคุณสมบัติประกอบมากขึ้น เช่น ความรู้และทักษะจำเพาะ การเขียนรายงานและการนำเสนองาน (PLO1, 2, 3, 5) - มีความต้องการบุคลากรสายงานวิจัย ที่สามารถทำเทคนิคการวิจัยในระดับโมเลกุล เซลล์ เนื้อเยื่อ และ Animal Models (PLO2) - มีการพัฒนาหลักสูตรโดยคำนึงถึงทักษะทั้ง 5 ด้านเป็นพื้นฐาน และเพิ่มเติมในด้านทักษะการใช้ชีวิต และทักษะด้านงานวิจัยและนวัตกรรม (PLO1, 2, 4, 6) - ในระหว่างการศึกษามีการอบรมนักศึกษาเข้าโครงการฝึกสมาธิ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง จนกว่าจะจบการศึกษา (PLO6) - คุณธรรม จริยธรรม - กฎระเบียบของสังคม จริยธรรมในงานวิจัย (PLO4, 6) - ความรู้ - จัดการเรียนการสอนตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcomes) (PLO1) - ทักษะทางปัญญา - การคิดวิเคราะห์ปัญหา		

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์	ความสอดคล้องกับ PLOs
	สังเคราะห์องค์ความรู้ (PLO1, 2, 3) - ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ - การวางแผนงานตนเอง ตรงต่อเวลา การสื่อสารและการทำงานกับผู้อื่นใน Generation เดียวกัน และต่าง Generation (PLO4, 5) - ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้ IT - การใช้สารสนเทศ ฐานข้อมูลที่น่าเชื่อถือ การเผยแพร่ข้อมูลโดยไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น พรบ. คอมพิวเตอร์ (PLO3) - บัณฑิตที่จบจะต้องมีคุณธรรม จริยธรรม รู้จักคิด รู้จักถูก รู้จักรับผิดชอบ (PLO4, 6) - ความรู้ : ต้องแม่นยำในเนื้อหา และมีการทบทวนความรู้ตลอด กำหนดขอบเขตความรู้ที่ต้องรู้ (PLO1) - ทักษะทางปัญญา : สามารถเรียนรู้ได้ตลอด และแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ดี (PLO1) - ทักษะความสัมพันธ์ : ต้องรู้จักปรับตัว และเป็นมิตรกับผู้อื่น เป็นผู้รับและผู้ให้ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน (PLO4) - ทักษะทาง IT: ควรมีพื้นฐานทางงานด้าน Word Excel PPT และ Program วิเคราะห์ทางสถิติ (PLO3) - มีความซื่อสัตย์ (PLO6) - เทคนิคการวิจัยในระดับโมเลกุล เซลล์ เนื้อเยื่อ และ Animal Models (PLO2) - คิดวิเคราะห์เชื่อมโยงความรู้เดิมและงานในสาขาอื่นที่ต้องทำ (PLO1, 2, 3) - รับผิดชอบต่องาน ทำงานเป็นทีมได้ สามารถเป็นได้ทั้งผู้นำและผู้ตามในเรื่องที่เหมาะสมและมีความสามารถ (PLO4) - การใช้สถิติสำหรับงานวิจัย การวิเคราะห์ผลการทดลองเชิงปริมาณ การใช้ภาษาอังกฤษทั้งในระดับการฟัง พูด อ่าน เขียน และการนำเสนอผลงานโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (PLO1, 2, 3, 5) - เป็นบัณฑิตที่มีความรู้ตามมาตรฐานวิชาชีพ มีทักษะครบทุกด้านตาม 21st Century Skill และมีทักษะด้านวิจัยและนวัตกรรม (PLO1, 2, 3, 5) - มีคุณธรรม (PLO6) - มีจิตสำนึกต่อส่วนรวม (PLO4, 6) - คิดบวก (PLO4) - มีทักษะในวิชาชีพเป็นอย่างดี (PLO1, 2) - มีความพร้อมในด้านความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ การแพทย์ และสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ให้		

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์	ความสอดคล้องกับ PLOs
	เกิดประโยชน์หลาย ๆ ทาง (PLO1, 2, 3) - มีความพร้อมในด้านความคิด ที่จะอยากทำงานให้ ออกมามีคุณภาพ (PLO4) - มีความสามารถในการจัดการอารมณ์และความรู้สึก ของตัวเองได้ (PLO4) - มีความสามารถในการปรับตัวให้เข้าได้กับทุกงานที่ได้ ทำ (PLO4) - มีความพร้อมในการจัดการระบบงานได้อย่างมี ประสิทธิภาพ (PLO4) - มีความรู้ที่ถูกต้องในสาขาวิชา สามารถเชื่อมโยง ประยุกต์ใช้ในงานอื่น รับผิดชอบและทำงานเป็นทีมได้ (PLO1, 4) - มีความเสียสละ มีจิตสาธารณะ (PLO6) - มีความสามารถในการรับมือกับปัญหาที่พบ และแก้ไข ปัญหาเฉพาะหน้าได้ (PLO1, 2, 3)		
หน่วยงานภาคเอกชน	- มีความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานและทาง วิทยาศาสตร์การแพทย์ทั้งทางภาคทฤษฎีและ ภาคปฏิบัติ (PLO 1) - สามารถบูรณาการและนำองค์ความรู้และทักษะทาง วิทยาศาสตร์พื้นฐานและทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ไปประยุกต์และต่อยอดได้ (PLO 2) - มีความรู้และความเข้าใจในอุปกรณ์และเครื่องมือทาง วิทยาศาสตร์ รวมทั้งสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ และการทำวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้เป็น อย่างดี (PLO 2) - มีความตั้งใจศึกษาหาความรู้ในเชิงการทำงานและ เทคโนโลยีใหม่ ๆ รวมทั้งมีการเรียนรู้ตลอดเวลา เพื่อให้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี (PLO 3) - มีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข และทักษะการคิด วิเคราะห์แยกแยะ (PLO 3) - ต้องการบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์และ Application ต่าง ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ มาใช้ใน ห้องปฏิบัติการและสินค้าที่จะมาช่วยให้ทำงานได้มี ประสิทธิภาพมากขึ้นอยู่เสมอ (PLO 3) - สามารถสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่ง เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ และด้านอื่น ๆ รวมทั้งการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านวิทยาศาสตร์	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5, 6

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์	ความสอดคล้องกับ PLOs
	การแพทย์ เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้ เช่น การ Apply (PLO 3) - ต้องการบัณฑิตที่มีมนุษยสัมพันธ์ ไหวพริบและปฏิภาณมีความรับผิดชอบต่องานและองค์กร ชยัน กระตือรือร้น ตรงเวลา มีวินัย ทักษะที่ดี มีความเสียสละ สามารถทำงานเป็นทีมได้ และมี EQ ที่ดี (PLO 4) - ต้องการบัณฑิตที่มีทักษะการสื่อสารที่ดี กล้าแสดงออก สามารถพูดในที่สาธารณะ สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นได้ โดยยอมรับความเห็นที่แตกต่าง และมีไหวพริบในการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าที่ดี (PLO 5) - ต้องการบัณฑิตที่มีความรู้ทางด้านภาษาอังกฤษที่สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี (PLO 5) - ต้องการบัณฑิตที่มีคุณธรรม จริยธรรม ซื่อสัตย์ มีความเมตตา และมีจิตสาธารณะ (PLO 6) - ต้องการบัณฑิตที่มีจรรยาบรรณทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ (PLO 6) - ควรเพิ่มรายวิชาเกี่ยวกับ 1. Communication Skill 2. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้ IT 3. เศรษฐศาสตร์และการบัญชี (ความรู้ทักษะทางด้านการเงินการออม และการลงทุน เช่น การทำรายรับ-จ่าย การออม การลงทุนในกองทุน หุ้น สินทรัพย์ดิจิทัล เป็นต้น) (PLO3, 4)		
ลูกค้าในอนาคต	- อธิบายหลักการ ทฤษฎีพื้นฐาน และเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์กับการปฏิบัติงานด้านงานวิจัยและงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันได้ (Anatomy, Physio, Pharmacy, Micro, and Parasite) (PLO1) - มีทักษะในการปฏิบัติงาน ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ในการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้อง หรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นได้ (PLO2) - การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ (ตัวอย่าง) (PLO3) - สามารถคิดวิเคราะห์ ประยุกต์ และแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้อย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับสถานการณ์ ได้ (PLO3) - สามารถจัดการข้อมูลวิจัยโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่เป็นปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (PLO3) - สามารถทำงานวิจัยร่วมกับผู้อื่นได้ มีภาวะผู้นำ มี	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5, 6

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์	ความสอดคล้องกับ PLOs
	ความรับผิดชอบ สามารถอภิปรายหลักการของจริยธรรม คุณธรรม (PLO 4, 6) - การสื่อสาร นำเสนองานและเขียนงานในวิชาชีพ (PLO 3) - มีทักษะภาษาอังกฤษและการสื่อสาร เพื่อนำเสนอหรือเผยแพร่งานวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (PLO5)		
ศิษย์เก่า	- อธิบายหลักการทฤษฎีพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ (ที่ทันสมัย สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน) (เช่น Pathology, Microbiology, Anatomy, Histology etc.) เพื่อการทำงานได้ (PLO1) - สามารถเลือกเรียนในศาสตร์เชิงลึก (มอดูล) ได้ เช่น สาขาพยาธิวิทยา (Pathology) และ สาขา Cytology มากกว่าที่จะเรียนเชิงกว้าง (No specific) (PLO1, 2) - สามารถประยุกต์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อพัฒนางานวิจัยได้ (PLO1) - นำองค์ความรู้ทางด้านเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และ ความรู้ด้านมาตรฐานห้องปฏิบัติการ เพื่อประยุกต์ใช้ในการทำปฏิบัติการและทำวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้ (PLO2) - มีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข ทักษะการฝึกคิดวิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติ (มากกว่าการเรียนทฤษฎีจากการฟังบรรยาย) (PLO2, 3) - สามารถจัดการข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (PLO3) - มีทักษะทางภาษาเพื่อการสื่อสารผลงานที่ได้จากข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (PLO5) - อยากรู้อยากเห็นลงมือปฏิบัติจริง เรียนแลปทั้งแลปวิจัยและแลป Routine (เน้นแลปตั้งแต่ปี 2) (PLO2)	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5, 6
คณาจารย์	- สามารถอธิบาย ประยุกต์ใช้ คิดวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานหรือวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ (PLO1) - สามารถบูรณาการองค์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานหรือวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ (PLO2) - สามารถสร้างนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้อย่างเป็นระบบ (PLO1, 2) - สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เหมาะสม (PLO3)	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5, 6

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์	ความสอดคล้องกับ PLOs
	- สามารถแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต (PLO3) - เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย รวมทั้งสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และมีความรับผิดชอบต่อสังคม (PLO4) - สามารถสื่อสารและนำเสนอข้อมูลด้วยภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (PLO5) - มีพร้อมทั้งความรู้ คุณธรรม จริยธรรม ทศนคติ และจิตสำนึกที่ดีต่อตนเองและสังคม (PLO6)		

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcome: PLO หรือ Outcomes ราย Module)

- 1) สามารถอธิบายองค์ความรู้ ประยุกต์ใช้ คิดวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานหรือวิจัย นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้ (PLO1)
- 2) สามารถบูรณาการความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อปฏิบัติงานหรือวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้อย่างเป็นระบบ (PLO2)
- 3) สามารถสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ และด้านอื่น ๆ รวมทั้งการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้ (PLO3)
- 4) เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย รวมทั้งสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้และมีความรับผิดชอบต่อสังคม (PLO4)
- 5) สามารถสื่อสารและนำเสนอข้อมูลด้วยภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (PLO5)
- 6) สามารถแสดงออกและอธิบายหลักการของจริยธรรม คุณธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต การทำงาน และการวิจัยได้ (PLO6)

3. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. ปรับปรุงหลักสูตร วิทยาศาสตร์การแพทย์ให้มี คุณภาพและมีมาตรฐานไม่ ต่ำกว่าที่ กมอ.กำหนด	- ปรับปรุงหลักสูตรและเนื้อหารายวิชา ให้มีคุณภาพสม่ำเสมอตามที่ กมอ. กำหนดโดยเชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐ และเอกชน มีส่วนร่วมในการ ปรับปรุงหลักสูตร - ติดตามประเมินผลหลักสูตรอย่าง สม่ำเสมอ	- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร - รายงานผลการประเมิน หลักสูตร
2. ปรับปรุงหลักสูตรให้ มีความสอดคล้องกับ ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วน เสีย และทันต่อสถานการณ์ ต่างๆ	- ติดตามความพึงพอใจและความ ต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น ผู้ใช้บัณฑิตหรือนายจ้าง ศิษย์เก่า นักศึกษาปัจจุบัน ผู้ปกครองอย่าง สม่ำเสมอ - นำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในการ เรียนการสอนเพื่อเพิ่มศักยภาพของ หลักสูตร - ติดตามสถานการณ์ปัจจุบันด้าน วิทยาศาสตร์การแพทย์และนำมา ปรับปรุงการเรียนการสอนอย่าง สม่ำเสมอ	- รายงานผลประเมินความ พึงพอใจและความ ต้องการของผู้เรียนต่อ ความรู้และความทันสมัย ของหลักสูตร - รายงานผลการประเมิน ความพึงพอใจและความ ต้องการของผู้ใช้บัณฑิต หรือนายจ้าง - มีเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ใน การเรียนการสอน
3. พัฒนาบุคลากร ด้านการเรียนการสอน บริการวิชาการ และการวิจัย ให้มีคุณภาพ 3.1 คณาจารย์	- สนับสนุนให้เข้าร่วมการอบรมเพื่อ พัฒนาการจัดการเรียนการสอน - สนับสนุนให้มีส่วนร่วมในงานบริการ วิชาการแก่องค์กรภายนอก	- จำนวนครั้งที่เข้าร่วมการ อบรม - ปริมาณงานบริการวิชาการ ต่ออาจารย์ในหลักสูตร

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
3.2 สายสนับสนุน	- สนับสนุนให้ผลิตผลงานวิจัยและตีพิมพ์เผยแพร่ทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ - สนับสนุนให้เข้าร่วมการอบรมมาตรฐานหลักสูตร/การประกันคุณภาพหลักสูตร	- จำนวนผลงานวิจัยและบทความวิจัย - จำนวนครั้งที่เข้าร่วมการอบรม
4. พัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกทั้งทางเศรษฐกิจและสังคม	- ติดตามผลการดำเนินงานของหลักสูตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านศักยภาพของนักศึกษา - ติดตามบัณฑิตที่จบการศึกษาไปแล้วในด้านความพร้อมในการทำงานหรือศึกษาต่อ รวมถึงความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต - ติดตามความเปลี่ยนแปลงและความต้องการของหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ทั้งในด้านคุณสมบัติของบัณฑิตเพื่อการทำงาน และการพัฒนาด้านงานวิจัย	- ข้อมูลจากรายงานการประเมินตนเองในแต่ละปีการศึกษา - ข้อมูลจากบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิต - อัตราการได้งานทำหลังสำเร็จการศึกษา - ข้อมูลความเปลี่ยนแปลงและความต้องการจากภาคส่วนต่างๆ - เอกสารการปรับปรุงหลักสูตร

หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบไตรภาค 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมี
ระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 12 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ระบบไตรภาค ให้ใช้สัดส่วนหน่วยกิต โดย 1 หน่วยกิตระบบไตรภาค เทียบได้กับ 12/15
หน่วยกิตระบบทวิภาค หรือ 4 หน่วยกิตระบบทวิภาค เทียบได้กับ 5 หน่วยกิตระบบไตรภาค

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนกรกฎาคม – ตุลาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์

ภาคการศึกษาที่ 3 เดือนมีนาคม – มิถุนายน

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561
(ภาคผนวก จ)

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

ไม่มี

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

ไม่มี

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
ชั้นปีที่ 1	30	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 2	-	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 3	-	-	30	30	30
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	30	30
รวม	30	60	90	120	120
จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	30	30

2.6 งบประมาณ

ใช้งบประมาณประจำปีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
1. ค่าบำรุงการศึกษา	312,000	624,000	936,000	1,248,000	1,248,000
2. ค่าลงทะเบียน	996,000	1,992,000	2,988,000	3,984,000	3,984,000
3. เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	-	-	-	-	-
รวม	1,308,000	2,616,000	3,924,000	5,232,000	5,232,000

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
ทุนการศึกษา*	653,200	1,306,400	2,177,333	3,048,267	3,483,733

*จัดสรรตามประกาศของมหาวิทยาลัย เช่น ทุนการศึกษาเฉลิมพระเกียรติ 84 พรรษา เป็นต้น

2.6.3 งบลงทุน (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
จำนวนนักศึกษา	30	60	90	120	120
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา (4 ปีการศึกษา)	1,485,000	1,485,000	1,485,000	1,485,000	1,485,000

หมายเหตุ : ค่าใช้จ่ายต่อหัวต่อปีการศึกษาจะเท่ากับ 49,500 บาท

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561
(ภาคผนวก จ)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 แบบเอก (วิทยาศาสตร์การแพทย์)

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	166 หน่วยกิต
3.1.1.1 โครงสร้างหลักสูตร		
(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต
1) กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป		10 หน่วยกิต
2) กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ		15 หน่วยกิต
3) กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก		5 หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	119 หน่วยกิต
1) กลุ่มวิชาพื้นฐาน		45 หน่วยกิต
2) กลุ่มวิชาชีพ		36 หน่วยกิต
3) กลุ่มวิชาชีพเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	38 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาמודูล	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า	8 หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาสหกิจศึกษาและโครงการ	ไม่น้อยกว่า	9 หน่วยกิต
- เตรียมสหกิจศึกษา		1 หน่วยกิต
- สหกิจศึกษา		8 หน่วยกิต
หรือ		
- โครงการ		8 หน่วยกิต
(4) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	8 หน่วยกิต

3.1.1.2 รายวิชา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

1) กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป ให้เรียน 10 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)		
IST20 1005	การรู้สารสนเทศและสื่อดิจิทัล (Metaliteracy)	4(3-2-7)
IST20 1006	สมรรถนะการเรียนรู้ (Learning Competencies)	3(3-0-6)
IST20 1007	ความเป็นพลเมือง (Citizenship)	3(3-0-6)

2) กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ ให้เรียน 15 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)		
IST30 1101	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 (English for Communication 1)	3(3-0-6)
IST30 1102	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 (English for Communication 2)	3(3-0-6)
IST30 1103	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ (English for Academic Purposes)	3(3-0-6)
IST30 1104	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ (English for Specific Purposes)	3(3-0-6)
IST30 1105	ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน (English for Careers)	3(3-0-6)

3) กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก ให้เลือกเรียน 5 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)		
IST20 1505	ศิลปวิจารณ์ (Art Appreciation)	2(2-0-4)

IST20 1506	สุขภาพองค์รวม (Holistic Health)	2(2-0-4)
IST20 1507	กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law in Daily Life)	2(2-0-4)
IST20 1508	แนวอีสานใต้ (Ways of Lower Isan)	2(2-0-4)
IST20 1509	การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Communication)	2(2-0-4)
IST20 1510	ชุมชนเสมือนจริง (Virtual Community)	2(2-0-4)
IST20 2506	พันธกิจสัมพันธ์ชุมชนกับกลุ่มอาชีพ (Professional and Community Engagement)	2(1-2-3)
IST20 2507	อาเซียนศึกษา (ASEAN Studies)	2(2-0-4)
IST20 2508	รักเจ้าของ (Love Yourself)	2(2-0-4)
IST20 2509	วาทกรรมเปลี่ยนโลกทัศน์ (Discourses and Worldview Change)	2(2-0-4)
IST20 2510	วิถีชีวิตเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy Lifestyle)	3(2-2-5)

(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 119 หน่วยกิต

1) กลุ่มวิชาพื้นฐาน ให้เรียน 45 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)		
SCIO1 1001	ปฏิบัติการร่วมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ (Collaborative Science – Mathematics Laboratory)	1(0-3-0)
SCIO1 1002	การแสดงผลและการสร้างกราฟิกของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ (Visualization and Infographic Design for Scientific Data)	2(1-2-4)
SCIO1 3001	การเขียนทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Writing)	2(2-0-4)

SCIO1 3002	ทักษะการสื่อสารสำหรับแนวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Essential Communication Skills for Frontier Science and Technology)	2(2-0-4)
SCIO2 1101	เคมี 1 (Chemistry I)	4(4-0-8)
SCIO2 1102	ปฏิบัติการเคมี 1 (Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
SCIO3 1201	แคลคูลัสวิเคราะห์ 1 (Analytical Calculus I)	4(4-0-8)
SCIO4 1071	ชีววิทยา 1 (Biology I)	4(4-0-8)
SCIO4 1072	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 (Biology Laboratory I)	1(0-3-0)
SCIO4 1073	ชีววิทยา 2 (Biology II)	2(2-0-4)
SCIO4 1074	ปฏิบัติการชีววิทยา 2 (Biology Laboratory II)	1(0-3-0)
SCIO5 1101	ฟิสิกส์รากฐาน (Foundation of Physics)	4(4-0-8)
SCIO5 1191	ปฏิบัติการฟิสิกส์รากฐาน (Foundation of Physics Laboratory)	1(0-3-0)
SCIO2 1120	เคมีอินทรีย์สำหรับชีววิทยา (Organic Chemistry for Biology)	4(4-0-8)
SCIO2 1122	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
SCIO4 1005	พันธุศาสตร์ (Fundamental Genetics)	4(4-0-8)
SCIO4 1006	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ (Fundamental Genetics Laboratory)	1(0-3-0)
SCIO2 1103	เคมี 2 (Chemistry II)	2(2-0-4)

SCI02 1104	ปฏิบัติการเคมี 2 (Chemistry Laboratory II)	1(0-3-0)
SCI15 1007	ชีวสถิติและออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Biostatistics and Experimental Design in Life Sciences)	3(3-0-6)
2) กลุ่มวิชาชีพ ให้เรียน 36 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้		
จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)		
SCI15 2101	กายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน (Basic Anatomy)	3(3-0-6)
SCI15 2102	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน (Basic Anatomy Laboratory)	1(0-3-1)
SCI15 2103	สรีรวิทยาของมนุษย์ (Human Physiology)	3(3-0-6)
SCI15 2104	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของมนุษย์ (Human Physiology Laboratory)	1(0-3-1)
SCI15 2105	ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Biochemistry for Medical Sciences)	4(4-0-8)
SCI15 2106	ปฏิบัติการชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Biochemistry Laboratory for Medical Sciences)	1(0-3-0)
SCI15 2107	บทนำทางเภสัชวิทยา (Introduction to Pharmacology)	3(3-0-6)
SCI15 2108	จุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Microbiology and Parasitology for Medical Sciences)	3(3-0-6)
SCI15 2109	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Microbiology and Parasitology Laboratory for Medical Sciences)	1(0-3-1)
SCI15 2110	ภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Immunology for Medical Sciences)	3(3-0-6)
SCI15 2111	ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Immunology Laboratory for Medical Sciences)	1(0-3-1)

SCI15 2112	โลหิตวิทยาพื้นฐาน (Basic Hematology)	3(3-0-6)
SCI15 2113	ปฏิบัติการโลหิตวิทยาพื้นฐาน (Basic Hematology Laboratory)	1(0-3-1)
SCI15 2114	พยาธิวิทยาพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Basic Pathology for Medical Sciences)	3(3-0-6)
SCI15 2115	ปฏิบัติการพยาธิวิทยาพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Basic Pathology Laboratory for Medical Sciences)	1(0-3-1)
SCI15 2116	สัมมนา (Seminar)	1(0-3-6)
SCI15 2117	โครงงาน 1 (Project 1)	3(0-9-3)

3) กลุ่มวิชาชีพเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 38 หน่วยกิต

- กลุ่มรายวิชามอดูล ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

การเลือกมอดูล ให้นักศึกษาเลือกลงทะเบียนเรียนในมอดูลใดมอดูลหนึ่ง ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต กรณีหน่วยกิตไม่ครบสามารถเลือกรายวิชาจากมอดูลอื่นเพิ่มเติมได้ ทั้งจากหลักสูตรวิทยาศาสตร์การแพทย์หรือหลักสูตรอื่นของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยความเห็นชอบของสาขาวิชาปริทัศน์ ให้สามารถนับเป็นรายวิชามอดูลได้ เพื่อให้ได้หน่วยกิตครบตามจำนวนที่กำหนด

- มอดูลชีวเคมีทางการแพทย์และชีวโมเลกุล

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

SCI15 3201	กรดนิวคลีอิกและการควบคุมการแสดงออกของยีน (Nucleic Acids and Regulation of Gene Expression)	3(3-0-6)
SCI15 3202	เทคนิคทางด้านชีวเคมีและชีวโมเลกุล (Principle and Techniques in Biochemistry and Molecular Biology)	4(2-6-6)
SCI15 3203	ชีววิทยาโครงสร้าง ชีวสารสนเทศ และชีวฟิสิกส์ (Structural Biology, Bioinformatics and Biophysics)	4(4-0-12)
SCI15 3204	เอนไซม์และเทคโนโลยีเอนไซม์ (Enzyme and Enzyme Technology)	3(3-0-6)

SCI15 3205	เทคนิคเอนไซม์ (Enzyme Techniques)	1(0-3-1)
SCI15 3206	โภชนาการเชิงชีวเคมี (Biochemical Nutrition)	3(3-0-6)
SCI15 3207	พันธุศาสตร์เชิงชีวเคมี (Medical Genetics)	4(4-0-8)
SCI15 3208	พื้นฐานทางชีวเคมีของโรค (Biochemical Basis of Disease)	4(4-0-8)
SCI15 3209	เครื่องมือด้านชีวเคมีเทคโนโลยี (Instrumentation for Biochemical Technology)	4(2-6-6)
SCI15 3210	ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีทางการแพทย์และชีวอณูโมเลกุล (Special Problems in Medical Biochemistry and Molecular Biology)	3(0-9-3)

- มอดูลชีววิทยาโครงสร้างและเทคโนโลยีแนวหน้าที่เกี่ยวข้อง

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

SCI15 3301	เทคนิคปฏิบัติการพื้นฐานทางด้านเซลล์และเนื้อเยื่อ (Basic Laboratory Techniques in Cells and Tissues)	4(3-3-8)
SCI15 3302	คัพภวิทยาและเทคโนโลยีช่วยการเจริญพันธุ์ (Embryology and Fertilization-Assisted Technologies)	4(4-0-8)
SCI15 3303	ประสาทกายวิภาคศาสตร์และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง (Neuroanatomy and Related Innovations)	4(3-3-8)
SCI15 3304	เทคนิคทางอิมมูโนเคมีเพื่อการศึกษาเซลล์และเนื้อเยื่อ (Techniques in Immunocytochemistry for Studying of Cells and Tissues)	4(3-3-8)
SCI15 3305	จุลกายวิภาคศาสตร์และเทคนิคพิเศษทางการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (Microscopic Anatomy and Special Techniques in Microscopic Investigation)	4(3-3-8)
SCI15 3306	การระบุบุคคลเชิงกายวิภาคศาสตร์ (Anatomical Human Identification)	3(2-3-6)

SCI15 3307	เทคโนโลยีการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลเบื้องต้น (Introduction to Human Identification Technology)	3(3-0-6)
SCI15 3308	ปัญหาพิเศษทางชีววิทยาโครงสร้างและเทคโนโลยีแนวหน้าที่เกี่ยวข้อง (Special Problems in Structural Biology and Related Frontier Technologies)	3(0-9-3)

– มอดูลสรีรวิทยาและการชะลอวัย

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

SCI15 3401	การทดลองพื้นฐานทางสรีรวิทยา (Basic Experiments in Physiology)	3(2-3-5)
SCI15 3402	ทฤษฎีความชราและการชะลอวัย (Aging Theory and Anti-aging)	3(3-0-6)
SCI15 3403	ประสาทสรีรวิทยาและการชะลอวัย (Neurophysiology and Anti-aging)	3(3-0-6)
SCI15 3404	ฮอร์โมนและการชะลอวัย (Hormone and Anti-aging)	3(3-0-6)
SCI15 3405	ระบบปกคลุมร่างกายและการชะลอวัย (Integumentary System and Anti-aging)	2(2-0-4)
SCI15 3406	ระบบโครงร่างกล้ามเนื้อและการชะลอวัย (Musculoskeletal System and Anti-aging)	2(2-0-4)
SCI15 3407	สรีรวิทยาของระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ และระบบขับถ่ายปัสสาวะ และการชะลอวัย (Physiology of Cardiovascular, Respiratory and Urinary System and Anti-aging)	3(3-0-6)
SCI15 3408	สรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการชะลอวัย (Physiology of Exercise and Anti-aging)	3(3-0-6)
SCI15 3409	อาหารและผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในการชะลอวัย (Diet and Supplements in Anti-aging)	3(3-0-6)
SCI15 3410	สเต็มเซลล์เพื่อการรักษาทางการแพทย์ (Stem Cells for Medical Therapy)	3(3-0-6)

SCI15 3411	ปัญหาพิเศษทางสรีรวิทยาและการชะลอวัย (Special Problems in Physiology and Anti-aging)	3(0-9-3)

- มอดูลเภสัชวิทยาพิษวิทยาและเภสัชภัณฑ์

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

SCI15 3501	เภสัชพลศาสตร์และวิธีการทำงานของยา (Pharmacodynamic & How Drug Works)	4(4-0-8)
SCI15 3502	เภสัชจลนศาสตร์ในด้านความปลอดภัยและการพัฒนายา (Pharmacokinetics in Safety & Drug Development)	4(4-0-8)
SCI15 3503	สมุนไพรในงานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Medicinal Plants in Medical Sciences)	4(4-0-8)
SCI15 3504	การพัฒนานวัตกรรมสมุนไพรสู่เชิงพาณิชย์ (Innovative Development of Herbal Products to the Market)	4(4-0-8)
SCI15 3505	การวิเคราะห์และพัฒนายาจากสารในสมุนไพร (Herbal Medicine Analysis and Development)	4(3-3-6)
SCI15 3506	เภสัชวิทยาของยาใหม่ (Pharmacology of Novel Drugs)	3(3-0-6)
SCI15 3507	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการพัฒนายา (Principles of Drug Development)	3(3-0-6)
SCI15 3508	การวิเคราะห์ยาและการควบคุมคุณภาพยา (Drug Analysis and Quality Control)	4(3-3-6)
SCI15 3509	การพัฒนาเภสัชภัณฑ์ (Pharmaceutical Product Development)	4(3-3-6)
SCI15 3510	การพัฒนาเวชสำอางสู่เชิงพาณิชย์ (Development of Cosmeceutical to the Market)	4(3-3-6)
SCI15 3511	การบริหารงานวิจัยทางคลินิก (Clinical Research Management)	4(4-0-8)
SCI15 3512	พื้นฐานระเบียบวิธีวิจัยทางเภสัชวิทยา (Basic Methodology of Pharmacological Research)	3(3-0-6)
SCI15 3513	การประเมินพิษวิทยาและความปลอดภัย (Toxicology & Safety Evaluations)	4(4-0-8)

SCI15 3514	ปัญหาพิเศษทางเภสัชวิทยาพิษวิทยาและเภสัชภัณฑ์ (Special Problems in Pharmacology–Toxicology and Pharmaceutical)	3(0–9–3)
– มอคูโรคติดเชื้อและการวินิจฉัยเชิงบูรณาการ		
จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย–ปฏิบัติ–ศึกษาด้วยตนเอง)		
SCI15 3601	บูรณาการของการติดเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคและการวินิจฉัย (Integrative Aspects of Microbial Infections and Diagnosis)	3(3–0–6)
SCI15 3602	การตรวจทางห้องปฏิบัติเพื่อวินิจฉัยจุลินทรีย์ก่อโรค (Laboratory Investigation of Pathogenic Microorganisms)	2(1–3–4)
SCI15 3603	บูรณาการของการติดเชื้อปรสิตและการวินิจฉัย (Integrative Aspects of Parasitic Infection and Diagnosis)	2(2–0–4)
SCI15 3604	การตรวจทางห้องปฏิบัติการสำหรับปรสิตวิทยาทางการแพทย์ (Laboratory Investigation in Medical Parasitology)	1(0–3–0)
SCI15 3605	การตรวจวินิจฉัยโรคติดเชื้อทางห้องปฏิบัติการด้วยเทคนิคอณู ชีวโมเลกุล (Molecular Diagnostic laboratory for Infectious Diseases)	2(1–3–4)
SCI15 3606	การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันต่อเชื้อก่อโรคและการวินิจฉัย (Immune Responses to Pathogens and their Diagnosis)	2(2–0–4)
SCI15 3607	โรคติดเชื้ออุบัติใหม่ อุตุนิซ้า (Emerging and Re–emerging Diseases)	1(1–0–2)
SCI15 3608	แนวโน้มการดื้อยาปฏิชีวนะและการตรวจหาเชื้อดื้อยา (Trends in Antibiotic Resistance and their Detection)	2(2–0–4)
SCI15 3609	กลไกการก่อโรคของโรคติดเชื้อในระดับเซลล์และโมเลกุล (Cellular and Molecular Pathogenesis of Infectious Diseases)	3(3–0–6)
SCI15 3610	การพัฒนาชุดตรวจอย่างรวดเร็วสำหรับวินิจฉัยโรคติดเชื้อ (Development of Rapid Diagnostic Tests for Infectious Diseases)	2(2–0–4)
SCIO4 3076	เทคโนโลยีตัวตรวจวัดทางชีวภาพ (Biosensor Technology)	2(2–0–4)

SCI04 3077	วัสดุชีวภาพทางการแพทย์ (Medical Biomaterials)	2(2-0-4)
SCI15 3611	เทคโนโลยีสำหรับการวินิจฉัยโรค (Technology for Disease Diagnosis)	2(2-0-4)
SCI15 3612	ปัญหาพิเศษทางโรคติดเชื้อและการวินิจฉัยเชิงบูรณาการ (Special Problems in Infectious Diseases and Their Diagnosis)	3(0-9-3)

- วิชาเลือกเฉพาะด้าน **ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต**

วิชาเลือกเฉพาะด้าน ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

SCI15 2701	การเพาะเลี้ยงเซลล์และการนำไปใช้ประโยชน์ (Cell Culture and Its Applications)	4(3-3-5)
SCI15 2702	เครื่องมือพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์และการบริหาร จัดการห้องปฏิบัติการ (Basic Scientific Instrumentation for Medical Sciences and Laboratory Administration and Management)	4(3-3-7)
SCI15 2703	การดูแลและใช้สัตว์ทดลอง (Cares and Uses of Laboratory Animals)	2(1-3-4)
SCI15 2704	เทคนิคปฏิบัติสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Laboratory Technique for Medical Sciences)	3(2-3-6)
SCI15 2705	ปัญญาประดิษฐ์ในวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Artificial Intelligence (AI) in Health Science)	3(3-0-6)
SCI15 2706	ระบบบริหารงานคุณภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพ (Quality Management System and Biosafety)	3(3-0-6)
SCI15 2707	การประกอบธุรกิจในด้านสุขภาพ (Healthcare Entrepreneurship)	3(3-0-6)

เพื่อเป็นการสนับสนุน และส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ สอดรับและเชื่อมโยงกับนโยบายในการพัฒนาประเทศ ซึ่งเป็นไปตามความต้องการในการพัฒนา กำลังคนในยุคประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) หลักสูตรจึงจัดเตรียมรายวิชาเลือกเฉพาะด้านเพิ่มเติม

โดยนักศึกษาสามารถเลือกเรียนตามความสนใจและความถนัดของนักศึกษา จากรายวิชาเลือกเฉพาะ ด้านจากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งจำนวน 8 หน่วยกิต ได้ดังกลุ่มรายวิชาดังนี้

(ก) กลุ่มรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา เป็นกลุ่มรายวิชาที่ส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์เชิงลึกและเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการทำวิจัยขั้นสูงต่อไป โดยนักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาได้ดังต่อไปนี้ โดยความเห็นชอบของสาขาวิชาปรีคลินิก ให้สามารถนับเป็นวิชาเลือกเฉพาะด้านได้ หรือหากนักศึกษาต้องการเรียนรายวิชาเชิงลึกทางวิทยาศาสตร์การแพทย์หรือศาสตร์ที่เกี่ยวข้องนอกเหนือจากนี้ สามารถกระทำได้โดยขอความเห็นชอบจากสาขาปรีคลินิก ดังต่อไปนี้

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)		
SCI08 7004	วิธีวิจัยและสถิติสำหรับจุลชีววิทยา (Research Methods and Statistics in Microbiology)	4(4-0-8)
SCI08 9001	จุลชีววิทยาระดับบัณฑิตศึกษา (Graduate Microbiology)	4(4-0-8)
SCI08 9010	ชีวสารสนเทศทางจุลชีววิทยา (Bioinformatics in Microbiology)	3(2-3-8)
SCI15 7704	ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล (Cellular and Molecular Biology)	4(4-0-12)
SCI08 7005	พันธุศาสตร์จุลินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Microbial Genetics)	4(4-0-12)
SCI08 7006	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Microbial Physiology)	4(4-0-8)
SCI09 7002	เอนไซม์วิทยา (Enzymology)	4(4-0-8)
SCI09 7003	โครงสร้างโปรตีนและวิศวกรรมโมเลกุลโปรตีน (Protein Structure and Engineering)	4(4-0-8)
SCI09 7005	ชีวสารสนเทศศาสตร์และการใช้คอมพิวเตอร์ (Bioinformatics and Computer Usage)	2(1-3-2)
SCI09 7008	คอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล (Computer Data Analysis and Presentation)	2(1-2-2)
SCI09 7302	ชีวเคมีของระบบภูมิคุ้มกัน (Biochemical Immunology)	4(4-0-8)

SCI09 7303	ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลของมะเร็ง (Biochemistry and Molecular Biology of Cancers)	4(4-0-8)
SCI09 7304	ชีวเคมีของผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพ และ เวชสำอางค์ (Biochemistry for Healthcare Products and Cosmeceuticals)	4(4-0-8)
SCI09 7401	ชีวเคมีทางพืช (Plant Biochemistry)	4(4-0-8)
SCI09 7403	ชีวเคมีของจุลินทรีย์ (Microbial Biochemistry)	4(4-0-8)
SCI15 7701	วิธีวิจัยและสถิติสำหรับชีวเวชศาสตร์ (Research Methods and Statistics in Biomedical Sciences)	4(4-0-8)
SCI15 7705	เทคนิคการวิจัยทางเซลล์และโมเลกุล (Molecular and Cellular Research Techniques)	2(1-3-4)
SCI15 7706	เทคนิคปฏิบัติการทางชีวเวช (Biomedical Laboratory Techniques)	2(1-3-4)
SCI15 7707	การเขียนงานวิจัยทางชีวเวชศาสตร์ (Writing up Biomedical Research)	2(1-3-4)

(ข) กลุ่มรายวิชาที่มุ่งเน้นให้นักศึกษามีความพร้อมในการบูรณาการเนื้อหาทางวิชาการกับพื้นฐานการประกอบการธุรกิจและนวัตกรรม เพื่อเป็นการเตรียมบุคลากรให้มีความสามารถที่จะนำวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์และสร้างสรรค์นวัตกรรม ตอบสนองการพัฒนากำลังคนในยุคประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) โดยนักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาได้ดังต่อไปนี้ โดยความเห็นชอบของสาขาวิชาปริคlinik ให้สามารถนับเป็นวิชาเลือกเฉพาะด้านได้

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

IST50 2401	ความเป็นผู้ประกอบการกับการสร้างธุรกิจใหม่ (Entrepreneurship and New Venture Creation)	3(3-0-6)
IST50 2402	กลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม (Go-to-Market Strategies for Innovative Product and Service)	2(2-0-4)
IST50 2403	แผนธุรกิจและการจัดหาเงินทุน (Business Plan and Financing)	3(3-0-6)
IST50 2404	นวัตกรรมแบบจำลองธุรกิจ (Business Model Innovation)	2(1-2-3)

IST50 2405	การออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการ (Product and Service Design)	2(1-2-3)
IST50 2406	ประเด็นกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการนวัตกรรม (Legal Aspects for Innovative Entrepreneurs)	2(2-0-4)
IST50 2407	กลยุทธ์ทรัพย์สินทางปัญญาสำหรับธุรกิจนวัตกรรม (Intellectual Property Strategies for Innovative Business)	2(2-0-4)
IST50 2408	การพัฒนานวัตกรรมทางสังคม (Social Innovation Development)	2(1-2-3)
IST50 2409	ความเป็นผู้ประกอบการทางสังคม (Social Entrepreneurship)	2(1-2-3)
IST50 2410	ความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี (Technopreneurship)	2(1-2-3)
IST50 2411	โลจิสติกส์ผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Logistics)	2(2-0-4)

(ค) กลุ่มรายวิชาที่มุ่งเน้นให้นักศึกษามีความพร้อมในการบูรณาการเนื้อหาทางวิชาการในการสนับสนุน และส่งเสริมความพร้อมของนักศึกษาเข้าสู่ระบบการทำงาน รวมทั้งเพื่อเพิ่มเติมประสบการณ์ทางด้านวิชาชีพ โดยสถานประกอบการทั้งภาคเอกชนและภาครัฐ ได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาคุณภาพบัณฑิต ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน ส่งผลถึงความร่วมมือระหว่างสถานประกอบการและสถาบันอุดมศึกษามากขึ้น นักศึกษาจึงสามารถเลือกเรียนเพิ่มเติม ในรายวิชาต่อไปนี้

SCI15 4803	สหกิจศึกษา 2 (Cooperative Education II)	8 หน่วยกิต

(ง) กลุ่มรายวิชาที่มุ่งเน้นให้นักศึกษามีความพร้อมในการบูรณาการเนื้อหาข้ามศาสตร์วิชา เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงความรู้จากศาสตร์วิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งอาจนำไปสู่การคิดนวัตกรรมใหม่ โดยนักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาได้ดังต่อไปนี้ โดยความเห็นชอบของสาขาวิชาปริทัศน์ ให้สามารถนับเป็นวิชาเลือกเฉพาะด้านได้

ด้านคณิตศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

SCIO3 2501	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Computer Programming)	4(3-3-6)

SCI03 3104	คณิตศาสตร์วิยุต (Discrete Mathematics)	4(4-0-8)
SCI03 3404	การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)	4(4-0-8)
SCI03 3601	คณิตศาสตร์สำหรับการเงิน (Mathematics for Finance)	4(4-0-8)
SCI03 3602	ทฤษฎีดอกเบี้ย (The Theory of Interest)	4(4-0-8)

ด้านเคมี

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

SCI02 4466	การคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Computing)	3(3-0-6)
SCI02 4471	หลักการทางชีววิทยาโครงสร้างและชีวฟิสิกส์ (Principles of Structural Biology and Biophysics)	3(3-0-6)
SCI09 4473	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชีวภาพระดับโมเลกุล (Molecular Bio-Product Development)	3(3-0-9)

ด้านฟิสิกส์

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

SCI05 3017	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (Basic Electronics)	4(2-6-4)
SCI05 3057	ฟิสิกส์ของวัสดุนาโนเบื้องต้น (Introduction to Nanomaterials Physics)	4(4-0-8)
SCI05 3063	เทคโนโลยีเส้นใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Technology)	4(4-0-8)
SCI05 3064	ไบโอโฟตอนิกส์ (Biophotonics)	4(4-0-8)
SCI05 3098	สเปกโตรสโกปีของโฟโตอิเล็กตรอนและรังสีเอกซ์ (Photoelectron and X-ray Spectroscopy)	3(2-3-0)
SCI05 4057	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฟิล์มบาง (Thin Film Science and Technology)	4(4-0-8)

SCI05 4065	ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น (Introduction to Biophysics)	4(4-0-8)
SCI05 4071	การประยุกต์ใช้ฟิสิกส์อนุภาคในการบำบัดโรค (Therapeutic Application of Particle Physics)	4(4-0-8)

(3) หมวดวิชาสหกิจศึกษาและโครงการ**ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต**

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

SCI15 4801*	เตรียมสหกิจศึกษา (Pre-Cooperative Education) (*สำหรับนักศึกษาที่เลือกเน้น กลุ่ม ก ค ง)	1(1-0-3)
SCI15 4802	สหกิจศึกษา 1 (Cooperative Education I)	8 หน่วยกิต
หรือลงเรียนรายวิชาโครงการ ทดแทนรายวิชาสหกิจศึกษา		
SCI15 4804	โครงการ 2 (Project 2)	8 หน่วยกิต

หรือสำหรับกลุ่มรายวิชาที่มุ่งเน้นให้นักศึกษามีความพร้อมในการบูรณาการเนื้อหาทางวิชาการ
กับพื้นฐานการประกอบการธุรกิจและนวัตกรรม

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

IST50 3412*	เตรียมสหกิจศึกษาประกอบการหรือเตรียมการบ่มเพาะ ประกอบการ (Pre-Enterprise Cooperative Education or Pre-Enterprise Incubation) (*สำหรับนักศึกษาที่เลือกเน้นกลุ่ม ข)	1(1-0-2)
IST50 4413	สหกิจศึกษาประกอบการ (Enterprise Cooperative Education) หรือ	8 หน่วยกิต
IST50 4414	การบ่มเพาะประกอบการ (Enterprise Incubation)	8 หน่วยกิต

(4) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนวิชาใดๆ ในระดับปริญญาตรี อย่างน้อย 8 หน่วยกิต ไตรภาคหรือเทียบเท่า จากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี หรือจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นๆ ที่มหาวิทยาลัยรับรอง ทั้งภายในและภายนอกประเทศ

เพื่อเป็นประโยชน์ในการเตรียมความพร้อมของนักศึกษา ให้เป็นบุคลากรที่มีความสามารถพร้อมในการเป็นกำลังคนในการพัฒนาให้เป็นประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) จึงแนะนำรายวิชาเลือกเสรีที่นักศึกษาควรเลือกดังรายวิชาดังต่อไปนี้

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

SCIO1 1003	หลักคณิตศาสตร์เบื้องต้นสำหรับการเงิน (Basic Mathematics for Finance)	2(2-0-4)
SCIO1 2001	วิทยาศาสตร์ข้อมูลปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีบล็อกเชนขั้น แนะนำ (Introduction to Data Science, AI and Blockchain Technology)	3(2-1-6)

ความหมายของรหัสวิชา (เฉพาะรายวิชาของหลักสูตรนี้)

รหัสวิชา จำนวน 9 หลัก โดยแต่ละหลักมีความหมาย ดังนี้

หลักที่ 1-3 หมายถึง สำนักวิชาที่รับผิดชอบในแต่ละวิชา กำหนดรหัส ดังนี้

SCI	หมายถึง	สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
IST	หมายถึง	สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม

หลักที่ 4-5 หมายถึง หลักสูตรสาขาวิชา

01	หมายถึง	วิชากลางของสำนักวิชาวิทยาศาสตร์
02	หมายถึง	วิชาเคมี
03	หมายถึง	วิชาคณิตศาสตร์/คณิตศาสตร์ประยุกต์
04	หมายถึง	วิชาชีววิทยา/ชีววิทยาสังแวดล้อม
05	หมายถึง	วิชาฟิสิกส์/ฟิสิกส์ประยุกต์
06	หมายถึง	วิชาภูมิสารสนเทศ
08	หมายถึง	วิชาปรีคลินิก/จุลชีววิทยา
09	หมายถึง	วิชาชีวเคมีและเทคโนโลยีชีวเคมี
14	หมายถึง	วิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
15	หมายถึง	วิชาปรีคลินิก/วิทยาศาสตร์การแพทย์
17	หมายถึง	วิชาวิทยาศาสตร์ระดับเซลล์และโมเลกุลสำหรับการประยุกต์ทางชีวการแพทย์

หลักที่ 6 หมายถึง ระดับชั้นปีที่นักศึกษาควรจะได้เรียนในแต่ละสาขาวิชา กำหนดรหัส ดังนี้

เลข 1-6	หมายถึง	ระดับปริญญาตรี
เลข 7	หมายถึง	ระดับปริญญาโท
เลข 8	หมายถึง	ระดับปริญญาเอก
เลข 9	หมายถึง	อื่น ๆ

หลักที่ 7 หมายถึง ตัวเลขลำดับรายวิชาที่สาขาวิชาใช้เรียงตามลำดับ

เลข 0	หมายถึง	กลุ่มวิชาพื้นฐาน
เลข 1	หมายถึง	กลุ่มวิชาชีพ
เลข 2	หมายถึง	มอดูลชีวเคมีทางการแพทย์และชีวอนามัย
เลข 3	หมายถึง	มอดูลกายวิภาคศาสตร์และเทคโนโลยีแนว หน้าที่เกี่ยวข้อง
เลข 4	หมายถึง	มอดูลสรีรวิทยาและการชะลอวัย
เลข 5	หมายถึง	มอดูลเภสัชวิทยาพิษวิทยาและเภสัชภัณฑ์
เลข 6	หมายถึง	มอดูลโรคติดเชื้อและการวินิจฉัยเชิงบูรณาการ
เลข 7	หมายถึง	กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน
เลข 8	หมายถึง	กลุ่มวิชาสหกิจศึกษาและโครงการ

หลักที่ 8-9 หมายถึง ตัวเลขลำดับรายวิชาที่สาขาวิชาใช้เรียงตามลำดับ

3.1.1.3 แผนการศึกษา

แนะนำให้นักศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ แบบเอก (วิทยาศาสตร์การแพทย์) หน่วยกิตรวม 166 หน่วยกิต มีแผนการศึกษาหลัก ดังนี้

ชั้นปีที่	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	SCIO1 1001 ปฏิบัติการรวมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ SCIO2 1101 เคมี 1 SCIO2 1102 ปฏิบัติการเคมี 1 SCIO4 1071 ชีววิทยา 1 SCIO4 1072 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 SCIO5 1101 ฟิสิกส์รากฐาน SCIO5 1191 ปฏิบัติการฟิสิกส์รากฐาน SCIO3 1201 แคลคูลัสวิเคราะห์ 1	1 4 1 4 4 4 1 4	SCIO1 1002 การแสดงผลและการสร้างกราฟิกของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ SCIO4 1073 ชีววิทยา 2 SCIO4 1074 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 SCIO2 1103 เคมี 2 SCIO2 1104 ปฏิบัติการเคมี 2 IST30 1101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 IST20 1005 การรู้สารสนเทศและสื่อดิจิทัล IST20 xxxx วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก IST20 xxxx วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก	2 2 1 2 1 3 4 2 1	SCI15 1007 ชีวสถิติและออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ SCIO2 1120 เคมีอินทรีย์สำหรับชีววิทยา SCIO2 1122 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ IST20 1006 สมรรถนะการเรียนรู้ IST20 1007 ความเป็นพลเมือง IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 SCIO4 1005 พันธุศาสตร์พื้นฐาน SCIO4 1006 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์พื้นฐาน	3 4 1 3 3 3 4 1
	รวม	20	รวม	18	รวม	22
2	SCI15 2101 กายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน SCI15 2102 ปฏิบัติการกายวิภาค ศาสตร์พื้นฐาน SCI15 2105 ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ SCI15 2106 ปฏิบัติการชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ SCI15 2103 สรีรวิทยาของมนุษย์ SCI15 2104 ปฏิบัติการสรีรวิทยาของมนุษย์ IST30 1103 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ	3 1 4 1 3 1 3	SCI15 2108 จุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ SCI15 2109 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ SCI15 2112 โลหิตวิทยาพื้นฐาน SCI15 2113 ปฏิบัติการโลหิตวิทยาพื้นฐาน IST30 1104 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ IST20 xxxx วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก	3 1 3 1 3 2	SCI15 2107 บทนำทางเภสัชวิทยา SCI15 2110 ภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ SCI15 2111 ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ SCI15 2114 พยาธิวิทยาพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ SCI15 2115 ปฏิบัติการพยาธิวิทยาพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ IST30 1105 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน	3 3 1 3 1 3
	รวม	16	รวม	13	รวม	14
3	SCI15 xxx วิชาอดุล SCI15 xxx วิชาอดุล SCI15 xxx วิชาอดุล	4 4 4	SCIO1 3002 ทักษะการสื่อสารที่จำเป็นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นแนวหน้า SCI15 2116 สัมมนา SCI15 2117 โครงการ 1 SCIO1 3001 การเขียนทางวิทยาศาสตร์ SCI15 xxx วิชาอดุล SCI15 xxx วิชาอดุล	2 1 3 2 3 3	SCI15 xxx วิชาอดุล SCI15 xxx วิชาอดุล SCI15 xxx วิชาอดุล	4 4 4
	รวม	12	รวม	14	รวม	12
4	SCI15 4801 เตรียมสหกิจศึกษา XXX เลือกเสรี XXX เลือกเสรี	1 4 4	SCI15 4802 สหกิจศึกษา 1 หรือ SCI15 4804 โครงการ 2	8 8	SCI15 xxx วิชาเลือกเฉพาะด้าน SCI15 xxx วิชาเลือกเฉพาะด้าน	4 4
	รวม	9	รวม	8	รวม	8
รวมหน่วยกิตทั้งหลักสูตร 166 หน่วยกิต						

แนะนำให้นักศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ แบบ
เอก (วิทยาศาสตรการแพทย์) หน่วยกิตรวม 166 + 8 หน่วยกิต ผู้ที่ต้องการศึกษาต่อในระดับ
บัณฑิตศึกษา (ก) มีแผนการศึกษา ดังนี้

ชั้นปี ที่	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	SCIO1 1001 ปฏิบัติการร่วมวิทยาศาสตร- คณิตศาสตร์ SCIO2 1101 เคมี 1 SCIO2 1102 ปฏิบัติการเคมี 1 SCIO4 1071 ชีววิทยา 1 SCIO4 1072 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 SCIO5 1101 ฟิสิกส์รากฐาน SCIO5 1191 ปฏิบัติการฟิสิกส์รากฐาน SCIO3 1201 แคลคูลัสวิเคราะห์ 1	1 4 1 4 1 4 1 4	SCIO1 1002 การแสดงผลและการสร้างกราฟิก ของข้อมูลทางวิทยาศาสตร SCIO4 1073 ชีววิทยา 2 SCIO4 1074 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 SCIO2 1103 เคมี 2 SCIO2 1104 ปฏิบัติการเคมี 2 IST30 1101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 IST20 1005 การรู้สารสนเทศและสื่อดิจิทัล IST20 xxxx วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก IST20 xxxx วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก	2 2 1 2 1 3 4 2 1	SCIO15 1007 ชีวสถิติและออกแบบ การทดลองทางวิทยาศาสตรชีวภาพ SCIO2 1120 เคมีอินทรีย์สำหรับ ชีววิทยา SCIO2 1122 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ IST20 1006 สมรรถนะการเรียนรู้ IST20 1007 ความเป็นพลเมือง IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการ สื่อสาร 2 SCIO4 1005 พันธุศาสตร์พื้นฐาน SCIO4 1006 ปฏิบัติการพันธุ ศาสตร์ พื้นฐาน	3 4 1 3 3 3 4 1
	รวม	20	รวม	18	รวม	22
2	SCIO15 2101 กายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน SCIO15 2102 ปฏิบัติการกายวิภาค ศาสตร์ พื้นฐาน SCIO15 2105 ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร การแพทย์ SCIO15 2106 ปฏิบัติการชีวเคมีสำหรับ วิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2103 สรีรวิทยาของมนุษย์ SCIO15 2104 ปฏิบัติการสรีรวิทยาของมนุษย์ IST30 1103 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทาง วิชาการ	3 1 4 1 3 1 3	SCIO15 2108 จุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับ วิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2109 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาและปรสิต วิทยาสำหรับวิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2112 โลหิตวิทยาพื้นฐาน SCIO15 2113 ปฏิบัติการโลหิตวิทยาพื้นฐาน IST30 1104 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ เฉพาะ IST20 xxxx วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก	3 1 3 1 3 2	SCIO15 2107 บทนำทางเภสัชวิทยา SCIO15 2110 ภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับ วิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2111 ปฏิบัติการภูมิคุ้มกัน วิทยาสำหรับวิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2114 พยาธิวิทยาพื้นฐาน สำหรับวิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2115 ปฏิบัติการพยาธิวิทยา พื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร การแพทย์ IST30 1105 ภาษาอังกฤษเพื่อการ ทำงาน	3 3 1 3 1 3
	รวม	16	รวม	13	รวม	14
3	SCIO15 xxx วิชาמודูล SCIO15 xxx วิชาמודูล SCIO15 xxx วิชาמודูล SCIO15 xxx วิชาמודูล	4 4 4 4	SCIO1 3002 ทักษะการสื่อสารที่จำเป็นสำหรับ วิทยาศาสตรและเทคโนโลยีชั้นแนวหน้า SCIO15 2116 สัมมนา SCIO15 2117 โครงการงาน 1 SCIO1 3001 การเขียนทางวิทยาศาสตร SCIO15 xxx วิชาמודูล SCIO15 xxx วิชาמודูล	2 1 3 2 3 3	SCIO15 xxx วิชาמודูล SCIO15 xxx วิชาמודูล SCIO15 xxx วิชาเลือกเฉพาะด้าน SCIO15 xxx วิชาเลือกเฉพาะด้าน	4 4 4 4
	รวม	16	รวม	14	รวม	16
4	SCIO15 4801 เตรียมสหกิจศึกษา XXX เลือกเสรี XXX เลือกเสรี	1 4 4	SCIO15 4802 สหกิจศึกษา 1 หรือ SCIO15 4804 โครงการงาน 2	8 8	SCIO15 xxx วิชาเลือกเฉพาะด้าน (ก) SCIO15 xxx วิชาเลือกเฉพาะด้าน (ก)	4 4
	รวม	9	รวม	8	รวม	8
รวมหน่วยกิตทั้งหลักสูตร 166 + 8 (ก) หน่วยกิต						

แนะนำให้นักศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรการแพทย์
การแพทย์ แบบเอก (วิทยาศาสตรการแพทย์) หน่วยกิตรวม 166 + 8 หน่วยกิต ผู้ที่ต้องการบูรณาการ
เนื้อหาทางวิชาการกับพื้นฐานการประกอบการธุรกิจและนวัตกรรม (ข) มีแผนการศึกษา ดังนี้

ชั้นปี ที่	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	SCIO1 1001 ปฏิบัติการร่วมวิทยาศาสตร- คณิตศาสตร์ SCIO2 1101 เคมี 1 SCIO2 1102 ปฏิบัติการเคมี 1 SCIO4 1071 ชีววิทยา 1 SCIO4 1072 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 SCIO5 1101 ฟิสิกส์รากฐาน SCIO5 1191 ปฏิบัติการฟิสิกส์รากฐาน SCIO3 1201 แคลคูลัสวิเคราะห์ 1	1 4 1 4 1 4 1 4	SCIO1 1002 การแสดงผลและการสร้างกราฟิก ของข้อมูลทางวิทยาศาสตร SCIO4 1073 ชีววิทยา 2 SCIO4 1074 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 SCIO2 1103 เคมี 2 SCIO2 1104 ปฏิบัติการเคมี 2 IST30 1101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 IST20 1005 การรู้สารสนเทศและสื่อดิจิทัล IST20 xxxx วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก IST20 xxxx วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก	2 2 1 2 1 3 4 2 1	SCIO15 1007 ชีวสถิติและออกแบบ การทดลองทางวิทยาศาสตรชีวภาพ SCIO2 1120 เคมีอินทรีย์สำหรับ ชีววิทยา SCIO2 1122 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ IST20 1006 สมรรถนะการเรียนรู้ IST20 1007 ความเป็นพลเมือง IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการ สื่อสาร 2 SCIO4 1005 พันธุศาสตร์พื้นฐาน SCIO4 1006 ปฏิบัติการพันธุ ศาสตร์ พื้นฐาน	3 4 1 3 3 3 4 1
	รวม	20	รวม	18	รวม	22
2	SCIO15 2101 กายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน SCIO15 2102 ปฏิบัติการกายวิภาค ศาสตร์ พื้นฐาน SCIO15 2105 ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร การแพทย์ SCIO15 2106 ปฏิบัติการชีวเคมีสำหรับ วิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2103 สรีรวิทยาของมนุษย์ SCIO15 2104 ปฏิบัติการสรีรวิทยาของมนุษย์ IST30 1103 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทาง วิชาการ	3 1 4 1 3 1 3	SCIO15 2108 จุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับ วิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2109 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาและปรสิต วิทยาสำหรับวิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2112 โลหิตวิทยาพื้นฐาน SCIO15 2113 ปฏิบัติการโลหิตวิทยาพื้นฐาน IST30 1104 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ เฉพาะ IST20 xxxx วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก	3 1 3 1 3 2	SCIO15 2107 บทนำทางเภสัชวิทยา SCIO15 2110 ภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับ วิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2111 ปฏิบัติการภูมิคุ้มกัน วิทยาสำหรับวิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2114 พยาธิวิทยาพื้นฐาน สำหรับวิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2115 ปฏิบัติการพยาธิวิทยา พื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร การแพทย์ IST30 1105 ภาษาอังกฤษเพื่อการ ทำงาน	3 3 1 3 1 3
	รวม	16	รวม	13	รวม	14
3	SCIO15 xxx วิชาמודูล SCIO15 xxx วิชาמודูล SCIO15 xxx วิชาמודูล XXX เลือกเสรี	4 4 4 4	SCIO1 3002 ทักษะการสื่อสารที่จำเป็นสำหรับ วิทยาศาสตรและเทคโนโลยีชั้นแนวหน้า SCIO15 2116 สัมมนา SCIO15 2117 โครงการงาน 1 SCIO1 3001 การเขียนทางวิทยาศาสตร SCIO15 xxx วิชาמודูล SCIO15 xxx วิชาמודูล	2 1 3 2 3 3	SCIO15 xxx วิชาמודูล SCIO15 xxx วิชาמודูล SCIO15 xxx วิชาמודูล XXX เลือกเสรี	4 4 4 4
	รวม	16	รวม	14	รวม	16
4	IST50 3412 เตรียมสหกิจศึกษาประกอบการ หรือเตรียมการบ่มเพาะประกอบการ IST50 2401 ความเป็นผู้ประกอบการกับการสร้าง ธุรกิจใหม่ (ข) IST50 2402 กลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดสำหรับ ผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม (ข) IST50 2403 แผนธุรกิจและการจัดหาเงินทุน (ข)	1 3 2 3	IST50 4413 สหกิจศึกษาประกอบการ หรือ IST50 4414 การบ่มเพาะประกอบการ หรือ SCIO15 4804 โครงการงาน 2	8 8 8	SCIO15 xxx วิชาเลือกเฉพาะด้าน SCIO15 xxx วิชาเลือกเฉพาะด้าน	4 4
	รวม	9	รวม	8	รวม	8
รวมหน่วยกิตทั้งหลักสูตร 166 + 8 (ข) หน่วยกิต						

แนะนำให้นักศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์
การแพทย์ แบบเอก (วิทยาศาสตรการแพทย์) หน่วยกิตรวม 166 + 8 หน่วยกิตผู้ที่ต้องการเพิ่มทักษะ
กับผู้ประกอบการ (ค) มีแผนการศึกษา ดังนี้

ชั้นปี ที่	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	SCIO1 1001 ปฏิบัติการร่วมวิทยาศาสตร- คณิตศาสตร์ SCIO2 1101 เคมี 1 SCIO2 1102 ปฏิบัติการเคมี 1 SCIO4 1071 ชีววิทยา 1 SCIO4 1072 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 SCIO5 1101 ฟิสิกส์รากฐาน SCIO5 1191 ปฏิบัติการฟิสิกส์รากฐาน SCIO3 1201 แคลคูลัสวิเคราะห์ 1	1 4 1 4 1 4 1 4	SCIO1 1002 การแสดงผลและการสร้างกราฟิก ของข้อมูลทางวิทยาศาสตร SCIO4 1073 ชีววิทยา 2 SCIO4 1074 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 SCIO2 1103 เคมี 2 SCIO2 1104 ปฏิบัติการเคมี 2 IST30 1101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 IST20 1005 การรู้สารสนเทศและสื่อดิจิทัล IST20 xxxx วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก IST20 xxxx วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก	2 2 1 2 1 3 4 2 1	SCIO15 1007 ชีวสถิติและออกแบบ การทดลองทางวิทยาศาสตรชีวภาพ SCIO2 1120 เคมีอินทรีย์สำหรับ ชีววิทยา SCIO2 1122 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ IST20 1006 สมรรถนะการเรียนรู้ IST20 1007 ความเป็นพลเมือง IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการ สื่อสาร 2 SCIO4 1005 พันธุศาสตร์พื้นฐาน SCIO4 1006 ปฏิบัติการพันธุ ศาสตร์ พื้นฐาน	3 4 1 3 3 3 4 1
	รวม	20	รวม	18	รวม	22
2	SCIO15 2101 กายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน SCIO15 2102 ปฏิบัติการกายวิภาค ศาสตร์ พื้นฐาน SCIO15 2105 ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร การแพทย์ SCIO15 2106 ปฏิบัติการชีวเคมีสำหรับ วิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2103 สรีรวิทยาของมนุษย์ SCIO15 2104 ปฏิบัติการสรีรวิทยาของมนุษย์ IST30 1103 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทาง วิชาการ	3 1 4 1 3 1 3	SCIO15 2108 จุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับ วิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2109 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาและปรสิต วิทยาสำหรับวิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2112 โลหิตวิทยาพื้นฐาน SCIO15 2113 ปฏิบัติการโลหิตวิทยาพื้นฐาน IST30 1104 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ เฉพาะ IST20 xxxx วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก	3 1 3 1 3 2	SCIO15 2107 บทนำทางเภสัชวิทยา SCIO15 2110 ภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับ วิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2111 ปฏิบัติการภูมิคุ้มกัน วิทยาสำหรับวิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2114 พยาธิวิทยาพื้นฐาน สำหรับวิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2115 ปฏิบัติการพยาธิวิทยา พื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร การแพทย์ IST30 1105 ภาษาอังกฤษเพื่อการ ทำงาน	3 3 1 3 1 3
	รวม	16	รวม	13	รวม	14
3	SCIO15 xxx วิชาמודูล SCIO15 xxx วิชาמודูล SCIO15 xxx วิชาמודูล SCIO15 xxx วิชาמודูล	4 4 4 4	SCIO1 3002 ทักษะการสื่อสารที่จำเป็นสำหรับ วิทยาศาสตรและเทคโนโลยีชั้นแนวหน้า SCIO15 2116 สัมมนา SCIO15 2117 โครงการงาน 1 SCIO1 3001 การเขียนทางวิทยาศาสตร SCIO15 xxx วิชาמודูล SCIO15 xxx วิชาמודูล	2 1 3 2 3 3	SCIO15 xxx วิชาמודูล SCIO15 xxx วิชาמודูล XXX เลือกเสรี XXX เลือกเสรี SCIO15 4801 เตรียมสหกิจศึกษา	4 4 4 4 1
	รวม	16	รวม	14	รวม	17
4	SCIO15 4802 สหกิจศึกษา 1 หรือ SCIO15 4804 โครงการงาน 2	8 8	SCIO15 4803 สหกิจศึกษา 2	8	SCIO15 xxx วิชาเลือกเฉพาะด้าน SCIO15 xxx วิชาเลือกเฉพาะด้าน	4 4
	รวม	8	รวม	8	รวม	8
รวมหน่วยกิตทั้งหลักสูตร 166 + 8 (ค) หน่วยกิต						

แนะนำให้นักศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรการแพทย์
การแพทย์ แบบเอก (วิทยาศาสตรการแพทย์) หน่วยกิตรวม 166 + 8 หน่วยกิต ผู้ที่ต้องการเชื่อมโยง
ความรู้จากศาสตร์วิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งอาจนำไปสู่การคิดนวัตกรรมใหม่ (ง) มีแผนการศึกษา ดังนี้

ชั้นปี ที่	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	SCIO1 1001 ปฏิบัติการรวมวิทยาศาสตร- คณิตศาสตร SCIO2 1101 เคมี 1 SCIO2 1102 ปฏิบัติการเคมี 1 SCIO4 1071 ชีววิทยา 1 SCIO4 1072 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 SCIO5 1101 ฟิสิกส์รากฐาน SCIO5 1191 ปฏิบัติการฟิสิกส์รากฐาน SCIO3 1201 แคลคูลัสวิเคราะห์ 1	1 4 1 4 1 4 1 4	SCIO1 1002 การแสดงผลและการสร้างกราฟิก ของข้อมูลทางวิทยาศาสตร SCIO4 1073 ชีววิทยา 2 SCIO4 1074 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 SCIO2 1103 เคมี 2 SCIO2 1104 ปฏิบัติการเคมี 2 IST30 1101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 IST20 1005 การรู้สารสนเทศและสื่อดิจิทัล IST20 xxxx วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก IST20 xxxx วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก	2 2 1 2 1 3 4 2 1	SCIO15 1007 ชีวสถิติและออกแบบ การทดลองทางวิทยาศาสตรชีวภาพ SCIO2 1120 เคมีอินทรีย์สำหรับ ชีววิทยา SCIO2 1122 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ IST20 1006 สมรรถนะการเรียนรู้ IST20 1007 ความเป็นพลเมือง IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการ สื่อสาร 2 SCIO4 1005 พันธุศาสตรพื้นฐาน SCIO4 1006 ปฏิบัติการพันธุ ศาสตร พื้นฐาน	3 4 1 3 3 3 4 3 1
	รวม	20	รวม	18	รวม	22
2	SCIO15 2101 กายวิภาคศาสตรพื้นฐาน SCIO15 2102 ปฏิบัติการกายวิภาค ศาสตร พื้นฐาน SCIO15 2105 ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร การแพทย์ SCIO15 2106 ปฏิบัติการชีวเคมีสำหรับ วิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2103 สรีรวิทยาของมนุษย์ SCIO15 2104 ปฏิบัติการสรีรวิทยาของมนุษย์ IST30 1103 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทาง วิชาการ	3 1 4 1 3 1 3	SCIO15 2108 จุดชีววิทยาและประวัติวิทยาสำหรับ วิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2109 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาและประวัติ วิทยาสำหรับวิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2112 โลหิตวิทยาพื้นฐาน SCIO15 2113 ปฏิบัติการโลหิตวิทยาพื้นฐาน IST30 1104 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ เฉพาะ IST20 xxxx วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก	3 1 3 1 3 2	SCIO15 2107 บทนำทางเภสัชวิทยา SCIO15 2110 ภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับ วิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2111 ปฏิบัติการภูมิคุ้มกัน วิทยาสำหรับวิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2114 พยาธิวิทยาพื้นฐาน สำหรับวิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2115 ปฏิบัติการพยาธิวิทยา พื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร การแพทย์ IST30 1105 ภาษาอังกฤษเพื่อการ ทำงาน	3 3 1 3 1 3
	รวม	16	รวม	13	รวม	14
3	SCIO15 xxx วิชาอดุล SCIO15 xxx วิชาอดุล SCIO15 xxx วิชาอดุล SCIO15 xxx วิชาอดุล	4 4 4 4	SCIO1 3002 ทักษะการสื่อสารที่จำเป็นสำหรับ วิทยาศาสตรและเทคโนโลยีชั้นแนวหน้า SCIO15 2116 สัมมนา SCIO15 2117 โครงการ 1 SCIO1 3001 การเขียนทางวิทยาศาสตร SCIO15 xxx วิชาอดุล SCIO15 xxx วิชาอดุล	2 1 3 2 3 3	SCIO15 xxx วิชาอดุล SCIO15 xxx วิชาอดุล SCIO15 xxx วิชาเลือกเฉพาะด้าน SCIO15 xxx วิชาเลือกเฉพาะด้าน	4 4 4 4
	รวม	16	รวม	14	รวม	16
4	SCIO15 4801 เตรียมสหกิจศึกษา XXX เลือกเสรี XXX เลือกเสรี	1 4 4	SCIO15 4802 สหกิจศึกษา 1 หรือ SCIO15 4804 โครงการ 2	8 8	SCIO15 xxx วิชาเลือกเฉพาะด้าน (ง) SCIO15 xxx วิชาเลือกเฉพาะด้าน (ง)	4 4
	รวม	9	รวม	8	รวม	8
รวมหน่วยกิตทั้งหลักสูตร 166 + 8 (ง) หน่วยกิต						

3.1.2 แบบเอก – โท (วิทยาศาสตร์การแพทย์-โทความเป็นผู้ประกอบการ)

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 166 หน่วยกิต

3.1.2.1 โครงสร้างหลักสูตร

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต
1) กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป		10 หน่วยกิต
2) กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ		15 หน่วยกิต
3) กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก		5 หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	128 หน่วยกิต
1) กลุ่มวิชาพื้นฐาน		45 หน่วยกิต
2) กลุ่มวิชาชีพ		36 หน่วยกิต
3) กลุ่มวิชาชีพเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	26 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาหมอ	ไม่น้อยกว่า	18 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า	8 หน่วยกิต
4) กลุ่มวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	21 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาความเป็นผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาประสบการณ์ภาคปฏิบัติ	ไม่น้อยกว่า	9 หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	8 หน่วยกิต

3.1.2.2 รายวิชา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

1) กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป ให้เรียน 10 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

IST20 1005	การรู้สารสนเทศและสื่อดิจิทัล (Metaliteracy)	4(3-2-7)
IST20 1006	สมรรถนะการเรียนรู้ (Learning Competencies)	3(3-0-6)
IST20 1007	ความเป็นพลเมือง (Citizenship)	3(3-0-6)

2) กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ ให้เรียน 15 หน่วยกิต

		จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
IST30 1101	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 (English for Communication 1)	3(3-0-6)
IST30 1102	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 (English for Communication 2)	3(3-0-6)
IST30 1103	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ (English for Academic Purposes)	3(3-0-6)
IST30 1104	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ (English for Specific Purposes)	3(3-0-6)
IST30 1105	ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน (English for Careers)	3(3-0-6)

3) กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก ให้เลือกเรียน 5 หน่วยกิต

		จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
IST20 1505	ศิลปวิจารณ์ (Art Appreciation)	2(2-0-4)
IST20 1506	สุขภาพองค์รวม (Holistic Health)	2(2-0-4)
IST20 1507	กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law in Daily Life)	2(2-0-4)
IST20 1508	แนวอีสานใต้ (Ways of Lower Isan)	2(2-0-4)
IST20 1509	การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Communication)	2(2-0-4)
IST20 1510	ชุมชนเสมือนจริง (Virtual Community)	2(2-0-4)
IST20 2506	พันธกิจสัมพันธ์ชุมชนกับกลุ่มอาชีพ (Professional and Community Engagement)	2(1-2-3)

IST20 2507	อาเซียนศึกษา (ASEAN Studies)	2(2-0-4)
IST20 2508	รักตัวเอง (Love Yourself)	2(2-0-4)
IST20 2509	วาทกรรมเปลี่ยนโลกทัศน์ (Discourses and Worldview Change)	2(2-0-4)
IST20 2510	วิถีชีวิตเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy Lifestyle)	3(2-2-5)

(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 128 หน่วยกิต

1) กลุ่มวิชาพื้นฐาน ให้เรียน 45 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)		
SCIO1 1001	ปฏิบัติการร่วมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ (Collaborative Science – Mathematics Laboratory)	1(0-3-0)
SCIO1 1002	การแสดงผลและการสร้างกราฟิกของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ (Visualization and Infographic Design for Scientific Data)	2(1-2-4)
SCIO1 3001	การเขียนทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Writing)	2(2-0-4)
SCIO1 3002	ทักษะการสื่อสารสำหรับแนวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Essential Communication Skills for Frontier Science and Technology)	2(2-0-4)
SCIO2 1101	เคมี 1 (Chemistry I)	4(4-0-8)
SCIO2 1102	ปฏิบัติการเคมี 1 (Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
SCIO3 1201	แคลคูลัสวิเคราะห์ 1 (Analytical Calculus I)	4(4-0-8)
SCIO4 1071	ชีววิทยา 1 (Biology I)	4(4-0-8)

SCI04 1072	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 (Biology Laboratory I)	1(0-3-0)
SCI04 1073	ชีววิทยา 2 (Biology II)	2(2-0-4)
SCI04 1074	ปฏิบัติการชีววิทยา 2 (Biology Laboratory II)	1(0-3-0)
SCI05 1101	ฟิสิกส์รากฐาน (Foundation of Physics)	4(4-0-8)
SCI05 1191	ปฏิบัติการฟิสิกส์รากฐาน (Foundation of Physics Laboratory)	1(0-3-0)
SCI02 1120	เคมีอินทรีย์สำหรับชีววิทยา (Organic Chemistry for Biology)	4(4-0-8)
SCI02 1122	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
SCI04 1005	พันธุศาสตร์ (Fundamental Genetics)	4(4-0-8)
SCI04 1006	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ (Fundamental Genetics Laboratory)	1(0-3-0)
SCI02 1103	เคมี 2 (Chemistry II)	2(2-0-4)
SCI02 1104	ปฏิบัติการเคมี 2 (Chemistry Laboratory II)	1(0-3-0)
SCI15 1007	ชีวสถิติและออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Biostatistics and Experimental Design in Life Sciences)	3(3-0-6)

2) กลุ่มวิชาชีพ ให้เรียน 36 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	
SCI15 2101	กายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน (Basic Anatomy)	3(3-0-6)

SCI15 2102	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน (Basic Anatomy Laboratory)	1(0-3-1)
SCI15 2103	สรีรวิทยาของมนุษย์ (Human Physiology)	3(3-0-6)
SCI15 2104	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของมนุษย์ (Human Physiology Laboratory)	1(0-3-1)
SCI15 2105	ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Biochemistry for Medical Sciences)	4(4-0-8)
SCI15 2106	ปฏิบัติการชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Biochemistry Laboratory for Medical Sciences)	1(0-3-0)
SCI15 2107	บทนำทางเภสัชวิทยา (Introduction to Pharmacology)	3(3-0-6)
SCI15 2108	จุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Microbiology and Parasitology for Medical Sciences)	3(3-0-6)
SCI15 2109	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Microbiology and Parasitology Laboratory for Medical Sciences)	1(0-3-1)
SCI15 2110	ภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Immunology for Medical Sciences)	3(3-0-6)
SCI15 2111	ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Immunology Laboratory for Medical Sciences)	1(0-3-1)
SCI15 2112	โลหิตวิทยาพื้นฐาน (Basic Hematology)	3(3-0-6)
SCI15 2113	ปฏิบัติการโลหิตวิทยาพื้นฐาน (Basic Hematology Laboratory)	1(0-3-1)
SCI15 2114	พยาธิวิทยาพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Basic Pathology for Medical Sciences)	3(3-0-6)
SCI15 2115	ปฏิบัติการพยาธิวิทยาพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Basic Pathology Laboratory for Medical Sciences)	1(0-3-1)
SCI15 2116	สัมมนา (Seminar)	1(0-3-6)

SCI15 2117	โครงการ 1 (Project 1)	3(0-9-3)

3) กลุ่มวิชาชีพเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 26 หน่วยกิต

- กลุ่มวิชามอดูล ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

การเลือกมอดูล ให้นักศึกษาเลือกลงทะเบียนเรียนในมอดูลใดมอดูลหนึ่ง ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต กรณีหน่วยกิตไม่ครบสามารถเลือกรายวิชาจากมอดูลอื่นเพิ่มเติมได้ ทั้งจากหลักสูตรวิทยาศาสตร์การแพทย์หรือหลักสูตรอื่นของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยความเห็นชอบของสาขาวิชาปริทัศน์ ให้สามารถนับเป็นรายวิชามอดูลได้ เพื่อให้ได้หน่วยกิตครบตามจำนวนที่กำหนด

- มอดูลชีวเคมีทางการแพทย์และชีวโมเลกุล

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

SCI15 3201	กรดนิวคลีอิกและการควบคุมการแสดงออกของยีน (Nucleic Acids and Regulation of Gene Expression)	3(3-0-6)
SCI15 3202	เทคนิคทางด้านชีวเคมีและชีวโมเลกุล (Principle and Techniques in Biochemistry and Molecular Biology)	4(2-6-6)
SCI15 3203	ชีววิทยาโครงสร้าง ชีวสารสนเทศ และชีวฟิสิกส์ (Structural Biology, Bioinformatics and Biophysics)	4(4-0-12)
SCI15 3204	เอนไซม์และเทคโนโลยีเอนไซม์ (Enzyme and Enzyme Technology)	3(3-0-6)
SCI15 3205	เทคนิคเอนไซม์ (Enzyme Techniques)	1(0-3-1)
SCI15 3206	โภชนาการเชิงชีวเคมี (Biochemical Nutrition)	3(3-0-6)
SCI15 3207	พันธุศาสตร์เชิงชีวเคมี (Medical Genetics)	4(4-0-8)
SCI15 3208	พื้นฐานทางชีวเคมีของโรค (Biochemical Basis of Disease)	4(4-0-8)
SCI15 3209	เครื่องมือด้านชีวเคมีเทคโนโลยี (Instrumentation for Biochemical Technology)	4(2-6-6)

SCI15 3210	ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีทางการแพทย์และชีวอณูโมเลกุล (Special Problems in Medical Biochemistry and Molecular Biology)	3(0-9-3)
– มอดูลชีววิทยาโครงสร้างและเทคโนโลยีแนวหน้าที่เกี่ยวข้อง		
จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)		
SCI15 3301	เทคนิคปฏิบัติการพื้นฐานทางด้านเซลล์และเนื้อเยื่อ (Basic Laboratory Techniques in Cells and Tissues)	4(3-3-8)
SCI15 3302	คัพภวิทยาและเทคโนโลยีช่วยการเจริญพันธุ์ (Embryology and Fertilization-Assisted Technologies)	4(4-0-8)
SCI15 3303	ประสาทกายวิภาคศาสตร์และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง (Neuroanatomy and Related Innovations)	4(3-3-8)
SCI15 3304	เทคนิคทางอิมมูโนเคมีเพื่อการศึกษาเซลล์และเนื้อเยื่อ (Techniques in Immunocytochemistry for Studying of Cells and Tissues)	4(3-3-8)
SCI15 3305	จุลกายวิภาคศาสตร์และเทคนิคพิเศษทางการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (Microscopic Anatomy and Special Techniques in Microscopic Investigation)	4(3-3-8)
SCI15 3306	การระบุบุคคลเชิงกายวิภาคศาสตร์ (Anatomical Human Identification)	3(2-3-6)
SCI15 3307	เทคโนโลยีการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลเบื้องต้น (Introduction to Human Identification Technology)	3(3-0-6)
SCI15 3308	ปัญหาพิเศษทางชีววิทยาโครงสร้างและเทคโนโลยีแนวหน้าที่เกี่ยวข้อง (Special Problems in Structural Biology and Related Frontier Technologies)	3(0-9-3)

- มอดูลสรีรวิทยาและการชะลอวัย

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)		
SCI15 3401	การทดลองพื้นฐานทางสรีรวิทยา (Basic Experiments in Physiology)	3(2-3-5)
SCI15 3402	ทฤษฎีความชราและการชะลอวัย (Aging Theory and Anti-aging)	3(3-0-6)
SCI15 3403	ประสาทสรีรวิทยาและการชะลอวัย (Neurophysiology and Anti-aging)	3(3-0-6)
SCI15 3404	ฮอร์โมนและการชะลอวัย (Hormone and Anti-aging)	3(3-0-6)
SCI15 3405	ระบบปกคลุมร่างกายและการชะลอวัย (Integumentary System and Anti-aging)	2(2-0-4)
SCI15 3406	ระบบโครงร่างกล้ามเนื้อและการชะลอวัย (Musculoskeletal System and Anti-aging)	2(2-0-4)
SCI15 3407	สรีรวิทยาของระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ และระบบ ขับถ่ายปัสสาวะ และการชะลอวัย (Physiology of Cardiovascular, Respiratory and Urinary System and Anti-aging)	3(3-0-6)
SCI15 3408	สรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการชะลอวัย (Physiology of Exercise and Anti-aging)	3(3-0-6)
SCI15 3409	อาหารและผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในการชะลอวัย (Diet and Supplements in Anti-aging)	3(3-0-6)
SCI15 3410	สเต็มเซลล์เพื่อการรักษาทางการแพทย์ (Stem Cells for Medical Therapy)	3(3-0-6)
SCI15 3411	ปัญหาพิเศษทางสรีรวิทยาและการชะลอวัย (Special Problems in Physiology and Anti-aging)	3(0-9-3)

- มอดูลเภสัชวิทยาพิษวิทยาและเภสัชภัณฑ์

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)		
SCI15 3501	เภสัชพลศาสตร์และวิธีการทำงานของยา (Pharmacodynamic & How Drug Works)	4(4-0-8)
SCI15 3502	เภสัชจลนศาสตร์ในด้านความปลอดภัยและการพัฒนายา (Pharmacokinetics in Safety & Drug Development)	4(4-0-8)
SCI15 3503	สมุนไพรในงานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Medicinal Plants in Medical Sciences)	4(4-0-8)
SCI15 3504	การพัฒนานวัตกรรมสมุนไพรสู่เชิงพาณิชย์ (Innovative Development of Herbal Products to the Market)	4(4-0-8)
SCI15 3505	การวิเคราะห์และพัฒนายาจากสารในสมุนไพร (Herbal Medicine Analysis and Development)	4(3-3-6)
SCI15 3506	เภสัชวิทยาของยาใหม่ (Pharmacology of Novel Drugs)	3(3-0-6)
SCI15 3507	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการพัฒนายา (Principles of Drug Development)	3(3-0-6)
SCI15 3508	การวิเคราะห์ยาและการควบคุมคุณภาพยา (Drug Analysis and Quality Control)	4(3-3-6)
SCI15 3509	การพัฒนาเภสัชภัณฑ์ (Pharmaceutical Product Development)	4(3-3-6)
SCI15 3510	การพัฒนาเวชสำอางสู่เชิงพาณิชย์ (Development of Cosmeceutical to the Market)	4(3-3-6)
SCI15 3511	การบริหารงานวิจัยทางคลินิก (Clinical Research Management)	4(4-0-8)
SCI15 3512	พื้นฐานระเบียบวิธีวิจัยทางเภสัชวิทยา (Basic Methodology of Pharmacological Research)	3(3-0-6)
SCI15 3513	การประเมินพิษวิทยาและความปลอดภัย (Toxicology & Safety Evaluations)	4(4-0-8)
SCI15 3514	ปัญหาพิเศษทางเภสัชวิทยาพิษวิทยาและเภสัชภัณฑ์ (Special Problems in Pharmacology-Toxicology and Pharmaceutical)	3(0-9-3)

- มอดูลโรคติดเชื้อและการวินิจฉัยเชิงบูรณาการ

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)		
SCI15 3601	บูรณาการของการติดเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคและการวินิจฉัย (Integrative Aspects of Microbial Infections and Diagnosis)	3(3-0-6)
SCI15 3602	การตรวจทางห้องปฏิบัติเพื่อวินิจฉัยจุลินทรีย์ก่อโรค (Laboratory Investigation of Pathogenic Microorganisms)	2(1-3-4)
SCI15 3603	บูรณาการของการติดเชื้อปรสิตและการวินิจฉัย (Integrative Aspects of Parasitic Infection and Diagnosis)	2(2-0-4)
SCI15 3604	การตรวจทางห้องปฏิบัติการสำหรับปรสิตวิทยาทางการแพทย์ (Laboratory Investigation in Medical Parasitology)	1(0-3-0)
SCI15 3605	การตรวจวินิจฉัยโรคติดเชื้อทางห้องปฏิบัติการด้วยเทคนิคอณูชีวโมเลกุล (Molecular Diagnostic laboratory for Infectious Diseases)	2(1-3-4)
SCI15 3606	การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันต่อเชื้อก่อโรคและการวินิจฉัย (Immune Responses to Pathogens and their Diagnosis)	2(2-0-4)
SCI15 3607	โรคติดเชื้ออุบัติใหม่ อุตติซ้ำ (Emerging and Re-emerging Diseases)	1(1-0-2)
SCI15 3608	แนวโน้มการดื้อยาปฏิชีวนะและการตรวจหาเชื้อดื้อยา (Trends in Antibiotic Resistance and their Detection)	2(2-0-4)
SCI15 3609	กลไกการก่อโรคของโรคติดเชื้อในระดับเซลล์และโมเลกุล (Cellular and Molecular Pathogenesis of Infectious Diseases)	3(3-0-6)
SCI15 3610	การพัฒนาชุดตรวจอย่างรวดเร็วสำหรับวินิจฉัยโรคติดเชื้อ (Development of Rapid Diagnostic Tests for Infectious Diseases)	2(2-0-4)
SCI04 3076	เทคโนโลยีตัวตรวจวัดทางชีวภาพ (Biosensor Technology)	2(2-0-4)
SCI04 3077	วัสดุชีวภาพทางการแพทย์ (Medical Biomaterials)	2(2-0-4)
SCI15 3611	เทคโนโลยีสำหรับการวินิจฉัยโรค (Technology for Disease Diagnosis)	2(2-0-4)

SCI15 3612	ปัญหาพิเศษทางโรคติดเชื้อและการวินิจฉัยเชิงบูรณาการ (Special Problems in Infectious Diseases and Their Diagnosis)	3(0-9-3)

- วิชาเลือกเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

SCI15 2701	การเพาะเลี้ยงเซลล์และการนำไปใช้ประโยชน์ (Cell Culture and Its Applications)	4(3-3-5)

SCI15 2702	เครื่องมือพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์และการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ (Basic Scientific Instrumentation for Medical Sciences and Laboratory Administration and Management)	4(3-3-7)

SCI15 2703	การดูแลและใช้สัตว์ทดลอง (Cares and Uses of Laboratory Animals)	2(1-3-4)

SCI15 2704	เทคนิคปฏิบัติสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Laboratory Technique for Medical Sciences)	3(2-3-6)

SCI15 2705	ปัญญาประดิษฐ์ในวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Artificial Intelligence (AI) in Health Science)	3(3-0-6)

SCI15 2706	ระบบบริหารงานคุณภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพ (Quality Management System and Biosafety)	3(3-0-6)

SCI15 2707	การประกอบธุรกิจในด้านสุขภาพ (Healthcare Entrepreneurship)	3(3-0-6)

4) กลุ่มวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

- วิชาความเป็นผู้ประกอบการ 12 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาบังคับ 8 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

IST50 2401	ความเป็นผู้ประกอบการกับการสร้างธุรกิจใหม่ (Entrepreneurship and New Venture Creation)	3(3-0-6)

IST50 2402	กลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม (Go-to-Market Strategies for Innovative Product and Service)	2(2-0-4)

IST50 2403	แผนธุรกิจและการจัดหาเงินทุน (Business Plan and Financing)	3(3-0-6)

- กลุ่มวิชาเลือก

ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

IST50 2404	นวัตกรรมแบบจำลองธุรกิจ (Business Model Innovation)	2(1-2-3)
IST50 2405	การออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการ (Product and Service Design)	2(1-2-3)
IST50 2406	ประเด็นกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการนวัตกรรม (Legal Aspects for Innovative Entrepreneurs)	2(2-0-4)
IST50 2407	กลยุทธ์ทรัพย์สินทางปัญญาสำหรับธุรกิจนวัตกรรม (Intellectual Property Strategies for Innovative Business)	2(2-0-4)
IST50 2408	การพัฒนานวัตกรรมทางสังคม (Social Innovation Development)	2(1-2-3)
IST50 2409	ความเป็นผู้ประกอบการทางสังคม (Social Entrepreneurship)	2(1-2-3)
IST50 2410	ความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี (Technopreneurship)	2(1-2-3)
IST50 2411	โลจิสติกส์ผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Logistics)	2(2-0-4)

- วิชาประสบการณ์ภาคปฏิบัติ 9 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

IST50 3412	เตรียมสหกิจศึกษาประกอบการหรือเตรียมการบ่มเพาะ ผู้ประกอบการ (Pre-Enterprise Cooperative Education or Pre-Enterprise Incubation)	1(1-0-2)
IST50 4413	สหกิจศึกษาประกอบการ (Enterprise Cooperative Education)	8 หน่วยกิต

IST50 4414

การบ่มเพาะประกอบการ
(Enterprise Incubation)

8 หน่วยกิต

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนวิชาใดๆ ในระดับปริญญาตรี อย่างน้อย 8 หน่วยกิต ไตรภาคหรือเทียบเท่า จากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี หรือจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นๆ ที่มหาวิทยาลัยรับรอง ทั้งภายในและภายนอกประเทศ

เพื่อเป็นประโยชน์ในการเตรียมความพร้อมของนักศึกษา ให้เป็นบุคคลากรที่มีความสามารถพร้อมในการเป็นกำลังคนในการพัฒนาให้เป็นประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) จึงแนะนำรายวิชาเลือกเสรีที่นักศึกษาควรเลือกดังรายวิชาดังต่อไปนี้

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

SCIO1 1003	หลักคณิตศาสตร์เบื้องต้นสำหรับการเงิน (Basic Mathematics for Finance)	2(2-0-4)
SCIO1 2001	วิทยาศาสตร์ข้อมูลปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีบล็อกเชนขั้น แนะนำ (Introduction to Data Science, AI and Blockchain Technology)	3(2-1-6)

ความหมายของรหัสวิชา (เฉพาะรายวิชาของหลักสูตรนี้)

รหัสวิชา จำนวน 9 หลัก โดยแต่ละหลักมีความหมาย ดังนี้

หลักที่ 1-3 หมายถึง สำนักวิชาที่รับผิดชอบในแต่ละวิชา กำหนดรหัส ดังนี้

SCI	หมายถึง	สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
IST	หมายถึง	สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม

หลักที่ 4-5 หมายถึง หลักสูตรสาขาวิชา

01	หมายถึง	วิชากลางของสำนักวิชาวิทยาศาสตร์
02	หมายถึง	วิชาเคมี
03	หมายถึง	วิชาคณิตศาสตร์/คณิตศาสตร์ประยุกต์
04	หมายถึง	วิชาชีววิทยา/ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม
05	หมายถึง	วิชาฟิสิกส์/ฟิสิกส์ประยุกต์
06	หมายถึง	วิชาภูมิสารสนเทศ
08	หมายถึง	วิชาปรีคลินิก/จุลชีววิทยา
09	หมายถึง	วิชาชีวเคมีและเทคโนโลยีชีวเคมี

14	หมายถึง	วิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
15	หมายถึง	วิชาปรีคลินิก/วิทยาศาสตร์การแพทย์
17	หมายถึง	วิชาวิทยาศาสตร์ระดับเซลล์และโมเลกุลสำหรับการ การประยุกต์ทางชีวการแพทย์

หลักที่ 6 หมายถึง ระดับชั้นปีที่นักศึกษาควรจะได้เรียนในแต่ละสาขาวิชา กำหนดรหัส ดังนี้

เลข 1-6	หมายถึง	ระดับปริญญาตรี
เลข 7	หมายถึง	ระดับปริญญาโท
เลข 8	หมายถึง	ระดับปริญญาเอก
เลข 9	หมายถึง	อื่น ๆ

หลักที่ 7 หมายถึง ตัวเลขลำดับรายวิชาที่สาขาวิชาใช้เรียงตามลำดับ

เลข 0	หมายถึง	กลุ่มวิชาพื้นฐาน
เลข 1	หมายถึง	กลุ่มวิชาชีพ
เลข 2	หมายถึง	มอดูลชีวเคมีทางการแพทย์และชีวอณูโมเลกุล
เลข 3	หมายถึง	มอดูลกายวิภาคศาสตร์และเทคโนโลยีแนว หน้าที่เกี่ยวข้อง
เลข 4	หมายถึง	มอดูลสรีรวิทยาและการชะลอวัย
เลข 5	หมายถึง	มอดูลเภสัชวิทยาพิษวิทยาและเภสัชภัณฑ์
เลข 6	หมายถึง	มอดูลโรคติดเชื้อและการวินิจฉัยเชิงบูรณาการ
เลข 7	หมายถึง	กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน
เลข 8	หมายถึง	กลุ่มวิชาสหกิจศึกษาและโครงการ

หลักที่ 8-9 หมายถึง ตัวเลขลำดับรายวิชาที่สาขาวิชาใช้เรียงตามลำดับ

3.1.4 แผนการศึกษา

แนะนำให้ศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ แบบเอก
- โท (วิทยาศาสตรการแพทย์-โทความเป็นผู้ประกอบการ) หน่วยกิตรวม 166 หน่วยกิต มีแผนการ
ศึกษาหลัก ดังนี้

ชั้นปี ที่	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	SCIO1 1001 ปฏิบัติการรวมวิทยาศาสตร์- คณิตศาสตร์ SCIO2 1101 เคมี 1 SCIO2 1102 ปฏิบัติการเคมี 1 SCIO4 1071 ชีววิทยา 1 SCIO4 1072 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 SCIO5 1101 ฟิสิกส์รากฐาน SCIO5 1191 ปฏิบัติการฟิสิกส์รากฐาน SCIO3 1201 แคลคูลัสวิเคราะห์ 1	1 4 1 4 1 4 1 4	SCIO1 1002 การแสดงผลและการสร้างกราฟิก ของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ SCIO4 1073 ชีววิทยา 2 SCIO4 1074 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 SCIO2 1103 เคมี 2 SCIO2 1104 ปฏิบัติการเคมี 2 IST30 1101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 IST20 1005 การรู้สารสนเทศและสื่อดิจิทัล IST20 xxxx วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก IST20 xxxx วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก	2 2 1 2 1 3 4 2 1	SCIO15 1007 ชีวสถิติและออกแบบ การทดลองทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ SCIO2 1120 เคมีอินทรีย์สำหรับ ชีววิทยา SCIO2 1122 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ IST20 1006 สมรรถนะการเรียนรู้ IST20 1007 ความเป็นพลเมือง IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการ สื่อสาร 2 SCIO4 1005 พันธุศาสตร์พื้นฐาน SCIO4 1006 ปฏิบัติการพันธุ ศาสตร์ พื้นฐาน	3 4 1 3 3 3 3 4 1
	รวม	20	รวม	18	รวม	22
2	SCIO15 2101 กายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน SCIO15 2102 ปฏิบัติการกายวิภาค ศาสตร์ พื้นฐาน SCIO15 2105 ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์ การแพทย์ SCIO15 2106 ปฏิบัติการชีวเคมีสำหรับ วิทยาศาสตร์การแพทย์ SCIO15 2103 สรีรวิทยาของมนุษย์ SCIO15 2104 ปฏิบัติการสรีรวิทยาของมนุษย์ IST30 1103 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทาง วิชาการ	3 1 4 1 3 1 3	SCIO15 2108 จุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับ วิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2109 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาและปรสิต วิทยาสำหรับวิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2112 โลหิตวิทยาพื้นฐาน SCIO15 2113 ปฏิบัติการโลหิตวิทยาพื้นฐาน IST30 1104 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ เฉพาะ IST20 xxxx วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก	3 1 3 1 3 2	SCIO15 2107 บทนำทางเภสัชวิทยา SCIO15 2110 ภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับ วิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2111 ปฏิบัติการภูมิคุ้มกัน วิทยาสำหรับวิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2114 พยาธิวิทยาพื้นฐาน สำหรับวิทยาศาสตรการแพทย์ SCIO15 2115 ปฏิบัติการพยาธิวิทยา พื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร การแพทย์ IST30 1105 ภาษาอังกฤษเพื่อการ ทำงาน	3 3 1 3 1 3
	รวม	16	รวม	13	รวม	14
3	IST50 2401 ความเป็นผู้ประกอบการกับการ สร้างธุรกิจใหม่ SCIXXX รายวิชาหมวด SCIXXX รายวิชาหมวด SCIXXX รายวิชาหมวด	3 3 3 3	SCIO1 3002 ทักษะการสื่อสารที่จำเป็นสำหรับ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นแนวหน้า IST50 2402 กลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดสำหรับ ผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม SCIO15 2116 สัมมนา SCIO15 2117 โครงการ 1 SCIO1 3001 การเขียนทางวิทยาศาสตร์ IST50 XXX ความเป็นผู้ประกอบการ (กลุ่มวิชา เลือก)	2 2 1 3 2 2	IST50 2403 แผนธุรกิจและการ จัดหาเงินทุน IST50 XXX ความเป็นผู้ประกอบการ (กลุ่มวิชาเลือก) SCIXXX รายวิชาหมวด SCIXXX รายวิชาหมวด SCIXXX รายวิชาหมวด	3 2 3 3 3
	รวม	12	รวม	12	รวม	14
4	XXX เลือกเสรี IST50 3412 เตรียมสหกิจศึกษาประกอบการ หรือเตรียมการบ่มเพาะประกอบการ	8 1	IST50 4413 สหกิจศึกษาประกอบการ หรือ IST50 4414 การบ่มเพาะประกอบการ	8	SCIXXX เลือกเฉพาะด้าน SCIXXX เลือกเฉพาะด้าน	4 4
	รวม	9	รวม	8	รวม	8
รวมหน่วยกิตทั้งหลักสูตร 166 หน่วยกิต						

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ - นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สำเร็จการศึกษาจาก	
		สถาบัน	ปี พ.ศ.
1 ศ. ภก.ดร.เกรียงศักดิ์ เขื่อนแก้ว	Ph.D. (Pharmacology)	The Robert Gordon University, U.K.	2542
	ภ.บ. (เภสัชศาสตร์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2532
2 ศ. ดร. James R. Ketudat-Cairns	Ph.D. (Biology)	University of California, U.S.A.	2536
	B.Sc. (Biology)	University of Puget Sound, U.S.A.	2529
3 รศ. สพญ.ดร.ศจีรา คุปพิทยานันท์	Ph.D. (Physiology)	University of Liverpool, U.K.	2546
	M.Sc. (Physiology)	University of Liverpool, U.K.	2542
	สพ.บ. (สัตวแพทยศาสตร์)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2538
4 รศ. ทนพญ.ดร.วิไลรัตน์ ลีอนันต์ศักดิ์ศิริ	Ph.D. (Microbiology and Immunology)	Virginia Commonwealth University, U.S.A.	2544
	วท.ม. (ชีวเคมีทาง การแพทย์)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2538
	วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2535
5 รศ. ดร.พนมศักดิ์ มีมนต์ *	Ph.D. (Optics)	University of Central Florida, U.S.A.	2553
	M.Sc. (Optics)	University of Central Florida, U.S.A.	2550
	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2543
6 รศ.ทนพญ. ดร.จารุวรรณ ศิริเทพทวี	วท.ด. (ชีวเคมี)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2547
	วท.ม. (ชีวเคมี)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2541
	วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2538
7 ผศ. ดร.รุ่งฤดี ศรีสวัสดิ์	Ph.D. (Physiology)	University of Edinburgh, U.K.	2543
	วท.ม. (ประสาท วิทยาศาสตร์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2538
	วท.บ. (กายภาพบำบัด)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2533
8 ผศ. ดร.นภาพร เสาวคนธ์	ปร.ด. (กายวิภาคศาสตร์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2550
	วท.ม. (กายวิภาคศาสตร์)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2545
	วท.บ. (กายภาพบำบัด)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2541

ชื่อ - นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สำเร็จการศึกษาจาก	
		สถาบัน	ปี พ.ศ.
9 ผศ. ดร.ปิยดา เงินสูงเนิน	ปร.ด. (กายวิภาคศาสตร์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2550
	วท.ม. (กายวิภาคศาสตร์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2542
	พย.บ. (พยาบาลศาสตร์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2537
10 ผศ. ดร.อภิชาติ เงินสูงเนิน	ปร.ด. (กายวิภาคศาสตร์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2551
	วท.ม. (กายวิภาคศาสตร์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2546
	วท.บ. (กายภาพบำบัด)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2544
11 ผศ. ดร.นวัฒน์ นันทพงษ์	Ph.D. (Bioresources Science : Applied Microbiology)	Tottori University, Japan	2548
	วท.ม. (อณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2544
	วท.บ. (จุลชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2541
12 ผศ. ดร.อรัญญ์ วีระนนทนาพันธ์	Ph.D. (Biomedical Sciences)	The University of Sheffield, U.K.	2557
	วท.ม. (วิทยาศาสตร์การแพทย์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2549
	วท.บ. (กายภาพบำบัด)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2547
13 ผศ. ดร.พนิดา ชันแก้วหล้า	Dr. Scient. Med. (Immunology)	Medical University of Vienna, Austria	2548
	วท.ม. (ชีวเคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2543
	วท.บ. (ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2540
14 ผศ. ดร.พัชรินทร์ ชัยสุวรรณ	ปร.ด. (เคมีวิเคราะห์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2551
	วท.ม. (เคมีวิเคราะห์และเคมีอินทรีย์ประยุกต์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2547
	วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	2543
15 ผศ. ดร.ชุติมา ตลับนิล	ปร.ด. (ชีวเคมีทางการแพทย์)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2553
	วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2547
16 ผศ. พญ.ลีลาวี เชื้อปรง	M.Sc. (Sports and Health Science)	University of Exeter, U.K.	2559
	พ.บ. (แพทยศาสตร์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2548

ชื่อ - นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สำเร็จการศึกษาจาก	
		สถาบัน	ปี พ.ศ.
17 อ. ดร.อัจฉราพร แก้วหมอ	ปร.ด. (สรีรวิทยาการแพทย์)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2554
	วท.ม. (สรีรวิทยาการแพทย์)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2548
	พย.บ. (พยาบาลศาสตร์)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2544
18 อ. ดร.มณฑนา แจ่มกลาง	Ph.D. (Microbiology)	University of California, Davis, U.S.A.	2559
	วท.ม. (พยาธิวิทยาคลินิก)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2547
	วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2541
19 อ. ดร.ชมพูนุท วังบุญ	ปร.ด. (ชีวเวชศาสตร์)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2561
	วท.บ. (สัตวแพทยศาสตร์)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2550
20 อ. ดร.วาสนา เป็นเครือ	วท.ด. (จุลชีววิทยาประยุกต์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2560
	วท.บ. (จุลชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554
21 อ. ดร.พิชญารัตน์ ศรีธัญโกศ	Ph.D. (Pharmacology)	University of Manchester, U.K.	2562
	M.Sc. (Science in Applied Biological Sciences)	Chulabhorn Graduate Institute	2555
	B.Sc. (Pharmacology)	University of Melbourne, A.U.S.	2552
22 อ. ดร.กัตติกา กะอาจ	Ph.D. (Biosystems Engineering)	University of Arizona, U.S.A.	2564
	วท.บ. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2559
23 อ. ดร.ปิยมาศ เพชรเจริญ	Ph.D. (Biology, Forensic DNA)	Flinders University, A.U.S.	2565
	วท.ม. (วิทยาการพืช)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2558
	วท.บ. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2555

หมายเหตุ * หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

นักศึกษาจะได้รับประสบการณ์ในการฝึกงานจากสองรายวิชาซึ่งกำหนดให้นักศึกษาเลือกเรียนเป็นรายวิชาบังคับ ได้แก่ วิชาสหกิจศึกษา หรือโครงการ เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกประสบการณ์ในเส้นทางตามความสนใจของตน ทั้งในการเตรียมพร้อมสำหรับการทำงานในสายวิทยาศาสตร์การแพทย์ และการทำงานวิจัยในขั้นสูงขึ้นไป

4.1 มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

- 1) นักศึกษามีทักษะในการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ โดยใช้ความรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติที่ได้เรียนมาในชั้นเรียน
- 2) นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ที่ได้เรียนมา เพื่อนำไปแก้ปัญหาในวิชาชีพได้
- 3) นักศึกษามีวินัยต่อการทำงาน มีความอดทน ชยันและซื่อสัตย์
- 4) นักศึกษามีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) นักศึกษามีทักษะในการติดต่อประสานงาน กล้าแสดงออกและสามารถประมวลผลการปฏิบัติงานเพื่อนำเสนอต่อผู้ควบคุมการปฏิบัติงานได้

4.2 ช่วงเวลา

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 3 หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชาปรีคลินิก

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

เป็นการฝึกงานภาคสนามที่เทียบเท่ากับวิชาสหกิจศึกษาโดยนักศึกษาจะได้ฝึกฝนประสบการณ์จากการเรียนรายวิชาโครงการ 2 ช่วยปฏิบัติงานตามโครงการวิจัยและพัฒนาภายใต้การดูแลแนะนำโดยคณาจารย์และนักวิจัยสาขาวิชาปรีคลินิก หรือจากสหสาขาวิชา ณ สถาบันวิจัย ศูนย์วิจัย หรือกลุ่มวิจัย ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยที่มีความร่วมมือด้านวิจัยและพัฒนาในปัจจุบัน โดยการทำโครงการวิจัยและพัฒนาที่มีจุดมุ่งหมายพัฒนานักศึกษาให้สามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์การแพทย์ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ในการแก้ปัญหาโจทย์วิจัยเบื้องต้น และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้

5.2 มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้

- 1) นักศึกษามีความซื่อสัตย์เชิงวิชาการ เคารพสิทธิ และความคิดเห็นของผู้อื่น และสามารถทำงานเป็นทีมได้
- 2) นักศึกษาสามารถใช้หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ในการอธิบายผลการทดลองได้
- 3) นักศึกษาสามารถตีวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และทำการสรุปผลการวิจัยและพัฒนาวิธีการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์
- 4) นักศึกษาสามารถรวมผลผลิตผลการวิจัยและพัฒนาตามหลักการเขียนและนำเสนอบทความทางวิชาการได้

5.3 ช่วงเวลา

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 3 หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

5.4 จำนวนหน่วยกิต

8 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

นักศึกษาเข้าพบอาจารย์ท่านต่างๆ ตามความสนใจในโครงการ/งานวิจัยก่อนทำการเลือกอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ซึ่งจะเป็นที่ปรึกษาหลักทางด้านวิชาการแก่นักศึกษา เมื่อนักศึกษาลงทะเบียนเรียนจะมีอาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชาซึ่งเป็นผู้ชี้แจง และแนะนำข้อควรรู้เกี่ยวกับการทำโครงการ/วิจัยอย่างครบถ้วนอีกทางหนึ่ง ตั้งแต่การเขียนข้อเสนอโครงการ/วิจัย ข้อควรรู้เกี่ยวกับการทำโครงการ/วิจัย การเขียนรายงานโครงการ/วิจัย และการนำเสนอผลงานโครงการ/วิจัย โดยอาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชาจะมีบทบาทเป็นที่ปรึกษาทั่วไปสำหรับการทำโครงการ/วิจัยตลอดภาคการศึกษา หรือจนกว่านักศึกษาจะสอบโครงการ/วิจัยเสร็จสิ้น

5.6 กระบวนการประเมินผล

ทำการประเมินผลในด้านต่างๆ ดังนี้

5.6.1 ระเบียบวินัยและความรับผิดชอบ

5.6.2 ทักษะในการปฏิบัติโครงการ/วิจัย ซึ่งประกอบด้วย :

- การวางแผน มีแนวทางการหาคำตอบแก่โจทย์วิจัยอย่างเป็นระบบ มีการให้ความสำคัญแก่การทดลองอย่างเหมาะสม และระบุได้ว่าคำถามที่สำคัญคืออะไร
- การใช้ความรู้เชิงเทคนิคในการหาคำตอบ มีการประยุกต์ความรู้หรือข้อมูลเชิงเทคนิคที่ได้เรียนรู้มาแล้ว จากการพยายามศึกษาด้วยตนเอง และจากวรรณกรรมและสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง ความสามารถในการประเมินแนวทางในการหาคำตอบแบบต่างๆ มีการใช้เทคนิคในการทดลองและเครื่องมือวิจัยที่เหมาะสม

5.6.3 การประยุกต์ความรู้ในการหาคำตอบ ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง และการแก้ปัญหา

5.6.4 ข้อเสนอโครงการ

5.6.5 รายงานการวิจัย

ข้อ 5.6.4 และ 5.6.5 ประเมินจาก:

- โครงสร้างของเอกสารมีความเหมาะสมตามเหตุผล มีความสมดุลของเนื้อหาส่วนต่างๆ ตามเหตุผล
- การเรียบเรียงความคิดมีความชัดเจน
- ข้อความอ่านเข้าใจง่าย ชัดเจน
- มีข้อสรุปเกี่ยวกับความสำคัญของงานที่ชัดเจน

- มีความเชื่อมโยงข้อมูลการวิจัยที่นำเสนอในรูปของกราฟ ตาราง หรือรูปภาพให้เป็นความรู้ที่ได้จากการวิจัยได้อย่างเหมาะสม
- ใช้ศัพท์เทคนิคได้ถูกต้อง และมีการให้คำอธิบายศัพท์เมื่อจำเป็น
- มีการทบทวนเอกสารอย่างทั่วถึง และมีการประเมินและประมวลข้อมูลจากเอกสารและแหล่งข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

5.6.6 การนำเสนอเค้าโครง โครงการ/วิจัยและผลการทำโครงการ/วิจัยแบบปากเปล่า (ถือเป็น การสอบโครงการ/วิจัย) ซึ่งพิจารณาจาก:

- สื่อที่ใช้ในการนำเสนอ มีความชัดเจน สวยงาม ช่วยให้ผู้ฟังเข้าใจง่ายขึ้น
 - ผู้นำเสนอเสียงฟังชัดเจน บุคลิกภาพดี
 - มีการเรียบเรียงการนำเสนอเป็นลำดับขั้นที่ช่วยให้ผู้ฟังเข้าใจง่าย กระชับ ตรงประเด็น
 - เนื้อหามีความครบถ้วนที่ทำให้ผู้ฟังเห็นภาพรวมของงานได้ในเวลาที่กำหนด
 - มีการสรุปผล ความสำคัญของงาน และการอภิปรายอย่างเพียงพอ
 - ตอบคำถามได้อย่างเหมาะสม และวิเคราะห์ปัญหาเฉพาะหน้าได้
- สัดส่วนการให้คะแนน:
- ระเบียบวินัยและความรับผิดชอบ 20%
 - ทักษะในการปฏิบัติการทำโครงการ/วิจัย 20%

การประยุกต์ความรู้ในการหาคำตอบ ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง และการแก้ปัญหา 20%

- ข้อเสนอโครงการ 10%
- รายงานการวิจัย 15%
- การนำเสนอผลงานแบบปากเปล่า 15%

หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์/กิจกรรม
1) มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดีตลอดจนมีความใฝ่รู้และเพิ่มพูนความรู้ใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์	สนับสนุนให้นักศึกษาทดลองปฏิบัติการให้เห็นจริงเพื่อกระตุ้นความใฝ่รู้ และปลูกฝังนิสัยของการเป็นผู้ปฏิบัติทดลอง
2) มีความสามารถในการจัดระบบความคิดวิเคราะห์สังเคราะห์อย่างมีเหตุผล และคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมตลอดจนเสนอแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการและความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์	เน้นการฝึกฝนกระบวนการวิจัยผ่านการทำโครงการ/ปัญหาพิเศษภายใต้การดูแลของคณาจารย์
3) มีความสามารถสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ และด้านอื่น ๆ รวมทั้งการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้	เน้นการสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์
4) มีความสามารถในการใช้ภาษาในการสื่อสารและใช้เทคโนโลยีได้ดี	ฝึกหัดให้นักศึกษาเขียนรายงานวิชาการและนำเสนอข้อมูลด้วยการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมและสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้
5) มีความสามารถในการบริหารจัดการและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	มอบหมายหน้าที่เฉพาะให้แก่นักศึกษาเมื่อเข้าร่วมฝึกหัดทำโครงการ/วิจัยในกลุ่ม สอนให้รู้จักการทำงานเป็นทีม และเรียนรู้วิธีการทำงานร่วมกับผู้อื่น
6) มีความพร้อมในการทำงานอยู่เสมอและมีความมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเอง พัฒนางาน และพัฒนาสังคม	มอบหมายงานให้นักศึกษาอยู่เสมอ รวมทั้งสนับสนุนให้เข้าร่วมกิจกรรมพิเศษในด้านต่างๆ เพื่อให้เกิดความตื่นตัว ในการพัฒนาตนเอง พัฒนางาน และพัฒนาสังคม
7) มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพและมีความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายตลอดจนรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร	นักศึกษารับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายของตนเอง เน้นการตรงต่อเวลา และสนับสนุนให้นักศึกษาทำการค้นคว้าด้วยตนเองให้มากที่สุด

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 ผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

- PLO 1 สามารถอธิบายองค์ความรู้ ประยุกต์ใช้ คิดวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานหรือวิจัย นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้
- PLO 2 สามารถบูรณาการความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อปฏิบัติงานหรือวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้อย่างเป็นระบบ
- PLO 3 สามารถสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ และด้านอื่น ๆ รวมทั้งการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้
- PLO 4 เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย รวมทั้งสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้และมีความรับผิดชอบต่อสังคม
- PLO 5 สามารถสื่อสารและนำเสนอข้อมูลด้วยภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษให้ผู้อื่นเข้าใจได้
- PLO 6 สามารถแสดงออกและอภิปรายหลักการของจริยธรรม คุณธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต การทำงาน และการวิจัยได้

2.2 Categories of Program Learning Outcomes (PLOs)

SH	PLOs	Generic	Specific	Level
ผู้ใช้งานบัณฑิต ภาครัฐและเอกชน ศิษย์เก่า ศิษย์อนาคต	PLO 1 สามารถอธิบายองค์ความรู้ ประยุกต์ใช้ คิดวิเคราะห์และ สังเคราะห์องค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อ แก้ปัญหาในการปฏิบัติงานหรือ วิจัย นำไปสู่การสร้างนวัตกรรม ด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้	-	✓	Understand/Apply/ Analyze/Evaluate/Create
ผู้ใช้งานบัณฑิตภาครัฐ และเอกชน ศิษย์เก่า ศิษย์อนาคต	PLO 2 สามารถบูรณาการความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือทาง วิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อ ปฏิบัติงานหรือวิจัยอย่างมี ประสิทธิภาพ นำไปสู่การสร้าง	-	✓	Apply/Analyze/ Evaluate/ Create

SH	PLOs	Generic	Specific	Level
	นวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์ การแพทย์ได้อย่างเป็นระบบ			
ผู้ใช้งานบัณฑิตภาครัฐ และเอกชน คิษย์เก่า ศิษย์อนาคต	PLO 3 สามารถสืบค้นและ วิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่ง เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อ แสวงหาองค์ความรู้ใหม่ทางด้าน วิทยาศาสตร์การแพทย์ และด้าน อื่น ๆ รวมทั้งการใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับงาน ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้	-	✓	Understand/Apply/ Analyze
ผู้ใช้งานบัณฑิตภาครัฐ และเอกชน คิษย์เก่า ศิษย์อนาคต	PLO 4 เข้าใจบทบาทหน้าที่ของ ตนเองและแสดงออกถึงความ รับผิดชอบต่องานที่ได้รับ มอบหมาย รวมทั้งสามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้ และมีความ รับผิดชอบต่อสังคม	✓	-	Understand/Apply
ผู้ใช้งานบัณฑิตภาครัฐ และเอกชน คิษย์เก่า ศิษย์อนาคต	PLO 5 สามารถสื่อสารและ นำเสนอข้อมูลด้วยภาษาไทยและ/ หรือภาษาอังกฤษให้ผู้อื่นเข้าใจได้	✓	-	Understand/Apply
ผู้ใช้งานบัณฑิตภาครัฐ และเอกชน คิษย์เก่า ศิษย์อนาคต	PLO 6 สามารถแสดงออกและ อภิปรายหลักการของจริยธรรม คุณธรรม และจรรยาบรรณทาง วิชาการด้านวิทยาศาสตร์ การแพทย์ เพื่อประยุกต์ใช้ในการ ดำเนินชีวิต การทำงาน และการ วิจัยได้	✓	-	Understand/Apply

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอนที่ใช้ พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผล
1. ความรู้ (Knowledge) 1.1 เป็นบุคคลที่ดำรงตนเป็นพลเมืองที่ เข้มแข็ง และมีคุณค่า ของสังคม 1.2 เป็นบุคคลที่มีความรู้ด้านดำรงชีวิต ในสังคมพหุวัฒนธรรม รู้คุณค่าและ รักษาสติกำกับ 1.3 เป็นบุคคลที่มีความรู้ความคิดเชิง	1. ใช้การเรียนการสอนโดยเน้น ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และ เป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเองได้ 2. ให้มีโครงงาน (วิเคราะห์ความ เข้าใจสมรรถนะของตนเอง และปัจจัยทางสังคม) 3. ให้มีกิจกรรมตั้งคำถาม ตอบ	1. การประเมินจากใบงานและ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ใน รูปแบบของงานมอบหมายส่วน บุคคลและงานกลุ่ม 2. การใช้ข้อสอบแบบปรนัยและ อัตนัยเพื่อวัดความรู้ ความ เข้าใจในเนื้อหาที่สอน และการ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอนที่ใช้ พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผล
ตรรกะของเหตุผล รู้การสังเคราะห์ และสะท้อนคิดต่อเหตุการณ์ที่มีสาเหตุมาจากหลายเงื่อนไข	ปัญหา โดยนักศึกษาอ่าน ค้นคว้าก่อนเข้าห้องเรียน นำข้อมูลมาอภิปราย และ แสดงความคิดเห็นอย่าง สร้างสรรค์ แลกเปลี่ยน เรียนรู้จากความคิดที่ แตกต่างกัน (รู้จักตนเอง และสังคม) 4. เชิญวิทยากรที่มีความ เชี่ยวชาญในความรู้ที่ เกี่ยวข้อง แบ่งปันองค์ ความรู้ และประสบการณ์ ตรงให้กับนักศึกษา 5. สังเคราะห์สถานการณ์ของ การเปลี่ยนแปลงในสังคม และการเรียนรู้ของตน	เชื่อมโยงเนื้อหากับการ แก้ปัญหา นอกเหนือจาก เนื้อหาที่สอน 3. การวัดผลแบบไม่จำกัดคำตอบ (Extended Response Question) 4. การประเมินจากกิจกรรมมีส่วนร่วมและใบงานในการวิเคราะห์ สะท้อนคิดต่อบทเรียนและ ผลลัพธ์การเรียนรู้ของตนเอง (Reflection)
2. ทักษะ (Skills) 2.1 เป็นบุคคลที่มีทักษะในการสื่อสาร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2.2 เป็นบุคคลที่สามารถประยุกต์ใช้ เครื่องมือทางเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อ วิเคราะห์ สร้างและแบ่งปันข้อมูล สารสนเทศ สามารถพัฒนาความ ฉลาดทางดิจิทัลในการเข้าสู่สังคม ออนไลน์ 2.3 เป็นบุคคลที่รู้เท่าทันการ เปลี่ยนแปลงของสังคมและโลก แบบผันผวนแปรปรวน หรือ VUCA World	1. ใช้การเรียนการสอนโดยเน้น ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และเป็น ผู้เรียนรู้ด้วยตนเองได้ 2. ใช้สถานการณ์และปัญหาที่ พบได้ในชีวิตประจำวัน เพื่อ สังเคราะห์สาเหตุและผลลัพธ์ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน 3. ให้มีกิจกรรมอภิปรายร่วมกัน เกี่ยวกับสาเหตุ ผลลัพธ์ และ วิธีการแก้ไขปัญหา โดย พิจารณาอย่างเหมาะสมกับ กาลเทศะ 4. ให้ผู้เรียนใช้โปรแกรมประยุกต์ และสื่อดิจิทัลเพื่อสืบค้น ข้อมูลและนำเสนอข้อมูล เลือกใช้รูปแบบและ เทคโนโลยีที่เหมาะสมตาม ประเภทของสารสนเทศ 5. มอบหมายงานที่ใช้โปรแกรม ประยุกต์เพื่อกระบวนการคิด วิเคราะห์เชิงคำนวณได้อย่าง ถูกต้องตามหลักการคิดเชิง	1. การประเมินจากใบงานและ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ใน รูปแบบของงานมอบหมายส่วน บุคคลและงานกลุ่ม 2. ประเมินจากความถูกต้องในการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อ การศึกษาและสืบค้นข้อมูล รวมทั้งวิธีการที่ถูกต้องในการ จัดทำเอกสารทางวิชาการ 3. ประเมินจากงานเขียนรายงาน และการสนทนาอภิปรายการ วิเคราะห์สะท้อนคิดของผู้เรียน 4. ประเมินจากการใช้ข้อสอบหรือ แบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนจับ ใจความสำคัญและความถูกต้อง ของเนื้อหา การคิดสังเคราะห์ สาเหตุ ผลลัพธ์ และบริบทของ ปัญหา นอกเหนือเนื้อหา 5. ประเมินจากการที่นักศึกษา จะต้องตั้งคำถามและให้คำตอบ ได้ด้วยตนเอง 6. ประเมินทักษะการใช้ภาษาสื่อสาร

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอนที่ใช้ พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผล
	ตรรกะและระเบียบวิธี 6. ให้ผู้เรียนมีกิจกรรมสื่อสาร และใช้ภาษาอย่างถูกต้อง ไม่ ว่าจะเป็นภาษาไทยหรือ ภาษาอังกฤษ	ความถูกต้องและความสม เหตุผลของข้อความและประโยค ทั้งจากการเรียนในห้องเรียนและ จากการนำเสนองาน
3. จริยธรรม (Ethics) 3.1 เป็นบุคคลที่มีจริยธรรมและยึดมั่น ในสิ่งที่ถูกต้อง	1. มอบหมายงานให้ผู้เรียน รับผิดชอบในการค้นคว้า ข้อมูลสารสนเทศ แสดงระบบ การอ้างอิงแหล่งที่มาของ สารสนเทศอย่างถูกต้อง ส่ง งานตรงเวลา ไม่ลอกผลงาน ของผู้อื่น การใช้ทรัพยากร อย่างประหยัดตามแนวคิด เศรษฐกิจพอเพียงและ เศรษฐกิจหมุนเวียน 2. กำหนดกฎระเบียบข้อปฏิบัติ อย่างชัดเจนเกี่ยวกับขั้นตอน และกระบวนการจัดการเรียน การสอน ให้ผู้เรียนถือปฏิบัติ ร่วมกัน 3. แจกวิธีการและช่องทางให้ ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผล การประเมินตามหลักธรรมมาภิ บาล 4. สร้างเนื้อหาอย่างทัน สถานการณ์ต่อปัญหาที่ ขัดขวางการดำเนินชีวิตตาม เป้าหมายของการพัฒนาที่ ยั่งยืน 5. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกัน อภิปรายเกี่ยวกับบทบาทของ การดำรงตนเป็นพลเมืองที่ สามารถขับเคลื่อนสังคม ประชาธิปไตยและปกป้อง สิทธิมนุษยชน	1. สังเกตพฤติกรรมการเข้า ห้องเรียนและห้องสอบตรงต่อ เวลา ความใส่ใจอย่างต่อเนื่อง ระหว่างเรียน พฤติกรรมการ อภิปรายและการตอบข้อสอบที่ จับใจความสำคัญของบทเรียน ได้ 2. ผลงานที่ได้รับมอบหมายซึ่งคิด วิเคราะห์และเรียบเรียงด้วย ตนเอง ไม่ลอกผลงานของผู้อื่น แสดงระบบการอ้างอิง แหล่งที่มาของสารสนเทศอย่าง ถูกต้อง 3. การใช้หลักภาษาอย่างถูกต้อง และเหมาะสมกับกาลเทศะเพื่อ การเขียนวิเคราะห์ สะท้อนคิด ตอบปรากฏการณ์ ของตนเอง และสังคม และการพูดคุย การ อภิปรายแบบกลุ่มและ รายบุคคล 4. พฤติกรรมระหว่างเรียนที่ปฏิบัติ ตามบทบาทหน้าที่ของตน ไม่ ละเมิดสิทธิของผู้อื่น การใช้ ทรัพยากรใน ห้องเรียนด้วยความรับผิดชอบ ต่อสังคมและคุณภาพ สิ่งแวดล้อม 5. ประเมินจากการใช้ข้อสอบหรือ แบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนจับ ใจความสำคัญและความถูกต้อง ของเนื้อหา การคิดวิเคราะห์ สาเหตุ ผลลัพธ์ และบริบทของ ปัญหา
4. ลักษณะบุคคล (Character) 4.1 เป็นบุคคลที่รู้จักจุดเด่นจุดด้อย ของ	1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่เน้นการสื่อสารอย่างมี	1. ประเมินจากพฤติกรรมที่แสดงถึง การ มีความรับผิดชอบในงานที่

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผล
ตน มีภาวะผู้นำในการวางแผน การบริหารจัดการงานและเวลา กล้าตัดสินใจทำสิ่งที่ถูกต้อง 4.2 เป็นบุคคลที่มีสุขภาพะ บริหารจัดการอารมณ์ของตัวเอง ดูแลสุขภาพแบบองค์รวม เคารพและใส่ใจความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ฉลาดใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อประกอบการออกแบบการดำเนินชีวิตอย่างมีสุขภาพะ ล้มแล้วแก้ปัญหาได้ไว	ประสิทธิภาพ ผู้เรียนได้ใคร่ครวญความคิดของตนเอง เรียบเรียงประเด็นสำคัญ ถ่ายทอดได้ตรงประเด็นและถูกต้อง 2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้วยการอภิปรายกลุ่ม การรับฟังระหว่างบุคคล 3. จัดการเรียนการสอนด้วยการให้อ่าน เขียน พูด และฟัง ในการรายงานผลลัพธ์ของการค้นคว้าแบบกลุ่มและแบบรายบุคคล 4. จัดกิจกรรมการนำเสนอในชั้นเรียนแสดงบุคลิกภาพและอารมณ์อย่างสุขภาพะ	ได้รับมอบหมาย การเรียบเรียงข้อมูลอย่างเป็นขั้นตอนเป็นระบบ การรักษาเวลา 2. ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการอภิปราย ความสามารถในการเสนอข้อมูลใหม่ในสถานการณ์เฉพาะหน้าได้อย่างถูกต้องและด้วยความมั่นใจ 3. ประเมินจากการแสดงบุคลิกภาพ การควบคุมอารมณ์ในระหว่างการเรียนและการอภิปรายในชั้นเรียน 4. ประเมินจากการใช้ข้อสอบหรือแบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนจับใจความสำคัญและความถูกต้องของเนื้อหา การคิดสังเคราะห์สาเหตุ ผลลัพธ์ และบริบทของปัญหา

หมวดวิชาเฉพาะ

PLO	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผล
1. อธิบายองค์ความรู้ประยุกต์ใช้ คิดวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานหรือวิจัย นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้	(1) ใช้สื่อที่หลากหลายในการจัดการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้และสะท้อนความเข้าใจในหลักการสำคัญต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2) ยกตัวอย่างเหตุการณ์ ประเด็นที่โดดเด่น ทันสมัย ที่เกี่ยวข้องชัดเจนกับวิทยาศาสตร์การแพทย์ ให้นักศึกษาได้เห็นความเชื่อมโยงถึงความสำคัญของหลักชีววิทยากับสถานการณ์ต่าง ๆ ในประเด็นที่เกี่ยวข้อง (3) มอบหมายงานให้นักศึกษาฝึก	(1) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาขณะมีการเรียนการสอน (2) ประเมินจากการให้ความร่วมมือในการตอบคำถามในห้องเรียน (3) ประเมินจากการเขียนรายงานของนักศึกษา (4) ประเมินจากการใช้ข้อสอบหรือแบบฝึกหัดที่ให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์ปัญหา

PLO	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผล
	ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์การแพทย์ในประเด็นที่ น่าสนใจ	
2. บูรณาการความรู้ ทักษะ และ การใช้เครื่องมือทาง วิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อ ปฏิบัติงานหรือวิจัยอย่างมี ประสิทธิภาพ นำไปสู่การ สร้างนวัตกรรมด้าน วิทยาศาสตร์การแพทย์ได้ อย่างเป็นระบบ	(1) แบ่งกลุ่มให้นักศึกษาทำกิจกรรม ปฏิบัติการตามคู่มือ ฝึกปฏิบัติในการ ใช้อุปกรณ์เพื่อหาคำตอบจากการ ทดลองในแต่ละกิจกรรมปฏิบัติการ (2) ให้นักศึกษาเขียนรายงานผลการ ทำปฏิบัติการส่งในการเรียนการสอน ครั้งถัดไป (3) จัดส่งคู่มือปฏิบัติการให้นักศึกษา ก่อนล่วงหน้า จัดให้มีการอธิบาย ปฏิบัติการ วิธีการใช้เครื่องมือ มี อาจารย์และอาจารย์ผู้ช่วยสอนดูแล นักศึกษาตลอดการเรียนการสอน	(1) สังเกตพฤติกรรม การใช้ อุปกรณ์ การทำงานร่วมกัน ของนักศึกษาตลอดการเรียน การสอน (2) มี การ ทด ส อบ ห ลั ง ปฏิบัติการทั้งการปฏิบัติการ ใช้เครื่องมือ และทฤษฎี (3) ประเมินความเข้าใจจาก การเขียนรายงานผล การศึกษา และคะแนนสอบ ข้อเขียน
3. สืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลจาก แหล่งเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ ทางด้านวิทยาศาสตร์ การแพทย์ และด้านอื่น ๆ รวมทั้งการใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับ งานทางด้านวิทยาศาสตร์ การแพทย์ เพื่อการเรียนรู้ ตลอดชีวิตได้	(1) ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วม กิจกรรมเสริมทักษะในการสืบค้น หรือการใช้สารสนเทศในการเรียนรู้ สิ่งใหม่ และหาข้อมูล (2) มอบหมายงานเป็นโจทย์หรือ คำถามเพื่อให้นักศึกษาทำการสืบค้น ข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อหาข้อมูลในการแก้โจทย์ต่าง ๆ (3) จัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แชร์ประสบการณ์การสืบค้นข้อมูล หรือการใช้เทคโนโลยีจากผู้มี ประสบการณ์ (4) ฝึกฝนการสืบค้นงานวิชาการผ่าน รายวิชาสัมมนา/โครงการ/ปัญหา พิเศษ	(1) ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้า ร่วมกิจกรรมเสริมทักษะใน การ สืบ ค้น หรือ การใช้ สารสนเทศในการเรียนรู้สิ่ง ใหม่ และหาข้อมูล (2) มอบหมายงานเป็นโจทย์ หรือคำถามเพื่อให้นักศึกษา ทำการสืบค้นข้อมูลโดยใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อหา ข้อมูลในการแก้โจทย์ต่าง ๆ (3) จัดกิจกรรมแลกเปลี่ยน เรียนรู้ แชร์ประสบการณ์การ สืบค้นข้อมูล หรือการใช้ เทคโนโลยีจากผู้มี ประสบการณ์ (4) ฝึกฝนการสืบค้นงาน

PLO	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผล
		วิชาการผ่านรายวิชาสัมมนา/ โครงการ/ปัญหาพิเศษ
4. เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเอง และแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย รวมทั้งสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และมีความรับผิดชอบต่อสังคม	(1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการสื่อสารความคิดระหว่างบุคคล เช่น รายวิชาปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ การแพทย์ (2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนว่าการอภิปรายกลุ่ม (3) จัดการเรียนการสอนว่าการให้ทำรายงานกลุ่ม และนำเสนอในชั้นเรียน	(1) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาขณะทำกิจกรรม (2) สังเกตจากการให้ความร่วมมือในการอภิปราย (3) ประเมินจากความคิดเห็นของเพื่อนร่วมกลุ่มทำงานและจากความคิดเห็นของเพื่อนร่วมชั้นเรียน
5. สื่อสารและนำเสนอข้อมูลด้วยภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษให้ผู้อื่นเข้าใจได้	1) ส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนการสอนที่นักศึกษาได้มีกิจกรรมสื่อสารและใช้ภาษาอย่างถูกต้อง ไม่ว่าจะเป็นภาษาไทยหรือภาษาต่างประเทศ (2) ให้นักศึกษานำเสนอข้อมูลโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม และกระตุ้นให้นักศึกษาเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล (3) เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน เพื่อให้เกิดการถกเถียงและการตั้งคำถามซึ่งเป็นการส่งเสริมความคิดวิเคราะห์ และการประยุกต์ความรู้ในสถานการณ์ที่แตกต่างออกไป (4) ฝึกฝนการนำเสนอผลงานวิชาการผ่านรายวิชาสัมมนา/โครงการ/ปัญหาพิเศษ	1) ประเมินทักษะการใช้ภาษาสื่อสาร ทั้งจากการเรียนในห้องเรียนและจากการนำเสนองาน (2) ประเมินจากความถูกต้องในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาและสืบค้นข้อมูล รวมทั้งวิธีการที่ถูกต้องในการจัดหาเอกสารทางวิชาการ (3) ประเมินจากผลงานของนักศึกษาในการแสดงความคิดเห็น หรือการให้คำตอบต่อคำถามที่ต้องใช้ความคิดวิเคราะห์

PLO	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผล
6. แสดงออกและอธิบายหลักการของจริยธรรม คุณธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ การแพทย์ เพื่อประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต การทำงาน และการวิจัยได้	(1) จัด การเรียน การสอน แบบ สอดแทรกข้อมูลด้านจรรยาบรรณ นักวิจัยจากการสอนในรายวิชาต่างๆ ผ่านการบรรยาย และชิ้นงาน (2) สนับสนุนให้นักศึกษาเลือกเรียน รายวิชาที่สนับสนุนความเข้าใจเรื่อง จริยธรรมและจรรยาบรรณนักวิจัย (3) การสอนให้นักศึกษาเข้าใจและ สามารถใช้การอ้างอิงอย่างถูกต้องเป็น การส่งเสริมให้นักศึกษารู้จักเคารพใน ภูมิปัญญาของผู้อื่น	(1) สังเกตพฤติกรรมและการ ให้ความร่วมมือ ตอบคำถาม ระหว่างการเรียนการสอน (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ของนักศึกษาที่ลงทะเบียน เรียนรายวิชาดังกล่าว หรือ รายวิชาที่เกี่ยวข้อง (3) ประเมินจากการส่งชิ้นงาน ที่ไม่มีการคัดลอกจากผลงาน อื่นเกินกว่าที่สามารถยอมรับ ได้

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา จากหลักสูตรสู่วิชา (Curriculum Mapping)

1. ความรู้ (Knowledge)

- 1) มีความรู้และเข้าใจในหลักการและทฤษฎีของรายวิชาที่ศึกษา
- 2) นำความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีใน ศาสตร์เฉพาะได้
- 3) วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ที่ได้ศึกษามาเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
- 4) สามารถนำองค์ความรู้ไปสร้างนวัตกรรมในรูปแบบต่างๆ ได้
- 5) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- 6) มีความรู้ภาษาอังกฤษและสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ รวมทั้งการเลือกใช้เทคโนโลยี สารสนเทศได้อย่างเหมาะสม
- 7) บูรณาการองค์ความรู้เพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมในรูปแบบต่างๆ ได้

2. ทักษะ (Skills)

- 1) มีความสามารถในการใช้ตรรกะ และคิดอย่างเป็นระบบ
- 2) มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา เสนอแนวทางแก้ไข และประยุกต์ความรู้ในการ แก้ปัญหาตามสาขาวิชาชีพของตนเองได้

- 3) มีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง และทันต่อการเปลี่ยนแปลงขององค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมในรูปแบบต่างๆ ได้

3. จริยธรรม (Ethics)

- 1) มีความตระหนักถึงคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม และมีความซื่อสัตย์สุจริต
- 2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 3) มีความเคารพ และปฏิบัติตามกฎ ระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม และมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 4) มีความเคารพในสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- 5) มีจิตสาธารณะ

4. ลักษณะบุคคล (Character)

- 1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามที่ดีได้
- 2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- 3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

ตารางที่ 3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

ผลการเรียนรู้กระจายสู่รายวิชา		1. ความรู้			2. ทักษะ			3. จริยธรรม	4. ลักษณะบุคคล	
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1	4.2
(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป										
1) กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป										
IST20 1005	การรู้สารสนเทศและสื่อดิจิทัล					●		●		
IST20 1006	สมรรถนะการเรียนรู้			●					○	●
IST20 1007	ความเป็นพลเมือง	●	●				●	○		
2) กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ										
IST30 1101	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1				●					
IST30 1102	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2				●					
IST30 1103	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ				●	●				
IST30 1104	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ				●	●				
IST30 1105	ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน				●	●			●	
3) กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก										
IST20 1505	ศิลปวิจิตร		●							
IST20 1506	สุขภาพองค์รวม									●
IST20 1507	กฎหมายในชีวิตประจำวัน	●						●		
IST20 1508	แนวอีสานใต้		●							
IST20 1509	การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ	●			●					
IST20 1510	ชุมชนเสมือนจริง			○			●			

ผลการเรียนรู้กระจายสู่รายวิชา		1. ความรู้			2. ทักษะ			3. จริยธรรม	4. ลักษณะบุคคล	
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1	4.2
IST20 2506	พันธกิจสัมพันธ์ชุมชนกับกลุ่มอาชีพ	●							●	
IST20 2507	อาชีวศึกษา		●				●			
IST20 2508	อัครเจ้าของ								o	●
IST20 2509	วาทกรรมเปลี่ยนโลกทัศน์			●					●	
IST20 2510	วิถีชีวิตเศรษฐกิจหมุนเวียน							o	●	
รวม		●	●	●	●	●	●	●	●	●

ตารางที่ 3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

หมวดวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

ผลการเรียนรู้กระจายสู่รายวิชา		1. ความรู้ (Knowledge)							2. ทักษะ (Skills)			3. จริยธรรม (Ethics)					4. ลักษณะบุคคล (Character)		
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3
(2) หมวดวิชาเฉพาะ																			
1) กลุ่มวิชาพื้นฐาน																			
SCI01 1001	ปฏิบัติการรวมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์	●	●	●	●	●			●	●	●				●		●	●	●
SCI01 1002	การแสดงผลและการสร้างกราฟิกของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์		●	●		●			●	●									
SCI01 3001	การเขียนทางวิทยาศาสตร์		●		●		●	●	●		●	●		●	●				
SCI01 3002	ทักษะการสื่อสารที่จำเป็นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นก้าวหน้า	●	●		●		●	●	●		●								
SCI02 1101	เคมี 1	●	●						●			●	●			●			
SCI02 1102	ปฏิบัติการเคมี 1	●	●			●	●		●			●		●	●	●	●		
SCI03 1201	แคลคูลัสวิเคราะห์ 1	●	●						●										
SCI04 1071	ชีววิทยา 1	●																	
SCI04 1072	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	●																	
SCI04 1073	ชีววิทยา 2	●																	
SCI04 1074	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	●																	
SCI05 1101	ฟิสิกส์รากฐาน	●	●				●		●				●						
SCI05 1191	ปฏิบัติการฟิสิกส์รากฐาน		●				●		●			●	●	●					
SCI02 1120	เคมีอินทรีย์สำหรับชีววิทยา	●	●				●		●			●	●			●			

ผลการเรียนรู้กระจายรายวิชา		1. ความรู้ (Knowledge)							2. ทักษะ (Skills)			3. จริยธรรม (Ethics)					4. ลักษณะบุคคล (Character)		
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3
SCI02 1122	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	●	●			●	●		●			●	●	●	●	●	●		
SCI04 1005	พันธุศาสตร์	●																	
SCI04 1006	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์	●																	
SCI02 1103	เคมี 2	●	●				●		●			●	●			●			
SCI02 1104	ปฏิบัติการเคมี 2	●	●			●	●		●			●	●	●	●	●	●		
SCI15 1007	ชีวิตที่ดีและออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	●	●	●	○	●			●	●	○	●	●	○	○		○	○	
2) กลุ่มวิชาชีพ																			
SCI15 2101	กายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน	●										●	●				●		
SCI15 2102	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน	●	●						●			●	●		●		●		
SCI15 2103	สรีรวิทยาของมนุษย์	●	○	○			○		○	○		○	●	○	○				
SCI15 2104	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของมนุษย์	●	○	○		●	○		○	○		○	●	○	○	○	●	●	
SCI15 2105	ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●
SCI15 2106	ปฏิบัติการชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●
SCI15 2107	บทนำทางเภสัชวิทยา	●	●	○		●	●		●	○		○	●						
SCI15 2108	จุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์	●	●	●					●	●		●	●						
SCI15 2109	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์	●	●	●					●	●		●	●	●	●		●	●	●
SCI15 2110	ภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์	●	●		●		●		●		●	●	●				●		

ผลการเรียนรู้กระจายสู่รายวิชา		1. ความรู้ (Knowledge)							2. ทักษะ (Skills)			3. จริยธรรม (Ethics)					4. ลักษณะบุคคล (Character)		
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3
SCI15 2111	ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับ วิทยาศาสตร์การแพทย์	●	●		●	●	●		●		●	●	●				●		
SCI15 2112	โลหิตวิทยาพื้นฐาน	●	●		●	●	●		●		●	●	●				●		
SCI15 2113	ปฏิบัติการโลหิตวิทยาพื้นฐาน	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●			●		●
SCI15 2114	พยาธิวิทยาพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์ การแพทย์	●	●		●		●		●		●	●	●				●		
SCI15 2115	ปฏิบัติการพยาธิวิทยาพื้นฐานสำหรับ วิทยาศาสตร์การแพทย์	●	●		●	●	●		●		●	●	●				●		
SCI15 2116	สัมมนา	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SCI15 2117	โครงการงาน 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3) กลุ่มวิชาชีพเฉพาะ - กลุ่มรายวิชามอดูล - มอดูลชีวเคมีทางการแพทย์และชีวโมเลกุล																			
SCI15 3201	กรดนิวคลีอิกและการควบคุมการ แสดงออกของยีน	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●
SCI15 3202	เทคนิคทางด้านชีวเคมีและชีวโมเลกุล	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●
SCI15 3203	ชีววิทยาโครงสร้าง ชีวสารสนเทศ และชีว ฟิสิกส์	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●
SCI15 3204	เอนไซม์และเทคโนโลยีเอนไซม์	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●
SCI15 3205	เทคนิคเอนไซม์	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●
SCI15 3206	โภชนาการเชิงชีวเคมี	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●

ผลการเรียนรู้กระจายสู่รายวิชา		1. ความรู้ (Knowledge)							2. ทักษะ (Skills)			3. จริยธรรม (Ethics)					4. ลักษณะบุคคล (Character)		
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3
SCI15 3207	พันธุศาสตร์เชิงชีวเคมี	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●
SCI15 3208	พื้นฐานทางชีวเคมีของโรค	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●
SCI15 3209	เครื่องมือด้านชีวเคมีเทคโนโลยี	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●
SCI15 3210	ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีทางการแพทย์และชีวเคมีโมเลกุล	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●
- มคอ.ชีววิทยาโครงสร้างและเทคโนโลยีแนวหน้าที่เกี่ยวข้อง																			
SCI15 3301	เทคนิคปฏิบัติการพื้นฐานทางด้านเซลล์และเนื้อเยื่อ	●	○	○	○	●	○		○	○	○	●	●				○		
SCI15 3302	ศัพทวิทยาและเทคโนโลยีช่วยการเจริญพันธุ์	●		●	○					●	○	●	●				○		
SCI15 3303	ประสาททฤษฎีวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง	●		●				○		●		●	●				○		
SCI15 3304	เทคนิคทางอิมมูโนเคมีเพื่อการศึกษาเซลล์และเนื้อเยื่อ	●	○	○	○	●	○		○	○	○	●	●				○		
SCI15 3305	จุลกายวิภาคศาสตร์และเทคนิคพิเศษทางการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์	●	○	○	○	○	○		○	○	○	●	●				○		
SCI15 3306	การระบุบุคคลเชิงกายวิภาคศาสตร์	●	○	○	○		○		○	○	○	●	●				○		
SCI15 3307	เทคโนโลยีการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลเบื้องต้น	●	●	○	●		●		●	○	●	○	○	○	○		●		
SCI15 3308	ปัญหาพิเศษทางชีววิทยาโครงสร้างและเทคโนโลยีแนวหน้าที่เกี่ยวข้อง	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●			○		
- มคอ.สัตววิทยาและการชะลอวัย																			

ผลการเรียนรู้กระจายสู่รายวิชา		1. ความรู้ (Knowledge)							2. ทักษะ (Skills)			3. จริยธรรม (Ethics)					4. ลักษณะบุคคล (Character)		
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3
SCI15 3401	การทดลองพื้นฐานทางสรีรวิทยา	●	○	○		●	○		○	○		○	●	○	○	○	●	●	
SCI15 3402	ทฤษฎีความชราและการชะลอวัย	●	○	○			○		○	○		○	●	○	○				
SCI15 3403	ประสาทสรีรวิทยาและการชะลอวัย	●	○	○			○		○	○		○	●	○	○				
SCI15 3404	ฮอร์โมนและการชะลอวัย	●	○	○			○		○	○		○	●	○	○				
SCI15 3405	ระบบปกคลุมร่างกายและการชะลอวัย	●	○	○			○		○	○		○	●	○	○				
SCI15 3406	ระบบโครงร่างกล้ามเนื้อและการชะลอวัย	●	○	○			○		○	○		○	●	○	○				
SCI15 3407	สรีรวิทยาของระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ และระบบขับถ่ายปัสสาวะ และการชะลอวัย	●	○	○			○		○	○		○	●	○	○				
SCI15 3408	สรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการชะลอวัย	●	○	○			○		○	○		○	●	○	○				
SCI15 3409	อาหารและผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในการชะลอวัย	●	○	○			○		○	○		○	●	○	○				
SCI15 3410	สเต็มเซลล์เพื่อการรักษาทางการแพทย์	●	●		●		●		●		●	●	●	●	●		●		
SCI15 3411	ปัญหาพิเศษทางสรีรวิทยาและการชะลอวัย	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○			○	
- มอดูลเภสัชวิทยาพิษวิทยาและเภสัชภัณฑ์																			
SCI15 3501	เภสัชพลศาสตร์และวิธีการทำงานของยา	●	●	○		●	●		●	○		○	●						
SCI15 3502	เภสัชจลนศาสตร์ในด้านความปลอดภัยและการพัฒนายา	●	●	○		●	●		●	○		●	●	●					
SCI15 3503	สมุนไพรในงานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์	●	●	●			●		●	●		●	●	●					

ผลการเรียนรู้กระจายสู่รายวิชา		1. ความรู้ (Knowledge)							2. ทักษะ (Skills)			3. จริยธรรม (Ethics)					4. ลักษณะบุคคล (Character)		
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3
SCI15 3504	การพัฒนานวัตกรรมสมุนไพรสู่เชิงพาณิชย์		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●					
SCI15 3505	การวิเคราะห์และพัฒนาจากสารในสมุนไพร		●	●		●	●		●	●		●	●	●					
SCI15 3506	เภสัชวิทยาของยาใหม่	●	●				●		●			●	●	●					
SCI15 3507	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการพัฒนา	●	●	○			●	●	●	○		●	●	●					
SCI15 3508	การวิเคราะห์ยาและการควบคุมคุณภาพยา		●	●		●	●		●	●		●	●	●	○				
SCI15 3509	การพัฒนาเภสัชภัณฑ์		●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●			○		
SCI15 3510	การพัฒนาเวชสำอางสู่เชิงพาณิชย์		●	●	●		○	●	●	●	●	●	●	●	○		○		
SCI15 3511	การบริหารงานวิจัยทางคลินิก	●	●	●		●	●		●	●		●	●	●	○				
SCI15 3512	พื้นฐานระเบียบวิธีวิจัยทางเภสัชวิทยา	●	●	●		●	●		●	●		●	●	●	○				
SCI15 3513	การประเมินพิษวิทยาและความปลอดภัย	●	●	●			●		●	●		●	●	●	○				
SCI15 3514	ปัญหาพิเศษทางเภสัชวิทยาพิษวิทยาและเภสัชภัณฑ์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○			○	
- มอคูโรคิดดีเชื่อและการวิจัยเชิงบูรณาการ																			
SCI15 3601	บูรณาการของการดีดีเชื่อจุลินทรีย์ก่อโรคและการวิจัย	●	●	●		●			●	●		●	●						
SCI15 3602	การตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อวินิจฉัยจุลินทรีย์ก่อโรค	●	●	●					●	●		●	●	●			●		
SCI15 3603	บูรณาการของการดีดีเชื่อปรสิตและการวิจัย	●	●	●					●	●		●	●	●			●		

ผลการเรียนรู้กระจายสู่รายวิชา		1. ความรู้ (Knowledge)							2. ทักษะ (Skills)			3. จริยธรรม (Ethics)					4. ลักษณะบุคคล (Character)		
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3
SCI15 3604	การตรวจทางห้องปฏิบัติการสำหรับการปรสิตวิทยาทางการแพทย์	●	●	●		●			●	●		●	●	●			●	●	
SCI15 3605	การตรวจวินิจฉัยโรคติดเชื้อทางห้องปฏิบัติการด้วยเทคนิคอนุชีวโมเลกุล	●	●	●		●			●	●		●	●	●			●	●	
SCI15 3606	การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันต่อเชื้อก่อโรคและการวินิจฉัย	●	●	●		●			●	●		●	●						
SCI15 3607	โรคติดเชื้ออุบัติใหม่ อุบัติซ้ำ	●	●	●		●			●	●		●	●						
SCI15 3608	แนวโน้มการดื้อยาปฏิชีวนะและการตรวจหาเชื้อดื้อยา	●	●	●		●			●	●		●	●						
SCI15 3609	กลไกการก่อโรคของโรคติดเชื้อในระดับเซลล์และโมเลกุล	●	●		●		●		●		●	●	●				●	●	
SCI15 3610	การพัฒนาชุดตรวจอย่างรวดเร็วสำหรับวินิจฉัยโรคติดเชื้อ	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●			●	●	
SCI04 3076	เทคโนโลยีตัวตรวจวัดทางชีวภาพ	●	●	●	●		●	●	●	●	●	○	○	○	○		●		
SCI04 3077	วัสดุชีวภาพทางการแพทย์	●	●	●	●		●	●	●	●	●	○	○	○	○		●		
SCI15 3611	เทคโนโลยีสำหรับการวินิจฉัยโรค	●	●	○	●		●		●	○	●	○	○	○	○		●		
SCI15 3612	ปัญหาพิเศษทางโรคติดเชื้อและการวินิจฉัยเชิงบูรณาการ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○			○	
– กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน																			
SCI15 2701	การเพาะเลี้ยงเซลล์และการนำไปใช้ประโยชน์	●	○	○	○	●	○		○	○	○	●	●				○		
SCI15 2702	เครื่องมือพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์และการบริหารจัดการ	●	○	○		●	○		○	○		○	●	○	○	○	●	●	

ผลการเรียนรู้กระจายรายวิชา		1. ความรู้ (Knowledge)							2. ทักษะ (Skills)			3. จริยธรรม (Ethics)					4. ลักษณะบุคคล (Character)		
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3
	ห้องปฏิบัติการ																		
SCI15 2703	การดูแลและใช้สัตว์ทดลอง	●	○	○	○	●			○	○	○	●	●	●			○		
SCI15 2704	เทคนิคปฏิบัติสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์	●	●	●			●	●	●	●			●		●	●	●	●	●
SCI15 2705	ปัญญาประดิษฐ์ในวิทยาศาสตร์สุขภาพ	●				●	●	●				●	●	○	○		●		
SCI15 2706	ระบบบริหารงานคุณภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพ	●	●	●					●	●			●	●				●	●
SCI15 2707	การประกอบธุรกิจในด้านสุขภาพ		●	●					●	●		●	●	●	○				
- กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน (ก)																			
SCI08 7004	วิธีวิจัยและสถิติสำหรับจุลชีววิทยา	●	●			●	●		●			●	●						●
SCI08 9001	จุลชีววิทยาระดับบัณฑิตศึกษา	●	●	●	●				●	●	●								
SCI08 9010	ชีวสารสนเทศทางจุลชีววิทยา	●	●	●	●				●	●	●								
SCI15 7704	ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล	●	●	●	●				●	●	●								
SCI08 7005	พันธุศาสตร์จุลินทรีย์ขั้นสูง	●	●	●	●				●	●	●								
SCI08 7006	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ขั้นสูง	●	●	●	●				●	●	●								
SCI09 7002	เอนไซม์วิทยา	●	○	●	●	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
SCI09 7003	โครงสร้างโปรตีนและวิศวกรรมโมเลกุลโปรตีน	●	○	●	●	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
SCI09 7005	ชีวสารสนเทศศาสตร์และการใช้คอมพิวเตอร์	●	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
SCI09 7008	คอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล	●	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●

ผลการเรียนรู้กระจายรายวิชา		1. ความรู้ (Knowledge)							2. ทักษะ (Skills)			3. จริยธรรม (Ethics)					4. ลักษณะบุคคล (Character)		
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3
SCI09 7302	ชีวเคมีของระบบภูมิคุ้มกัน	●	○	●	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	○	○	○	●
SCI09 7303	ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลของมะเร็ง	●	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
SCI09 7304	ชีวเคมีของผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพ และเวชสำอางค์	●	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
SCI09 7401	ชีวเคมีทางพืช	●	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
SCI09 7403	ชีวเคมีของจุลินทรีย์	●	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
SCI15 7701	วิธีวิจัยและสถิติสำหรับชีวเวชศาสตร์	●	●			●	●		●			●	●						●
SCI15 7705	เทคนิคการวิจัยทางเซลล์และโมเลกุล	●	●	●				●	●	●		●	●						●
SCI15 7706	เทคนิคปฏิบัติการทางชีวเวช		●	●					●	●			●						●
SCI15 7707	การเขียนงานวิจัยทางชีวเวชศาสตร์		●				●		●				●						
- กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน (ข)																			
IST50 2401	ความเป็นผู้ประกอบการกับการสร้างธุรกิจใหม่			●	●			●		●	●						●		
IST50 2402	กลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม					●	●												
IST50 2403	แผนธุรกิจและการจัดหาเงินทุน											●	●	●	●				
IST50 2404	นวัตกรรมแบบจำลองธุรกิจ				●	●	●	●			●								
IST50 2405	การออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการ	●															●	●	●
IST50 2406	ประเด็นกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการนวัตกรรม											●	●	●	●	●			
IST50 2407	กลยุทธ์ทรัพย์สินทางปัญญาสำหรับธุรกิจ		●	●					●	●									

ผลการเรียนรู้กระจายสู่รายวิชา		1. ความรู้ (Knowledge)							2. ทักษะ (Skills)			3. จริยธรรม (Ethics)					4. ลักษณะบุคคล (Character)		
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3
	นวัตกรรม																		
IST50 2408	การพัฒนานวัตกรรมทางสังคม				●						●	●	●					●	
IST50 2409	ความเป็นผู้ประกอบการทางสังคม											●	●	●	●	●	●	●	●
IST50 2410	ความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี					●	●	●									●	●	●
IST50 2411	โลจิสติกส์ผู้ประกอบการ					●	●	●									●	●	●
- กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน (ง) ด้านคณิตศาสตร์																			
SCI03 2501	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงวิทยาศาสตร์	●	●	●		●	●		●	●									
SCI03 3104	คณิตศาสตร์วิยุต	●	●	●		●	●		●	●									
SCI03 3404	การวิเคราะห์การถดถอย	●	●	●		●	●		●	●									
SCI03 3601	คณิตศาสตร์สำหรับการเงิน	●	●	●		●	●		●	●									
SCI03 3602	ทฤษฎีดอกเบี้ย	●	●	●		●	●		●	●									
ด้านเคมี																			
SCI02 4466	การคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์	●				●													
SCI02 4471	หลักการทางชีววิทยาโครงสร้างและชีวฟิสิกส์		●	●		●		●	●	●									
SCI09 4473	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชีวภาพระดับโมเลกุล	●			●		●	●			●								
ด้านฟิสิกส์																			
SCI05 3017	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●
SCI05 3057	ฟิสิกส์ของวัสดุนาโนเบื้องต้น	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	

ผลการเรียนรู้กระจายสู่รายวิชา		1. ความรู้ (Knowledge)							2. ทักษะ (Skills)			3. จริยธรรม (Ethics)					4. ลักษณะบุคคล (Character)		
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3
SCI05 3063	เทคโนโลยีเส้นใยแก้วนำแสง	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	
SCI05 3064	ไบโโพลีเมอร์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	
SCI05 3098	สเปกโตรสโกปีของโฟโตอิเล็กตรอนและรังสีเอกซ์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	
SCI05 4057	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฟิล์มบาง	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	
SCI05 4065	ชีวฟิล์มป้องกัน	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	
SCI05 4071	การประยุกต์ใช้ฟิล์มสื่อนำในการบำบัดโรค	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	
(3) หมวดวิชาสหกิจศึกษาและโครงการ																			
SCI15 4801	เตรียมสหกิจศึกษา	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SCI15 4802	สหกิจศึกษา 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SCI15 4803	สหกิจศึกษา 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SCI15 4804	โครงการ 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
IST50 3412	เตรียมสหกิจศึกษาประกอบการหรือเตรียมการบ่มเพาะประกอบการ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
IST50 4413	สหกิจศึกษาประกอบการ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
IST50 4414	การบ่มเพาะประกอบการ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
(4) หมวดวิชาเลือกเสรี																			
SCI01 1003	หลักคณิตศาสตร์เบื้องต้นสำหรับการเงิน					●	●	●									●	●	●
SCI01 2001	วิทยาศาสตร์ข้อมูลปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีบล็อกเชนขั้นแนะนำ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
รวม		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

ตาราง 3.3 แผนที่แสดงความสอดคล้องระหว่างมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา
และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร (PLOs)

● ความรับผิดชอบหลัก

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร		1. ความรู้ (Knowledge)						2. ทักษะ (Skills)			3. จริยธรรม (Ethics)					4. ลักษณะบุคคล (Character)			
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3
1	สามารถอธิบายองค์ความรู้ ประยุกต์ใช้ คิดวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานหรือวิจัย นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
2	สามารถบูรณาการความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อปฏิบัติงานหรือวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้อย่างเป็นระบบ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
3	สามารถสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ และด้านอื่นๆ รวมทั้งการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์						●		●	●	●								

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร		1. ความรู้ (Knowledge)							2. ทักษะ (Skills)			3. จริยธรรม (Ethics)					4. ลักษณะบุคคล (Character)		
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3
	เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้																		
4	เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย รวมทั้งสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้และมีความรับผิดชอบต่อสังคม																●	●	●
5	สามารถสื่อสารและนำเสนอข้อมูลด้วยภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษให้ผู้อื่นเข้าใจได้						●												
6	สามารถแสดงออกและอภิปรายหลักการของ จริยธรรม คุณธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต การทำงาน และการวิจัยได้											●	●	●	●	●			
รวม		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

แผนที่กระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcome-Based Education: OBE)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตการแพทย์ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2566) ได้จัดแบ่งแผนที่กระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcome-Based Education: OBE) ตามระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 ระดับ ดังนี้

I : Introduced (ระดับต้น) หมายถึง เนื้อหาสาระของรายวิชาอยู่ในระดับพื้นฐานไม่ถึงขั้นซับซ้อน และมุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้ที่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำอย่างน้อย (ระดับพอใช้/ค่อนข้างดี)

R : Reinforced (ระดับเข้มข้น) หมายถึง เนื้อหาสาระของวิชามีความซับซ้อน ลึกซึ้ง และมุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้ที่ผ่านเกณฑ์ในระดับดีมาก

P : Practice (ระดับปฏิบัติได้) หมายถึง เนื้อหาสาระของวิชาที่มุ่งพัฒนาทักษะปฏิบัติและมุ่งให้ผู้เรียนมีทักษะในการปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด (ระดับดี/ดีมาก)

M : Mastery (ระดับเชี่ยวชาญ) หมายถึง เนื้อหาสาระของวิชามีความซับซ้อน ลึกซึ้งมาก และมุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้ และ/หรือ มีทักษะในการปฏิบัติในระดับดีเยี่ยม

โดยมี 6 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรสุรารวิชา ดังนี้

PLO 1 สามารถอธิบายองค์ความรู้ ประยุกต์ใช้ คิดวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตรการแพทย์ เพื่อแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานหรือวิจัย นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตรการแพทย์ได้

PLO 2 สามารถบูรณาการความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตรการแพทย์ เพื่อปฏิบัติงานหรือวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตรการแพทย์ได้อย่างเป็นระบบ

PLO 3 สามารถสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ทางด้านวิทยาศาสตรการแพทย์ และด้านอื่น ๆ รวมทั้งการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านวิทยาศาสตรการแพทย์ เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้

PLO 4 เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย รวมทั้งสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้และมีความรับผิดชอบต่อสังคม

PLO 5 สามารถสื่อสารและนำเสนอข้อมูลด้วยภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษให้ผู้อื่นเข้าใจได้

PLO 6 สามารถแสดงออกและอภิปรายหลักการของจริยธรรม คุณธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการด้านวิทยาศาสตรการแพทย์ เพื่อประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต การทำงาน และการวิจัยได้

ตาราง 3.4 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของรายวิชาต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

รายวิชา		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป							
1) กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป							
IST20 1005	การรู้สารสนเทศและสื่อดิจิทัล			I, P		I, P	
IST20 1006	สมรรถนะการเรียนรู้				I, P		
IST20 1007	ความเป็นพลเมือง				I, P		
2) กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ							
IST30 1101	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1			I, P	I, P	I, P	
IST30 1102	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2			I, P	I, P	I, P	
IST30 1103	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ			R, P	R, P	R, P	
IST30 1104	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ			R, P	R, P	R, P	
IST30 1105	ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน			M	M	M	
3) กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก							
IST20 1505	ศิลปวิจิตร				R		
IST20 1506	สุขภาพองค์รวม				P		
IST20 1507	กฎหมายในชีวิตประจำวัน				P		P
IST20 1508	แนวอีสานใต้				I, P	I, P	
IST20 1509	การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ				R, P	M	
IST20 1510	ชุมชนเสมือนจริง				I, P	P	M
IST20 2506	พันธกิจสัมพันธ์ชุมชนกับกลุ่มอาชีพ				I, P	I, P	
IST20 2507	อาเซียนศึกษา				I, P	I, P	
IST20 2508	ฮักเจ้าของ				P	P	
IST20 2509	วาทกรรมเปลี่ยนโลกทัศน์				M	I, P	I
IST20 2510	วิถีชีวิตเศรษฐกิจหมุนเวียน				M	I, P	
(2) หมวดวิชาเฉพาะ							
1) กลุ่มวิชาพื้นฐาน							
SCI01 1001	ปฏิบัติการรวมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์	R	R	R			
SCI01 1002	การแสดงผลและการสร้างกราฟิกของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์	R	R	R			
SCI01 3001	การเขียนทางวิทยาศาสตร์	P	P	P		P	
SCI01 3002	ทักษะการสื่อสารที่จำเป็นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นก้าวหน้า	P				P	
SCI02 1101	เคมี 1	R					
SCI02 1102	ปฏิบัติการเคมี 1	R	P				
SCI03 1201	แคลคูลัสวิเคราะห์ 1	R					

รายวิชา		PL01	PL02	PL03	PL04	PL05	PL06
SCI04 1071	ชีววิทยา 1	R					
SCI04 1072	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	R	P				
SCI04 1073	ชีววิทยา 2	R					
SCI04 1074	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	R	P				
SCI05 1101	ฟิสิกส์รากฐาน	R					
SCI05 1191	ปฏิบัติการฟิสิกส์รากฐาน	R	P				
SCI02 1120	เคมีอินทรีย์สำหรับชีววิทยา	R					
SCI02 1122	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	R	P				
SCI04 1005	พันธุศาสตร์	R					
SCI04 1006	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์	R	P				
SCI02 1103	เคมี 2	R					
SCI02 1104	ปฏิบัติการเคมี 2	R	P				
SCI15 1007	ชีวสถิติและออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ	R		P			
2) กลุ่มวิชาชีพ							
SCI15 2101	กายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน	R					
SCI15 2102	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน	R	P				
SCI15 2103	สรีรวิทยาของมนุษย์	R					
SCI15 2104	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของมนุษย์	R	P	P			
SCI15 2105	ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์						
SCI15 2106	ปฏิบัติการชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์						
SCI15 2107	บทนำทางเภสัชวิทยา	R		R		R	
SCI15 2108	จุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์ การแพทย์	R					
SCI15 2109	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับ วิทยาศาสตร์การแพทย์	R	P		P	P	
SCI15 2110	ภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์	R					
SCI15 2111	ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์ การแพทย์	R	P	P	I	I	
SCI15 2112	โลหิตวิทยาพื้นฐาน	R					
SCI15 2113	ปฏิบัติการโลหิตวิทยาพื้นฐาน	R	P		P	P	
SCI15 2114	พยาธิวิทยาพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์	R					
SCI15 2115	ปฏิบัติการพยาธิวิทยาพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์ การแพทย์	R	P		P	P	
SCI15 2116	สัมนา	R	R	P	P	P	P
SCI15 2117	โครงงาน 1	R	R	P	P	P	P
3) กลุ่มวิชาชีพเฉพาะ							
- กลุ่มรายวิชาอดุล							

รายวิชา		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
- มคอ.ชีวเคมีทางการแพทย์และชีวโมเลกุล							
SCI15 3201	กรดนิวคลีอิกและการควบคุมการแสดงออกของยีน	R		R	P	P	
SCI15 3202	เทคนิคทางด้านชีวเคมีและชีวโมเลกุล	R,P	P	R,P	P	P	
SCI15 3203	ชีววิทยาโครงสร้าง ชีวสารสนเทศ และชีวฟิสิกส์	R,P	P	R,P	P	P	
SCI15 3204	เอนไซม์และเทคโนโลยีเอนไซม์	R		R	P	P	
SCI15 3205	เทคนิคเอนไซม์	P	P	R	P	P	
SCI15 3206	โภชนาการเชิงชีวเคมี	I,R,P	P	R,P	P	P	
SCI15 3207	พันธุศาสตร์เชิงชีวเคมี	R		R	P	P	
SCI15 3208	พื้นฐานทางชีวเคมีของโรค	R		R	P	P	
SCI15 3209	เครื่องมือด้านชีวเคมีเทคโนโลยี	R,P	P	R	P	P	
SCI15 3210	ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีทางการแพทย์และชีวโมเลกุล	R,P,M	P	R	P	P	P
- มคอ.ชีววิทยาโครงสร้างและเทคโนโลยีแนวหน้าที่เกี่ยวข้อง							
SCI15 3301	เทคนิคปฏิบัติการพื้นฐานทางด้านเซลล์และเนื้อเยื่อ	R	P	P			
SCI15 3302	คัพภวิทยาและเทคโนโลยีช่วยการเจริญพันธุ์	R	P	P			
SCI15 3303	ประสาทกายวิภาคศาสตร์และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง	R	P	P			
SCI15 3304	เทคนิคทางอิมมูโนเคมีเพื่อการศึกษาเซลล์และเนื้อเยื่อ	R	P	P			
SCI15 3305	จุลกายวิภาคศาสตร์และเทคนิคพิเศษทางการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์	R	P	P			
SCI15 3306	การระบุบุคคลเชิงกายวิภาคศาสตร์	R	P	P			
SCI15 3307	เทคโนโลยีการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลเบื้องต้น	R	P	P			
SCI15 3308	ปัญหาพิเศษทางชีววิทยาโครงสร้างและเทคโนโลยีแนวหน้าที่เกี่ยวข้อง	R	R	R	P	P	P
- มคอ.สรีรวิทยาและการชะลอวัย							
SCI15 3401	การทดลองพื้นฐานทางสรีรวิทยา	R	P	P			
SCI15 3402	ทฤษฎีความชราและการชะลอวัย	R	R	R			
SCI15 3403	ประสาทสรีรวิทยาและการชะลอวัย	R	R	R			
SCI15 3404	ฮอร์โมนและการชะลอวัย	R	R	R			
SCI15 3405	ระบบภูมิคุ้มกันและการชะลอวัย	R	R	R			
SCI15 3406	ระบบโครงร่างกล้ามเนื้อและการชะลอวัย	R	R	R			
SCI15 3407	สรีรวิทยาของระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ และระบบขับถ่ายปัสสาวะ และการชะลอวัย	R	R	R			
SCI15 3408	สรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการชะลอวัย	R	R	R			
SCI15 3409	อาหารและผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในการชะลอวัย	R	R	R			
SCI15 3410	สเต็มเซลล์เพื่อการรักษาทางการแพทย์	R		R		I	R
SCI15 3411	ปัญหาพิเศษทางสรีรวิทยาและการชะลอวัย	R	R	R	P	P	P

รายวิชา		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
- มคอ.หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตและเภสัชภัณฑ์							
SCI15 3501	เภสัชพลศาสตร์และวิธีการทำงานของยา	R		R		R	
SCI15 3502	เภสัชจลนศาสตร์ในด้านความปลอดภัยและการพัฒนายา	R		R		R	I
SCI15 3503	สมุนไพรในงานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์	R		I		I	I
SCI15 3504	การพัฒนาวัตกรรมการสมุนไพรสู่เชิงพาณิชย์	P		I		I	I
SCI15 3505	การวิเคราะห์และพัฒนายาจากสารในสมุนไพร	R	P	R	P	R	R
SCI15 3506	เภสัชวิทยาของยาใหม่	I		I		R	
SCI15 3507	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการพัฒนายา	I				R	I
SCI15 3508	การวิเคราะห์ยาและการควบคุมคุณภาพยา	P	P	P	P		R
SCI15 3509	การพัฒนาเภสัชภัณฑ์	P	M	P	P		R
SCI15 3510	การพัฒนาเวชสำอางสู่เชิงพาณิชย์	P	M	P	P		R
SCI15 3511	การบริหารงานวิจัยทางคลินิก	R		R		R	R
SCI15 3512	พื้นฐานระเบียบวิธีวิจัยทางเภสัชวิทยา	R		R		R	R
SCI15 3513	การประเมินพิษวิทยาและความปลอดภัย	R		R		R	R
SCI15 3514	ปัญหาพิเศษทางเภสัชวิทยาพิษวิทยาและเภสัชภัณฑ์	R	R	R	P	P	P
- มคอ.โรคติดเชื้อและการวินิจฉัยเชิงบูรณาการ							
SCI15 3601	บูรณาการของการติดเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคและการวินิจฉัย	R					
SCI15 3602	การตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อวินิจฉัยจุลินทรีย์ก่อโรค	R	P		P	P	
SCI15 3603	บูรณาการของการติดเชื้อปรสิตและการวินิจฉัย	R					
SCI15 3604	การตรวจทางห้องปฏิบัติการสำหรับปรสิตวิทยาทางการแพทย์	R	P		P	P	
SCI15 3605	การตรวจวินิจฉัยโรคติดเชื้อทางห้องปฏิบัติการด้วยเทคนิคอิมมูโนโมเลกุล	R	P		P	P	
SCI15 3606	การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันต่อเชื้อก่อโรคและการวินิจฉัย	R		R			
SCI15 3607	โรคติดเชื้ออุบัติใหม่ อุตุนิคม	R			R	P	
SCI15 3608	แนวโน้มการดื้อยาปฏิชีวนะและการตรวจหาเชื้อดื้อยา	R		P	P	P	
SCI15 3609	กลไกการก่อโรคของโรคติดเชื้อในระดับเซลล์และโมเลกุล	R		R			
SCI15 3610	การพัฒนาชุดตรวจอย่างรวดเร็วสำหรับวินิจฉัยโรคติดเชื้อ	R		R	P	P	
SCI04 3076	เทคโนโลยีตัวตรวจวัดทางชีวภาพ	R		R	P	P	
SCI04 3077	วัสดุชีวภาพทางการแพทย์	R		R	P	P	
SCI15 3611	เทคโนโลยีสำหรับการวินิจฉัยโรค	R		P	P	P	

รายวิชา		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
SCI15 3612	ปัญหาพิเศษทางโรคติดเชื้อและการวินิจฉัยเชิงบูรณาการ	R	R	R	P	P	P
– กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน							
SCI15 2701	การเพาะเลี้ยงเซลล์และการนำไปใช้ประโยชน์	R	P	P	I	I	
SCI15 2702	เครื่องมือพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์และการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ	R	P	P			
SCI15 2703	การดูแลและใช้สัตว์ทดลอง	R	R	R			R
SCI15 2704	เทคนิคปฏิบัติสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์	R	P		I		
SCI15 2705	ปัญญาประดิษฐ์ในวิทยาศาสตร์สุขภาพ	R		P			
SCI15 2706	ระบบบริหารงานคุณภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพ	R					R
SCI15 2707	การประกอบธุรกิจในด้านสุขภาพ	R					R
– กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน (ก)							
SCI08 7004	วิธีวิจัยและสถิติสำหรับจุลชีววิทยา	R		R		R	
SCI08 9001	จุลชีววิทยาระดับบัณฑิตศึกษา	R		R		R	
SCI08 9010	ชีวสารสนเทศทางจุลชีววิทยา	R		R		R	
SCI15 7704	ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล	R		R		R	
SCI08 7005	พันธุศาสตร์จุลินทรีย์ขั้นสูง	R		R		R	R
SCI08 7006	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ขั้นสูง	R		R		R	I
SCI09 7002	เอนไซม์วิทยา	M		R	P	P	P
SCI09 7003	โครงสร้างโปรตีนและวิศวกรรมโมเลกุลโปรตีน	M	P	R,P	P	P	P
SCI09 7005	ชีวสารสนเทศศาสตร์และการใช้คอมพิวเตอร์	M	P	R	P	P	P
SCI09 7008	คอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล	M	P	R,P	P	P	P
SCI09 7302	ชีวเคมีของระบบภูมิคุ้มกัน	M		R	P	P	P
SCI09 7303	ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลของมะเร็ง	M		R	P	P	P
SCI09 7304	ชีวเคมีของผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพ และ เวชสำอางค์	M		R	P	P	P
SCI09 7401	ชีวเคมีทางพืช	M		R	P	P	P
SCI09 7403	ชีวเคมีของจุลินทรีย์	M		R	P	P	P
SCI15 7701	วิธีวิจัยและสถิติสำหรับชีวเวชศาสตร์	R		R		R	
SCI15 7705	เทคนิคการวิจัยทางเซลล์และโมเลกุล	R		R		R	
SCI15 7706	เทคนิคปฏิบัติการทางชีวเวช	R		R		R	
SCI15 7707	การเขียนงานวิจัยทางชีวเวชศาสตร์	R		R		R	
– กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน (ข)							
IST50 2401	ความเป็นผู้ประกอบการกับการสร้างธุรกิจใหม่			I	I	I	
IST50 2402	กลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม			I			
IST50 2403	แผนธุรกิจและการจัดหาเงินทุน			I		P	

รายวิชา		PL01	PL02	PL03	PL04	PL05	PL06
IST50 2404	นวัตกรรมแบบจำลองธุรกิจ			I			
IST50 2405	การออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการ			I, P	P		
IST50 2406	ประเด็นกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการนวัตกรรม			I			I
IST50 2407	กลยุทธ์ทรัพย์สินทางปัญญาสำหรับธุรกิจนวัตกรรม			I			I
IST50 2408	การพัฒนานวัตกรรมทางสังคม			I			
IST50 2409	ความเป็นผู้ประกอบการทางสังคม			I			I
IST50 2410	ความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี			I	P	P	I
IST50 2411	โลจิสติกส์ผู้ประกอบการ			I	I		
– กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน (ง)							
ด้านคณิตศาสตร์							
SCI03 2501	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงวิทยาศาสตร์	I	I	R			
SCI03 3104	คณิตศาสตร์วิจัย	I	I	I			
SCI03 3404	การวิเคราะห์การถดถอย	I	I	I		R	
SCI03 3601	คณิตศาสตร์สำหรับการเงิน	I	I	I			
SCI03 3602	ทฤษฎีคอกเบย์	I	I	I			
ด้านเคมี							
SCI02 4466	การคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์	I	I	I			
SCI02 4471	หลักการทางชีววิทยาโครงสร้างและชีวฟิสิกส์	I	I	I		R	
SCI09 4473	การพัฒนาลิขสิทธิ์ชีวภาพระดับโมเลกุล	I	I	I		R	
ด้านฟิสิกส์							
SCI05 3017	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	I	I	I		R	
SCI05 3057	ฟิสิกส์ของวัสดุในเบื้องต้น	I	I	I			
SCI05 3063	เทคโนโลยีเส้นใยแก้วนำแสง	I	I	I			
SCI05 3064	ไบโอฟิสิกส์	I	I	I			
SCI05 3098	สเปกโตรสโกปีของโฟโตอิเล็กทรอนิกส์และรังสีเอกซ์	I	I	I			
SCI05 4057	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฟิล์มบาง	I	I	I			
SCI05 4065	ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น	I	I	I			
SCI05 4071	การประยุกต์ใช้ฟิสิกส์อนุภาคในการบำบัดโรค	I	I	I			
(3) หมวดวิชาสหกิจศึกษาและโครงการ							
SCI15 4801	เตรียมสหกิจศึกษา	I	I	M	I	M	I
SCI15 4802	สหกิจศึกษา 1	I,R	P	M	P	M	P
SCI15 4803	สหกิจศึกษา 2	M	M	M	M	M	M
SCI15 4804	โครงการ 2	M	M	M	M	M	M
IST50 3412	เตรียมสหกิจศึกษาประกอบการหรือเตรียมการบ่มเพาะประกอบการ	I	I	M	I	M	I
IST50 4413	สหกิจศึกษาประกอบการ	I,R	P	M	P	M	P
IST50 4414	การบ่มเพาะประกอบการ	M	M	M	M	M	M
(4) หมวดวิชาเลือกเสรี							

รายวิชา		PL01	PL02	PL03	PL04	PL05	PL06
SCI01 1003	หลักคณิตศาสตร์เบื้องต้นสำหรับการเงิน			I, P			
SCI01 2001	วิทยาศาสตร์ข้อมูล ปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีบล็อกเชนขั้นแนะนำ			I, P			

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังรายชั้นปี

ปีที่	รายละเอียด
1	นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์พื้นฐาน มีความรับผิดชอบตนเองและสังคม มีทัศนคติที่ดีต่อการประกอบอาชีพที่หลากหลาย สามารถใช้โปรแกรมเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการนำเสนอข้อมูล สามารถสื่อสารผ่านการนำเสนอได้ทั้งการฟัง พูด อ่านและเขียนในระดับเข้าใจได้
2	นักศึกษสามารถอธิบายศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์และศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน สืบค้นข้อมูลทางวิชาการ มีความรับผิดชอบตนเองและสังคม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีการพัฒนาทักษะในการสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ผ่านการฟัง พูด อ่านและเขียน ความมั่นใจในตนเองในการนำเสนองานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3	นักศึกษสามารถนำองค์ความรู้มาประยุกต์ใช้ คิดวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานหรือวิจัย นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย สามารถใช้สื่อมัลติมีเดียในการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ได้
4	นักศึกษสามารถบูรณาการความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อปฏิบัติงานหรือวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้อย่างเป็นระบบ สอดคล้องตามหลักจริยธรรมและจรรยาบรรณของนักวิจัย สามารถเขียนรายงานการปฏิบัติงานหรือวิจัยเพื่อเผยแพร่ได้อย่างถูกต้อง สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้สื่อมัลติมีเดียในการนำเสนอผลงานทางวิชาการได้เข้าใจง่ายและสามารถเข้าถึงได้ มีทักษะเรียนรู้ตลอดชีวิต มีความพร้อมสำหรับอาชีพในอนาคต

5. แผนที่แสดงความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับ
มาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย
คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

ความสอดคล้อง	ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร					
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา						
1. ความรู้	●	●	●			●
2. ทักษะ	●	●	●			
3. จริยธรรม						●
4. ลักษณะบุคคล				●	●	●
ปรัชญาของมหาวิทยาลัย						
ปัจจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Technoware) คือ ความรู้ความสามารถใน เทคโนโลยีแขนงต่าง ๆ	●	●	●			
ปัจจัยมนุษย์ (Humanware) คือ ความรู้ ความสามารถโดยทั่วไปฐานะมนุษย์ผู้ใช้ เทคโนโลยี	●	●	●			
ปัจจัยข่าวสาร (Infoware) ความสามารถในการ รับ-ส่งข่าวสารข้อมูลด้วยเทคโนโลยีที่มี ประสิทธิภาพ					●	
ปัจจัยองค์กร (Orgaware) ความสามารถ ทางการจัดการองค์กรเพื่อรองรับการพัฒนา เทคโนโลยี			●			
คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์: บัณฑิตนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้มี						
ภูมิรู้ หมายถึง พื้นฐานความรู้	●	●	●			
ภูมิธรรม หมายถึง พื้นจิตใจที่มีคุณธรรม						●
ภูมิปัญญา หมายถึง พื้นความสามารถความ ฉลาดปราดเปรื่อง	●	●	●			
ภูมิฐาน หมายถึง ความสง่าผ่าเผยดูดีตาม วัยวุฒิและคุณวุฒิ	●	●	●	●	●	●

ความสอดคล้อง	ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร					
	PL01	PL02	PL03	PL04	PL05	PL06
ทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21						
C1 Creativity and Innovation	●	●				
C2 Critical Thinking, Complex Problem Solving and Learning Skills	●	●				
C3 Communication Skills					●	
C4 Collaboration, Teamwork and Leadership				●		
C5 Computing, Information, Technology, and Media Literacy/Digital Literacy			●			
C6 Career and Life Skill	●	●	●	●	●	●
C7 Cross-Cultural Understanding				●	●	

หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561

“ข้อ 16 ระบบดัชนีผลการศึกษา

16.1 ในการประเมินผลการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้ใช้ระดับคะแนน

ตัวอักษรตามลำดับชั้นเป็นดัชนีผลการศึกษาซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

<u>ระดับคะแนนตัวอักษร</u>	<u>ความหมาย</u>	<u>แต้มระดับคะแนน</u>
A	ดีเยี่ยม	4.00
B ⁺	ดีมาก	3.50
B	ดี	3.00
C ⁺	ดีพอใช้	2.50
C	พอใช้	2.00
D ⁺	พอ	1.50
D	พอเล็กน้อย	1.00
F	ตก	0

ในกรณีที่ไม่สามารถประเมินผลเป็นระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้นข้างต้นได้ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษรต่อไปนี้

<u>ระดับคะแนนตัวอักษร</u>	<u>ความหมาย</u>
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
M	นักศึกษาขาดสอบ (Missing)
P	การสอนยังไม่สิ้นสุด (In progress)
S	ผลการประเมินเป็นที่พอใจ (Satisfactory)
ST	ผลการประเมินเป็นที่พอใจสำหรับรายวิชาที่เทียบโอน (Satisfactory, transferred credit)
U	ผลการประเมินไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory)
V	ผู้ร่วมเรียน (Visitor)
W	การถอนรายวิชา (Withdrawal)
X	ยังไม่ได้รับผลการประเมิน (No report)”

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

- 1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาร่วมกับอาจารย์ผู้สอนประเมินความเหมาะสมของการวัดผลการเรียน
- 2) ผลการเรียนรู้ในทุกรายวิชาต้องผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการควบคุมมาตรฐานของสาขาวิชาและสำนักวิชา
- 3) ในรายวิชาสัมมนา และ โครงการวิจัย ดำเนินการสอบโดยใช้รูปแบบของคณะกรรมการ

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 แบบเอก (วิทยาศาสตร์การแพทย์)

จำนวนหน่วยกิตรวม ตลอดหลักสูตร 166 หน่วยกิต จำแนกเป็น

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	119	หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาสหกิจศึกษาและโครงการ	ไม่น้อยกว่า	9	หน่วยกิต
(4) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	8	หน่วยกิต

3.2 แบบเอก - โท (วิทยาศาสตร์การแพทย์-โทความเป็นผู้ประกอบการ)

จำนวนหน่วยกิตรวม ตลอดหลักสูตร 166 หน่วยกิต จำแนกเป็น

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	128	หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	8	หน่วยกิต

และให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 หมวด 10 การสำเร็จการศึกษา ข้อ 26, 27, 28 และ 29 (ภาคผนวก จ) และมีรายวิชาเอกของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ ตามที่ระบุไว้ในภาคผนวก ข

ข้อ 26 ผู้มีสิทธิขอสำเร็จการศึกษา

26.1. ต้องเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตรในภาคการศึกษาที่ขอสำเร็จการศึกษา โดยจะต้องยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อศูนย์บริการการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนด มิฉะนั้นจะต้องเสียค่าธรรมเนียมตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

26.2 นักศึกษาที่ยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาไว้แต่ไม่สามารถสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษา นั้นๆ ได้ให้ยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาอีกครั้งในภาคการศึกษาถัดไป ทั้งนี้ นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนหรือรักษาสถานภาพนักศึกษาในภาคการศึกษา

ข้อ 27 ผู้มีสิทธิสำเร็จการศึกษาต้องดำเนินการตามข้อ 26 และมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังนี้

- 27.1 สอบได้จำนวนหน่วยกิตครบตามหลักสูตร ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาเอกไม่ต่ำกว่า 2.00 และไม่มีรายวิชาใดที่ได้รับระดับคะแนนตัวอักษร P
- 27.2 นักศึกษาที่เข้าศึกษาเพื่อรับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่ง ต้องสอบได้ครบถ้วนทุกรายวิชาที่กำหนดให้ศึกษาเพิ่มเติม โดยมีแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมของรายวิชาที่ศึกษาเพิ่มเติมไม่ต่ำกว่า 2.00
- 27.3 มีระยะเวลาการศึกษาไม่ต่ำกว่าและไม่เกินที่กำหนดไว้ในข้อ 15 ยกเว้นผู้ที่เข้าศึกษาเพื่อขอรับปริญญาตรีเพิ่มอีกสาขาหนึ่ง ให้ระยะเวลาการศึกษาต่ำสุดเป็นไปตามที่คณะกรรมการประจำสำนักวิชากำหนดไว้ในข้อ 9.3
- 27.4 มีผลการสอบวัดสมิทธิภาพทางภาษาอังกฤษ (English Proficiency Exam) ผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ข้อ 28 การพิจารณาให้ปริญญา
- 28.1 นักศึกษาที่จะได้รับการพิจารณาให้ปริญญาต้องไม่เป็นผู้มีความประพฤติเสื่อมเสียและไม่มีพันธะหนี้สินค้างชำระต่อมหาวิทยาลัย
- 28.2 คณบดีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่นักศึกษาสังกัดเป็นผู้พิจารณาเสนอชื่อนักศึกษาต่อสภาวิชาการ เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบสำเร็จการศึกษาเมื่อสภามหาวิทยาลัยอนุมัติให้สำเร็จการศึกษาจึงจะมีสิทธิรับปริญญา
- ข้อ 29 การให้ปริญญาเกียรตินิยม
- 29.1 นักศึกษาผู้จะได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับหนึ่งต้องมีคุณสมบัติดังนี้
- 29.1.1 มีหน่วยกิตสอบได้ครบถ้วนตามหลักสูตรภายในกำหนดเวลาปกติของหลักสูตร
 - 29.1.2 ไม่มีรายวิชาใดในใบแสดงผลการเรียนรู้ได้รับระดับคะแนนตัวอักษร F หรือ U
 - 29.1.3 ไม่เคยเรียนซ้ำในรายวิชาใดๆ เพื่อปรับระดับคะแนน D หรือ D⁺
 - 29.1.4 ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป
- 29.2 นักศึกษาผู้ที่จะได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับสองต้องมีคุณสมบัติตามข้อ 29.1.1 – 29.1.3 และได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 3.25 ขึ้นไป
- 29.3 คณบดีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่นักศึกษาสังกัดเป็นผู้พิจารณา เสนอชื่อนักศึกษาต่อสภาวิชาการ เพื่อนำเสนอสภามหาวิทยาลัยอนุมัติ
- 29.4 นักศึกษาผู้มีสิทธิได้รับปริญญาเกียรตินิยม ต้องไม่เป็นผู้ที่ศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) หรือผู้ที่เข้าศึกษาเพื่อขอรับปริญญาตรีเพิ่มอีกสาขาหนึ่ง หรือไม่เป็นผู้ที่เทียบโอนรายวิชา”

หมวดที่ 6. การพัฒนาอาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

กิจกรรมการพัฒนาอาจารย์ใหม่ ใช้กลไกของสถานพัฒนาอาจารย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีเป็นหลักโดยสถานพัฒนาอาจารย์ได้รับการจัดตั้งขึ้นเพื่อเป็นการดำเนินงานให้สอดคล้องกับนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และนโยบายตามข้อตกลงความร่วมมือเครือข่ายพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรระดับอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย ที่ให้มีการจัดตั้งสถาบัน/หน่วยศูนย์พัฒนาการเรียนการสอนหรือหน่วยพัฒนาวิชาชีพอาจารย์ โดยเป็นหน่วยงานที่มีฐานะเทียบเท่าสาขาวิชา และผนวกงานส่งเสริมประสิทธิภาพการสอน และหน่วยส่งเสริมประสิทธิภาพการสอนเป็นส่วนหนึ่งของภารกิจของสถานพัฒนาอาจารย์เพื่อให้เกิดผลในทางปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมมีเป้าหมายเพื่อสร้างความเป็นอาจารย์มืออาชีพให้กับอาจารย์ใหม่ รวมทั้งเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตผลงานวิจัยการสร้างสรรค์นวัตกรรมและองค์ความรู้ของอาจารย์ใหม่โดยในแต่ละปีจะมีการจัดกิจกรรมเพื่อเตรียมความพร้อมให้กับอาจารย์ใหม่ อาทิเช่น

- 1) การปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่เกี่ยวกับเทคนิคการเรียนการสอนให้ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของโลกและเทคโนโลยี
- 2) การเสวนาแนวทางการพัฒนาสู่อาจารย์มืออาชีพ โดยมีวิทยากรรับเชิญจากทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย
- 3) กิจกรรมอบรมพัฒนาอาจารย์ใหม่ตามหลักสูตร STARS (SUT Teaching Academics Recognition Scheme) ตามมาตรฐานวิชาชีพ The UK Professional Standards Framework (UKPSF) ของ The Higher Education Academy (HEA), UK เพื่อขอรับรองสถานะตามกรอบมาตรฐานของ UKPSF
- 4) การสัมมนาบทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษาต่อความสำเร็จของนักศึกษา เพื่อให้อาจารย์ใหม่สามารถให้คำปรึกษานักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) การจัดอบรมเกี่ยวกับการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการเพื่อเตรียมความพร้อมให้อาจารย์ใหม่ได้เข้าใจถึงเส้นทางอาชีพและสามารถวางแผนการทำงานให้สอดคล้องกับความคาดหวังของมหาวิทยาลัยมากขึ้น

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

ใช้ระบบของสถานพัฒนาอาจารย์ ของมหาวิทยาลัยเพื่อสนับสนุนการปรับปรุงเทคนิคการเรียนการสอนทั้งรูปแบบและวิธีการสอนให้ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีรวมทั้งเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตผลงานวิจัยการสร้างสรรค์นวัตกรรมและองค์ความรู้ของคณาจารย์ และจัดอบรมเทคนิคการสอนแบบออนไลน์และแบบ Hybrid ซึ่งมุ่งเน้นให้อาจารย์สามารถสอนนักศึกษาผ่าน

Applications ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะส่งผลให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ในการศึกษาดีขึ้น ก้าวทันต่อสถานการณ์ ณ ปัจจุบัน/อนาคต โดยจะมีระบบการประเมินการเรียนการสอนแบบออนไลน์ซึ่งนักศึกษาสามารถเข้ามาประเมินได้ตลอดภาคการศึกษา ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการปรับกลยุทธ์การสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษาอย่างทัน่วงทันนอกจากนี้ มหาวิทยาลัยได้มีการจัดประชุมเพื่อประเมินภารกิจการเรียนการสอนเป็นประจำทุกภาคการศึกษาเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างคณาจารย์ต่างสาขาอีกด้วย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

ส่งเสริมให้คณาจารย์ทำวิจัย สร้างสรรค์นวัตกรรม และเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ผ่านระบบการส่งเสริมของมหาวิทยาลัย ได้แก่ กองทุนนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนผู้ที่มีความสามารถในการคิดค้นหรือประดิษฐ์สิ่งที่เป็นประโยชน์ในด้านต่างๆ กองทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งสนับสนุนทุนวิจัยและพัฒนา และทุนเพื่อส่งเสริมการผลิตผลงานเพื่อรับสิทธิบัตรหรือตีพิมพ์ผลงานในระดับนานาชาติ นอกจากนี้มหาวิทยาลัยยังมีงบประมาณสนับสนุนให้คณาจารย์ไปนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการทั้งในและต่างประเทศ

หมวดที่ 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

มีการบริหารจัดการหลักสูตรโดยกำหนดการกำกับมาตรฐานคุณภาพการศึกษาผ่าน ASEAN University Network–Quality Assurance (AUN–QA) มีระบบการบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 และมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และมาตรฐานหลักสูตรที่กำหนดโดยคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา (กมอ.) อันประกอบด้วย

1) จำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตร

- มีอาจารย์ประจำหลักสูตร 23 คน
- มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร 5 คน

2) คุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเป็นไปตามมาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565

3) มีการวางแผนปรับปรุงหลักสูตรตามกรอบระยะเวลาที่กำหนด 5 ปี

4) ดำเนินงานให้เป็นไปตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานเพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตรและการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

2. บัณฑิต

หลักสูตรมีการติดตามคุณภาพบัณฑิตให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยพิจารณาจากผลลัพธ์การเรียนรู้ ผลการทำโครงการ/วิจัย การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา และการมีงานทำ นอกจากนี้ยังติดตามความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้แก่ นักศึกษา บัณฑิต อาจารย์ และผู้ใช้บัณฑิตรวมถึงการเปลี่ยนแปลงนโยบายหรือกระแสโลกที่มีส่วนในการกำหนดคุณลักษณะของบัณฑิตที่สังคมต้องการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้สำรวจความพึงพอใจและความคาดหวังของผู้ใช้บัณฑิตเป็นประจำทุกปี แล้วแจ้งผลการสำรวจให้กับคณะกรรมการบริหารหลักสูตรได้รับทราบเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนต่อไป

ทุกปีการศึกษา หลักสูตรมีการประเมินตนเองโดยมีการติดตามบัณฑิตในมิติของเวลาที่ใช้ในการศึกษา ผลการศึกษา คุณสมบัตินักศึกษาที่คาดหวัง ภาวะการดำเนินงาน การศึกษาต่อ รวมถึงความพร้อมในการเริ่มทำงานหรือการศึกษาต่อได้ทันที

3. นักศึกษา

กระบวนการรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีระบบและกลไกการรับนักศึกษาตามขั้นตอนและแนวปฏิบัติ ดังนี้

1) จำนวนรับนักศึกษาของสำนักวิชา จะมีการกำหนดเป้าหมายจำนวนรับนักศึกษาทั้งหมด โดยสำนักวิชาการ่วมกับฝ่ายวางแผน ตามกรอบที่มหาวิทยาลัยกำหนด และเสนอสภาวิชาการเพื่อขอความเห็นชอบก่อนดำเนินการประกาศรับนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา

2) คุณสมบัติผู้มีสิทธิ์สมัครเข้าศึกษาในด้านผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เหมาะสม จะกำหนดโดยสำนักวิชาการร่วมกับคณะกรรมการพิจารณาการรับนักศึกษา และได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ

3) ระบบและกลไกการคัดเลือกนักศึกษา การรับนักศึกษา ดำเนินการภายใต้การพิจารณาของคณะกรรมการคัดเลือกนักศึกษา ซึ่งประกอบด้วยคณะกรรมการฝ่ายมหาวิทยาลัย และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย เพื่อความโปร่งใสและสามารถตรวจสอบได้ในทุกขั้นตอนของการดำเนินการ

4) การสอบสัมภาษณ์นักศึกษา จะดำเนินการโดยคณาจารย์ของแต่ละสาขา/สำนักวิชาที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งขึ้น เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับบุคลิกภาพ ความเหมาะสมต่อการศึกษาในสาขาวิชา/สำนักวิชา และความพร้อมที่จะเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย

กระบวนการเตรียมความพร้อมนักศึกษา หลักสูตรมีการเตรียมความพร้อมนักศึกษา โดยจัดให้มีการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ เพื่อชี้แจงกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง หลักสูตร และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ โดยเฉพาะการเน้นรายละเอียดที่สำคัญของข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 อีกทั้งมีการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับแผนการเรียนตลอดหลักสูตรโดยการมอบคู่มือแก่นักศึกษาระดับปริญญาตรีให้กับนักศึกษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีมีระบบอาจารย์ที่ปรึกษานักศึกษา โดยนักศึกษาแต่ละคนจะมีอาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยให้คำปรึกษาในด้านการเรียน ตลอดจนปัญหาอื่นที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน โดยจะมีการเรียกประชุมและพบปะนักศึกษาทุกชั้นปีอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งเพื่อให้นักศึกษาได้พบปะสังสรรค์และพูดคุยกับคณาจารย์ในสาขาวิชา

มหาวิทยาลัยได้แต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อตรวจสอบการกระทำคามผิดของนักศึกษา ดังนี้

- 1) คณะกรรมการพิจารณาโทษนักศึกษากระทำผิดระเบียบการสอบ
- 2) คณะกรรมการวินัยนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีเพื่อพิจารณาโทษการกระทำคามผิดวินัยและหรือกระทำคามผิดทั่วไปของนักศึกษา
- 3) คณะกรรมการอุทธรณ์ฯ พิจารณาคำอุทธรณ์ของนักศึกษาที่ได้รับโทษจากกรรมการในข้อ 1) และ 2)

4. อาจารย์

หลักสูตรให้ความสำคัญแก่คุณภาพของอาจารย์ จึงมีนโยบายและแผนในการรับอาจารย์ใหม่ การแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตร การมีส่วนร่วมของอาจารย์ในการวางแผนการติดตามและทบทวนหลักสูตร การบริหารการส่งเสริมและการพัฒนาอาจารย์

การรับอาจารย์ใหม่มีการคัดเลือกอาจารย์ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย อาจารย์จะต้องมีคุณสมบัติที่เหมาะสมและเพียงพอ และมีความเชี่ยวชาญทางสาขาวิชาตรงกับหลักสูตร การคัดเลือกอาจารย์มีกลไกที่เหมาะสม โปร่งใสในรูปแบบของคณะกรรมการคัดเลือกอาจารย์ ซึ่งอาจารย์จะต้องผ่านการทดสอบทั้งการสอบสัมภาษณ์โดยคณะกรรมการสอบสัมภาษณ์ และการสอบความสามารถทางการสอนโดยคณะกรรมการสอบการสอน

อาจารย์พิเศษหรือวิทยากรผู้เชี่ยวชาญต้องมีคุณสมบัติตามข้อบังคับมหาวิทยาลัย ว่าด้วย คุณสมบัติ หลักเกณฑ์ และวิธีการแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ พ.ศ. 2536 และแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการแต่งตั้ง อาจารย์พิเศษและผู้สอนของมหาวิทยาลัย ตามมติสภามหาวิทยาลัย ครั้งที่ 1/2542 เมื่อวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2542

ในกรณีของสหกิจศึกษาจำเป็นต้องมีพี่เลี้ยง (Supervisor) ที่ปฏิบัติงานประจำอยู่ในสถานประกอบการซึ่งมีความรู้ความเชี่ยวชาญในลักษณะงานที่นักศึกษาปฏิบัติอยู่

อาจารย์จะต้องแสดงความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่องตามหลักเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 นอกจากนี้อาจารย์ยังสามารถเข้าอบรมเกี่ยวกับเทคนิคการสอน การประเมินผู้เรียน และการพัฒนาสื่อการสอนซึ่งจัดโดยสถานพัฒนา คณาจารย์เป็นประจำทุกปี

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

มีการบริหารจัดการหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

1) มีกระบวนการออกแบบหลักสูตรเพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และมีความทันสมัยแล้วจึงกำหนดเป็นผลการเรียนรู้ที่คาดหวังซึ่งสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ และพันธกิจของมหาวิทยาลัยและสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มีกระบวนการกำหนดสาระสำคัญของหลักสูตรและเชื่อมโยงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง มีกระบวนการทบทวนและปรับปรุงหลักสูตรที่ทันสมัยเมื่อครบรอบการศึกษาหรือไม่เกิน 5 ปี

2) มีการวางระบบผู้สอนโดยคำนึงถึงความรู้ความสามารถและประสบการณ์ของอาจารย์ อีกทั้งความสามารถในการออกแบบการสอนที่ส่งเสริมให้เกิดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและมีศักยภาพในการพัฒนาทักษะให้กับนักศึกษา นอกจากนี้มีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของรายวิชาเพื่อจัดทำแผนการเรียนที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักศึกษา

3) มีการประเมินผู้เรียน กำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริงโดยใช้วิธีการประเมินที่หลากหลายและสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้

4) มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครบถ้วนทั้งระยะเวลาและเนื้อหาสาระของรายวิชาตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

5) มีผลการดำเนินงานหลักสูตรตามมาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 และมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จัดให้มีสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เหมาะสมและเพียงพอต่อคณาจารย์และนักศึกษาในหลักสูตร อาทิ

6.1 สถานที่และอุปกรณ์การสอน

ใช้สถานที่และอุปกรณ์การสอนของศูนย์บริการการศึกษา ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศูนย์นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยคณาจารย์แจ้งความประสงค์ใช้ห้องเรียนในลักษณะและขนาดต่างๆ ตลอดจนอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนแก่หน่วยงานของมหาวิทยาลัยเพื่อจัดสรรให้เหมาะสมและเพียงพอ

6.2 ห้องสมุด

ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มีบริการสืบค้นสารสนเทศจากทรัพยากรสารสนเทศที่ห้องสมุดของศูนย์ฯ ให้บริการและที่ห้องสมุดอื่น ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ นอกจากนี้ยังมีบริการยืมและขอสำเนาเอกสารระหว่างห้องสมุดจากห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาทั้งของรัฐและเอกชน และหน่วยงานที่ให้ความรู้ทางวิชาการทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ โดยศูนย์ฯ มีทรัพยากรสารสนเทศ ณ เดือน ธันวาคม 2564 ดังนี้

1.	หนังสือฉบับพิมพ์ (ทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ)	130,441	เล่ม
2.	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	9,557	ชื่อเรื่อง
3.	ฐานวิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์	2	ฐาน
4.	วารสารอิเล็กทรอนิกส์	3,446	ชื่อเรื่อง
5.	ฐานข้อมูลออนไลน์	15	ฐาน
6.	นิตยสารภาษาไทยฉบับพิมพ์ที่บอกรับ	4	ชื่อเรื่อง
7.	สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ซีดีรอมประกอบหนังสือ	6,955	รายการ

6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

- 1) สาขาวิชา มีการวางแผนจัดหาและติดตามการใช้ทรัพยากรการเรียนการสอน
- 2) ให้อาจารย์ผู้สอนเสนอรายชื่อสื่อและตำราในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

มีการประเมินความเพียงพอของอุปกรณ์ ครุภัณฑ์ หนังสือและเอกสารประกอบการเรียนการสอนโดยให้นักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม เพื่อจะได้มีการจัดสรรงบประมาณสำหรับการจัดซื้อทรัพยากรที่ขาดแคลน ให้ได้จำนวนที่เพียงพอกับความต้องการ

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

กำหนดตัวชี้วัดที่สำคัญสำหรับหลักสูตร ดังนี้

- 7.1 อัตราคงอยู่ของนักศึกษา
- 7.2 อัตราการพ้นสภาพของนักศึกษา
- 7.3 อัตราการสำเร็จการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนด
- 7.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา
- 7.5 ภาวะการมีงานทำของบัณฑิต
- 7.6 เงินเดือนเฉลี่ย

หมวดที่ 8. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- 1) ประเมินจากการทดสอบย่อย
- 2) ประเมินจากการอภิปรายในชั้นเรียนของนักศึกษา
- 3) ประเมินจากผลการสอบกลางภาคและผลการสอบประจำภาค

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

อาจารย์สามารถติดตามผลการประเมินอาจารย์โดยนักศึกษาผ่านระบบประเมินออนไลน์ของมหาวิทยาลัยได้ตลอดเวลา ผลการประเมินโดยนักศึกษา ร่วมกับผลการเรียนของนักศึกษาทำให้อาจารย์สามารถประเมินทักษะของตนในการใช้แผนกลยุทธ์การสอนได้

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 โดยนักศึกษาและบัณฑิต สัมภาษณ์ผ่านแบบสอบถามเกี่ยวกับการบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจากนักศึกษาและบัณฑิต

2.2 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ และ/หรือจากผู้ประเมินภายนอก ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินหลักสูตรจากข้อมูลผลการดำเนินงานของหลักสูตร

2.3 โดยผู้ใช้บัณฑิต และ/หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ สัมภาษณ์ผ่านแบบสอบถามไปยังผู้ใช้บัณฑิตเกี่ยวกับคุณลักษณะบัณฑิตที่คาดหวัง และความสามารถในการบรรลุความคาดหวังเหล่านั้นได้ของบัณฑิตที่จบการศึกษาจากหลักสูตร

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบกับผู้ทรงคุณวุฒิในสาขา/สาขาวิชาเดียวกันอย่างน้อย 1 คน

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

4.1 การปรับปรุงรายวิชา รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลการดำเนินงานจากรายงานผลการดำเนินงานของรายวิชา (มคอ.5 หรือ มคอ.6) และรายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตร (มคอ.7) เพื่อนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงแต่ละรายวิชา ในกรณีที่พบปัญหาของรายวิชา ให้คณาจารย์ผู้ร่วมสอนวางแผนการปรับปรุงในการสอนครั้งต่อไป

4.2 การปรับปรุงหลักสูตร ทำการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่ม

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก คำอธิบายรายวิชา

ภาคผนวก ข รายวิชาเอกเพื่อใช้ในการคำนวณแต่ระดับคะแนนเฉลี่ย

ภาคผนวก ค คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร

ภาคผนวก ง ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ภาคผนวก จ ขอบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี

ภาคผนวก ฉ ขอบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยสหกิจศึกษา พ.ศ. 2554

ภาคผนวก ช เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565

ภาคผนวก ซ รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

ภาคผนวก ก
คำอธิบายรายวิชา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1) กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป

IST20 1005

การรู้สารสนเทศและสื่อดิจิทัล

4(3-2-7)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทรัพยากรสารสนเทศ แหล่งสารสนเทศ เครื่องมือและการค้นคืนสารสนเทศ การประเมินสารสนเทศ การสร้าง การใช้งาน และการแบ่งปันสารสนเทศด้วยโปรแกรมประยุกต์เพื่องานเอกสาร การนำเสนอสารสนเทศ การจัดการข้อมูลเพื่อการคำนวณ และการทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล การใช้สื่ออย่างปลอดภัยในสังคมดิจิทัล ค่านิยมที่ดี จริยธรรมและกฎหมาย ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชีวิตดิจิทัล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ใช้ทรัพยากรสารสนเทศ สื่อดิจิทัล และแหล่งสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้
2. ใช้เครื่องมือเพื่อการค้นคืนสารสนเทศ และประเมินสารสนเทศได้
3. ใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อสร้างสรรค์และแบ่งปันสารสนเทศและสื่อดิจิทัล และทำงานร่วมกันแบบ ออนไลน์ได้
4. ใช้สื่อดิจิทัลอย่างเหมาะสมภายใต้กฎหมายที่เกี่ยวข้องได้

IST20 1005

Metaliteracy

4(3-2-7)

Prerequisite : None

Information resources, information sources, information retrieval and tools, information evaluation, information creating, applying, and sharing by applications word processing, presentation, spreadsheets, and online collaboration, digital media literacy, safe use of media in a digital society, good values, ethics and laws related to living in the digital age

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Apply information resources digital medias and information sources for lifelong learning
2. Apply tools for information retrieval and evaluation
3. Apply applications for creating sharing information and digital media and online collaboration
4. Apply digital media appropriately under relevant laws

IST20 1006 **สมรรถนะการเรียนรู้** 3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สังเคราะห์ปัจจัยที่รวมก่อให้เกิดการคิดสมเหตุสมผลและการคิดไม่สมเหตุสมผล จำแนกข่าวสาร ที่เชื่อถือได้ออกจากข่าวสารที่เชื่อถือไม่ได้ สร้างการคิดวิพากษ์ปัญหาอย่างเป็นระบบ สร้างสรรค์วิธีแก้ปัญหาด้วยตรรกะสมเหตุสมผลแบบสมบูรณ์ และวิธีคิดเชิงออกแบบ รู้การสื่อสารด้วยความเข้าใจ เข้าใจ ต่อดนเองและผู้มีความคิดเห็นหรือมีวัฒนธรรมแตกต่างจากตน คิดบวกต่อการควบคุมอารมณ์ของตนเอง เสริมสร้างทักษะของการเรียนรู้ตลอดชีวิต พร้อมเรียนรู้สิ่งใหม่เพื่อเกิดผลกระทบที่ถูกต้องในสังคมที่ ผันผวนแปรปรวน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายวิธีคิดเชิงตรรกะเพื่อค้นพบปัญหา วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผล และรอบคอบ
2. มีวิธีการแยกแยะความคิดและสังเคราะห์การกระทำที่ถูกต้องเชื่อถือได้ออกจากสิ่งที่ไม่สมเหตุสมผล
3. วิเคราะห์ วิพากษ์ ข้อมูลข่าวสาร ยึดถือจริยธรรมและเคารพคุณค่าความเป็นมนุษย์ ตัดสินใจ ด้วยความฉลาดทางอารมณ์

IST20 1006 **Learning Competencies** 3(3-0-6)

Prerequisite : None

Synthesize factors that contribute to rational and irrational thinking, distinguish reliable news from unreliable news, develop systematic critical thinking, create solutions with valid and sound logic, and design thinking, know how to communicate with empathy towards oneself and people with opinions or cultures different from their own, positive thinking towards controlling one's emotions, strengthen the skills of lifelong learning, ready to learn new things to take the right action in a turbulent society

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain logical thinking to discover problems, solutions, reasonably and carefully
2. Develop a way of separating ideas and synthesizing legitimate actions from those that are invalid
3. Able to analyze and criticize news and information. Adhere to ethics and respect human values, make decisions with emotional intelligence

IST20 1007

ความเป็นพลเมือง

3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ถอดบทเรียนจากคุณลักษณะของพลเมืองที่ขับเคลื่อนระบอบประชาธิปไตยและ สิทธิมนุษยชน พัฒนาเจตคติที่เคารพวัฒนธรรมของประชาชนที่แตกต่างหลากหลาย การคิดเชิงวิพากษ์เกี่ยวกับสิทธิพลเมืองกับสิทธิทางการเมือง กฎเกณฑ์และธรรมาภิบาลที่มาดูแลชีวิตของประชาชน และการต่อต้านการทุจริต ความเป็นพลเมืองที่เข้มแข็งและมีความรับผิดชอบในสภาวะของโลกผันผวน แปรปรวน เปรียบเทียบจุดแข็งจุดอ่อนของ การตัดสินใจปัญหาและการแก้ปัญหาจากผู้ที่หลากหลาย วิธีการแก้ปัญหาด้วยสันติวิธีในประชาคมโลก

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายและแยกแยะคุณลักษณะของพลเมืองที่ขับเคลื่อนระบอบประชาธิปไตยและสิทธิมนุษยชน
2. คิดวิพากษ์ความเปลี่ยนแปลงทางสังคมได้ทั้งระดับบทบาทของปัจเจกบุคคล และบทบาทของสถาบัน
3. วิเคราะห์แนวทางของการพัฒนาความเป็นพลเมืองที่ดำรงตนอย่างมีคุณค่าในสภาวะของโลกผันผวน แปรปรวน

IST20 1007

Citizenship

3(3-0-6)

Prerequisite : None

Take lessons learned from the characteristics of citizens that drive democracy and human rights, develop an attitude of respect of diverse people's cultures, critical thinking on civil vs. political rights rules and good governance that take care of the people's lives, as well as anti-corruption, strong and responsible citizenship in VUCA World. Compare the strengths and weaknesses of judging problems and solving problems from different people, nonviolent solution to problems in the world community

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe and distinguish the characteristics of citizens that drive democracy and human rights
2. Be able to think critically about social changes at both the level of individual roles, and the role of the institution
3. Be able to analyze approaches to citizenship development that lead to valuable self-worth in the context of VUCA World

2) กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ

IST30 1101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พัฒนาความสามารถของนักศึกษาในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ บูรณาการทักษะภาษาอังกฤษโดยให้ความสำคัญกับทักษะการฟังและการพูด พัฒนากลยุทธ์การสื่อสารและกลยุทธ์การเรียนรู้ภาษา ส่งเสริมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองโดยใช้แหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. สามารถสื่อสารโดยใช้กลยุทธ์การสื่อสารขั้นพื้นฐานได้อย่างเหมาะสม
2. มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อสื่อสารในบริบททางสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้าเพื่อเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองได้

IST30 1101 English for Communication 1 3(3-0-6)

Prerequisite : None

Developing students' abilities for effective communication in social settings, focusing on integrated skills with the primary emphasis on listening and speaking, developing Communication and language learning strategies, and promoting autonomous learning using various resources

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Communicate in English by using basic communicative strategies appropriately
2. Have group work skills to communicate effectively in social settings
3. Use information technology in studies and research to learn English autonomously

IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : IST30 1101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1

พัฒนาความสามารถของนักศึกษาในระดับที่สูงขึ้น เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในสถานการณ์ทางสังคมและวิชาการ บูรณาการทักษะโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการฟังและการพูดเพื่อจุดประสงค์เชิงวิชาการ พัฒนากลยุทธ์การสื่อสารและกลยุทธ์การเรียนรู้ภาษา สร้างเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เนื้อหาเชิงวิชาการจากแหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. สามารถสื่อสารเกี่ยวกับเรื่องทั่วไปที่เกิดขึ้นในสังคมโลก และ เรื่องเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อสื่อสารในบริบททางสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถใช้กลยุทธ์การเรียนรู้และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง

IST30 1102 English for Communication 2 3(3-0-6)

Prerequisite : IST30 1101 English for Communication 1

Further developing students' abilities for effective communication in social and academic settings, focusing on integrated skills, particularly listening and speaking for academic purposes, further developing communication and language learning strategies, and reinforcing autonomous learning using various semi-academic materials from a variety of resources

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Communicate about general issues that occur in the world society and academic settings effectively
2. Have group work skills to communicate effectively in social settings
3. Use learning strategies and information technology to learn English autonomously

IST30 1103 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ 3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2

พัฒนาความสามารถของนักศึกษาในการใช้ภาษาอังกฤษสำหรับจุดประสงค์เชิงวิชาการ เพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการอย่างมีประสิทธิภาพ กิจกรรมการเรียนการสอน เน้นเนื้อหา ที่เป็นการบูรณาการ ทักษะทั้งสี่ด้าน โดยให้ความสำคัญกับทักษะการอ่าน ใช้เนื้อหาที่มาจากสื่อการเรียนการสอนจริงและกึ่งจริง ทั้งจากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน รวมทั้งแหล่งทรัพยากรออนไลน์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. สามารถฟัง พูด อ่าน เขียน เพื่อแสดงความเข้าใจประเด็นเนื้อหาจากเรื่องที่อ่านได้
2. สามารถใช้กลยุทธ์การอ่านในการวิเคราะห์บทความเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่มในบริบทของการอ่านทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบทความวิชาการอย่างมีประสิทธิภาพ

IST30 1103 English for Academic Purposes 3(3-0-6)

Prerequisite : IST30 1102 English for Communication 2

Developing students' abilities for academic purposes for effective communication in an academic field of study; text-based activities involving integrated language skills with an emphasis on reading; exposure to both authentic and semi-authentic materials from both printed and audiovisual materials, as well as online resources

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Listen, speak, read and write to show understanding of content issues from stories that can be read
2. Use reading strategies to analyze academic articles effectively
3. Have group work skills in academic reading settings effectively
4. Use information technology to search for information related to academic articles effectively

IST30 1104 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ 3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : IST30 1103 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ

พัฒนาทักษะและความสามารถทางภาษาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากประสบการณ์ตรงในการเรียนภาษาที่ใช้จริงในวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากสื่อ สิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน รวมทั้งแหล่งทรัพยากรออนไลน์ เน้นชิ้นงานที่ผู้เรียนต้องบูรณาการทักษะทั้งสี่ด้าน โดยให้ความสำคัญกับทักษะการอ่านและการเขียน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. สามารถอ่าน วิเคราะห์และอภิปรายเนื้อหาในบทความภาษาอังกฤษทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. เข้าใจกระบวนการเขียนและสามารถนำข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการเขียนเชิงวิเคราะห์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่มในบริบทของการอ่านเฉพาะทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

IST30 1104 English for Specific Purposes 3(3-0-6)

Prerequisite : IST30 1103 English for Academic Purposes

Further enhancement of students' language skills and ability in science and technology content; exposure to authentic language in science and technology from both printed and audiovisual materials, as well as online resources; focus on text-based tasks involving integrated skills with an emphasis on reading and writing

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Read, analyze and discuss content in English articles on science and technology
2. Understand the writing process and be able to apply information from various sources to analytical writing effectively
3. Have group work skills in specialized reading contexts effectively
4. Use information technology to search for information related to science and technology

IST30 1105

ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน

3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : IST30 1104 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ

พัฒนาทักษะภาษาอังกฤษที่จำเป็นในการเตรียมตัวเพื่อสมัครงาน ครอบคลุมหัวข้อต่าง ๆ เช่น การหางาน การเขียนประวัติส่วนตัวโดยย่อ การเขียนจดหมายสมัครงาน และการสัมภาษณ์งาน ฝึกทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในสถานที่ทำงาน พัฒนาทักษะที่จำเป็นในการเตรียมตัวสำหรับการสอบโทอิค (Test of English for International Communication)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. แสดงจุดแข็งและจุดอ่อนของตนเองเพื่อการสัมภาษณ์งาน
2. พัฒนาบุคลิกภาพและแสดงความเชื่อมั่นในตนเองเพื่อสร้างความประทับใจแก่ผู้สัมภาษณ์งาน
3. พัฒนาทักษะทางสังคมเพื่อการสื่อสารในบริบทการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถพูด ฟัง อ่าน และเขียน ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในสถานที่ทำงานได้
5. มีแนวทางในการเตรียมตัวสำหรับการสอบ TOEIC (Test of English for International Communication)

IST30 1105

English for Careers**3(3-0-6)****Prerequisite :** IST30 1104 English for Specific Purposes

Developing English skills needed for employment preparation, covering such topics as job search, resumes, cover letters, and job interviews; effective communication skills in the workplace; skills needed in preparing for the Test of English for International Communication (TOEIC)

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Show his or her strengths and weaknesses for job interviews
2. Develop personality and show self-confidence to impress job interviewers
3. Develop social skills for effective communication in work contexts
4. Speak, listen, read and write English for communication in the workplace
5. Have guidelines for preparing for the TOEIC test (Test of English for International Communication)

3) กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก

IST20 1505

ศิลปวิจัักษ์

2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สั่งสมความรู้และตีความหมายเกี่ยวกับศิลปะและวัฒนธรรมจากหลากหลายสังคมหรือสถานที่ สร้างคุณค่าและสุนทรีย์ในการดำรงชีวิตของตนจากประสบการณ์ต่อบทบาทต่าง ๆ ของศิลปะ ร่วมกันทำงานทางศิลปะที่มอบคุณค่าให้แก่ตนเองและผู้อื่น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. สร้างสรรค์ผลงานศิลปะจากการทำงานร่วมกันด้วยกระบวนการและวิธีการทางศิลปะ เล่าเรื่องด้วย สัญลักษณ์เพื่อการถ่ายทอดจินตนาการและอารมณ์ให้ออกมาเป็นผลงานที่จับต้องได้และสื่อสารกับผู้อื่นได้
2. มีความเข้าใจในองค์ประกอบทางศิลปะ เหตุผลของการสร้างสรรค์ศิลปะ
3. อธิบายการใช้ประโยชน์จากศิลปะเพื่อคุณค่าในการดำรงชีวิต
4. บริหารจัดการวุฒิภาวะทางอารมณ์ในกระบวนการทำงานศิลปะร่วมกับบุคคลอื่น การชื่นชมผลงาน และการเปิดรับทัศนะที่แตกต่าง มั่นใจในการคิดสร้างสรรค์ มองเห็นมุมมองงามของสิ่งดำรงอยู่ในสังคม

IST20 1505

Art Appreciation

2(2-0-4)

Prerequisite :

None

Accumulate knowledge and interpret meanings about art and culture from various societies or places, create value and aesthetics in one's life from experience in various roles of art, collaborate in making works of art that bring value to oneself and others

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Able to create works of art from collaboration with artistic processes and methods.
Storytelling with symbols to convey imagination and emotions into tangible works communicable to others.
2. Understand the elements of art, as well as the reason for the creation of art.
3. Describe the utilization of art for the value of living.
4. Able to manage emotional maturity in the art process with others appreciation of the work and openness to different perspectives, confidence in creativity, seeing the beautiful sides of what exists in society

IST20 1506 สุขภาพองค์รวม

2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

จัดประเภทของวิธีป้องกันความเสี่ยงด้านสุขภาพ สังเคราะห์การดูแลสุขภาพแบบองค์รวม กับแบบแยกส่วน และความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติกับสุขภาพ วิธีการบำรุงสุขภาพใจ วิธีรับมือกับความผิดหวังและความล้มเหลว การใช้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมสุขภาพ การออกกำลังกาย การนอนหลับ และพักผ่อนที่มีคุณภาพ การควบคุมน้ำหนักอย่างเหมาะสมกับตนเอง การจัดการอารมณ์จากปัญหา ความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. เข้าใจกระบวนการทำงานของร่างกาย มีวิธีคิดเกี่ยวกับวิธีการดูแลสุขภาพกาย สุขภาพจิต และการรักษา ความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น รู้การใช้ประโยชน์จากธรรมชาติเพื่อสุขภาพที่แข็งแรง
2. อธิบายพฤติกรรมกรรมการบริโภค การทำงาน การนอนหลับและสันตนาการที่ส่งเสริมสุขภาพ
3. อธิบายการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมสุขภาพได้อย่างเหมาะสม

IST20 1506 Holistic Health

2(2-0-4)

Prerequisite : None

Classification of methods for preventing health risks, synthesis of holistic and atomistic approach to healthcare, and the relationship between nature and health, approaches to maintain mental health, dealing with disappointment and failure, using technology to promote health, exercise, quality sleep and rest, appropriate weight control, dealing with emotions when having relationship problems with others

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Understand human body functions. Develop ways to take care of physical, mental health, and maintain relationships with others. Be knowledgeable of how to apply nature for good health.
2. Explain consumption behavior, work, sleep and recreation that promotes well-being.
3. Describe the appropriate utilization of technology in health promotion.

IST20 1507 กฎหมายในชีวิตประจำวัน

2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สั่งสมความรู้เกี่ยวกับหลักการของกฎหมาย ลำดับชั้นของกฎหมาย กฎหมายเกี่ยวกับ บุคคล ทรัพย์สิน นิติกรรมและสัญญา สัญญากู้ยืม สัญญาจ้างแรงงาน สัญญาจ้างทำของ สัญญาซื้อขาย สัญญาเช่าทรัพย์สิน สัญญาเช่าซื้อ สัญญาค้ำประกัน สัญญาจำนอง สัญญาจำนำ กฎหมายเกี่ยวกับ ครอบครัว และมรดก กฎหมายเกี่ยวกับการคุ้มครองผู้บริโภค กฎหมายเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา การวางแผน แผนการดำเนินชีวิตที่ไม่ขัดต่อกฎหมาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. มีความรู้ในการนำหลักการของกฎหมายไปพัฒนาพฤติกรรมของตนเองให้เป็นพลเมืองที่มีคุณค่า
2. อธิบายวิธีการดำเนินชีวิตตามหลักการของกฎหมาย

IST20 1507 Law in Daily Life

2(2-0-4)

Prerequisite : None

Accumulate knowledge of principles of law, hierarchy of law, laws concerning persons, property, juristic acts and contracts, loan agreement, employment contract, made-to-order contract, contract of purchase, property rental contract, hire- purchase contract, suretyship agreement, mortgage contract, pledge contract, law of family and inheritance, consumer protection law, intellectual property law, life planning abided by the law

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Possess the knowledge to apply the principles of the law to develop their own behavior to be valuable citizens
2. Explain how to live by the principles of the law

IST20 1508 แนวอีสานใต้

2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างภูมิรัฐศาสตร์กับวิถีชีวิตของผู้คนในบริเวณลุ่มน้ำโขง-ชี-มูล ประวัติศาสตร์ท้องถิ่นของอีสานตอนล่าง อภิปรายความสัมพันธ์ระหว่างอัตลักษณ์ของอีสานตอนล่างกับ พัฒนาการทางสังคมการเมืองของชาติไทย แสดงวิถีคิดวัฒนธรรมและประเพณีของคนอีสานตอนล่างที่เกิดขึ้น ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในสังคมโลก

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. มีความรู้ด้านประวัติศาสตร์ วิธีการดำรงชีวิต ศิลปะและวัฒนธรรม และประเพณีของคนในบริเวณ อีสานตอนล่าง ภูมิโนเวศของลุ่มน้ำโขง-ชี-มูล และสามารถเชื่อมโยงทุกลักษณะอย่างเป็นระบบ
2. บอกคุณลักษณะของอัตลักษณ์ทางชาติพันธุ์และอัตลักษณ์ทางการเมืองที่หลากหลาย และการรักษชาติ กำเนิดของคนอีสานตอนล่าง

IST20 1508 Ways of Lower Isan

2(2-0-4)

Prerequisite : None

Explain the relationship between geopolitics and the way of lives of the people in the Mekong-Chi-Mun basin, local history of the lower Isan region, Discuss the relationship between the lower Isan identity and the socio-political development of the Thai nation. Identify the ways of thinking, culture and traditions of the people of lower Isan that occur in the midst of various changes in the world society

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Be knowledgeable of history, way of life, arts and culture, as well as traditions of people in the lower Isan area, the landscape of the Mekong-Chi-Mun basin and can link all characteristics systematically
2. Describe the characteristics of various ethnic and political identities, and the preserving of the origins of lower Isan people

IST20 1509 การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ

2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประสิทธิภาพของการฟัง การจด หรือการบันทึก ข้อเสนอที่มาจากทุกฝ่าย เพื่อการเข้าใจ ของตนเองและการถ่ายทอดผู้อื่นได้ดี เรียบเรียงใจความสำคัญและเล่าต่ออย่างกระชับ ตรงประเด็น และเหมาะสมกับกาลเทศะ เป็นคนกลางที่มีคุณภาพในการเชื่อมต่อข้อเสนอจากหลายฝ่าย เข้าใจบริบททางสังคมวัฒนธรรมและระบุดังกล่าวประสงคฺของแต่ละฝ่าย เลือกข้อความและสนับสนุนข้อมูลอย่างเคารพ ต่อทุกฝ่าย หากจุดเชื่อมเรื่องราวที่ป้องกันการเข้าใจผิดระหว่างหมู่คณะ เสนอข้อเท็จจริงให้สำคัญกว่าการ กระตุ้นอารมณ์ของตนเองและทุกฝ่าย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายคุณลักษณะของนักสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ บันทึกใจความสำคัญ ตรงประเด็น เล่าต่อได้ สมเหตุสมผล
2. แสดงบทบาทของตนได้อย่างถูกต้องในการสร้างความเข้าใจระหว่างหมู่คณะ การเคารพพหุสังคม วัฒนธรรมของบุคคลอื่น
3. ออกแบบสื่อ วิธีเล่าต่อ และสานสัมพันธ์กับบุคคลอื่นอย่างถูกกาลเทศะ

IST20 1509

Effective Communication

2(2-0-4)

Prerequisite : None

Performance of listening, writing, or recording ideas from all the concerned parties for self-understanding and good communication with others. Compose main ideas and be able to communicate concisely, straight to the point, and appropriate for a particular occasion. Be a quality intermediary that connects ideas from multiple parties. Understand the socio-cultural context and identify the objectives of each party. Select messages and support information with respect to all the parties. Finding connection points that prevent misunderstandings between groups. Report facts with faithfulness without triggering emotions of one's own and all the parties

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain the characteristics of effective communicators. Memorize the main points, be straight to the point, and tell the story reasonably
2. Perform roles correctly to create understanding between groups, respecting the socio-cultural diversity of others
3. Be able to design media, how to present it, and build relationships with other people in the right place at the right time

IST20 1510

ชุมชนเสมือนจริง

2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ถอดบทเรียนแพลตฟอร์มดิจิทัลที่เสริมสร้างสุขภาวะในชีวิตประจำวัน เสริมแรงจูงใจ และสร้างเป้าหมายร่วมกันระหว่างคนที่สนใจในเรื่องเดียวกัน สะท้อนคิดความสัมพันธ์ระหว่างระบบนิเวศของ จักรวาลนฤมิต อัตลักษณ์ และความหมายของการประกอบอาชีพของอวตาร การทำงานเป็นทีมระหว่างอวตาร รู้วิธีรับมือและป้องกันตัวเองจากอาชญากรรมไซเบอร์ จริยธรรมและกฎหมายเกี่ยวกับการดำรงตนอยู่ ในชุมชนเสมือนจริงอย่างปลอดภัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของสังคมดิจิทัล วิธีการดำรงตนในสังคมดิจิทัลอย่างปลอดภัย
2. แสดงความเคารพศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ในชุมชนเสมือนจริงอยู่ในกรอบจริยธรรมและกฎหมาย

IST20 1510

Virtual Community

2(2-0-4)

Prerequisite : None

Take lessons learned from digital platforms that enhance well-being in everyday life. Boost motivation and create common goals among people who share the same interests. Reflect on the relationship between the ecosystem of the metaverse, identity, and the meaning of the occupation of the avatar, teamwork between avatars. Know how to respond and protect oneself from cybercrime, as well as ethics and laws about staying safe in a virtual community

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the transformation of the digital society, how to stay safe in the digital society
2. Show respect for human dignity in a virtual community within the ethical and legal framework

IST20 2506

พันธกิจสัมพันธ์ชุมชนกับกลุ่มอาชีพ

2(1-2-3)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นำความรู้ด้านนวัตกรรมหรือความรู้เชิงวิธีการไปทำงานร่วมกับชุมชนหรือกลุ่มวิชาชีพ
สังเคราะห์บทเรียนจากประสบการณ์ในการทำโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาาร่วมกันของกลุ่มวิชาชีพและ
พหุสังคม ปรับเปลี่ยนหลักการคิดเชิงออกแบบในการวางแผนพัฒนานวัตกรรมเพื่อการแก้ไขปัญหา
การเล่า เรื่องนำเสนอต้นแบบที่เชื่อถือได้และเข้าใจง่าย มีจิตอาสารับผิดชอบต่อสังคม มองเชิงบวก
ต่อปัญหา สะท้อนคิดจุดเด่นจุดด้อยของตนเองและกระบวนการทำงานของกลุ่ม พัฒนาภาวะผู้นำ
ของตน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. มีทักษะในการปรับแปลงความรู้ในห้องเรียนไปสู่สื่อสาร พัฒนาเนื้อหา และสร้างสรรค์วิธีการเรียนรู้ใหม่ ให้เหมาะสมกับข้อจำกัดต่าง ๆ ในชุมชน
2. มีทักษะการใช้กระบวนการทำงานร่วมกับบุคคลที่มีคุณวุฒิแตกต่างจากตนเอง มีภาวะผู้นำกล้าตัดสินใจ แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างถูกต้องกาลเทศะ พุดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นด้วยความเข้าใจต่อกัน
3. ทบทวนข้อผิดพลาดในกระบวนการทำงาน แสดงบทบาทและรู้คุณค่าในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายมีพลังคิดบวก เกี่ยวกับการเผชิญปัญหา

IST20 2506

Professional and Community Engagement**2(1–2–3)****Prerequisite :**

None

Bring innovative or methodological knowledge to work with communities or professional groups. Synthesize lessons from experiences in project work to solve common problems of professional groups and plural societies. Transform design thinking principles in innovation development planning for problem solving. Storytelling that offers a reliable and easy-to-understand model. Have a volunteer mindset and social responsibility. Positive thinking for problem solving. Reflect their own strengths and weaknesses, and group work process. Develop one's own leadership

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Have the skills to translate classroom knowledge into communication, content development, and creating new learning methods suitable for various constraints in the community
2. Possess the skills to use the process of working with people with different qualifications, leadership, and dare to make decisions to solve immediate problems at the right time. Talk and exchange ideas with empathy towards the interlocutor
3. Review of errors in work process. Demonstrates roles and values in assigned duties. Have a positive energy about coping with problems

IST20 2507

อาเซียนศึกษา

2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

จำแนกอัตลักษณ์ร่วมกับอัตลักษณ์เฉพาะของสังคมวัฒนธรรมในประชาคมอาเซียน อภิปราย คุณลักษณะของพลเมือง คัดดีศรีความเป็นมนุษย์ภายใต้ศาสนา ระบบเศรษฐกิจ และระบอบ การปกครองที่แตกต่างกัน ลักษณะของทุนทางสังคม ค่านิยม คุณภาพชีวิต และการใช้ชีวิตบนฐานของ ความหลากหลายทางชีวภาพและรัฐภูมิศาสตร์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. มีความรู้ที่บ่งบอกจุดรวมและความแตกต่างทางอัตลักษณ์ ประวัติศาสตร์ ศิลปะและ วัฒนธรรม และประเพณีของพลเมืองในประชาคมอาเซียน
2. อธิบายความเปลี่ยนแปลงของสังคมอาเซียนด้านความหลากหลายทางชีวภาพและ วัฒนธรรมของผู้คน

IST20 2507

ASEAN Studies

2(2-0-4)

Prerequisite : None

Classify identities together with specific societal and cultural identities in the ASEAN Community. Discuss the citizen attributes, human dignity under different religions, economic systems, and government regimes. Characteristics of social capital, values, quality of life and living based on biodiversity and geopolitical differences

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Possess the knowledge that indicates common points and differences in identity, history, arts and culture and traditions of citizens in the ASEAN Community
2. Explain the changes of ASEAN society in terms of biodiversity and people's culture

IST20 2508

ฮักเจ้าของ

2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเรียนรู้และทบทวนเพื่อทำความเข้าใจคุณลักษณะเฉพาะ ความคิดความรู้สึก และ ความต้องการที่แท้จริงของตนเอง สร้างแรงจูงใจ แรงบันดาลใจ เพื่อการพัฒนาบุคลิกภาพและสมรรถนะส่วนบุคคล เสริมสร้างนิสัยการคิดแบบเติบโตเมื่อเผชิญหน้ากับปัญหา การมีมานะวินัยให้ไปถึงเป้าหมายของ ตน เรียนรู้วิธีจัดการความคิดและพฤติกรรม ประยุกต์หลักการของการพัฒนาตนเอง มาสังเคราะห์คุณลักษณะ ด้านต่าง ๆ ของตนเอง เรียบเรียงความคิด เปิดใจเล่าประสบการณ์ของตน รับฟังผู้อื่นอย่างใส่ใจ ให้คำแนะนำผู้อื่นด้วยข้อมูลสมเหตุสมผล อภิปรายและทำงานร่วมกันในการวางแผนเพื่อแก้ปัญหา กำหนด แนวทางการดำเนินชีวิตอย่างเหมาะสมในบริบทของตน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. วิเคราะห์และบอกปัจจัยจุดเด่น จุดด้อย และแนวทางในการพัฒนาตนเอง
2. อธิบายการบริหารจัดการอารมณ์ของตนเอง การสื่อสาร การตัดสินใจเพื่อเผชิญกับปัญหา สุขภาวะ และการแสดงออกความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นได้อย่างเหมาะสม
3. วางแผนการดำเนินชีวิตด้วยการวางแผนเป้าหมายและการพัฒนาตนเอง โดยเริ่มด้วย กระบวนการทาง ความคิดแบบเติบโต

IST20 2508

Love Yourself

2(2-0-4)

Prerequisite :

None

Learning and reviewing to understand specific characteristics of thoughts, feelings, and their own real needs. Create motivation and inspiration for personality development and personal competency. Cultivate the habit of growing thinking when facing problems. Having the discipline to reach one's goals. Learn how to manage thoughts and behavior. Apply the principles of self-improvement to synthesize their own characteristics; be able to express thoughts, open up about their experiences, listen carefully to others, give advice to others with reasonable information. Discuss and work together on a plan to solve the problem. Determine appropriate lifestyle guidelines in their own contexts

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Able to analyze and clarify factors of strengths, weaknesses and guidelines for self-development
2. Describe self-management of emotions, communication, decision-making, in order to face well-being problems and how to express relationships with other people appropriately
3. Life planning with goal-setting and self-improvement. starting with a growth mindset

IST20 2509 วาทกรรมเปลี่ยนโลกทัศน์ 2(2-0-4)
 รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อภิปรายเกี่ยวกับการสร้างความหมายและการวางกรอบของวาทกรรม การสร้าง ความชอบธรรมและความเป็นผู้นำด้วยวาทกรรม ดีความหมายอวัจนภาษา ภาพพจน์เชิงอุปลักษณ์ ภาษา ภาพ และข้อความโฆษณาชวนเชื่อ แยกแยะวาทกรรมที่บ่มเพาะอคติกับวาทกรรมที่บ่มเพาะคุณค่าในความ เป็นมนุษย์ สร้างสรรค์ข้อความเพื่อพัฒนาอัตลักษณ์และโลกทัศน์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. แยกแยะความแตกต่างทางสังคมและวัฒนธรรมของการผลิตวาทกรรม
2. วิเคราะห์อคติของวาทกรรมด้วยมุมมองหลายหลายมิติ
3. แสดงการคิดแบบผู้นำ และการสร้างวาทกรรมที่บ่มเพาะคุณค่าต่อตนเองและบุคคลอื่น

IST20 2509 Discourses and Worldview Change 2(2-0-4)
 Prerequisite : None

Discuss the construction of meaning and framing of discourses. Building legitimacy and leadership with discourses. Non-verbal interpretation, metaphorical images, visual language, and propaganda texts. Distinguish a discourse that fosters prejudice and a discourse that fosters human values. Create messages to develop identity and worldview

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Be able to distinguish social and cultural differences of discourse production.
2. Analyze the bias of discourse from a multi-dimensional point of view.
3. Show leadership thinking and creating discourses that cultivate values for oneself and others.

IST20 2510

วิถีชีวิตเศรษฐกิจหมุนเวียน

3(2-2-5)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความเป็นพลเมืองกับความผูกพันกับเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน รักษาจริยธรรมต่อมนุษย์และธรรมชาติ สังเคราะห์ปัจจัยทางการเมือง ปัจจัยทางเศรษฐกิจ และปัจจัยทางสังคม วัฒนธรรมที่ ส่งผลต่อพฤติกรรมที่ขัดแย้งกับการพัฒนาที่ยั่งยืน แก้ปัญหาร่วมกันด้วยพลังคิดบวก สร้างหลักการคิด เชิงผสมผสานศาสตร์เพื่อทำสิ่งใหม่ให้คุณประโยชน์แก่โลก ร่วมกันสร้างสรรค์ เรื่องเล่าและทำโครงการ ออกแบบนวัตกรรมที่สนับสนุนการบริโภคสินค้าแบบวงจรปิดหรือ หมุนเวียน ลดความสัมพันธ์แบบหลอกลวง เสริมสร้างพฤติกรรมการลดผลกระทบของผลิตภัณฑ์ และบริการที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. มีความรู้เกี่ยวกับบทบาทของพลเมืองในการมีส่วนร่วมกับเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน
2. สังเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ เพื่อการจัดทำต้นแบบของนวัตกรรมที่สนับสนุนวิถีชีวิตเศรษฐกิจ หมุนเวียน และพฤติกรรมบริโภคสินค้าและบริการที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
3. แสดงภาวะผู้นำในการบริหารจัดการงานร่วมกับผู้อื่น

IST20 2510

Circular Economy Lifestyle

3(2-2-5)

Prerequisite :

None

Citizenship and commitment to the sustainable development goals. Conserve ethics towards humans and nature. Synthesize political factors, economic factors, and socio-cultural factors affecting behaviors that conflict with sustainable development. Solve problems together with the power of positive thinking. Create an eclectic mindset to promote new things that benefit the world. Create stories and innovative design projects that support closed-circuit or circular consumption. Reduce inequality relationships. Enhancing behaviors that reduce the impact of products and services on the environment

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Possess the knowledge of the citizens' role in contributing to the sustainable development goals
2. Able to synthesize various factors to create prototypes of innovations that support circular economy lifestyles, as well as the consumer behavior of goods and services that help reduce greenhouse gas emissions
3. Demonstrates leadership in managing tasks with others

(2) หมวดวิชาเฉพาะ

1) กลุ่มวิชาพื้นฐาน

SCI01 1001 ปฏิบัติการรวมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ 1(0-3-0)

รายวิชาบังคับก่อน : 4 วิชาทฤษฎี หรือเรียนควบคู่กัน

การพิสูจน์ประพจน์ในรูปแบบต่างๆ ปรากฏการณ์ทางชีววิทยาที่เกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิต ปฏิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน ปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน การประมวลความรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาพิเศษ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. บรรยายเค้าโครงการพิสูจน์ในรูปแบบต่าง ๆ และพิสูจน์ประพจน์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์พื้นฐานได้
2. อธิบายถึงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิตผ่านการทดลองทางชีววิทยาได้
3. อธิบายถึงปฏิริยาเคมีที่เกิดขึ้นผ่านการทดลองทางเคมีได้
4. อธิบายถึงปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ผ่านการทดลองทางฟิสิกส์ได้
5. ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาพิเศษได้

SCI01 1001 Collaborative Science – Mathematics Laboratory 1(0-3-0)

Prerequisite : 4 courses or study concurrently

proof of statements in basic mathematics, biological phenomena that happen to living things, chemical reactions in daily life, physical phenomena in daily life, application of fundamental science-mathematics knowledge for special problem solving

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the structure of a proof and prove statements in basic mathematics
2. Explain the phenomena that happen to living things through the biological experiments
3. Explain the chemical reactions through the chemistry experiments
4. Explain the physical phenomena through the physics experiments
5. Apply fundamental science-mathematics knowledge for special problem solving

SCI01 1002	การแสดงผลและการสร้างกราฟิกของข้อมูลทาง วิทยาศาสตร์	2(1-2-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับแปลงข้อมูลและจัดระเบียบข้อมูล การออกแบบ แสดง
ข้อมูล นำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยแผนภาพและแผนที่ การจัดทำรายงานการนำเสนออย่างง่าย
และการนำเสนอข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. รู้และเข้าใจรูปแบบการนำเสนอ
2. วางแผนการจัดการข้อมูลและรายงานผลให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการนำเสนอ
3. จัดการและนำเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม
4. ใช้เครื่องมือสำเร็จรูปในการออกแบบสื่อได้อย่างเหมาะสม
5. นำหลักการการออกแบบสื่อไปประยุกต์ใช้กับข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

SCI01 1002	Visualization and Infographic Design for Scientific Data	2(1-2-4)

Prerequisite : None

Using computer programs to organize and manage data, design and present data via
visualization and mapping programs.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Understand presentation process and formats
2. Plan to manage data and report the result to reach the objectives of the presentation
3. Manage and present scientific data with suitable formats
4. Use computer software to design and create infographic data
5. Apply the principles of infographic design to manage and present scientific data

SCI01 3001

การเขียนทางวิทยาศาสตร์

2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้ในหนึ่งภาคการศึกษาจะช่วยพัฒนาทักษะการเขียนทางวิทยาศาสตร์โดยให้นักศึกษาจัดทำโครงร่างข้อเสนอแนวคิดอย่างสั้น นักศึกษาจะได้เรียนรู้โครงสร้างและประเภทของบทความทางวิทยาศาสตร์ (บทความปริทัศน์ บทความวิจัย บทบรรณาธิการ บทความวิจัยแบบสั้น) กระบวนการตีพิมพ์เผยแพร่บทความทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การใช้โปรแกรมจัดการเอกสารอ้างอิงและการเขียนบรรณานุกรมบทความทางวิทยาศาสตร์ นักศึกษาจะมีส่วนร่วมในกระบวนการเขียนทางวิทยาศาสตร์และเรียนรู้เทคนิคการเขียนบทความทางวิทยาศาสตร์โดยหลีกเลี่ยงการโจรกรรมทางวรรณกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายประเภทและโครงสร้างของบทความทางวิทยาศาสตร์ได้
2. ใช้ฐานข้อมูลอ้างอิงที่น่าเชื่อถือในการสืบค้นข้อมูลได้
3. เปรียบเทียบกระบวนการตีพิมพ์แบบต่างๆ ได้
4. เขียนอธิบายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างชัดเจนได้
5. สร้างการเขียนอ้างอิงแทรกในเนื้อหาสำหรับการอ้างอิงถึงหนังสือ บทความ เว็บไซต์ และโปรแกรมได้
6. ใช้โปรแกรมจัดการเอกสารอ้างอิงสำหรับการอ้างอิงแทรกในเนื้อหาได้ตามมาตรฐานสากลได้
7. เขียนบรรยายและโต้แย้งเชิงตรรกะโดยใช้การอ้างอิงถึงงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องได้
8. เขียนบทความทางวิทยาศาสตร์โดยหลีกเลี่ยงการโจรกรรมทางวรรณกรรมได้
9. ใช้โปรแกรมตรวจสอบความซ้ำซ้อนได้
10. จัดทำโครงร่างข้อเสนอแนวคิดอย่างสั้นโดยนำผลลัพธ์การเรียนรู้ข้างต้นมาใช้ได้

SCI01 3001

Scientific Writing

2(2-0-4)

Prerequisite :

None

This course will help develop scientific writing skills by having students produce a short concept proposal throughout the term. Students will learn about types of scientific manuscripts (review papers, original research, editorials, and letters) and their structure. Students will search for, cite, and reference scientific literature. Students will engage in the process approach of scientific writing using best practices. During this course students will develop techniques for avoiding plagiarism. This course will also introduce referencing software to enhance students' ability to correctly produce a bibliography or reference section.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the structure of different types of scientific articles
2. Use reliable reference databases to search for information
3. Compare the traditional scientific publishing models to open science practices
4. Write clear sentences describing scientific data
5. Create in-text citations for books, journal articles, websites and software to support clear sentences
6. Use a document management program to produce professional reference sections for assignments corresponding to in-text citations
7. Write paragraphs using logical arguments supported by scientific research and publications
8. Write with best ethics practice (avoid plagiarism) in writing scientific articles
9. Use a plagiarism checker program to check their own work
10. Produce a concept proposal incorporating all aspects of professional scientific communication above

SCI01 3002

ทักษะการสื่อสารที่จำเป็นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นแนวหน้า

2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเรียนรู้ร่วมกันของนักศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์จากทุกสาขาในลักษณะสหวิทยาการเพื่อเสริมประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นแนวหน้า การพัฒนาทักษะการฟังแล้วสังเคราะห์และเขียนสรุปความ การนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีที่หลากหลายและทันสมัย ทักษะการใช้สื่อดิจิทัลเผยแพร่ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ขั้นแนวหน้าสำหรับบุคคลในแวดวงวิทยาศาสตร์และบุคคลทั่วไปได้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายงานวิจัยที่เป็นวิทยาการขั้นแนวหน้าจากการฟังบรรยายให้ผู้ฟังที่เป็นบุคคลในแวดวงวิทยาศาสตร์และบุคคลทั่วไปเข้าใจได้
2. เขียนสรุปข้อมูลที่ซับซ้อนจากการฟังบรรยายและนำเสนอข้อมูลได้
3. เลือกและสร้างสื่อดิจิทัลนำเสนอข้อมูลที่ซับซ้อนด้วยการสอดแทรกสื่อผสมเพื่อนำเสนอข้อมูลสำหรับบุคคลทั่วไปให้เข้าใจได้ง่าย

SCI01 3002 Essential Communication Skills for Frontier Science 2(2-0-4)
and Technology

Prerequisite : None

Collaborative learning of Bachelor of Science students from all disciplines in an interdisciplinary manner to enhance their knowledge and experience in frontier of science research and technology. Throughout the course, students will develop their listening, critical thinking, writing, and presentation skills to deliver scientific information for both specialized and general audiences via the use of modern digital media

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain research topics on frontier science to both science-specific and general public audiences
2. Summarize complex information from scientific talks and present the summarized information
3. Choose and create digital multi-media to present complex information to the general public

SCI02 1101

เคมี 1

4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีอะตอมและโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ธาตุเรพรีเซนเททีฟและโลหะแทรนซิชัน พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สมดุลเคมี กรด-เบส เคมีสิ่งแวดล้อม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีอะตอมและโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของธาตุตามตารางธาตุ ธาตุเรพรีเซนเททีฟและโลหะแทรนซิชัน พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สมดุลเคมี กรด-เบส เคมีสิ่งแวดล้อม
2. แก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องในห้องเรียนได้
3. ถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับให้ผู้อื่นเข้าใจได้
4. มีความใฝ่รู้ ซื่อสัตย์สุจริต ตรงต่อเวลา มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ และมีจิตสาธารณะ

SCI02 1101

Chemistry I

4(4-0-8)

Prerequisite : None

Atomic theory and electronic structure of atoms, periodic properties of atoms, representative elements and transition metals, chemical bonding, stoichiometry, gases, liquids, solids, chemical equilibrium, acids and bases, environmental chemistry

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Gain knowledge and understanding of atomic theory and electronic structure of atoms, periodic properties of atoms, representative elements and transition metals, chemical bonding, stoichiometry, gases, liquids, solids, chemical equilibrium, acids and bases, and environmental chemistry
2. Solve problems in the class
3. Describe the subject in details to others
4. Learn, honest, punctual, disciplined, responsible, and voluntary

SCI02 1102

ปฏิบัติการเคมี 1

1(0-3-0)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI02 1101 เคมี 1 หรือเรียนควบคู่กัน

การทดลองในห้องปฏิบัติการที่มีการศึกษาถึงเทคนิคพื้นฐานในการทำปฏิบัติการเคมี สมบัติของแก๊ส สมบัติของของเหลว แบบจำลองโลหะ สมดุลเคมี การไทเทรตกรด-เบส การหาค่าคงที่การแตกตัวของกรดอ่อนและเบสอ่อน และเคมีสิ่งแวดล้อม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและเทคนิคพื้นฐานในการทำปฏิบัติการเคมีในหัวข้อสมบัติของแก๊ส สมบัติของของเหลว แบบจำลองโลหะ สมดุลเคมี การไทเทรตกรด-เบส การหาค่าคงที่การแตกตัวของกรดอ่อนและเบสอ่อน และเคมีสิ่งแวดล้อม
2. มีทักษะในการทำการทดลองและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง
3. จัดเก็บ ประมวลผล และวิเคราะห์ข้อมูล ตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้
4. ถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับให้ผู้อื่นเข้าใจได้
5. มีความใฝ่รู้ มีการวางแผนในการทำงาน ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ซื่อสัตย์สุจริต ตรงต่อเวลา มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ และมีจิตสาธารณะ

SCI02 1102

Chemistry Laboratory I

1(0-3-0)

Prerequisite : SCI02 1101 Chemistry I or study concurrently

Experimental works in the laboratory which include the basic techniques in experimental chemistry, properties of gases and liquids, metallic models, chemical equilibrium, acid–base titrations, acid and base ionization constants of weak acids and bases, environmental chemistry

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Gain knowledge and understanding of safety practice in laboratory and basic experimental techniques of the following topics: properties of gases and liquids, metallic models, chemical equilibrium, acid–base titrations, acid and base ionization constants of weak acids and bases, environmental chemistry
2. Have experimental skills and be able to use basic scientific equipments
3. Collect, calculate, and analyze experimental data based on scientific principles and methods
4. Describe the experiments in details to others
5. Learn, well organized, collaborative, honest, punctual, disciplined, responsible, and voluntary

SCI03 1201

แคลคูลัสวิเคราะห์ 1

4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ ฟังก์ชันผกผัน อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์
ปริพันธ์จำกัดเขต และทฤษฎีบทมูลฐานของแคลคูลัส

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. คำนวณหาลิมิตของฟังก์ชันโดยใช้นิยามของลิมิต กฎของลิมิต หรือกฎของโลปีตาล
2. ตรวจสอบฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้ว่า เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องหรือไม่
3. คำนวณหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันต่าง ๆ ได้ อาทิเช่น ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง ฟังก์ชันลอการิทึม และฟังก์ชันตรีโกณมิติ โดยใช้นิยามของอนุพันธ์หรือกฎของอนุพันธ์
4. ประยุกต์อนุพันธ์มาใช้ในการร่างกราฟของฟังก์ชัน
5. ประยุกต์ใช้การประมาณค่าเชิงเส้นและวิธีนิวตันในการประมาณค่ารากของสมการ
6. พิสูจน์สูตรผลรวมโดยใช้วิธีอุปนัยทางคณิตศาสตร์
7. คำนวณปริพันธ์จำกัดเขตของเอกนามดีกรีต่ำโดยใช้นิยามผลรวมรีมันท์
8. คำนวณปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและปริพันธ์จำกัดเขตของฟังก์ชันพื้นฐาน โดยใช้เทคนิคการหาปริพันธ์โดยการแทนค่า

SCI03 1201

Analytical Calculus 1

4(4-0-8)

Prerequisite : None

Limits of functions, continuity, the derivative, applications of the derivative, inverse functions, mathematical induction, the definite integral and the fundamental theorem of calculus

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Compute limits of functions, by either applying the definition of the limit, rules of limits or l'Hôpital's rule
2. Determine whether a given function is continuous
3. Compute the derivatives of various functions, including exponential, logarithmic and trigonometric functions, by either applying the definition or the rules for derivatives
4. Sketch graphs of functions by making use of the derivative
5. Apply linear approximation and Newton's method for root finding
6. Show that sum formulas hold by using mathematical induction
7. Compute integrals of low-order monomials using Riemann sums
8. Compute the indefinite and definite integrals of basic functions, including integration by substitution

SCI04 1071

ชีววิทยา 1

4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. เข้าใจความหมายของชีววิทยาและการศึกษาสิ่งมีชีวิตในแนวทางต่างๆ
2. อธิบายโครงสร้าง องค์ประกอบและหน้าที่ของเซลล์ได้
3. อธิบายการสร้างพลังงานในสิ่งมีชีวิตและการทำงานของเอนไซม์ได้
4. เข้าใจหลักการพื้นฐานของการถ่ายทอดพันธุกรรม
5. อธิบายความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
6. อธิบายหลักการพื้นฐานของวิวัฒนาการ
7. อธิบายหลักการพื้นฐานของโครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ได้
8. อธิบายองค์ประกอบของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านั้น การปรับตัวและพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตได้

SCI04 1071

Biology I

4(4-0-8)

Prerequisite :

None

The unity of life, organization of life, biological concepts, the role of chemistry in biology, cell and metabolism, the genetic basis of life, evolution, the diversity of life, structure and function of plants, structure and function of animals, ecology, and behavioral ecology

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Understand the meaning of biology and areas of study it covers
2. Describe the cell structure and function
3. Explain bioenergetics and function of the enzyme
4. Understand the genetic basis of life
5. Explain the diversity of life
6. Explain the basic principles of evolution
7. Explain the basic principles of forms and functions of plants and animals
8. Explain the components of an ecosystem, their interaction and behavioral ecology

SCI04 1072

ปฏิบัติการชีววิทยา 1

1(0-3-0)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI04 1071 ชีววิทยา 1 หรือเรียนควบคู่กัน

การทดลองต่างๆ ทางชีววิทยาเพื่อเสริมประกอบความรู้ในวิชาชีววิทยา 1

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ใช้กล้องจุลทรรศน์แบบ compound microscope และแบบ stereomicroscope ได้
2. จำแนกเซลล์โปรแคริโอตและยูแคริโอตได้
3. อธิบายการขนส่งสารผ่านเข้าออกเซลล์ในแบบต่างๆ ได้
4. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ได้
5. บอกปัจจัยที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจได้
6. บอกขั้นตอนและความแตกต่างของกระบวนการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสได้
7. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ได้
8. อธิบายลักษณะทางพันธุกรรม และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตได้
9. อธิบายองค์ประกอบของระบบนิเวศทั้งบนบกและในน้ำได้
10. สามารถทำงานเป็นทีม เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น มีจิตสาธารณะ

SCI04 1072

Biology Laboratory I

1(0-3-0)

Prerequisite : SCI04 1071 Biology I or study concurrently

The various laboratory practical topics to support learning of Biology I

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. use a compound microscope and a stereomicroscope
2. Distinguish prokaryotic and eukaryotic cells
3. Describe the principle of transportation of substances in and out of the cells
4. Describe the factors affecting the function of enzyme
5. Describe the important factors for photosynthesis and respiration
6. Tell the stages and differences of mitosis and meiosis
7. Describe forms and functions of animal and plant
8. Explain the genetic traits and diversity of life
9. Describe the components of terrestrial and aquatic ecosystems
10. Work as a team, respect to rights and opinions of others and make a sacrifice to others

SCI04 1073

ชีววิทยา 2

2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI04 1071 ชีววิทยา 1 และ SCI04 1072 ปฏิบัติการชีววิทยา 1

โดเมนแบคทีเรียและอาร์เคีย อาณาจักรโพรทิสตา อาณาจักรฟังไจ อาณาจักรพืช อาณาจักรสัตว์ การจัดระเบียบโครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อสัตว์ ระบบอวัยวะ ระบบภูมิคุ้มกัน ระบบสืบพันธุ์ การรักษาสสมดุล การเจริญเติบโต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายและจำแนกโดเมนแบคทีเรียและอาร์เคีย
2. อธิบายและจำแนกอาณาจักรโพรทิสตาได้
3. อธิบายและจำแนกอาณาจักรฟังไจได้
4. อธิบายและจำแนกอาณาจักรพืชได้
5. อธิบายและจำแนกอาณาจักรสัตว์ได้
6. อธิบายการจัดระเบียบโครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อสัตว์ได้
7. อธิบายและเปรียบเทียบระบบอวัยวะของสิ่งมีชีวิตได้
8. อธิบายและเปรียบเทียบระบบภูมิคุ้มกันของสิ่งมีชีวิตได้
9. อธิบายและเปรียบเทียบการรักษาสสมดุลของสิ่งมีชีวิตได้
10. 1อธิบายและเปรียบเทียบระบบสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตได้
11. 1อธิบายและเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของสัตว์ได้
12. เชื่อมโยงความรู้กับศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
13. สามารถทำงานเป็นทีม เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น มีจิตสาธารณะ

SCI04 1073

Biology II

2(2-0-4)

Prerequisite : SCI04 1071 Biology I and SCI04 1072 Biology Laboratory I

The classification of organisms, bacteria, archaea, protista, fungi, plant kingdom, animal kingdom, organization and function of animal tissues, organ system, immune system, homeostasis, reproduction and animal development

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain and classify Domain Bacteria and Archaea
2. Explain and classify Kingdom Protista
3. Explain and classify Kingdom Fungi
4. Explain and classify plant kingdom
5. Explain and classify animal kingdom
6. Explain the organization and function of animal tissues
7. Explain and compare organ system of organisms
8. Explain and compare immune system of organisms
9. Explain and compare homeostasis of organisms
10. Explain and compare reproduction of organisms
11. Explain and compare animal development
12. Integrate with other related fields
13. Work as a team, respect to rights and opinions of others and make a sacrifice to others

SCI04 174 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 1(0-3-0)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI041073 ชีววิทยา 2 หรือเรียนควบคู่กัน

การทดลองต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เพื่อเสริมและประกอบความรู้ในวิชาชีววิทยา 2

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. สามารถทำปฏิบัติการได้สอดคล้องกับเนื้อหาทางทฤษฎีได้
2. สามารถวางแผนการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางทฤษฎีได้
3. สามารถใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถทำปฏิบัติการได้อย่างปลอดภัยต่อตัวเองและผู้อื่น
5. ได้ทักษะความรู้การทำงานกลุ่มและเดี่ยวได้
6. สามารถนำเอาความรู้จากทฤษฎีและปฏิบัติการไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

SCI04 174 Biology Laboratory II 1(0-3-0)

Prerequisite : SCI041073 Biology II or study concurrently

Systematics and animal experiments related to Biology II course.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Perform the experiment in accordance with Biology II course
2. Design the experiment in accordance with Biology II course
3. Use the scientific equipment to carry out experiments
4. Carry out the experiment under safety without injury of yourself or others
5. Have skill for work as a team and individually
6. Apply the knowledge for daily life

SCI05 1101

ฟิสิกส์รากฐาน

4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้เป็นวิชาที่เป็นบ่มเพาะ แนวคิดสำคัญและการประยุกต์ของหลักการในวิชาฟิสิกส์โดยรวม ผู้เรียนควรมีความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หัวเรื่องที่จะได้เรียนในรายวิชานี้ คือ

1. การวัดและหน่วย: ปริมาณพื้นฐาน ปริมาณอนุพันธ์และหลักการการวิเคราะห์มิติ
2. กลศาสตร์: การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ (การเคลื่อนที่ใน 1 มิติ 2 มิติ การกวัดแกว่ง) กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน แนวคิดเรื่องแรง การถ่ายเทพลังงานศักย์พลังงานจลน์ โมเมนตัมและการเปลี่ยนแปลงของโมเมนตัม
3. กลศาสตร์ของไหล: ความดันเกจ แรงลอยตัว หลักของปาสคาล อัตราการไหล สมการเบอร์นูลลี
4. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า: ผลของประจุไฟฟ้าในวัสดุชนิดต่าง ๆ สนามไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรงอย่างง่าย
5. แม่เหล็ก: สนามแม่เหล็ก การเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุในสนามแม่เหล็ก
6. คลื่น: สมบัติของคลื่นกล ซึ่งรวมถึงเสียง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งรวมถึง แสง
7. อุณหพลศาสตร์: กฎของอุณหพลศาสตร์
8. ทฤษฎีจลน์ของก๊าซในอุดมคติ: ทฤษฎีจะตอบเกี่ยวกับการทำความเข้าใจอุณหพลศาสตร์ของก๊าซในอุดมคติ
9. ฟิสิกส์ยุคใหม่: การทดลองที่นำไปสู่การเกิดขึ้นของฟิสิกส์ยุคใหม่

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ระบุและบันทึกหน่วยของปริมาณต่าง ๆ ได้
2. อธิบายหลักการและแนวคิดสำคัญที่อยู่ในหัวข้อต่าง ๆ ของรายวิชาได้ทั้งในรูปแบบของการเขียนและการพูดสื่อสารได้
3. ประยุกต์หลักการในหัวข้อต่าง ๆ ของรายวิชาโดยการคำนวณแบบคร่าว ๆ ได้

SCI05 1101

Foundation of Physics

4(4-0-8)

Prerequisite : None

This course introduces students to important physics principles and applications. It is designed for those with a high school background level in physics. The topics include:

1. Physical measurements and units: describe basic and derived quantities and explore the use of dimensional analysis;

2. Mechanics: describe and explain translational and rotational motion (1d 2d motions and oscillations); Newton's laws of motion and forces; mechanical energy transfer; momentum and impulse;

3 . Fluid mechanics: describe and explain gauge pressure, buoyancy force, Pascal's principle, flow rate, and Bernoulli's Equation;

4. Electrostatics and electricity: describe and explain the effects of charge on different materials and electric field; explore moving charges and electrical components such as batteries and resistors in simple electrical circuits;

5. Magnetism: describe and explain the effects and origin of magnetic fields; explore the relationship between charges and magnetic field;

6 . Waves: explore and describe wave properties of mechanical and electromagnetic waves, which include sound and light;

7. Thermodynamics: describe and explain laws of thermodynamics;

8. Kinetic theory of ideal gases: describe how the atomic theory of matter explains the thermodynamics of ideal gases; and

9. Modern Physics: explore and describe the concepts behind the experiments that lead to our understanding of modern physics.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Identify, recognize, and record the units of physical quantities
2. Explain their understanding of the physics principles in the topics, both in writing and orally
3. Perform back-of-the-envelope calculations of physical quantities related to these principles

SCI05 1191

ปฏิบัติการฟิสิกส์รากฐาน

1(0-3-0)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI05 1101 ฟิสิกส์รากฐาน หรือลงรวมกับ SCI05 1101 ฟิสิกส์รากฐาน
หรือความเห็นชอบของสาขาวิชาฟิสิกส์

ในรายวิชานี้ นักศึกษาจะได้ทำปฏิบัติการฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับหัวเรื่องในรายวิชาฟิสิกส์รากฐาน โดยจะแนะนำให้นักศึกษาได้ทำการวัดปริมาณทางฟิสิกส์โดยใช้เครื่องวัดทั้งแบบอะนาล็อกและดิจิตอล ได้เรียนรู้ในการประมาณความคลาดเคลื่อนทางการทดลอง ได้เรียนรู้การคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนของปริมาณที่คำนวณมาจากปริมาณที่วัดได้โดยตรง และได้เรียนรู้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยกราฟเส้นตรง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ใช้เครื่องมืออะนาล็อกและดิจิตอลวัดค่าปริมาณต่างๆ ได้ถูกต้อง
2. หาค่าความคลาดเคลื่อนทางการทดลองได้ถูกต้อง
3. บันทึกข้อมูลทางการทดลองได้อย่างเหมาะสม
4. วิเคราะห์ผลการทดลองด้วยการพล็อตกราฟ และจากหลักการทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องได้
5. ประเมินและอภิปรายผลการทดลองได้แบบมีเหตุผลหรือหลักฐานทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนได้

SCI05 1191 Foundation of Physics Laboratory 1(0-3-0)

Prerequisite : SCI05 1101 Foundation of Physics or study concurrently with
 SCI05 1101 Foundation of Physics or consent from the School of Physics

This lab course is intended to expose student to hand-on basic physics experiments supporting contents described in the Foundation of Physics course. The topics include measurements using analog and digital devices, estimation of experimental errors, propagation of errors, and graphical analysis

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Use analog and digital device to make corresponding measurements
2. Appropriately estimate associated uncertainties of measuring devices
3. Properly record the observation and data in a laboratory notebook
4. Perform and record data analysis
5. Make a discussion in writing on experimental results with appropriate evidence to back the discussion up

SCI02 1120

เคมีอินทรีย์สำหรับชีววิทยา

4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI02 1103 เคมี 2 หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

หลักการและทฤษฎีทั่วไปของเคมีอินทรีย์ โครงสร้าง การเรียกชื่อ สมบัติทางกายภาพ การสังเคราะห์ และปฏิกิริยาโดยสังเขปของแอลเคนและไซโคลแอลเคน แอลคีนและแอลไคน์ สารประกอบแอโรแมติก แอลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์และอีเทอร์ แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ และเอมีน ตลอดจนสเตอริโอเคมีของสารประกอบอินทรีย์ และปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ในสิ่งมีชีวิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีทั่วไปของเคมีอินทรีย์ โครงสร้าง การเรียกชื่อ สมบัติทางกายภาพ การสังเคราะห์ และปฏิกิริยาโดยสังเขปของแอลเคนและไซโคลแอลเคน แอลคีนและแอลไคน์ สารประกอบแอโรแมติก แอลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์และอีเทอร์ แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ และเอมีน ตลอดจนสเตอริโอเคมี ของสารประกอบอินทรีย์ รวมถึงปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ในสิ่งมีชีวิต
2. นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการค้นหาและสรุปสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับเคมีอินทรีย์ได้
3. แก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องในห้องเรียนได้
4. มีความใฝ่รู้ ซื่อสัตย์สุจริต ตรงต่อเวลา มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ และมีจิตสาธารณะ

SCI02 1120

Organic Chemistry for Biology**4(4-0-8)****Prerequisite :** SCI02 1103 Chemistry II or Consent of the School

General principles and theories in organic chemistry, structures, nomenclature, physical properties, syntheses, and reactions in brief of alkanes and cycloalkanes, alkenes and alkynes, aromatic compounds, alkyl halides, alcohols and ethers, aldehydes and ketones, carboxylic acids and their derivatives, and amines as well as stereochemistry of organic compounds and organic reactions in living systems

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Gain knowledge and understanding of general principles and theories in organic chemistry, structures, nomenclature, physical properties, syntheses, and reactions in brief of alkanes and cycloalkanes, alkenes and alkynes, aromatic compounds, alkyl halides, alcohols and ethers, aldehydes and ketones, carboxylic acids and their derivatives, and amines as well as stereochemistry of organic compounds, as well as organic reactions in living systems
2. Use knowledge to search and summarize scientific literatures in the area of organic chemistry
3. Solve problems in the class
4. Eager to learn, honest, punctual, disciplined, responsible, and voluntary

SCI02 1122

ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์

1(0-3-0)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI02 1120 เคมีอินทรีย์สำหรับชีววิทยา หรือเรียนควบคู่กัน

เทคนิคปฏิบัติการทางเคมีอินทรีย์เบื้องต้น ได้แก่ การหาจุดหลอมเหลว การหาจุดเดือด การตกผลึก การสกัดของเหลวด้วยของเหลว การกลั่นธรรมดา การกลั่นลำดับส่วน การกลั่นด้วยไอน้ำ โครมาโทกราฟีผิวบางและโครมาโทกราฟีคอลัมน์ สมบัติของไขมัน และน้ำมัน และการทดสอบทางเคมีเชิงคุณภาพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคปฏิบัติการทางเคมีอินทรีย์เบื้องต้น ได้แก่ การหาจุดหลอมเหลว การหาจุดเดือด การตกผลึก การสกัดของเหลวด้วยของเหลว การกลั่นธรรมดา การกลั่นลำดับส่วน การกลั่นด้วยไอน้ำ โครมาโทกราฟีผิวบางและโครมาโทกราฟีคอลัมน์ สมบัติของไขมัน และน้ำมัน และการทดสอบทางเคมีเชิงคุณภาพ
2. มีทักษะในการทำการทดลองและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง
3. จัดเก็บ ประมวลผล และวิเคราะห์ข้อมูล ตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้
4. ถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับให้ผู้อื่นเข้าใจได้
5. มีความใฝ่รู้ มีการวางแผนในการทำงาน ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ซื่อสัตย์สุจริต ตรงต่อเวลา มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ และมีจิตสาธารณะ

SCI02 1122

Organic Chemistry Laboratory**1(0-3-0)****Prerequisite :** SCI02 1120 Organic Chemistry for Biology or study concurrently

Introduction to organic laboratory techniques including determination of melting point, determination of boiling point, recrystallization, liquid/liquid extraction, simple distillation, fractional distillation, steam distillation, thin-layer and column chromatography, fat and oil properties, and qualitative chemical tests

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. gain knowledge and understanding of organic laboratory techniques including determination of melting point, determination of boiling point, recrystallization, liquid/liquid extraction, simple distillation, fractional distillation, steam distillation, thin-layer and column chromatography, fat and oil properties, and qualitative chemical tests
2. Have experimental skills and be able to use basic scientific equipments
3. Collect, calculate, and analyze experimental data based on scientific principles and methods
4. Describe the techniques in details to others
5. Eager to learn, well organized, collaborative, honest, punctual, disciplined, responsible, and voluntary

SCI04 1005

พันธุศาสตร์พื้นฐาน

4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI04 1071 ชีววิทยา 1

การถ่ายทอดพันธุกรรมตามกฎของเมนเดล หลักการถ่ายทอดโครโมโซมและการสืบพันธุ์ การขยายความเข้าใจเกี่ยวกับกฎของเมนเดล การถ่ายทอดพันธุกรรมนอกเหนือกฎของเมนเดล การกำหนดเพศและโครโมโซมเพศ สารพันธุกรรม การแสดงออกของยีน การควบคุมการแสดงออกของยีน การกลายระดับโครโมโซมและระดับยีน รีคอมบิเนชันและทรานส์โพซอน พันธุวิศวกรรมเบื้องต้น พันธุศาสตร์เชิงปริมาณ พันธุศาสตร์ประชากร และเทคโนโลยีทางพันธุกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายกฎการถ่ายทอดพันธุกรรมของเมนเดลได้
2. ประยุกต์กฎของเมนเดลในการวิเคราะห์การถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้
3. บอกความหมายของศัพท์ทางพันธุศาสตร์ที่สำคัญได้
4. อธิบายการควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมโดยยีนได้
5. อธิบายกลไกการแสดงออกของยีนได้
6. อธิบายการเกิดความหลากหลายทางพันธุกรรมได้
7. หาความถี่อัลลีลและความถี่จีโนไทป์ในประชากรได้
8. อธิบายการมีอยู่และการเปลี่ยนแปลงของความหลากหลายทางพันธุกรรมในประชากรได้
9. ยกตัวอย่างความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทางพันธุกรรมได้

SCI04 1005

Fundamental Genetics**4(4-0-8)****Prerequisite :**

SCI04 1071 Biology I

Mendel's law of inheritance, chromosome transmission and reproduction, extension of Mendelian inheritance into more complex traits, non-Mendelian inheritance, sex determination and sex chromosomes, genetic material, gene expression, regulation of gene expression, chromosomal and gene mutations, recombination and transposon, basic genetic engineering, quantitative genetics, population genetics and genetic technology

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain Mendel's principles of inheritance
2. Apply Mendel's principles of inheritance in genetic analysis
3. Provide meanings of important terms in genetics
4. Explain the control of genetic traits by genes
5. Explain mechanism of gene expression
6. Explain how genetic variation occurs
7. Calculate for allele and genotype frequencies within a population
8. Explain why genetic variation exists and how it changes within a population
9. Provide examples of advancement in technology involved genetics

SCI04 1006 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์พื้นฐาน 1(0-3-0)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI04 1005 พันธุศาสตร์พื้นฐาน หรือเรียนควบคู่กัน

การศึกษาพันธุศาสตร์ในแมลงหวี่ (*Drosophila melanogaster*) การผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียว การผสมโดยพิจารณาสองลักษณะ ความน่าจะเป็นและการทดสอบไคสแควร์ในวิชาพันธุศาสตร์ ไมโทซิสและไมโอซิส การวิเคราะห์คาริโอไทป์ การวิเคราะห์เพดิกรีและการถ่ายทอดลักษณะเชิงปริมาณ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายความเหมาะสมของแมลงหวี่ในการใช้เป็นสัตว์ในการทดลองทางพันธุศาสตร์ได้
2. บอกสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงเมื่อจะทำการทดลองผสมพันธุ์เพื่อศึกษาการถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้
3. ใช้ความน่าจะเป็นและการทดสอบไคสแควร์เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ผลการทดลองผสมพันธุ์ได้
4. ระบุระยะของการแบ่งนิวเคลียสได้
5. ทำคาริโอไทป์ และอธิบายสูตรคาริโอไทป์ได้
6. เขียนเพดิกรีจากข้อมูลการถ่ายทอดพันธุกรรมได้
7. อธิบายคุณลักษณะของลักษณะเชิงปริมาณได้
8. วางแผนการทำการทดลองได้
9. วิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาที่เกิดจากการทดลองได้
10. ทำงานเป็นกลุ่มได้
11. นำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบรายงานและแบบปากเปล่าได้

SCI04 1006

Fundamental Genetics Laboratory**1(0-3-0)****Prerequisite :** SCI04 1005 Fundamental Genetics or study concurrently

Genetic studies in *Drosophila melanogaster*, monohybrid cross, dihybrid cross, probability and chi-square test in genetics, mitosis and meiosis, karyotype analysis, pedigree analysis, and quantitative inheritance

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain why *Drosophila melanogaster* is suitable as animal model for genetic experiments
2. Provide a list of considerations when genetic cross experiment is to be performed
3. Apply probability and Chi-square test as tools in analysis of genetic cross results
4. Identify stages in nuclear divisions
5. Prepare a karyotype and explain the karyotype formula
6. Draw a pedigree from the information of trait transmission provided
7. Explain the characteristics of quantitative traits
8. Make plan for the experiment
9. Analyze and solve problems from the experiments
10. Work as team
11. Present results in forms of report and oral presentation

SCI02 1103

เคมี 2

2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI02 1101 เคมี 1

เทอร์โมไดนามิกส์ จลนพลศาสตร์เคมี เคมีไฟฟ้า โลหะแทรนซิชันและสารประกอบโคออร์ดิเนชันของโลหะแทรนซิชัน เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์และชีวเคมีเบื้องต้น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเทอร์โมไดนามิกส์ จลนพลศาสตร์เคมี เคมีไฟฟ้า โลหะแทรนซิชันและสารประกอบโคออร์ดิเนชันของโลหะแทรนซิชัน เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์และชีวเคมีเบื้องต้น
2. แก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องในห้องเรียนได้
3. ถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับให้ผู้อื่นเข้าใจได้
4. มีความใฝ่รู้ ซื่อสัตย์สุจริต ตรงต่อเวลา มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ และมีจิตสาธารณะ

SCI02 1103

Chemistry II

2(2-0-4)

Prerequisite : SCI02 1101 Chemistry I

Thermodynamics, chemical kinetics, electrochemistry, transition metals and coordination compounds, nuclear chemistry, organic chemistry and introductory biochemistry

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Gain knowledge and understanding thermodynamics, chemical kinetics; electrochemistry transition metals and coordination compounds, nuclear chemistry, organic chemistry and introductory biochemistry
2. Solve problems in the class
3. Describe the subject in details to others
4. Learn, honest, punctual, disciplined, responsible, and voluntary

SCI02 1104

ปฏิบัติการเคมี 2

1(0-3-0)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI02 1103 เคมี 2 หรือเรียนควบคู่กัน

การทดลองในห้องปฏิบัติการที่มีการศึกษาเกี่ยวกับอุณหเคมี จลนพลศาสตร์เคมี เคมีไฟฟ้า เคมีเทคนิคในการทำภาพพิมพ์เขียว สารประกอบโคออร์ดิเนชัน ปฏิริยาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน การทดสอบสารประกอบจากสิ่งมีชีวิต และปฏิริยาเคมีแบบต่างๆ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการทดลองการหาค่าคงที่การแตกตัวของกรดอ่อนและเบสอ่อน อุณหเคมี เคมีเทคนิคในการทำภาพพิมพ์เขียว เคมีไฟฟ้า สารประกอบโคออร์ดิเนชัน ปฏิริยาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน การทดสอบสารประกอบจากสิ่งมีชีวิต และเคมีสิ่งแวดล้อม
2. มีทักษะในการทำการทดลองและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง
3. จัดเก็บ ประมวลผล และวิเคราะห์ข้อมูล ตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้
4. ถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับให้ผู้อื่นเข้าใจได้
5. มีความใฝ่รู้ มีการวางแผนในการทำงาน ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ซื่อสัตย์สุจริต ตรงต่อเวลา มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ และมีจิตสาธารณะ

SCI02 1104

Chemistry Laboratory II

1(0-3-0)

Prerequisite : SCI02 1103 Chemistry II or study concurrently

Laboratory works which include the studies of thermochemistry, chemical kinetics, electrochemistry, chemical method of producing blueprints objects, coordination compounds, hydrocarbon reactions, tests of compounds from living organisms, and various types of chemical reactions

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Gain knowledge and understanding of experiments on thermochemistry, chemical kinetics, electrochemistry, chemical method of producing blueprints objects, coordination compounds, hydrocarbon reactions, tests of compounds from living organisms, and various types of chemical reactions
2. Have experimental skills and be able to use basic scientific equipments
3. Collect, calculate, and analyze experimental data based on scientific principles and methods
4. Describe the experiments in details to others
5. Learn, well organized, collaborative, honest, punctual, disciplined, responsible, and voluntary

SCI15 1007

ชีวสถิติและออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์

3(3-0-6)

ชีวภาพ

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการสำคัญพื้นฐานทางชีวสถิติ เพื่อการออกแบบการทดลองทางจุลชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ทางการแพทย์ ความหมายของตัวแปรและการกำหนดตัวแปร การเลือกตัวอย่าง การแจกแจงของตัวอย่าง การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวแปร 2 ตัวหรือมากกว่า การถดถอยอย่างง่าย ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและสถิติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย ผูกใช้โปรแกรมทางสถิติ ศึกษาจากตัวอย่างงานวิจัย การออกแบบการทดลอง ข้อมูลและสถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัยทางจุลชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ทางการแพทย์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการพื้นฐานทางชีวสถิติและประยุกต์ใช้ในการออกแบบการทดลองได้
2. อธิบายลักษณะของข้อมูลและตัวแปรได้
3. เลือกใช้วิธีทางสถิติที่เหมาะสม
4. วิเคราะห์และแปลผลทางสถิติได้อย่างถูกต้อง
5. อธิบายจรรยาบรรณทางวิชาการด้านการประยุกต์ใช้ทางชีวสถิติ
6. นำเสนอผลทางชีวสถิติและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

SCI15 1007 Biostatistics and Experimental Design in Life 3(3-0-6)
Sciences

Prerequisite : None

Basic principles of biostatistics necessary for experimental design in microbiology and Biomedical Sciences. the nature of variables, sample selection and sampling distribution, estimation, test of hypotheses, comparing the means of two or more groups, linear regression, correlating variables and other statistical methods commonly used in research, practice using statistical programs, scenarios and real experimental data in microbiology and Biomedical Sciences to demonstrate the use, highlight the importance of statistical methods in experimental design

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe basic concepts of biostatistics and its applications in experimental design
2. Describe types of data and variables
3. Select appropriate statistical methods
4. Analyze and interpret statistical tests
5. Describe ethical use of biostatistics
6. Present biostatistics data and work as a team

2) กลุ่มวิชาชีพ

SCI15 2101 กายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน 3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำกายวิภาคศาสตร์ มหกายวิภาคศาสตร์ จุลกายวิภาคศาสตร์ของอวัยวะในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ได้แก่ ระบบปกคลุมร่างกาย ระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ระบบทางเดินหายใจ ระบบไหลเวียนเลือด ระบบภูมิคุ้มกัน ระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่ายปัสสาวะ ระบบสืบพันธุ์ ระบบต่อมไร้ท่อ ระบบประสาทและอวัยวะรับสัมผัสพิเศษ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายคำศัพท์ทางกายวิภาคศาสตร์ได้
2. ระบุตำแหน่งและอธิบายลักษณะโครงสร้างของอวัยวะในแต่ละระบบได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเซลล์ เนื้อเยื่อ และหน้าที่ของอวัยวะในแต่ละระบบได้

SCI15 2101 Basic Anatomy 3(3-0-6)

Prerequisite : None

Introduction to anatomy, gross anatomy, microscopic anatomy, including integumentary, musculoskeletal, respiratory, cardiovascular, immune, gastrointestinal, urinary, reproductive, endocrine, nervous and special sense organs

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain anatomical terminologies
2. Identify locations and describe structures of organs in each system
3. Explain relationships among cellular, tissue, and organ functions in each system

SCI15 2102 ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน 1(0-3-1)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI15 2101 กายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน หรือศึกษาควบคู่กัน

ปฏิบัติการมหากายวิภาคศาสตร์ของอวัยวะในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ได้แก่ ระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ระบบทางเดินหายใจ ระบบไหลเวียนเลือด ระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่ายปัสสาวะ ระบบสืบพันธุ์ และระบบประสาท

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ระบุตำแหน่งของโครงสร้างของอวัยวะในแต่ละระบบได้
2. อธิบายหน้าที่ของโครงสร้างของอวัยวะในแต่ละระบบได้

SCI15 2102 Laboratory in Basic Anatomy 1(0-3-1)

Prerequisite : SCI15 2101 Basic Anatomy or concurrent

Laboratory in gross anatomy of body organ systems, including musculoskeletal, respiratory, cardiovascular, gastrointestinal, urinary, reproductive, and nervous systems

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Identify locations of organs in each system
2. Explain functions of organs in each system

SCI15 2103

สรีรวิทยาของมนุษย์

3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาหน้าที่และกลไกการทำงานทางสรีรวิทยาของระบบต่าง ๆ ในร่างกายของมนุษย์ ได้แก่ การขนส่งผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ การควบคุมอุณหภูมิกาย ระบบหายใจ ระบบไหลเวียนเลือด ระบบทางเดินอาหารและเมแทบอลิซึม ระบบขับถ่ายปัสสาวะ ระบบต่อมไร้ท่อ ระบบสืบพันธุ์ ระบบกล้ามเนื้อ ระบบประสาทรับความรู้สึก ระบบประสาทยนต์ ระบบประสาทอัตโนมัติ และระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับการทำงานขั้นสูง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหน้าที่และกลไกการทำงานทางสรีรวิทยาของระบบต่าง ๆ ในร่างกายของมนุษย์ได้

SCI15 2103

Human Physiology

3(3-0-6)

Prerequisite : None

Study on the physiological functions and mechanisms in human body systems such as membrane transport, body temperature regulation, respiratory system, cardiovascular system, gastrointestinal system and metabolism, urinary system, endocrine system, reproductive system, muscle system, sensory system, motor system, autonomic nervous system, and higher brain function

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain the physiological functions and mechanisms in human body systems

SCI15 2104 **ปฏิบัติการสรีรวิทยาของมนุษย์** 1(0-3-1)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI15 2103 สรีรวิทยาของมนุษย์ หรือเรียนควบคู่กัน

ปฏิบัติการเพื่อความเข้าใจหน้าที่และกลไกการทำงานทางด้านสรีรวิทยาของมนุษย์ในการควบคุมอุณหภูมิกาย การทดสอบการทำงานของปอด การวัดอัตราชีพจรและความดันเลือด การทดสอบสมรรถภาพทางกาย การย่อยอาหารและการทำงานของน้ำย่อย สมดุลน้ำ ปฏิกริยารีเฟล็กซ์ และความรู้สึก

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหน้าที่และกลไกการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ได้
2. ดำเนินการวัดอุณหภูมิกาย การทำงานของปอด การวัดอัตราชีพจรและความดันเลือด การทดสอบสมรรถภาพทางกาย การย่อยอาหารและการทำงานของน้ำย่อย สมดุลน้ำ ปฏิกริยารีเฟล็กซ์ และความรู้สึกได้
3. แปลผลการทดลองจากปฏิบัติการทางสรีรวิทยาได้

SCI15 2104 **Human Physiology Laboratory** 1(0-3-1)

Prerequisite : SCI2103 Human Physiology or study concurrently

Laboratory to understand functions and mechanisms in human physiology in body temperature regulation, lung function test, pulse and blood pressure measurement, physical fitness test, digestion and digestive enzyme activities, water balance, reflex, and sensation

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the functions and mechanisms of human body systems
2. Implement how to measure body temperature, lung function, pulse and blood pressure, physical fitness, digestion and digestive enzyme activities, reflex and sensation
3. Interpret the physiology laboratory results

SCI15 2105 ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ 4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โครงสร้างของสารชีวโมเลกุลได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ลิพิด และ กรดนิวคลีอิก ปฏิกริยาการเปลี่ยนแปลงสารอาหารโดยตัวเร่งชีวภาพ เมแทบอลิซึมของการสร้างพลังงาน เมแทบอลิซึมผสมผสานและการควบคุมความสมดุลของเมแทบอลิซึมของร่างกาย การถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรม การควบคุมการแสดงออกของยีน หลักการของเทคนิคทางชีวเคมีและอณูชีววิทยา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายโครงสร้างของสารชีวโมเลกุลได้
2. อธิบายกระบวนการเมแทบอลิซึมของของสารชีวโมเลกุลได้
3. อธิบายกระบวนการถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรมได้
4. ประยุกต์ความรู้เพื่ออธิบายกระบวนการทางชีวเคมีในสิ่งมีชีวิตได้

SCI15 2105 Biochemistry for Medical Sciences 4(2-6-6)

Prerequisite: None

Structure of biomolecules, including protein, carbohydrate, lipid and nucleic acid mechanism of biocatalysts, energy metabolism, integration and regulation of metabolism, flow of gene expression, gene regulation, and principle of biochemistry and biomolecular technology

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain the structure of biomolecules
2. Explain the metabolism of biomolecules
3. Explain the flow of gene expression
4. Apply the knowledge for explain the biochemical process in living organisms

SCI15 2106 ปฏิบัติการชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ 1(0-3-0)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI15 2105 ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ หรือเรียนควบคู่

ฝึกปฏิบัติการพื้นฐานทางชีวเคมี ประกอบด้วย การใช้เครื่องมือพื้นฐานทางชีวเคมี การวิเคราะห์คุณสมบัติและปริมาณของโปรตีน ลิพิด และคาร์โบไฮเดรต การวิเคราะห์การทำงานของเอนไซม์ การปั่นแยกออร์กาเนล การสกัดแยกสารพันธุกรรม เทคนิคการเพิ่มจำนวนสารพันธุกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการวิเคราะห์สารชีวโมเลกุลได้
2. ใช้เครื่องมือพื้นฐานทางชีวเคมีได้
3. ทำการวิเคราะห์สารชีวโมเลกุลได้
4. แปลผลและสรุปผลการวิเคราะห์ได้

SCI15 2106 Biochemistry Laboratory for Medical Sciences 1(0-3-0)

Prerequisite : SCI15 2105 Biochemistry for Medical Sciences or study concurrently

Basic practice in biochemistry: use of basic biochemical instruments, determination of biomolecule properties and quantification (protein, lipid and carbohydrate), enzyme analysis, cell fractionation, nucleic acid extraction, nucleic acid amplification

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain the principle of biochemical analysis
2. Use the basic biochemical instrument
3. Perform biochemical determination and analysis
4. Interpret and conclude the result of the analysis

SCI15 2107

บทนำทางเภสัชวิทยา

3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI15 2101 กายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน SCI15 2103 สรีรวิทยาของมนุษย์
SCI15 2105 ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ หรือโดยความเห็นชอบ
ของสาขาวิชา

หลักการทางเภสัชวิทยาเบื้องต้น กลไกการออกฤทธิ์ของยา ปฏิกริยาของร่างกายต่อยา นิยามความแตกต่างของ “ยา” และสารเคมีต่างๆ แนวคิดพื้นฐานทางเภสัชพลศาสตร์ ปฏิกริยาระหว่างยากับลิแกนด์ ปฏิกริยาระหว่างการตอบสนองต่อขนาดยา กรณีส่วอย่างของผลกระทบของยาต่อกระบวนการของร่างกาย แนวคิดพื้นฐานทางเภสัชจลนศาสตร์ ประเภทการให้ยา การดูดซึม การกระจายตัว เมแทบอลิซึม การกำจัดออกของยา แนวคิดทางพิษวิทยา กรณีส่วอย่างของการค้นพบยา กระบวนการพัฒนายา การควบคุมพัฒนายา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายแนวคิดพื้นฐานของเภสัชวิทยาและพิษวิทยา
2. อธิบายแนวคิดพื้นฐานทางเภสัชพลศาสตร์ รวมถึง Agonism & Antagonism
3. ระบุความสัมพันธ์ระหว่างยากับลิแกนด์จากกราฟความสัมพันธ์ของปริมาณสาร-การตอบสนองต่อขนาดยาได้
4. อธิบายแนวคิดพื้นฐานทางเภสัชจลนศาสตร์และความเกี่ยวข้องกับผลกระทบของยา
5. อธิบายกระบวนการควบคุมยาความปลอดภัยตั้งแต่กระบวนการพัฒนายาจนกระทั่งวางตลาด

SCI15 2107 Introduction to Pharmacology 3(3-0-6)

Prerequisite : SCI15 2101 Basic Anatomy SCI15 2103 Human Physiology
 SCI15 2105 Biochemistry for Medical Sciences or by consent of the
 school

Basic concepts in pharmacology, how drug works, body responses to “drugs”, definition differences of “drugs” and other chemicals, basic pharmacodynamics concepts, drug–ligand interactions, dose–response interactions, case examples of effects of drugs on body processes, basic pharmacokinetic concepts, drug administration route, absorption, distribution, metabolism, elimination, basic toxicology concepts, example cases of drug discovery, drug development processes, drug regulations

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the basic concepts of pharmacology and toxicology
2. Describe the basic concepts in pharmacodynamics, including agonism & antagonism
3. Identify drug–ligand relationship based on simple–dose response relationship
4. Describe basic concepts in pharmacokinetics and their relevance to drug effects
5. Describe how drugs are legally regulated throughout the development processes until the market

SCI15 2108

จุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์

3(3-0-6)

การแพทย์

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาหลักการพื้นฐานทางโรคติดเชื้อ การศึกษาคุณสมบัติ การจัดจำแนกเชื้อจุลชีพและปรสิตก่อโรคที่เป็นปัญหาสำคัญทางการแพทย์ ความสัมพันธ์ของเชื้อจุลชีพและคน กลไกการเกิดโรคติดเชื้อ กลไกที่ทำให้เชื้อจุลชีพและเชื้อปรสิตรุกรานเซลล์ของร่างกายและปัจจัยที่ทำให้ก่อโรคได้รุนแรง ศึกษาเชื้อจุลชีพและปรสิตที่สามารถก่อโรคในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย อาการแสดงของโรค การติดเชื้อจากสัตว์มาสู่คน ระบาดวิทยาของโรคติดเชื้อและการติดเชื้อที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้ป่วย การทำให้ปลอดเชื้อ การทำลายเชื้อ ยาด้านจุลชีพและกลไกการออกฤทธิ์ของยาเบื้องต้น การป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการเบื้องต้นของการเกิดโรคติดเชื้อได้
2. อธิบายชนิดของเชื้อจุลชีพและปรสิตก่อโรคที่มีความสำคัญทางการแพทย์ได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ของเชื้อจุลชีพ ปรสิต กับโฮสต์
4. อธิบายกลไกการเกิดโรค พยาธิกำเนิดและการติดต่อของโรคติดเชื้อจากจุลชีพและปรสิตก่อโรคได้
5. อธิบายแหล่งรังโรค พาหะของโรค และการแพร่กระจายของโรคติดเชื้อ
6. อธิบายชนิดของยาปฏิชีวนะและกลไกการออกฤทธิ์ของยา

SCI15 2108 Microbiology and Parasitology for Medical Sciences 3(3-0-6)**Prerequisite :** None

Study on basic of infectious diseases, characteristics and classification of medically important microorganisms and parasites, host and microbe interaction, invasion processes leading to infectious diseases, microbial virulence factors and pathogenicity, microorganisms and parasites that causes infectious diseases in each body system, clinical manifestations, transmission of the infectious diseases from animals to humans, epidemiology of the disease, disinfection, sterilization, antibiotic drugs, drug resistance mechanisms, prevention, infectious disease control

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain the basic concepts of infectious diseases
2. Classify pathogenic important microorganisms and parasites
3. Explain hosts and microbes/parasites interaction
4. Describe the mechanism of infection, pathogenesis and transmission of infectious diseases caused by pathogenic microorganisms and parasites
5. Describe the reservoirs, carriers and spreading of infectious diseases
6. Identify different classes of antimicrobial drugs and describe their mechanisms of action

SCI15 2109 **ปฏิบัติการจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับ** 1(0-3-1)
วิทยาศาสตร์การแพทย์

รายวิชาบังคับก่อน : SCI15 2108 จุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์
 หรือเรียนควบคู่กัน

ฝึกปฏิบัติการเทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา เทคนิคปลอดเชื้อ การเพาะเชื้อ การย้อมสี การทำการสเมียร์แบบง่าย และการทดสอบปฏิกิริยาทางชีวเคมีเพื่อจัดจำแนกชนิดของ จุลินทรีย์ การใช้กล้องจุลทรรศน์เพื่อตรวจหาจุลินทรีย์และปรสิต หลักการเบื้องต้นของการแปลผล ทางห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาทางการแพทย์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ทำปฏิบัติการเทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาทางการแพทย์ได้
2. วิเคราะห์ แปลผลและรายงานผลการทดสอบทางห้องปฏิบัติการได้
3. ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้

SCI15 2109 **Microbiology and Parasitology Laboratory for** 1(0-3-1)
Medical Sciences

Prerequisite : SCI15 2108 Microbiology and Parasitology for Medical Sciences or study
 concurrently

Basic techniques of microbiology and parasitology laboratory including aseptic technique, culture, staining, simple smear technique, biochemical tests used for microbial identification, microscopic examination for observation of microbes and parasites, basic principles of laboratory diagnosis and interpretation of microbiological and parasitological laboratory results

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Operate basic techniques used in medical microbiology and parasitology laboratory
2. Analyze, interpret, and report laboratory results
3. Work with other group members

SCI15 2110 ภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์

3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ภูมิคุ้มกันแต่กำเนิด ภูมิคุ้มกันที่สร้างขึ้นภายหลัง ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน กลไกป้องกันร่างกายจากเชื้อก่อโรค การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันต่อสิ่งแปลกปลอม ภูมิคุ้มกันต่อการปลูกถ่ายเซลล์ เนื้อเยื่อและอวัยวะ ภูมิคุ้มกันต่อโรคมะเร็ง ภาวะภูมิไวเกิน โรคที่เกิดจากความผิดปกติทางระบบภูมิคุ้มกัน ออโตอิมมูน หลักการทางวิทยาภูมิคุ้มกันในการวินิจฉัย รักษาโรคโดยใช้หลักการทางภูมิคุ้มกันวิทยา วิธีการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันของร่างกายและภูมิคุ้มกันวิทยาแบบองค์รวม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายความหมาย หน้าที่ และการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายได้
2. อธิบายกลไกป้องกันร่างกายจากเชื้อก่อโรค การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันต่อสิ่งแปลกปลอม มะเร็ง การปลูกถ่ายเซลล์ เนื้อเยื่อและอวัยวะได้
3. อธิบายโรคที่เกิดจากความผิดปกติทางภูมิคุ้มกัน
4. อธิบายเทคนิคทางวิทยาภูมิคุ้มกันในการวินิจฉัยและวิธีการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันของร่างกายแบบองค์รวม

SCI15 2110

Immunology for Medical Sciences

3(3-0-6)

Prerequisite :

None

Overview of the Immune system, factors affecting the immune system functions, mechanism of immune protection against microorganisms and foreign antigens, transplantation Immunology, tumor immunology, hypersensitivity, immune disorder diseases, autoimmune diseases, immunization, principle of immunodiagnosis, immunotherapy, methods for immune functions improvement and holistic immunology

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain the terminology, functions and mechanisms of the immune system
2. Explain mechanisms of immune system against antigens and pathogens, tumor immunology and transplantation immunology
3. Explain immunological disorders and diseases
4. Explain immunological diagnosis techniques, methods for immune functions improvement and holistic immunology

SCI15 2111 ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ 1(0-3-1)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI15 2110 ภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ หรือเรียนควบคู่กัน

พื้นฐานของเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกัน หลักการและเทคนิคทางวิทยาภูมิคุ้มกันในการวินิจฉัยและรักษาโรค การตรวจหมู่เลือด ABO และ Rh การตกตะกอน การเกาะกลุ่ม ELISA immunochromatography immunofluorescent flow cytometry หลักการแปลผลการทดสอบทางภูมิคุ้มกันวิทยา กรณีศึกษาผู้ป่วย การวินิจฉัยทางภูมิคุ้มกัน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ทำการทดสอบทางภูมิคุ้มกันเพื่อวินิจฉัยความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน
2. ทำการทดสอบทางระบบภูมิคุ้มกันเพื่อตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อและวัดปริมาณการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน
3. ทำการแปลผลการทดสอบทางภูมิคุ้มกัน
4. ทำการศึกษากรณีศึกษาและนำเสนอเป็นกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

SCI15 2111 Immunology Laboratory for Medical Sciences 1(0-3-1)

Prerequisite : SCI15 2110 Immunology for Medical Sciences or study concurrently

Immunological laboratory, immune cell morphology examination, principle of immunodiagnostic techniques, ABO and Rh blood group analysis, immunoprecipitation, agglutination, ELISA, immunochromatography, immunofluorescent, flow cytometry, laboratory result interpretation, case study in infectious diseases and immunodiagnosis

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Perform immunological assays for diagnosis of immunological disorders and diseases
2. Perform immunological assays for detection of infectious diseases and measurement of immune response levels.
3. Interpret immunological laboratory results
4. Analyze case studies and present as a group to the class

SCI15 2112

โลหิตวิทยาพื้นฐาน

3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้พื้นฐานทางด้านโลหิตวิทยา ส่วนประกอบที่สำคัญของเลือด การสร้างและการเจริญพัฒนาเซลล์เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาวและเกร็ดเลือด สัณฐานวิทยาและหน้าที่ที่สำคัญของเม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ การตรวจความสมบูรณ์ของเลือด หมู่เลือด การทำลายของเม็ดเลือดเมื่อหมดอายุขัย กระบวนการแข็งตัวของเลือดและการสลายลิ่มเลือด โรคที่เกิดจากความผิดปกติที่เกิดจากการสร้างและการทำงานของเม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ ความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแข็งตัวของเลือด

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับองค์ประกอบที่สำคัญของเลือด
2. อธิบายการสร้างและพัฒนาเซลล์เม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ
3. อธิบายหน้าที่และการทำงานของเม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ
4. อธิบายโรคหรือความผิดปกติที่เกิดจากการสร้างและการทำงานของเม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ
5. อธิบายกระบวนการแข็งตัวของเลือดและการสลายลิ่มเลือด
6. อธิบายความผิดปกติที่เกิดจากกระบวนการแข็งตัวของเลือด

SCI15 2112

Basic Hematology

3(3-0-6)

Prerequisite :

None

Basic knowledge of hematology, hematopoiesis, blood components, production and development of blood cell types, red blood cells, white blood cells, platelets, cell morphology, function of blood cells, examination of complete blood counts, blood groups, destruction of expired blood cells, hemostasis, coagulation, dissolution of thrombosis, disorders caused by abnormalities in production and function of blood cells and abnormal blood clotting processes

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain basic knowledge on blood cells and components
2. Explain production and development of blood cell types
3. Explain properties and functions of different types of blood cells
4. Explain abnormalities in development and functions of blood cells
5. Explain hemostasis, coagulation, and dissolution of thrombosis
6. Describe abnormalities of blood clotting processes

SCI15 2113 ปฏิบัติการโลหิตวิทยาพื้นฐาน 1(0-3-1)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI15 2112 โลหิตวิทยาพื้นฐาน หรือเรียนควบคู่กัน

การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ทางห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยา ฝึกปฏิบัติการตรวจนับเม็ดเลือดชนิดต่างๆ การวัดความเข้มข้นของเลือดและปริมาตรเม็ดเลือดแดงอัดแน่น การเตรียมฟิล์มเลือดและการย้อมสี การจำแนกเซลล์ชนิดต่างๆ ในฟิล์มเลือด การประเมินปริมาณเกล็ดเลือดและเม็ดเลือดขาว ปฏิบัติการเพื่อการทดสอบวัดการทำงานของไต โรคที่เกิดจากความผิดปกติขององค์ประกอบของเลือดและเม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ปฏิบัติการเตรียมฟิล์มเลือดและย้อมสี
2. จำแนกชนิดของเม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ
3. ประเมินความสมบูรณ์ของเม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ
4. ทดสอบความผิดปกติที่เกิดจากการสร้างและการทำงานขององค์ประกอบของเลือดและเม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ
5. แปลผลและรายงานผลการทดสอบที่ได้จากห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยาเป็นกลุ่มได้

SCI15 2113 Basic Hematology Laboratory 1(0-3-1)

Prerequisite : SCI15 2112 Basic Hematology or study concurrently

Basic knowledge of hematological laboratory equipment, blood counts and measurement of blood concentration, blood smear preparation and staining, identification and assessment of different cell types in blood smear

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Conduct blood smear and staining
2. Identify blood cell types from blood smears
3. Evaluate the completion of blood cell types
4. Perform lab test to identify abnormalities of production and function of blood components and cell types
5. Interpret and report the hematological laboratory results as a team

SCI15 2114 **พยาธิวิทยาพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์** 3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พยาธิวิทยาพื้นฐาน พยาธิวิทยาของเนื้อเยื่อที่ตอบสนองต่อโรค พยาธิกำเนิด พยาธิสรีรวิทยา
พยาธิวิทยาสิ่งแวดล้อม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายกลไกการเปลี่ยนแปลงของเซลล์และเนื้อเยื่อพื้นฐานต่อการตอบสนองต่อโรคได้
2. อธิบายพยาธิกำเนิด พยาธิสรีรวิทยา ของโรคที่เกิดจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมได้

SCI15 2114 **Basic Pathology for Medical Sciences** 3(3-0-6)

Prerequisite : None

Basic pathology, pathology of tissues response to diseases, pathogenesis,
pathophysiology, environmental pathology

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Understand basic pathology of cells and tissues response to diseases
2. Understand pathogenesis, pathophysiology of environmental disease

SCI15 2115 ปฏิบัติการพยาธิวิทยาพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ 1(0-3-1)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI15 2114 พยาธิวิทยาพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ หรือเรียนควบคู่กัน

ปฏิบัติการเพื่อทำความเข้าใจพยาธิวิทยาของเนื้อเยื่อที่ตอบสนองต่อโรค พยาธิกำเนิด พยาธิสรีรวิทยา พยาธิวิทยาสิ่งแวดล้อม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายพยาธิวิทยาของเนื้อเยื่อที่ตอบสนองต่อโรค พยาธิกำเนิด พยาธิสรีรวิทยา พยาธิวิทยาสิ่งแวดล้อม ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ได้
2. ดำเนินการย้อมสี ส่องกล้อง และแปลผลการตรวจเนื้อเยื่อต่างๆ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ได้

SCI15 2115 Basic Pathology Laboratory for Medical Sciences 1(0-3-1)

Prerequisite : SCI15 2114 Basic Pathology for Medical Sciences or study concurrently

Laboratory to understand basic pathology, pathology of tissues response to diseases, pathogenesis, pathophysiology, environmental pathology

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Understand basic pathology of cells and tissues response to diseases under the microscope
2. Perform pathological staining and interpret the results of pathological tissue sections under the microscope

SCI15 2117

โครงการ 1

3(0-9-3)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษารายบุคคล การค้นคว้าและทดลองวิจัยในหัวข้อทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ภายใต้ว
ความดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา การเขียนรายงานและเสนอผลงาน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ตั้งคำถามงานวิจัยได้
2. ตั้งสมมุติฐานงานวิจัยได้
3. ออกแบบการทดลองได้
4. วิเคราะห์ผลการทดลองได้
5. ใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลได้
6. อภิปรายผลการทดลองได้
7. เขียนรายงานโครงการวิจัยได้
8. นำเสนอผลการวิจัยได้
9. มีจรรยาบรรณนักวิจัย
10. เข้าใจถึงจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ มีความซื่อสัตย์ ไม่คัดลอกงานของผู้อื่น หรือ
ปลอมแปลงผลการศึกษา

SCI15 2117

Project 1

3(0-9-3)

Prerequisite :

None

Individual study, literature reviewing and experimental investigation on a topic in the field of Biology under the supervision of the advisor, writing report and oral presentation

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Develop the research question
2. Create hypothesis based on the research question
3. Design the experiment
4. Analyze the results
5. Use statistics to analyze data
6. Discuss the results
7. Write research report
8. Present research results
9. Demonstrate research ethics
10. Understand the academic and professional ethics, be honest and do not copy of other's work or fake any of the research results

3) กลุ่มวิชาชีพเฉพาะ

- กลุ่มรายวิชามอดูล

- มอดูลชีวเคมีทางการแพทย์และชีวอนูโมเลกุล

SCI15 3201 กรดนิวคลีอิกและการควบคุมการแสดงออกของยีน 3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โครงสร้างและหน้าที่ของกรดนิวคลีอิกได้แก่ ดีเอ็นเอ และ อาร์เอ็นเอ การถ่ายแบบของดีเอ็นเอ การซ่อมแซมดีเอ็นเอ การถอดรหัสดีเอ็นเอ การแปลรหัสพันธุกรรม กระบวนการควบคุมการแสดงออกของยีน ในเซลล์โปรคาริโอตและยูคาริโอต และการประยุกต์ความรู้เพื่อเข้าใจกลไกการแสดงออกของยีนที่ผิดปกติในโรคต่างๆ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายโครงสร้างและบทบาทหน้าที่ของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ ได้
2. อธิบายกระบวนการแสดงออกของยีนและการควบคุมการแสดงออกของยีนได้
3. ประยุกต์ความรู้เพื่อเข้าใจกลไกการแสดงออกของยีนที่ผิดปกติในโรคต่างๆได้

SCI15 3201 Nucleic Acids and Regulation of Gene Expression 3(3-0-6)

Prerequisite : None

Structure and function of deoxyribonucleic acid and ribonucleic acid, DNA replication, DNA repair, transcription, translation, gene regulation in both prokaryote and eukaryote, apply the knowledge for understating the mechanism of abnormality of gene expression in the disease

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain the structures and roles of deoxyribonucleic acid and ribonucleic acid
2. Explain the processes of gene expression and gene regulation
3. Apply the knowledges for understanding the mechanism of abnormality of gene expression in the disease

SCI15 3202 เทคนิคทางด้านชีวเคมีและชีวโมเลกุล 4(2-6-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาหลักการและวิธีการวิเคราะห์ของเทคนิคด้านชีวเคมีและชีวโมเลกุล ได้แก่ การสกัดสารชีวโมเลกุลชนิดกรดนิวคลีอิก การเพิ่มจำนวนสารพันธุกรรมแบบดั้งเดิมและแบบเวลาจริง การสร้างดีเอ็นเอสายผสม การวิเคราะห์ลำดับข้อมูลในสารพันธุกรรม การวิเคราะห์โปรตีนด้วยวิธีการแยกโปรตีนตามขนาด การวิเคราะห์หาโปรตีนที่สนใจอย่างจำเพาะ การสกัดโปรตีนและการทำโปรตีนให้บริสุทธิ์ และรวมถึงการฝึกปฏิบัติการในเทคนิคด้านชีวเคมีและชีวโมเลกุล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการและวิธีการวิเคราะห์ของเทคนิคด้านชีวเคมีและชีวโมเลกุลได้
2. ทำการวิเคราะห์เทคนิคด้านชีวเคมีและชีวโมเลกุลได้
3. ประยุกต์ใช้ในโครงงานวิจัยได้

SCI15 3202 Principle and Techniques in Biochemistry and 4(2-6-6)
Molecular Biology

Prerequisite : None

Principle and practice of the techniques in biochemistry and molecular biology, nucleic acid extraction, DNA amplification by conventional polymerase chain reaction (PCR) and real time PCR, DNA recombination, DNA sequencing, protein separation by SDS-PAGE, protein determination by western blot, immunostaining), protein extraction and purification by chromatography, protein identification by mass spectrophotometry

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain the principle and procedure of the techniques in biochemistry and molecular biology
2. Perform the techniques in biochemistry and molecular biology
3. Apply the knowledges for research project

SCI15 3203 ชีววิทยาโครงสร้าง ชีวสารสนเทศ และชีวฟิสิกส์ 4(4-0-12)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทบทวนโครงสร้างโปรตีน อาร์เอ็นเอ และ ดีเอ็นเอ วิธีการกำหนดโครงสร้างชีวโมเลกุล ฐานข้อมูลลำดับและโครงสร้างทางชีวโมเลกุลนานาชาติและการใช้งาน ปฏิสัมพันธ์ภายในและระหว่างโมเลกุลในชีวโมเลกุล การสร้างโครงสร้างโปรตีนและการสร้างโครงสร้างที่ไม่ถูกต้อง การทำนายโครงสร้างโปรตีน การจับกันระหว่างโปรตีนกับดีเอ็นเอและโปรตีนกับคาร์โบไฮเดรต โปรตีนในเยื่อหุ้ม วิถีโมเลกุลเดียวเพื่อศึกษาการทำงานของโปรตีน และโรคของโปรตีนผิดปกติ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. เข้าใจคำศัพท์ของชีววิทยาโครงสร้างโมเลกุล
2. ประเมินว่าวิธีทางชีววิทยาโครงสร้างและชีวฟิสิกส์ใดที่เหมาะสมสำหรับปัญหาเฉพาะ
3. ประเมินคุณภาพของแบบจำลองโครงสร้างที่กำหนดโดยการทดลองและคาดการณ์
4. อธิบายความเกี่ยวข้องของชีววิทยาโครงสร้าง ชีวสารสนเทศ และชีวสารสนเทศกับสุขภาพและโรค

SCI15 3203 Structural Biology, Bioinformatics and Biophysics 4(4-0-12)

Prerequisite: None

Revision of protein, RNA & DNA structures, methods of biomacromolecule structure determination, international databases for biomolecular sequences and structures and their usage, intra- and inter- molecular interactions in biomolecules, protein folding and misfolding, prediction of protein structures, protein-DNA and protein-carbohydrate interactions, membrane proteins, single molecule methods for studying protein function, diseases of protein misfolding

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Understand the vocabulary of molecular structural biology
2. Evaluate which structural biology and biophysics methods are appropriate for a specific problem
3. Evaluate the quality of experimentally determined and predicted structural models
4. Describe the relevance of structural biology, bioinformatics and bioinformatics to health and disease

SCI15 3204

เอนไซม์และเทคโนโลยีเอนไซม์

3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความเป็นมาและสมบัติการเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาของเอนไซม์ การตั้งชื่อเอนไซม์ ลักษณะของบริเวณเร่ง การเตรียมเอนไซม์ให้บริสุทธิ์และศึกษาคุณลักษณะเฉพาะ จลศาสตร์ของเอนไซม์ ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์และการควบคุมเอนไซม์แอคติวิตี การยับยั้งเอนไซม์และจลศาสตร์ของการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ เอนไซม์วิทยากับการแพทย์ เช่น การติดตามการทำงานของเอนไซม์สำหรับวินิจฉัยโรค การรักษาด้วยเอนไซม์ เอนไซม์ทางพันธุวิศวกรรม การตรึงเอนไซม์และการประยุกต์ใช้เอนไซม์ตรึง เทคโนโลยีเอนไซม์และการประยุกต์ใช้ในระดับอุตสาหกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายคุณสมบัติของเอนไซม์ในการทำหน้าที่เป็นตัวเร่งทางชีวภาพได้
2. อธิบายการเตรียมเอนไซม์ให้บริสุทธิ์และศึกษาคุณลักษณะเฉพาะของเอนไซม์ได้
3. อธิบายจลศาสตร์ของเอนไซม์ และการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ได้
4. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ได้
5. อธิบายถึงการใช้เอนไซม์ในการติดตามการรักษาและวินิจฉัยโรคในมนุษย์ได้
6. อธิบายถึงการใช้เอนไซม์ในการรักษาโรคได้
7. อธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางด้านเอนไซม์ คือ เอนไซม์ทางพันธุวิศวกรรม การตรึงเอนไซม์ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางด้านเอนไซม์ ในทางการแพทย์และอุตสาหกรรมได้

SCI15 3204

Enzyme and Enzyme Technology

3(3-0-6)

Prerequisite :

None

Background and properties of enzyme catalysts, enzyme naming, characteristics of the acceleration region, enzyme purification and characterization, enzyme kinetics, factors affecting enzyme activity and regulation of enzyme activity, enzyme inactivation and kinetics of enzyme inactivation, enzymology and medicine, monitoring enzyme activity for disease diagnosis and enzyme therapy, genetic engineering enzymes, immobilization of enzymes and applications of immobilizing enzymes, enzyme technology and industrial applications

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain the properties of enzymes as biological catalysts
2. Explain the purification of enzymes and study the characteristics of enzymes
3. Describe the enzyme kinetics and Inhibition of enzyme activity
4. Explain the factors affecting the enzyme activity
5. Describe the use of enzymes in tracking, treating and diagnosing human diseases
6. Explain the use of enzymes in the treatment of disease
7. Explain genetic engineering enzymes, immobilization of enzymes and applications of immobilizing enzymes, enzyme technology and industrial applications

SCI15 3205 เทคนิคเอนไซม์

1(0-3-1)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การตรวจเอนไซม์โดยตรง การตรวจเอนไซม์ควบคู่ การหาอัตราเริ่มต้น การแยกให้บริสุทธิ์ของเอนไซม์ การหาค่า pH ที่เหมาะสมที่สุด การหาค่าอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุด การหาค่าพารามิเตอร์ทางจลนศาสตร์ การศึกษาการยับยั้ง การประเมินการจับโปรตีนกับลิแกนด์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ออกแบบและตั้งค่าการทดสอบเอนไซม์ที่เหมาะสม
2. กำหนดจลนพลศาสตร์ของเอนไซม์
3. ประเมินการยับยั้งเอนไซม์ เช่น การยับยั้งโดยยาที่มีศักยภาพ

SCI15 3205 Enzyme Techniques

1(0-3-1)

Prerequisite: None

Direct enzyme assays, coupled enzyme assays, determination of initial rate, enzyme purification, pH optimum determination, temperature optimum determination, determination of kinetic parameters, inhibition studies, assessing protein binding to ligands

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Design and set up an appropriate enzyme assay
2. Determine enzyme kinetics
3. Evaluate enzyme inhibition, such as that by a potential drug

SCI15 3206

โภชนาการเชิงชีวเคมี

3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักโภชนาการ สารอาหารและสารพิษในอาหาร การย่อย การดูดซึม และเมตาบอลิซึมของ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดอะมิโนและกรดนิวคลีอิก วิตามิน น้ำและเกลือแร่ การประเมินภาวะ โภชนาการ ความต้องการสารอาหารในภาวะปกติและพิเศษ และการประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์ การแพทย์พื้นฐานทางอาหาร และยา และเพื่ออธิบายโรคที่พบบ่อย หัวข้อทางโภชนาการที่น่าสนใจในปัจจุบัน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายการย่อย ดูดซึมและเมแทบอลิซึม ตลอดจนความสำคัญของสารอาหารแต่ละประเภทได้
2. ประเมินภาวะโภชนาการ และความต้องการสารอาหารในภาวะปกติ และพิเศษได้
3. ประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐานทางอาหาร และยา และเพื่ออธิบายโรคที่พบบ่อย ได้ รวมทั้งหัวข้อทางโภชนาการที่น่าสนใจในปัจจุบันได้

SCI15 3206

Biochemical Nutrition

3(3-0-6)

Prerequisite: None

Principles of nutrition, nutrients, toxic substances, digestion, absorption and metabolism of carbohydrates, lipids, protein, amino acids, vitamins, water, minerals, nutritional assessment, nutritional requirement under normal and special conditions, application of basic sciences in foods, medicine and to explain common diseases, current interested topics in nutrition

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain the digestion, absorption, metabolism and importance of nutrients
2. Make the nutritional assessment and understand the nutritional requirement under normal and special condition
3. Apply basic sciences in foods, medicine and to explain common diseases, including current interested topics in nutrition

SCI15 3207

พันธุศาสตร์เชิงชีวเคมี

4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักพันธุศาสตร์ พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ โคโมโซม การแปรปรวนของสารพันธุกรรมที่ก่อให้เกิดการวิวัฒนาการและการกลายพันธุ์ พันธุศาสตร์ด้านกระบวนการเหนือพันธุกรรมในระดับโมเลกุล ความหลากหลายของลักษณะดีเอ็นเอ โรคที่เกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรม (ความผิดปกติของโคโมโซม ความผิดปกติจากยีนเดี่ยว และความผิดปกติของลักษณะพันธุกรรมที่ควบคุมโดยหลายปัจจัย)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. เข้าใจหลักพันธุศาสตร์และกลไกกระบวนการถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรมการสืบพันธุ์ในระดับโมเลกุลได้
2. อธิบายกลไกของการแปรปรวนของสารพันธุกรรมที่ก่อให้เกิด และบอกสาเหตุแห่งการวิวัฒนาการและการกลายพันธุ์
3. อธิบายกลไกและความสำคัญของพันธุศาสตร์ด้านกระบวนการเหนือพันธุกรรมในระดับโมเลกุลได้
4. เข้าใจความหลากหลายของลักษณะดีเอ็นเอและกลไกโรคที่เกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรม

SCI15 3207

Medical Genetics

4(4-0-8)

Prerequisite : None

Principle of genetic materials, molecular genetics involved in reproductive, Chromosome, molecular genetic variation that causes evolution and mutation, molecular epigenetics, DNA polymorphism, and genetic disease (single gene inheritance, multifactorial inheritance, and chromosome abnormality)

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain principle of genetic materials and the flow of genetic information and molecular genetics involved in reproductive
2. Explain mechanism of molecular genetic variation that causes evolution and mutation
3. Explain the mechanism and importance of molecular epigenetics
4. Understand DNA polymorphisms and mechanism of genetic disease

SCI15 3208 **พื้นฐานทางชีวเคมีของโรค** 4(4-0-8)
 รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สาเหตุความผิดปกติทางพันธุกรรม หรือ ไม่เกี่ยวข้องกับพันธุกรรมที่มีผลต่อกระบวนการเมแทบอลิซึมและที่สัมพันธ์กับการเกิดโรค สาเหตุความผิดปกติในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพของสารชีวโมเลกุลหรือสารน้ำต่างๆ ในร่างกาย กลไกการเกิดโรคที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติทางชีวเคมี การวิเคราะห์ทางชีวเคมีเพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรคและการติดตามโรค

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. รู้จักโรคที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของสารชีวโมเลกุลและเมแทบอลิซึม
2. อธิบายสาเหตุและกลไกการเกิดโรคของกลุ่มโรคที่ผิดปกติทางชีวเคมีได้
3. บอกและอธิบายวิธีการวิเคราะห์ทางชีวเคมีเพื่อช่วยวินิจฉัยโรคและการติดตามโรคได้
4. อธิบายผลและแปลผลการวิเคราะห์ทางชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มโรคได้

SCI15 3208 **Biochemical Basis of Disease** 4(4-0-8)
 Prerequisite :: None

Genetic or non-genetic causes affecting metabolic processes and related to the disease, causes of quantitative and qualitative abnormalities of biomolecules or various fluids in the body, pathogenesis associated with biochemical abnormalities, biochemical analysis to assist in disease diagnosis and monitoring

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Recognize diseases related to biomolecular and metabolic abnormalities
2. Explain the causes and mechanisms of pathogenesis of a group of biochemical abnormal diseases
3. Tell and explain methods of biochemical analysis to help diagnose diseases and monitor diseases
4. Explain results and interpret results of biochemical analysis related to disease groups

SCI15 3209 เครื่องมือด้านชีวเคมีเทคโนโลยี 4(2-6-6)
 รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาหลักการการวิเคราะห์ของเครื่องมือด้านชีวเคมีเทคโนโลยี เช่น อิเล็กโทรโฟริซิส โพลไซโตเมตรี สเปกโตรโฟโตเมตรี แมส สเปกโตรเมตรี นิวเคลียร์ แมกเนติก เรโซแนนซ์ สเปกโตรสโคปี และโครมาโตกราฟี และรวมถึงการอ่านผลและแปลผลวิเคราะห์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการของการวิเคราะห์ของเครื่องมือด้านชีวเคมีเทคโนโลยีได้
2. อ่านผลและแปลผลการวิเคราะห์ที่ได้จากแต่ละเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
3. เลือกใช้เครื่องมือในการทำโครงการได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม

SCI15 3209 Instrumentation for Biochemical Technology 4(2-6-6)
 Prerequisite : None

Studying principles and conducting laboratory work of appropriate biochemical analytical techniques and their application. involves various biochemical techniques such as electrophoresis, flow cytometry, spectrophotometry, mass spectrometry (MS), nuclear magnetic resonance Spectroscopy (NMR) and Chromatography to gain knowledge about biomolecules such as proteins, lipids, carbohydrates, nucleic acids and their functions

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain principles of the instrument for biochemical technology
2. Analyze and interpret result from each instrument correctly
3. Appropriately choose the instrument for doing research

SCI15 3210

ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีทางการแพทย์และชีวอณู

3(0-9-3)

โมเลกุล

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ฝึกปฏิบัติทำวิจัยทางชีวเคมี การตั้งสมมุติฐาน การออกแบบการทดลอง การทำการทดลอง การวิเคราะห์ผล การแปลผล การอภิปรายผล การเขียนรายงาน ตลอดจนการนำเสนอผลงานของโครงการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. เข้าใจปัญหาของหัวข้อโครงการ
2. สามารถค้นคว้าและอ่านบทความที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงการ
3. เข้าใจทฤษฎี หลักการ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
4. มีทักษะเบื้องต้นในการทำโครงการ
5. สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผลเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปได้
6. สามารถเขียนรายงานได้ตามหลักการเขียนงานทางวิทยาศาสตร์และสามารถนำเสนอผลจากโครงการวิจัยได้อย่างเป็นระบบ

SCI15 3210 Special Problems in Medical Biochemistry and 3(0-9-3)
Molecular Biology

Prerequisite : None

Practice how to do research work in biochemistry, set up the hypothesis, experiment design, experimental practice, data analysis, interpretation, discussion, report writing and presentation

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Understand the research problem
2. Have ability to conduct a literature review on relevant documents
3. Understand theories, key concepts and instrument use
4. Have basic skills to conduct the project
5. Analyze, discuss, and conclude the obtained data
6. Write a scientific report and present the obtained results systematically

- มอดูลชีววิทยาโครงสร้างและเทคโนโลยีแนวหน้าที่เกี่ยวข้อง

SCI15 3301 เทคนิคปฏิบัติการพื้นฐานทางด้านเซลล์และเนื้อเยื่อ 4(3-3-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและเทคนิคทางห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ด้านการศึกษาเซลล์และเนื้อเยื่อ ได้แก่ เทคนิคการเก็บตัวอย่าง การเตรียม การตัด และการย้อมเซลล์และเนื้อเยื่อ เพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน และการวิเคราะห์ภาพเบื้องต้น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการและเทคนิคทางห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ด้านการศึกษาเซลล์ และเนื้อเยื่อได้
2. มีทักษะการใช้เทคนิคทางห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ด้านการศึกษาเซลล์และ เนื้อเยื่อ
3. เลือกใช้เทคนิคทางห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ด้านการศึกษาเซลล์และเนื้อเยื่อที่เหมาะสมได้
4. มีทักษะในการการวิเคราะห์ภาพเบื้องต้น

SCI15 3301 Basic Laboratory Techniques in Cells and Tissues 4(3-3-8)

Prerequisite : None

Principles and anatomical laboratory techniques for the study of cells and tissues, including, cell and tissue collection, processing, sectioning and staining for studying under light and electron microscopes and basic image analysis

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain principles and anatomical laboratory techniques for the study of cells and tissues
2. Perform anatomical laboratory techniques for the study of cells and tissues
3. Choose appropriate anatomical laboratory techniques for the study of cells and tissues
4. Interpret results using basic image analysis

SCI15 3302 ศัพพะวิทยาและเทคโนโลยีช่วยการเจริญพันธุ์ 4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กระบวนการการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การปฏิสนธิ การเจริญเติบโตของตัวอ่อนมนุษย์ในครรภ์ ตั้งแต่การปฏิสนธิจนกระทั่งคลอด การพัฒนาของรกและช่องว่างภายในร่างกาย ความผิดปกติ ตั้งแต่กำเนิดและปัจจัยที่ก่อให้เกิดความผิดปกติ ความรู้พื้นฐานของเซลล์ต้นกำเนิดและความก้าวหน้าเกี่ยวกับเทคโนโลยีช่วยการเจริญพันธุ์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายการพัฒนาของเซลล์สืบพันธุ์ และการปฏิสนธิได้
2. อธิบายการเจริญพัฒนาของระบบอวัยวะต่าง ๆ ของตัวอ่อน รวมทั้งโครงสร้างที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่เริ่มปฏิสนธิจนกระทั่งอายุครรภ์ครบกำหนดได้
3. อธิบายสาเหตุและลักษณะของความผิดปกติของการเจริญพัฒนาของตัวอ่อนได้
4. อธิบายความรู้พื้นฐานของเซลล์ต้นกำเนิดและ ความก้าวหน้าเกี่ยวกับเทคโนโลยีช่วยการเจริญพันธุ์ได้

SCI15 3302 Embryology and Fertilization-Assisted Technologies 4(4-0-8)

Prerequisite : None

Gametogenesis, fertilization, embryonic development, including the changes from fertilization until birth, development of placenta and body cavities, congenital anomalies and teratogens, basic knowledge on stem cells and advance in fertilization-assisted technologies

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe gametogenesis and fertilization
2. Describe development of organ systems and related structures, starting from fertilization until complete term of gestation
3. Explain causes and characters of congenital anomalies
4. Explain basic knowledge of stem cells and advance in fertilization-assisted technologies

SCI15 3301 **ประสาทกายวิภาคศาสตร์และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง** 4(3-3-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการเบื้องต้นของการเจริญพัฒนา ลักษณะโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบประสาทในมนุษย์ รวมทั้งความสัมพันธ์ทางคลินิก และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวกับระบบประสาท

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายและจำแนกการจัดเรียงโครงสร้างของระบบประสาทได้)
2. อธิบายและระบุมหากายวิภาคศาสตร์และจุลกายวิภาคศาสตร์ของอวัยวะต่าง ๆ ในระบบประสาทได้
3. อธิบายหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ในระบบประสาทได้
4. เชื่อมโยงความรู้พื้นฐาน เพื่ออธิบายความผิดปกติของโครงสร้างในระบบประสาทได้
5. อธิบายหลักการของนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวกับระบบประสาทได้

SCI15 3303 **Neuroanatomy and Related Innovations** 4(3-3-8)

Prerequisite : None

An overview of development, structures and functions of human nervous system, including clinical correlation and innovations related to the nervous system

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe organization of nervous system
2. Describe and identify gross anatomy and microanatomy of organs of nervous system
3. Describe functions of organs of nervous system
4. Relate basic knowledge in order to explain lesions in nervous system
5. Explain principles of innovations related to the nervous system

SCI15 3304 เทคนิคทางอิมมูโนเคมีเพื่อการศึกษาเซลล์และเนื้อเยื่อ 4(3-3-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการทางอิมมูโนเคมีเทคนิค ในการผลิตและทดสอบแอนติบอดี การตรวจหาแอนติเจนในเซลล์และเนื้อเยื่อจากปฏิกิริยาระหว่างแอนติเจนและแอนติบอดี การวิเคราะห์ผลจากปฏิกิริยารวมทั้งการตรวจวัดปริมาณของแอนติเจน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการของปฏิกิริยาระหว่างแอนติเจนและแอนติบอดีได้
2. อธิบายกระบวนการผลิตแอนติบอดีได้
3. อธิบายหลักการของเทคนิคทางอิมมูโนเคมีได้
4. เลือกเทคนิคทางอิมมูโนเคมีที่เหมาะสมได้
5. วิเคราะห์ผลที่ได้จากเทคนิคทางอิมมูโนเคมีได้

SCI15 3304 Techniques in Immunochemistry for Studying of 4(3-3-8)
Cells and Tissues

Prerequisite : None

Principle of techniques in immunochemistry, including production and specificity test of antibodies, detection of the presence of antigens in cells and tissues, result analysis and data quantitation

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain principles of antigen-antibody reaction
2. Explain processes of antibody productions
3. Explain principles of techniques of immunochemistry
4. Choose appropriate techniques of immunochemistry
5. Analyze the results obtained from techniques of immunochemistry

SCI15 3305 จุลกายวิภาคศาสตร์และเทคนิคพิเศษทางการศึกษา 4(3-3-8)
ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

จุลกายวิภาคศาสตร์ของเซลล์และเนื้อเยื่อของระบบอวัยวะต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ รวมถึงเทคนิคพิเศษทางการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายลักษณะโครงสร้าง ประเภท และหน้าที่ของเซลล์และเนื้อเยื่อได้
2. ระบุประเภทของเซลล์และเนื้อเยื่อได้
3. อธิบายหลักการของเทคนิคพิเศษเพื่อศึกษาตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ได้
4. มีทักษะในการทำเทคนิคพิเศษเพื่อศึกษาตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ได้
5. เลือกใช้เทคนิคพิเศษที่เหมาะสมเพื่อศึกษาตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ได้

SCI15 3305 Microscopic Anatomy and Special Techniques in 4(3-3-8)
Microscopic Investigation

Prerequisite : None

Microanatomy of the cells, tissues and organ systems of the human body including special techniques for studying under microscopes

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe structures, types, and functions of cells and tissues
2. Identify types of cells and tissues
3. Describe principles of special techniques for sample studying under microscopes
4. Perform special techniques for sample studying under microscopes
5. Choose appropriate special techniques for samples studying under microscopes

SCI15 3306 การระบุบุคคลเชิงกายวิภาคศาสตร์ 3(2-3-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้พื้นฐานด้านการระบุบุคคลจากกระดูก ฟัน และลายนิ้วมือ รวมทั้งเทคนิคเบื้องต้นที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยเทคนิคทางวิทยาศาสตร์และเทคนิคที่ไม่เป็นวิทยาศาสตร์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายความรู้พื้นฐานด้านการระบุบุคคลจากวัตถุพยาน
2. อธิบายหลักการพื้นฐานของเทคนิคเบื้องต้นที่เกี่ยวข้อง ทั้งเทคนิคทางวิทยาศาสตร์และเทคนิคที่ไม่เป็นวิทยาศาสตร์
3. เลือกใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการระบุบุคคลในสถานการณ์ที่มีข้อจำกัดต่างๆ ได้

SCI15 3306 Anatomical Human Identification 3(2-3-6)

Prerequisite : None

Basic knowledge of human identification from bones, teeth and fingerprints including related basic techniques, scientific and non-scientific techniques

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain basic principles of human identification from physical evidence
2. Explain basic principles of identification techniques including scientific and non-scientific techniques
3. Choose appropriate techniques in human identification under limitation circumstances

SCI15 3307 เทคโนโลยีการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลเบื้องต้น 3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความสำคัญของการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล หลักการของการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลด้วยลายนิ้วมือ ลักษณะเชิงกายวิภาคของกระดูกและฟัน และการวิเคราะห์สารพันธุกรรม (ดีเอ็นเอ) การพัฒนาเทคโนโลยีการวิเคราะห์สารพันธุกรรม ตั้งแต่อดีตจนถึง ณ ปัจจุบัน ขั้นตอนหลักที่ใช้ในปัจจุบันและที่เป็นมาตรฐานสากล ตั้งแต่การสกัด การและวัดปริมาณสารพันธุกรรม การเพิ่มจำนวนพันธุกรรม การอ่านค่า การแปลผลข้อมูลเบื้องต้น และการวิเคราะห์ดีเอ็นเอ เพื่อใช้ในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลหรือความสัมพันธ์ระดับเครือญาติ เป็นต้น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายความสำคัญของการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลได้
2. อธิบายหลักการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลด้วยลายนิ้วมือได้
3. อธิบายหลักการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลด้วยลักษณะเชิงกายวิภาคของกระดูกและฟันได้
4. อธิบายหลักการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลด้วยการวิเคราะห์สารพันธุกรรม (ดีเอ็นเอ) ได้
5. อธิบายหลักการของเทคโนโลยีดีเอ็นเอในการวิเคราะห์สารพันธุกรรมได้

SCI15 3307 Introduction to Human Identification Technology 3(3-0-6)

Prerequisite: None

Significations of human identification, principles of human identification methods through fingerprint identification, anatomy of human bone and dental biology, and DNA analysis, development of human identification technology, methodology of international standard methods, DNA extraction, DNA quantification, Polymerase Chain Reaction (PCR), gel electrophoresis, capillary electrophoresis, and result interpretation for human identification

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain the significations of human identification
2. Explain the principles of human identification methods through fingerprint identification
3. Explain the principles of human identification methods through anatomy of human bone and dental biology
4. Explain the principles of human identification methods through DNA analysis
5. Explain the principles of DNA technology for DNA analysis

SCI15 3308 ปัญหาพิเศษทางชีววิทยาโครงสร้างและเทคโนโลยี 3(0-9-3)
 แนวหน้าที่เกี่ยวข้อง

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ฝึกปฏิบัติทำปัญหาพิเศษทางกายวิภาคศาสตร์ การตั้งสมมติฐาน การวิเคราะห์ การแปลผลข้อมูล การอภิปรายสรุปผล การเขียนรายงานวิจัย ตลอดจนการนำเสนอผลงานวิจัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. สืบค้นและเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทางกายวิภาคศาสตร์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายและเหมาะสมได้
2. ประยุกต์แนวคิด หลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาวิจัยได้
3. วางแผนและดำเนินการวิจัย วิเคราะห์ อภิปราย สรุปและรายงานผลการวิจัยได้
4. แสดงออกถึงความรู้ คุณธรรม จริยธรรมในการทำงาน
5. สื่อสารข้อมูลผลการวิจัยได้

SCI15 3308 Special Problems in Structural Biology and 3(0-9-3)
 Related Frontier Technologies

Prerequisite : None

Practice how to do special problem related in anatomy issues including how to form hypothesis, data analysis, data interpretation, discussion and conclusion, research report writing and presentation

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Improve skills in using information technology for searching data and presentation
2. Design and carry out their own experiment in advanced anatomy
3. Apply scientific principles and methodologies in advanced anatomy research
4. Select the appropriate tools, equipment, and materials for the experiment
5. Analyze, interpret, and evaluate data from the experiment
6. Debate and criticize the results from the experiment using advanced anatomy knowledge
7. Improve written and presentation skills

- มอdulสรีรวิทยาและการชะลอวัย

SCI15 3401 การทดลองพื้นฐานทางสรีรวิทยา 3(2-3-5)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและแนวคิดการทำการทดลองพื้นฐานทางสรีรวิทยา รวมทั้งการฝึกปฏิบัติการทดลองทางสรีรวิทยา การประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการทดลองพื้นฐานทางสรีรวิทยาในการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และที่เกี่ยวข้อง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการและแนวคิดการทำการทดลองพื้นฐานทางสรีรวิทยาได้
2. ดำเนินการทดลองพื้นฐานทางสรีรวิทยาได้
3. แปลผลการทดลองจากปฏิบัติการทางสรีรวิทยาได้
4. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการทดลองพื้นฐานทางสรีรวิทยาในการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และที่เกี่ยวข้องได้

SCI15 3401 Basic Experiments in Physiology 3(2-3-5)

Prerequisite : None

Principle and concept for carrying out basic experiments in physiology as well as experimental practice in physiology, applying the knowledge in basic experiments in physiology for research projects in Medical Sciences and related areas

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain principle and concept for carrying out basic experiments in physiology
2. Execute basic experiments in physiology
3. Interpret the physiology laboratory results
4. Apply the knowledge in basic experiments in physiology for research projects in Medical Sciences and related areas

SCI15 3402 ทฤษฎีความชราและการชะลอวัย

3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีของความชรา พยาธิสรีรวิทยาของระบบต่าง ๆ ต่อความชรา หลักในการชะลอวัย และวิธีชีวิตชะลอวัย การประยุกต์ใช้ความรู้ด้านทฤษฎีความชราและการชะลอวัยในการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และที่เกี่ยวข้อง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายทฤษฎีของความชรา พยาธิสรีรวิทยาของระบบต่าง ๆ ต่อความชรา หลักในการชะลอวัย และวิธีชีวิตชะลอวัยได้
2. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านทฤษฎีความชราและการชะลอวัยในการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และที่เกี่ยวข้องได้

SCI15 3402 Aging Theory and Anti-aging

3(3-0-6)

Prerequisite : None

Theory of aging, pathophysiology of various body systems on aging, principal of anti-aging and lifestyle for anti-aging, applying the knowledge in aging theory and Anti-aging for research projects in Medical Sciences and related areas

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain theory of aging, pathophysiology of various body systems on aging, principal of anti-aging and lifestyle for anti-aging
2. Apply the knowledge in aging theory and Anti-aging for research projects in Medical Sciences and related areas

SCI15 3403

ประสาทสรีรวิทยาและการชะลอวัย

3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาการทำงานระดับเซลล์และเนื้อเยื่อประสาท การสื่อสารระหว่างเซลล์ประสาทผ่านจุดประสาน หน้าที่และกลไกการทำงานทางสรีรวิทยาของระบบประสาทรับความรู้สึก ระบบประสาทยนต์ ระบบประสาทอัตโนมัติ และระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับการทำงานขั้นสูง รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงตามวัยและการชะลอวัยของระบบประสาท การประยุกต์ใช้ความรู้ด้านประสาทสรีรวิทยาและการชะลอวัยในการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และที่เกี่ยวข้อง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายการทำงานระดับเซลล์และเนื้อเยื่อประสาท การสื่อสารระหว่างเซลล์ประสาทผ่านจุดประสาน หน้าที่และกลไกการทำงานทางสรีรวิทยาของระบบประสาทรับความรู้สึก ระบบประสาทยนต์ ระบบประสาทอัตโนมัติ และระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับการทำงานขั้นสูงได้
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงตามวัยและการชะลอวัยของระบบประสาทได้
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านประสาทสรีรวิทยาและการชะลอวัยในการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และที่เกี่ยวข้องได้

SCI15 3403

Neurophysiology and Anti-aging

3(3-0-6)

Prerequisite :

None

Study on the functions of neurons, and nervous tissue, synaptic transmission, the physiological functions and mechanisms in sensory system, motor system, autonomic nervous system and higher brain function, including aging and anti-aging of the nervous system, applying the knowledge in neurophysiology and Anti-aging for research projects in Medical Sciences and related areas

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain the functions of neurons, and nervous tissue, synaptic transmission, the physiological functions and mechanisms in sensory system, motor system, autonomic nervous system and higher brain function
2. Explain aging and anti-aging of the nervous system
3. Apply the knowledge in neurophysiology and Anti-aging for research projects in Medical Sciences and related areas

SCI15 3404 **ฮอร์โมนและการชะลอวัย** 3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาหน้าที่และกลไกการทำงานทางสรีรวิทยาของระบบต่อมไร้ท่อและฮอร์โมน โรคและความผิดปกติของต่อมไร้ท่อ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงตามวัยและการชะลอวัยของระบบต่อมไร้ท่อและฮอร์โมน การประยุกต์ใช้ความรู้ด้านฮอร์โมนและการชะลอวัยในการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และที่เกี่ยวข้อง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหน้าที่และกลไกการทำงานทางสรีรวิทยาของระบบต่อมไร้ท่อและฮอร์โมน โรคและความผิดปกติของต่อมไร้ท่อได้
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงตามวัยและการชะลอวัยของต่อมไร้ท่อและฮอร์โมนได้
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านฮอร์โมนและการชะลอวัยในการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และที่เกี่ยวข้องได้

SCI15 3304 **Hormone and Anti-aging** 3(3-0-6)

Prerequisite : None

Study on the physiological functions and mechanisms in the endocrine system and hormone, diseases and disorders of the endocrine system, including aging and anti-aging of the endocrine system and hormone, applying the knowledge in hormone and Anti-aging for research projects in Medical Sciences and related areas

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain the physiological functions and mechanisms in the endocrine system and hormone, diseases and disorders of the endocrine system
2. Explain aging and anti-aging of the endocrine system and hormone
3. Applying the knowledge in hormone and Anti-aging for research projects in Medical Sciences and related areas

SCI15 3405 ระบบปกคลุมร่างกายและการชะลอวัย 2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาหน้าที่และกลไกการทำงานทางสรีรวิทยาของระบบปกคลุมร่างกาย รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงตามวัยและการชะลอวัยของระบบปกคลุมร่างกาย การประยุกต์ใช้ความรู้ด้านระบบปกคลุมร่างกายและการชะลอวัยในการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และที่เกี่ยวข้อง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหน้าที่และกลไกการทำงานทางสรีรวิทยาของระบบปกคลุมร่างกายได้
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงตามวัยและการชะลอวัยของระบบปกคลุมร่างกายได้
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านระบบปกคลุมร่างกายและการชะลอวัยในการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และที่เกี่ยวข้องได้

SCI15 3405 Integumentary System and Anti-aging 2(2-0-4)

Prerequisite : None

Study on the physiological functions and mechanisms in the integumentary system, including aging and anti-aging of the integumentary system, applying the knowledge in integumentary system and Anti-aging for research projects in Medical Sciences and related areas

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain the physiological functions and mechanisms in the integumentary system
2. Explain aging and anti-aging of the integumentary system
3. Apply the knowledge in integumentary system and Anti-aging for research projects in Medical Sciences and related areas

SCI15 3406 ระบบโครงร่างกล้ามเนื้อและการชะลอวัย 2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาหน้าที่และกลไกการทำงานทางสรีรวิทยาของระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงตามวัยและการชะลอวัยของระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ การประยุกต์ใช้ความรู้ด้านระบบโครงร่างกล้ามเนื้อและการชะลอวัยในการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และที่เกี่ยวข้อง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหน้าที่และกลไกการทำงานทางสรีรวิทยาของระบบโครงร่างกล้ามเนื้อได้
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงตามวัยและการชะลอวัยของระบบโครงร่างกล้ามเนื้อได้
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านระบบโครงร่างกล้ามเนื้อและการชะลอวัยในการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และที่เกี่ยวข้องได้

SCI15 3406 Musculoskeletal System and Anti-aging 2(2-0-4)

Prerequisite : None

Study on the physiological functions and mechanisms in the musculoskeletal system, including aging and anti-aging of the musculoskeletal system, applying the knowledge in musculoskeletal system and Anti-aging for research projects in Medical Sciences and related areas

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain the physiological functions and mechanisms in the musculoskeletal system
2. Explain aging and anti-aging of the musculoskeletal system
3. Applying the knowledge in musculoskeletal system and Anti-aging for research projects in Medical Sciences and related areas

SCI15 3407 สรีรวิทยาของระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ และ 3(3-0-6)
ระบบขับถ่ายปัสสาวะ และการชะลอวัย

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาหน้าที่และกลไกการทำงานของทางสรีรวิทยาของระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ และระบบขับถ่ายปัสสาวะ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงตามวัยและการชะลอวัยของระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ และระบบขับถ่ายปัสสาวะ การประยุกต์ใช้ความรู้ด้านสรีรวิทยาของระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบขับถ่ายปัสสาวะ และการชะลอวัยในการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และที่เกี่ยวข้อง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหน้าที่และกลไกการทำงานของทางสรีรวิทยาของระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ และระบบขับถ่ายปัสสาวะได้
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงตามวัยและการชะลอวัยของระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ และระบบขับถ่ายปัสสาวะได้
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านสรีรวิทยาของระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบขับถ่ายปัสสาวะ และการชะลอวัยในการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และที่เกี่ยวข้องได้

SCI15 3407 Physiology of Cardiovascular, Respiratory and 3(3-0-6)
Urinary Systems and Anti-aging

Prerequisite : None

Study on the physiological functions and mechanisms in the cardiovascular, respiratory and urinary systems, including aging and anti-aging of the cardiovascular, respiratory and urinary systems, applying the knowledge in cardiovascular, respiratory, urinary systems and anti-aging for research projects in Medical Sciences and related areas

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain the physiological functions and mechanisms in the cardiovascular, respiratory and urinary systems
2. Explain aging and anti-aging of the cardiovascular, respiratory and urinary systems
3. Apply the knowledge in cardiovascular, respiratory, urinary systems and anti-aging for research projects in Medical Sciences and related areas

SCI15 3408

สรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการชะลอวัย

3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาผลของการออกกำลังกายต่อการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกาย เช่น ระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อ ระบบหายใจ ระบบหัวใจและการไหลเวียนเลือด ระบบเมตาบอลิซึม ระบบต่อมไร้ท่อ รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการเปลี่ยนแปลงตามวัยและระบบการทำงานของร่างกาย การออกกำลังกายเพื่อการชะลอวัย การประยุกต์ใช้ความรู้ด้านสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการชะลอวัยในการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และที่เกี่ยวข้อง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายผลของการออกกำลังกายต่อการทำงานของระบบต่างๆ เช่น ระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อ ระบบหายใจ ระบบหัวใจและการไหลเวียนเลือด ระบบเมตาบอลิซึม ระบบต่อมไร้ท่อได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการเปลี่ยนแปลงตามวัยและระบบการทำงานของร่างกาย และการออกกำลังกายเพื่อการชะลอวัยได้
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการชะลอวัยในการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และที่เกี่ยวข้องได้

SCI15 3408

Physiology of Exercise and Anti-aging

3(3-0-6)

Prerequisite :

None

Study the effects of exercise on physiological functions such as nervous system, muscular system, respiratory system, cardiovascular system, metabolic system, endocrine system, including the relationship between aging process and physiological functions, exercise and anti-aging, applying the knowledge in physiology of exercise and Anti-aging for research projects in Medical Sciences and related areas

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the effects of exercise on physiological functions such as nervous system, muscular system, respiratory system, cardiovascular system, metabolic system, endocrine system
2. Describe the relationship between aging process and physiological functions, exercise and anti-aging
3. Apply the knowledge in physiology of exercise and Anti-aging for research projects in Medical Sciences and related areas

SCI15 3409

อาหารและผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในการชะลอวัย

3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาหน้าที่และกลไกการทำงานทางสรีรวิทยาของระบบย่อยอาหาร หลักโภชนาการ สารอาหารที่จำเป็น ความสัมพันธ์ของสารอาหารต่อสุขภาพและการเกิดโรคต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางโภชนาการในวัยชรา แนวทางการเลือกบริโภคอาหาร ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร สมุนไพรและผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติในการชะลอวัย การประยุกต์ใช้ความรู้ด้านอาหารและผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในการชะลอวัยในการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และที่เกี่ยวข้อง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหน้าที่และกลไกการทำงานทางสรีรวิทยาของระบบย่อยอาหาร หลักโภชนาการ สารอาหารที่จำเป็น ความสัมพันธ์ของสารอาหารต่อสุขภาพและการเกิดโรคต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางโภชนาการในวัยชราได้
2. อธิบายแนวทางการเลือกบริโภคอาหาร ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร สมุนไพรและผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติในการชะลอวัยได้
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านอาหารและผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในการชะลอวัยในการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และที่เกี่ยวข้องได้

SCI15 3409

Diet and Supplements in Anti-aging**3(3-0-6)****Prerequisite :**

None

Study on the physiological functions and mechanisms in the digestive system, principle of nutrition, essential nutrients, relationship of nutrients to health and diseases, nutritional changes in aging, consumption guidelines of diet, supplements, herbs and natural products in anti-aging, applying the knowledge in diet and supplements in Anti-aging for research projects in Medical Sciences and related areas

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain the physiological functions and mechanisms in in the digestive system, principle of nutrition, essential nutrients, relationship of nutrients to health and diseases, nutritional changes in aging
2. Explain consumption guidelines of diet, supplements, herbs and natural products in anti-aging
3. Apply the knowledge in diet and supplements in Anti-aging for research projects in Medical Sciences and related areas

SCI15 3410 **สเต็มเซลล์เพื่อการรักษาทางการแพทย์** 3(3-0-6)
รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สเต็มเซลล์ทางการแพทย์ในภาพรวมและจุดเด่นต่างๆของสเต็มเซลล์แต่ละชนิด หลักการและเทคนิคในการเปลี่ยนแปลงสเต็มเซลล์เป็นเซลล์ชนิดต่างๆ เทคโนโลยีการสร้างเนื้อเยื่อและอวัยวะจากสเต็มเซลล์ ภูมิคุ้มกันต่อการปลูกถ่ายสเต็มเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะ การประยุกต์ใช้สเต็มเซลล์ในการรักษาโรคต่างๆ ทางทางการแพทย์ จรรยาบรรณและเทคโนโลยีใหม่ในการปลูกถ่ายสเต็มเซลล์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. สามารถอธิบายสเต็มเซลล์ทางการแพทย์ในภาพรวมได้
2. สามารถอธิบายหลักการและเทคนิคในการเปลี่ยนแปลงสเต็มเซลล์เป็นเซลล์ชนิดต่างๆ และเทคโนโลยีการสร้างเนื้อเยื่อและอวัยวะจากสเต็มเซลล์ได้
3. สามารถอธิบายภูมิคุ้มกันต่อการปลูกถ่ายสเต็มเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะได้
4. สามารถอธิบายหลักการการประยุกต์ใช้สเต็มเซลล์ในการรักษาโรคต่างๆ ทางแพทย์ได้
5. สามารถอธิบายจรรยาบรรณและเทคโนโลยีใหม่ในการปลูกถ่ายสเต็มเซลล์

SCI15 3410 **Stem Cells for Medical Therapy** 3(3-0-6)
Prerequisite : None

Overview and hallmark of Stem cell in medicine, principle and techniques for stem cell differentiation into other cell types, stem cell technologies for tissue and organ constructions, stem cell-tissue-organ transplantation immunology, applications of stem cell for medical therapy, ethics and new technology for stem cell transplantation

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain broad view and hallmark of stem cell in medicine
2. Explain principle and techniques for stem cell differentiation into other cell types and stem cell technologies for tissue and organ constructions
3. Explain stem cell-tissue-organ transplantation immunology
4. Explain applications of stem cell for medical therapy
5. Explain ethics and new technology for stem cell transplantation

SCI15 3411 ปัญหาพิเศษทางสรีรวิทยาและการชะลอวัย 3(0-9-3)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ฝึกปฏิบัติทำปัญหาพิเศษทางสรีรวิทยาและการชะลอวัย การตั้งสมมติฐาน การวิเคราะห์ การแปลผลข้อมูล การอภิปรายสรุปผล การเขียนรายงานวิจัย ตลอดจนการนำเสนอผลงานวิจัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน วิเคราะห์ข้อมูล แปลผลข้อมูล อภิปราย สรุปผล เขียนรายงานวิจัย และนำเสนอผลการทดลองเพื่อแก้ปัญหาพิเศษทางสรีรวิทยาและการชะลอวัยได้ โดยยึดหลักจรรยาบรรณทางการวิจัย
2. ดำเนินการทดลองทางสรีรวิทยาเพื่อแก้ปัญหาพิเศษทางสรีรวิทยาและการชะลอวัยได้

SCI15 3411 Special Problems in Physiology and Anti-aging 3(0-9-3)

Prerequisite : None

Practice how to do special problems in physiology and anti-aging, including how to form hypothesis, data analysis, data interpretation, discussion and conclusion, research report writing and presentation

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Design the experiment to test the hypothesis, data analysis, data interpretation, discussion, conclusion, research report writing and presentation for solving special problems in physiology and anti-aging, with regard to research ethics
2. Execute experiments in physiology for solving special problems in physiology and anti-aging

- มอดูลเภสัชวิทยาพิษวิทยาและเภสัชภัณฑ์

SCI15 3501

เภสัชพลศาสตร์และวิธีการทำงานของยา

4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดพื้นฐานทางเภสัชพลศาสตร์ ความสำคัญของการประยุกต์ความรู้ในการวิจัยทางชีวการแพทย์ การประเมินกลไก การออกฤทธิ์ แบบจำลอง การประเมินฤทธิ์ยา กรณีศึกษา การวิเคราะห์ผลการตอบสนองต่อขนาดยาจากกราฟ การออกแบบการทดลองทางเภสัชพลศาสตร์ แนวคิดเกี่ยวกับปฏิกิริยาระหว่างยา ตัวอย่างวิธีการประเมินกลไกและการออกฤทธิ์ของยาจากกรณีศึกษาจริง หลักการวิจัยเบื้องต้น การออกแบบงานวิจัย การนำเสนอแนวคิดการทดลอง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายแนวคิดหลักของเภสัชพลศาสตร์ รวมถึงประเภทของการต่อต้าน
2. อธิบายแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับอันตรกิริยาของเภสัชพลศาสตร์ ได้แก่ การออกฤทธิ์เชิงบวก การเสริมฤทธิ์ การต้านฤทธิ์
3. ระบุความสัมพันธ์ระหว่างยากับลิแกนด์ประเภทต่างๆ จากกราฟผลการตอบสนองต่อยา
4. อธิบายว่าแบบจำลอง *in silico*, *in vitro*, *in vivo* และ *ex vivo* สามารถใช้ในการตรวจสอบกลไกและผลกระทบของยาได้อย่างไร
5. สามารถออกแบบวิธีการตรวจสอบกลไกการและประเมินผลการออกฤทธิ์ของยาได้

SCI15 3501

Pharmacodynamic & How Drug Works

4(4-0-8)

Prerequisite : None

Fundamental pharmacodynamic concepts as a tool in biomedical research, methods for investigating mechanism and effects of drugs, experimental models used for drug investigation, dose-response curves analysis, pharmacodynamic experimental design, drug interactions effects, examples of drug mechanism and drug effects evaluation, basic research consideration, propose and presentation experimental design

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, the student must be able to:

1. Describe the key concepts of pharmacodynamics, including different types of antagonism
2. Describe the basic concepts in pharmacodynamics interactions, including additive, synergism, antagonistic, and potentiation
3. Identify different types of drug–ligand relationships based on dose–response curves
4. Describe how *in silico*, *in vitro*, *in vivo*, and *ex vivo* systems can be used to investigate drug mechanisms and effects
5. Design how to investigate the mechanism of drug action & effect

SCI15 3502

เภสัชจลนศาสตร์ในด้านความปลอดภัยและการพัฒนา

4(4-0-8)

ยา

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการทางเภสัชจลนศาสตร์ การประยุกต์ใช้ในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ การประเมินความปลอดภัย การพัฒนายา ชีวปริมาณออกฤทธิ์ การกระจายยา เมแทบอลิซึมของยา การกำจัดยา โมเดลทางเภสัชจลนศาสตร์ บทบาทของเภสัชจลนศาสตร์ในกระบวนการพัฒนายาและการทดสอบทางคลินิก แบบจำลองและระบบที่ใช้ในการประเมินเภสัชจลนศาสตร์ของยา กรณีตัวอย่างจริง หลักการวิจัยเบื้องต้น ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อฝึกแก้ปัญหา อธิบายผลทางวิทยาศาสตร์จากกรณีศึกษาสมมุติ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายแนวคิดหลักของเภสัชจลนศาสตร์ รวมถึง ADME
2. ระบุแบบจำลองทางเภสัชจลนศาสตร์พื้นฐาน ได้แก่ จลนศาสตร์จลนพลศาสตร์ zero, first, second-order จากกราฟการกระจายตัวของยา
3. อธิบายวาระบบ *in silico*, *in vitro*, *in vivo* และ *ex vivo* สามารถใช้ในการตรวจสอบลักษณะทางเภสัชจลนศาสตร์ของยาได้อย่างไร
4. ประยุกต์ใช้ความรู้และอธิบายผลทางวิทยาศาสตร์จากกรณีศึกษาสมมุติได้

SCI15 3502 Pharmacokinetics in Safety & Drug Development 4(4-0-8)

Prerequisite : None

Pharmacokinetic concepts, applications in medical sciences, bioavailability, drug distribution, drug metabolism, drug elimination, pharmacokinetic models, role of pharmacokinetics in drug development and clinical trials, models and systems used for drug investigation, example cases of pharmacokinetic assessments, basic research consideration, solve case problems, describe scientific findings from hypothetical case

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, the student must be able to:

1. Describe the key concepts of pharmacokinetics, including ADME
2. Identify basic pharmacokinetic models, including zero, first, and second-order kinetics based on drug distribution curves
3. Describe how *in silico*, *in vitro*, *in vivo*, and *ex vivo* systems can be used to investigate pharmacokinetic characteristics of drug
4. Apply knowledge in pharmacokinetic assessment & describe scientific data

SCI15 3503 สมุนไพรในงานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ 4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สมุนไพรไทยที่ใช้ในงานสาธารณสุขมูลฐาน หลักการจำแนกโรคพื้นฐาน การเลือกสมุนไพรไทยในสาธารณสุขมูลฐานมาใช้ในการรักษาโรค วัตถุดิบจากธรรมชาติที่นำมาใช้เป็นยา สรรพคุณของยาสมุนไพรต่างๆ ยาแผนโบราณในบัญชียาหลักแห่งชาติ การประยุกต์ใช้ยาสมุนไพรในโรคอุบัติใหม่และการแพทย์สมัยใหม่

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. จำแนกโรคพื้นฐานและเลือกสมุนไพรไทยในสาธารณสุขมูลฐานมาใช้ในการรักษาโรค
2. ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านสมุนไพรไทยที่ใช้ในงานสาธารณสุขมูลฐานมาใช้ร่วมกับการแพทย์สมัยใหม่

SCI09 3503 Medicinal Plants in Medical Sciences 4(4-0-8)

Prerequisite : None

Thai traditional medicine in primary health care, basis of diagnostic, selection of herbs in primary health care for treatment of diseases, natural raw materials used as medicine, indications of medicinal plants, herbal medicinal products from the national list of essential medicines, application of traditional medicine in emerging disease and conventional medicine

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Diagnose and select Thai herbs for the treatment of diseases in primary health care
2. Apply Thai traditional medicine knowledge in primary health care with conventional medicine

SCI15 3504 การพัฒนานวัตกรรมสมุนไพรสู่เชิงพาณิชย์ 4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีการผลิตวัตถุดิบสมุนไพรสู่ตลาด การวิจัยและพัฒนาเภสัชภัณฑ์จากสมุนไพรอย่างเป็นระบบ การเตรียมและการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ วิธีการเตรียมผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพร การพัฒนา การออกแบบผลิตภัณฑ์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายวิธีการวิจัยและพัฒนาการผลิตวัตถุดิบสมุนไพรและเภสัชภัณฑ์จากธรรมชาติสู่ตลาด
2. สืบค้น และสรุปงานวิจัยรวมถึงการพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพร

SCI15 3504 Innovative Development of Herbal Products to the 4(4-0-8)
Market

Prerequisite : None

Principle of innovative technology develop for the production of herbal materials products to the market, systematic research and development of the medicinal plant, preparation and quality control of herbal materials, methods for preparing herbal products, product design, product development.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain research and development methods for the development of herbal materials and products in the market
2. Find and summarize research, including developing and designing a product from medicinal plants

SCI15 3505 การวิเคราะห์และพัฒนาจากสารในสมุนไพร 4(3-3-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติการเทคนิคการวิเคราะห์ ชนิดและปริมาณสารสำคัญในสมุนไพร การควบคุมคุณภาพยาสมุนไพรจากการหาปริมาณสารสำคัญ การเตรียมห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์ ความรู้เบื้องต้นในการพัฒนาสารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อเป็นยา ตัวอย่างยาจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เทคนิคการสังเคราะห์ แนวโน้มการพัฒนาจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในปัจจุบัน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. วิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารสำคัญและการควบคุมคุณภาพในสมุนไพร
2. อธิบายการพัฒนาสารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อเป็นยา
3. สืบค้นและวางแผนการวิจัยเพื่อพัฒนาจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

SCI15 3505 Herbal Medicine Analysis and Development 4(3-3-6)

Prerequisite : None

Principles and laboratory techniques for qualitative and quantitative analyses of herbal medicine, quality control of herbal medicines from active ingredients, laboratory and equipment preparation, fundamentals of developing a drug from plants, examples of drugs from natural, drug synthetic techniques, current trends in drug development from natural products

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Qualitative and quantitative analyses of active ingredients and quality control in medicinal plants
2. Describe the development of a drug from natural products

SCI15 3506 เภสัชวิทยาของยาใหม่

3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ค้นคว้าและการเรียนรู้เกี่ยวกับยาใหม่ กลไกการออกฤทธิ์ของยาใหม่ ประสิทธิภาพของยาใหม่ เภสัชวิทยาและพิษวิทยาของยาใหม่ ยาที่กำลังอยู่ในขั้นตอนทดสอบประสิทธิภาพและความปลอดภัย ยาสำหรับโรคอุบัติใหม่ วิธีการสืบค้นข้อมูลของยาใหม่ ยาที่กำลังอยู่ในขั้นตอนการทดสอบ ประสิทธิภาพและความปลอดภัย อภิปรายยาที่กำลังจะออกสู่ตลาด

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายเภสัชวิทยาและพิษวิทยาของยาใหม่และยาที่กำลังอยู่ในขั้นตอนทดสอบ
2. อธิบายยาที่ใช้ในโรคอุบัติใหม่
3. สืบค้น รวบรวมและนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับเภสัชวิทยาและพิษวิทยาของยาใหม่

SCI15 3506 Pharmacology of Novel Drugs

3(3-0-6)

Prerequisite : None

Finding and learning about new drugs, mechanism of action of new drugs, efficacy of new drugs, pharmacology and toxicology of new drugs, pipeline drugs undergoing trials for efficacy and safety, novel drugs for emerging diseases, methods for finding information on novel drugs, pipeline drugs undergoing trials for efficacy and safety, discuss drugs that are being launched to the market

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Describe the pharmacology and toxicology of new drugs and pipeline drugs
2. Describe novel drugs for emerging diseases
3. Find, integrate, and present the information about the pharmacology and toxicology of new drugs

SCI15 3507 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการพัฒนายา 3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการออกแบบยา แนวคิดการออกแบบยา ระเบียบวิธี เทคนิคในการออกแบบยา กระบวนการในการพัฒนายา ขั้นตอนการทดสอบยาระยะก่อนคลินิก, คลินิก และหลังคลินิก ขั้นตอนทางกฎหมายในการพัฒนายา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการในการพัฒนายา
2. อธิบายขั้นตอนการทดสอบยาก่อนที่จะออกสู่ตลาด

SCI15 3507 Principles of Drug Development 3(3-0-6)

Prerequisite : None

Principles and concepts of drug design, methodology, techniques for drug design, drug development processes, pre-clinical, clinical, and post-clinical studies, law processes of drug development

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Describe the principle of drug development
2. Describe the processes of development before launching to the market

SCI15 3508 การวิเคราะห์ยาและการควบคุมคุณภาพยา 4(3-3-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีและหลักการในการวิเคราะห์ยาทางเคมี ปฏิบัติทางเคมี การไตเตรท การใช้เครื่องมือสเปกโตรสโกปี โครมาโทกราฟี เทคนิควิเคราะห์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ยาและการควบคุมคุณภาพของยา ความเข้าใจและการนำองค์ความรู้ในเภสัชตำรับมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพยา หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีสำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพยา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการและวิธีการควบคุมคุณภาพยา
2. วางแผนวิธีการวิเคราะห์คุณภาพของยาได้จากเภสัชตำรับ
3. อธิบายหลักการเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการที่ดีสำหรับการวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพยา

SCI15 3508 Drug Analysis and Quality Control 4(3-3-6)

Prerequisite : None

Theory and principles of chemical drug analysis, chemical reactions, titration, spectroscopy, chromatography, other related analytical techniques in pharmaceutical analysis and quality control, understanding of pharmacopeias, use of pharmacopeias for drug analysis and quality control, Good Laboratory Practice for pharmaceutical analysis and quality control

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain the principles and methods of pharmaceutical quality control
2. Plan the investigation for analyzing the quality of drugs from the pharmacopeia
3. Explain the principles of good laboratory practice for pharmaceutical analysis and quality control

SCI15 3509

การพัฒนาเภสัชภัณฑ์

4(3-3-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาเภสัชภัณฑ์ การตั้งตำรับยาจากเภสัชตำรับ ปฏิบัติการเตรียม และการผสมเภสัชภัณฑ์ การสืบค้นข้อมูลเพื่อการตั้งตำรับยาจากเภสัชตำรับ การคำนวณที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมยา การผลิตยาเตรียมในรูปแบบต่างๆ การผลิตยาเม็ด ยาแคปซูล ยาน้ำเชื่อม เรียนรู้ ปัจจัยของสารช่วยทางเภสัชกรรมที่มีผลต่อตำรับยา วิธีการพัฒนาเภสัชภัณฑ์ให้มีคุณภาพคงที่

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ตั้งตำรับยาได้จากเภสัชตำรับ
2. อธิบายความสำคัญและคุณสมบัติของสารช่วยทางเภสัชกรรม
3. วิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ไขจากการตั้งตำรับยา

SCI15 3509

Pharmaceutical Product Development

4(3-3-6)

Prerequisite : None

Theory of pharmaceutical product development, formulation of drugs from pharmacopeia, laboratory in the preparation and compounding of pharmaceutical product, data retrieval from pharmacopeia for the formulation of pharmaceutical product, calculations related to drug preparation, preparation of products in various dosage forms, tablets, capsules, syrups, study effects of pharmaceutical excipients on drug formulation, methods for delivering products with intended consistent quality

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Formulate the pharmaceutical product from pharmacopeia
2. Explain the importance and properties of pharmaceutical excipients
3. Analyze problems and solutions of drug formulation

SCI15 3510 การพัฒนาเวชสำอางสู่เชิงพาณิชย์ 4(3-3-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิธีการในการพัฒนาเวชสำอาง การค้นหาวัตถุดิบและการเตรียมวัตถุดิบ การตลาดสำหรับเวชสำอาง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเวชสำอาง การออกแบบฉลากและบรรจุภัณฑ์ การควบคุมคุณภาพการผลิตเวชสำอาง การแต่งสีและกลิ่นของผลิตภัณฑ์ กายวิภาคและสรีระของผิวหนัง การศึกษาและวิจัยผลิตภัณฑ์ทางคลินิก การทดสอบความเป็นพิษของเวชสำอาง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายวิธีการในการผลิตและพัฒนาเวชสำอาง
2. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการคิดค้นและพัฒนาเวชสำอาง
3. ค้นหาข้อมูลและวางแผนการวิจัยสำหรับเวชสำอาง

SCI15 3510 Development of Cosmeceutical to the Market 4(3-3-6)

Prerequisite : ไม่มี

Methods for developing cosmeceutical, source, preparation of raw materials, marketing, laws, regulations, label and package design, quality control of cosmeceutical production, coloring and odoring of products, anatomy and physiology of the skin, cosmeceutical clinical research, toxicity testing of cosmeceutical

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain methods for the production and development of cosmeceuticals
2. Apply knowledge to innovate and develop cosmeceuticals
3. Find the information and plan research for cosmeceutical

SCI15 3511 การบริหารงานวิจัยทางคลินิก

4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประเภทของงานวิจัยทางคลินิก หลักปฏิบัติที่ดีในการวิจัยทางคลินิก การวางแผนการทำวิจัยทางคลินิก กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องในการวิจัยทางคลินิก การวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นสำหรับงานวิจัยทางคลินิก ค้นหาข้อมูล การประเมินคุณค่า สังเคราะห์ข้อมูลจากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายวิธีการบริหารจัดการงานวิจัยทางคลินิก
2. อธิบายกฎหมายและกฎระเบียบของการทำวิจัยทางคลินิก
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวางแผนการวิจัยทางคลินิก
4. ทบทวนวรรณกรรม ประเมินคุณค่าและสรุปรวบรวมงานวิจัยทางคลินิก

SCI15 3511 Clinical Research Management

4(4-0-8)

Prerequisite : None

Types of clinical research, good clinical practice, clinical research planning, laws and regulations in clinical research, basic statistical analysis for clinical research, searching, evaluating, synthesizing information from relevant literatures

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain methods for clinical research management
2. Explain the laws and regulations of clinical research
3. Apply knowledge to planning a clinical trial
4. Review literature, and evaluate and summarize clinical trial literature

SCI15 3512 **พื้นฐานระเบียบวิธีวิจัยทางเภสัชวิทยา** 3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานการทำวิจัยทางเภสัชวิทยา การทบทวนวรรณกรรม การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมในการวิจัยสำหรับการวิจัยทางเภสัชวิทยา จริยธรรมและกฎระเบียบในการทำวิจัย ระเบียบวิธีการวิจัย การออกแบบงานวิจัยทางเภสัชวิทยา การเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ การใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป SPSS ในการทดสอบความแตกต่างทางสถิติ การนำเสนอผลการทดลองและค่าสถิติ การวิเคราะห์และสรุปผลงานวิจัยทางเภสัชวิทยา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการการทำวิจัยทางเภสัชวิทยา
2. ออกแบบงานวิจัยทางเภสัชวิทยา
3. เลือกใช้สถิติที่เหมาะสมในการเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติได้
4. การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เช่น SPSS ช่วยในการทดสอบความแตกต่างทางสถิติได้ นำเสนองานวิจัยทางเภสัชวิทยาวิทยาได้

SCI15 3512 **Basic Methodology of Pharmaceutical Research** 3(3-0-6)

Prerequisite : None

Basics of pharmacological research, literature review, selection of appropriate statistical methods for data analysis, ethics and regulations of pharmacological research, pharmacological research methodology and design, comparison of statistical differences by statistical methods, using software packages SPSS to test statistical differences, presentation of experimental results and statistical analysis, summary of pharmacological research findings

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain the principles of pharmacological research
2. Design of pharmacological research
3. Select appropriate statistics to compare statistical differences
4. Using software packages such as SPSS can help statistical test differences. Able to present research in pharmacology

SCI15 3513 การประเมินพิษวิทยาและความปลอดภัย

4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พิษวิทยาพื้นฐาน กลไกความเป็นพิษ กระบวนการตอบสนองต่อพิษ ความสำคัญในการประเมินความปลอดภัยของสารเคมีต่างๆ กระบวนการประเมินความเป็นพิษ ระบบที่ใช้ในการตรวจสอบความเป็นพิษ กรณีศึกษา หลักการวิจัยเบื้องต้น ผิดแก้ปัญหา ออกแบบการทดลอง อธิบายผลทางวิทยาศาสตร์จากกรณีศึกษาสมมุติ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายแนวคิดหลักของเภสัชจลนศาสตร์ รวมถึง ADME
2. ระบุแบบจำลองทางเภสัชจลนศาสตร์พื้นฐาน ได้แก่ จลนศาสตร์จลนพลศาสตร์ลำดับที่หนึ่ง อันดับหนึ่ง และอันดับที่สองตามเส้นกราฟการกระจายตัวของยา
3. อธิบายวาระระบบ *in silico*, *in vitro*, *in vivo* และ *ex vivo* สามารถใช้ในการตรวจสอบลักษณะทางเภสัชจลนศาสตร์ของยาได้อย่างไร
4. สามารถออกแบบวิธีการประเมินความปลอดภัยของสาร/ยาได้ และอธิบายผลทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทางพิษวิทยาได้

SCI15 3513 Toxicology & Safety Evaluations

4(4-0-8)

Prerequisite : None

Basic toxicology, mechanism of toxicity, response to toxicants, importance in safety evaluation of chemicals, toxicity assessment processes, systems used for toxicity investigation, cases of pharmacokinetic assessment, basic research consideration, solve case problems, design experiments, describe scientific data from hypothetical case

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Describe the key concepts of toxicokinetics, including ADME
2. Describe the key concepts of toxicodynamics
3. Describe how *in silico*, *in vitro*, *in vivo* and *ex vivo* systems can be used to investigate toxicokinetic characteristics of drug
4. Design how to investigate drug/chemical safety and describe scientific data related to toxicity assessments

SCI15 3514 ปัญหาพิเศษทางเภสัช-พิษวิทยาและเภสัชภัณฑ์ 3(0-9-3)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทำปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับปัญหาพิเศษทางเภสัช-พิษวิทยาและเภสัชภัณฑ์ ศึกษาปัญหาที่สามารถหาคำตอบได้จากการทดลองหรือทำปฏิบัติการ การค้นคว้าข้อมูล รวบรวมผลการทดลอง การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล การสรุปผลการทดลอง การเขียนรายงานการทดลอง ตลอดจนการนำเสนอผลการทดลองในรูปแบบต่างๆ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. แก้ไขปัญหาทางเภสัช-พิษวิทยาและเภสัชภัณฑ์ โดยการทดลองหรือทำปฏิบัติการ สามารถค้นคว้าข้อมูล รวบรวมผลการทดลอง วิเคราะห์และแปลผลข้อมูล
2. สามารถสรุปผลการทดลอง เขียนรายงานการทดลอง ตลอดจนนำเสนอผลการทดลองในรูปแบบต่างๆ

SCI15 3514 Special Problems in Pharmacology–Toxicology and 3(0-9-3)
Pharmaceutical Product

Prerequisite : None

Perform work related to special problems in pharma–toxicology and pharmaceutical products. Study problems that can be solved through experiments or practice. Data search and collect the experimental results. Data analysis and interpretation. Conclusion experimental report. Writing up as well as presenting experimental results in various formats

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Solve problems in pharma–toxicology and pharmaceutical products by experimenting or doing practice. Able to search and collect the data. Can analyze and interpret experimental results
2. Able to summarize the experimental results. Can write a practical report and present the experimental results in various formats

- มอดูลโรคติดเชื้อและการวินิจฉัยเชิงบูรณาการ

SCI15 3601 **บูรณาการของการติดเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคและการวินิจฉัย** 3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เพื่อการศึกษาเชิงบูรณาการของจุลินทรีย์ก่อโรค (แบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา) ที่เป็นปัญหาสำคัญทางการแพทย์ โรคที่เกิดจากจุลินทรีย์ก่อโรคชนิดต่าง ๆ กลไกการติดเชื้อ พยาธิกำเนิดของโรค การจัดจำแนกชนิดของจุลินทรีย์ก่อโรคโดยอาศัยคุณสมบัติพื้นฐานทางสัณฐานวิทยา คุณสมบัติทางปฏิกิริยาชีวเคมีของจุลินทรีย์ เครื่องมือและเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางการแพทย์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายคุณลักษณะของจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญในการก่อโรคในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย
2. อธิบายกลไกการติดเชื้อ พยาธิกำเนิด การติดต่อและการระบาดของจุลินทรีย์ก่อโรคชนิดต่าง ๆ
3. อธิบายเทคนิคที่ใช้แยกเชื้อจากสิ่งส่งตรวจและการทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ของจุลินทรีย์
4. อธิบายแนวทางการวินิจฉัยโรคติดเชื้อจากจุลินทรีย์ก่อโรคในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย

SCI15 3601 Integrative Aspects of Microbial Infections and 3(3-0-6)
Diagnosis

Prerequisite: None

Integrative aspects of the knowledge on important pathogenic microorganisms (bacteria, viruses, and fungi), the infectious diseases they cause, infection process, and pathogenesis, classification of the microorganisms using basic characteristics, morphology, biochemical tests, techniques, and instruments used in clinical microbiology laboratory

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain characteristics of important pathogenic microorganisms from different body systems
2. Explain the process of infection, pathogenesis, routes of transmission, and epidemiology of each infectious disease
3. Describe techniques used for isolation and examination of pathogenic microorganisms from clinical samples
4. Describe the procedures for laboratory diagnosis of pathogenic microbes from different body parts

SCI15 3602 การตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อวินิจฉัยจุลินทรีย์ก่อโรค 2(1-3-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เพื่อศึกษาวิธีการจัดจำแนกจุลินทรีย์ก่อโรคชนิดต่าง ๆ (แบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา) จากสิ่งส่งตรวจ โดยอาศัยคุณสมบัติพื้นฐานทางสัณฐานวิทยาและคุณสมบัติทางปฏิกิริยาชีวเคมีของจุลินทรีย์จากการทดสอบทางห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางการแพทย์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายคุณสมบัติพื้นฐานและสัณฐานวิทยาของจุลินทรีย์ก่อโรค
2. อธิบายหลักการจำแนกจุลินทรีย์โดยอาศัยคุณสมบัติต่าง ๆ ของจุลินทรีย์
3. อธิบายหลักการของการทดสอบทางปฏิกิริยาชีวเคมีที่ใช้ในการจำแนกชนิดของจุลินทรีย์ก่อโรคชนิดต่าง ๆ
4. จำแนกชนิดของจุลินทรีย์ก่อโรคจากสิ่งส่งตรวจโดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานทางสัณฐานวิทยาและผลการทดสอบทางปฏิกิริยาชีวเคมี
5. แปลผลและรายงานผลการวินิจฉัยเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคที่ได้จากห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางการแพทย์เป็นกลุ่มได้

SCI15 3602

**Laboratory Investigation of Pathogenic
Microorganisms**

2(1-3-4)

Prerequisite: None

The knowledge of classification and identification of pathogenic microorganisms (bacteria, viruses, and fungi) isolated from specimens using basic properties of microorganisms, characteristics, morphology, and biochemical tests in clinical microbiology laboratory

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain basic characteristics and morphology of pathogenic microorganisms
2. Explain procedures for classification and identification of pathogenic microorganisms using their different properties
3. Explain principles of biochemical tests used for identification of pathogenic microorganisms
4. Identify pathogenic microbes using morphology and biochemical tests
5. Interpret and report microbiological laboratory results as a team

SCI15 3603 **บูรณาการของการติดเชื้อปรสิตและการวินิจฉัย** 2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาเชิงลึกถึงสาเหตุ และการดำเนินไปของโรคติดเชื้อจากปรสิต รวมถึงเทคนิคในการตรวจวินิจฉัยปรสิตที่มีความสำคัญทางการแพทย์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายสาเหตุ และการดำเนินของโรคติดเชื้อจากปรสิตได้
2. เลือกเทคนิคที่เหมาะสมในการตรวจวินิจฉัยปรสิตที่มีความสำคัญทางการแพทย์ได้

SCI15 3603 **Integrative Aspects of Parasitic Infection and** 2(2-0-4)

Diagnosis

Prerequisite :: None

Study insights into parasitic disease etiology and progression, techniques for diagnosis of medically important parasites

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Describe etiology and progression of parasitic diseases
2. Select appropriate techniques for diagnosis of medically important parasites

SCI15 3604 การตรวจทางห้องปฏิบัติการสำหรับปรสิตวิทยาทาง 1(0-3-0)
การแพทย์

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการของโรคติดต่อทางปรสิตวิทยาและแปลผลการตรวจ
วินิจฉัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ทำการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจหาปรสิตที่ก่อโรคที่สำคัญทางการแพทย์ได้
2. แปลผลการตรวจวินิจฉัยและระบุชนิดของปรสิตที่ก่อโรคที่สำคัญทางการแพทย์ได้
3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

SCI15 3604 Laboratory Investigation in Medical Parasitology 1(0-3-0)

Prerequisite : None

Laboratory investigation for medical parasitic infection and interpret diagnostic results

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Execute laboratory investigation for medical parasitic infection
2. Interpret diagnostic results and identify medical parasites that cause the disease
3. Cooperate with others

SCI15 3605 การตรวจวินิจฉัยโรคติดเชื้อทางห้องปฏิบัติการด้วย 2(1-3-4)
เทคนิคอณูชีวโมเลกุล

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับองค์ประกอบของสารพันธุกรรมของจุลินทรีย์และปรสิต หลักการทางเทคนิคอณูชีววิทยาและการประยุกต์ใช้เทคนิคเหล่านี้มาทำการตรวจหาการติดเชื้อชนิดต่าง ๆ รวมถึงการติดตามและประเมินผลการรักษา ปฏิบัติการเตรียมสิ่งส่งตรวจและสกัดสารทางพันธุกรรม และวิเคราะห์สารพันธุกรรมของจุลินทรีย์ก่อโรคโดยเครื่องมืออัตโนมัติเพื่อการวินิจฉัยโรคติดเชื้อ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายองค์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสารพันธุกรรมของจุลินทรีย์และปรสิต
2. อธิบายหลักการของเทคนิคทางอณูชีววิทยาในการวิเคราะห์สารพันธุกรรม
3. ประยุกต์ใช้องค์ความรู้พื้นฐานของเทคนิคทางอณูชีววิทยาเพื่อการตรวจหาการติดเชื้อ
4. แปลผลและรายงานผลการตรวจการติดเชื้อด้วยเทคนิคทางอณูชีววิทยาเป็นกลุ่มได้

SCI15 3605 Molecular Diagnostic Laboratory for Infectious 2(1-3-4)
Diseases

Prerequisite: None

Basic knowledge of microbial and parasite genetics, principles of molecular techniques, and the techniques used for laboratory diagnosis of infectious diseases, laboratory interpretation for diagnosis and monitoring of infectious diseases, process of genetic material extraction and detection in clinical samples using automatic instruments for diagnosis of infectious diseases

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain the basic knowledge of microbial and parasite genetics
2. Explain principles of molecular techniques for detection of genetic materials
3. Apply the knowledge of molecular techniques for detection of infectious diseases
4. Interpret and report the results received from the molecular diagnostic laboratory

SCI15 3606 การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันต่อเชื้อก่อโรคและการ 2(2-0-4)
วินิจฉัย

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายต่อการติดเชื้อ ที่เกิดจากเชื้อก่อโรคชนิดต่าง ๆ แบบที่เรื้อรัง เชื้อรา ไวรัส และปรสิต อาการแสดงของโรคติดเชื้อที่มีพยาธิสภาพจากการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อ การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายต่อการติดเชื้อแบบที่เรื้อรัง ไวรัส เชื้อรา และปรสิต และกลไกของเชื้อจุลชีพและปรสิตก่อโรคที่ใช้ในการหลบหลีกระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย การเสริมสร้างภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อ หลักการและวิธีการทดสอบปฏิกิริยาทางภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อได้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อได้
2. อธิบายกลไกของเชื้อจุลชีพก่อโรคที่ใช้ในการหลบหลีกระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายและพยาธิสภาพที่เกิดจากการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน
3. อธิบายหลักการของการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกายเพื่อป้องกันการติดเชื้อ
4. อธิบายและเลือกการทดสอบทางภูมิคุ้มกันที่เหมาะสมเพื่อวินิจฉัยโรคติดเชื้อ

SCI15 3606 Immune Responses to Pathogens and their 2(2-0-4)
Diagnosis

Prerequisite : None

Immune responses to infectious diseases from bacteria, fungi, viruses, and parasites, clinical manifestation induced by immunological responses to infections, mechanisms used by microorganisms and parasites to evade the immune system, immunization, vaccination, immunological tests used for diagnosis of infectious diseases

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain the basic knowledge on immune responses to infectious diseases
2. Explain the mechanisms of microbial pathogens and parasites in evasion of the immune system and the immunological pathophysiology caused by the mechanisms
3. Explain the principles of immunization for prevention of infectious diseases
4. Explain and choose appropriate immunological tests for diagnosis of infectious diseases

SCI15 3607 โรคติดเชื้ออุบัติใหม่ อุตุนิชำ 1(1-0-2)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ อุตุนิชำ ปัจจัยที่ทำให้เกิดโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ ได้แก่ ปัจจัยจากตัวเชื้อ สิ่งแวดล้อม และสุขภาพพื้นฐานของโฮสต์ การสอบสวนโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ แนวทางการป้องกันและควบคุมการแพร่ระบาดของโรค

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ อุตุนิชำ
2. อธิบายปัจจัยที่เหนี่ยวนำให้เกิดโรคอุบัติใหม่ อุตุนิชำ
3. ยกตัวอย่างโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ อุตุนิชำ ที่เกิดขึ้นในอดีตที่ผ่านมา
4. อธิบายวิธีการสืบสวนโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ อุตุนิชำ
5. อธิบายแนวทางการควบคุมและป้องกันการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อในวงกว้าง
6. นำเสนอข้อมูลตัวอย่างโรคติดเชื้ออุบัติใหม่เป็นกลุ่ม

SCI15 3607 Emerging and Re-emerging Diseases 1(1-0-2)

Prerequisite: None

Basic concepts of emerging and re-emerging infectious diseases, risk factors, etiology agents, the environment, and host status, investigation process, prevention, and control of the infectious diseases

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain the basic concepts of emerging and re-emerging diseases
2. Describe risk factors inducing emerging and re-emerging diseases
3. Provide examples of emerging and re-emerging diseases in the past
4. Describe the investigation process of emerging and re-emerging diseases
5. Describe the procedures for prevention and control of emerging and re-emerging diseases to limit the outbreaks
6. Present an example of emerging diseases as a team

SCI15 3608 แนวโน้มการติดยาปฏิชีวนะและการตรวจหาเชื้อติดยา 2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการพื้นฐานในการเกิดเชื้อติดยาปฏิชีวนะ การแพร่กระจายของเชื้อติดยาปฏิชีวนะ ผลกระทบต่อระบบสาธารณสุข กลไกการออกฤทธิ์ของยาปฏิชีวนะที่สำคัญ กลไกการติดยา มีการกรณีกศึกษาการถ่ายโอนการติดยาต้านจุลชีพ การคัดเลือก การแพร่เชื้อ กรณีนวนโน้มของการติดยาปฏิชีวนะในปัจจุบัน วิธีการทางจุลชีววิทยาทั่วไปสำหรับการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพ (AST) การตรวจหาการติดยาเฉพาะ การตรวจหายีนการติดยา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายประเภทของยาปฏิชีวนะที่สำคัญ กลไกการออกฤทธิ์ และกลไกการติดยาปฏิชีวนะ
2. อธิบายว่าการติดยาปฏิชีวนะเกิดขึ้นและแพร่กระจายไปทั่วโลกได้อย่างไร
3. อธิบายวิธีการลดความเสี่ยงของการติดยาปฏิชีวนะ
4. อธิบายวิธีการตรวจหาเชื้อติดยาแบบต่างๆ
5. รับและนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับกรณีล่าสุดของแบคทีเรียติดยาที่แพร่กระจายในผู้ป่วย

SCI15 3608 Trends in Antibiotic Resistance and their Detection 2(2-0-4)**Prerequisite :** None

Basic concepts in antibiotic resistance emergence, spread of antibiotic resistance impact on healthcare, antibiotics mechanisms of action, resistance mechanism, case of antimicrobial resistance transfer, selection, dissemination, recent cases/trends in antibiotic resistance, common microbiological methods for antimicrobial susceptibility testing (AST), detection of specific resistance, detection of drug resistance genes

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the key classes of antibiotic, mechanism of action and antibiotic resistance mechanism
2. Describe how antibiotic resistance emerges and spreads around the world
3. Describe how to reduce risk of antibiotic resistance
4. Describe the different detection methods for specific drug resistance
5. Obtain and present information about recent cases of resistant bacteria spreading in patients

SCI15 3609 กลไกการก่อโรคของโรคติดเชื้อในระดับเซลล์และ
โมเลกุล 3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พยาธิกำเนิดของการเกิดโรคติดเชื้อในเชิงลึก กลไกการก่อโรคของเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา และปรสิตในระดับเซลล์และโมเลกุล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายพยาธิกำเนิดของการเกิดโรคติดเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อราและปรสิต ในเชิงลึก
2. อธิบายกลไกการก่อโรคของเชื้อแบคทีเรียไวรัส เชื้อราและปรสิต ในระดับเซลล์และโมเลกุล ได้

SCI15 3609 Cellular and Molecular Pathogenesis of Infectious 3(3-0-6)
Diseases

Prerequisite : None

Study on pathogenesis and cellular and molecular mechanisms of infections of bacteria, viruses, fungi, and parasites

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain pathogenesis of bacterial, viral, fungal, and parasite infections
2. Explain cellular and molecular mechanisms of bacterial, viral, fungal, and parasite infections

SCI15 3610 การพัฒนาชุดตรวจอย่างรวดเร็วสำหรับวินิจฉัยโรคติดเชื้อ 2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาหลักการ ประเภทของชุดตรวจอย่างรวดเร็วสำหรับการวินิจฉัยโรคติดเชื้อ และองค์ประกอบที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาชุดตรวจอย่างรวดเร็ว รวมถึงการเลือกชุดตรวจที่เหมาะสมกับโรคติดเชื้อต่างๆ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการ ประเภท และองค์ประกอบที่จำเป็นของชุดตรวจอย่างรวดเร็วสำหรับวินิจฉัยโรคติดเชื้อในรูปแบบต่างๆ ได้
2. เลือกชุดตรวจที่เหมาะสมกับโรคติดเชื้อต่าง ๆ ได้
3. นำเสนอแนวทางพัฒนาชุดตรวจวินิจฉัยโรคติดเชื้อเป็นกลุ่ม

SCI15 3610 Development of Rapid Diagnostic Tests for 2(2-0-4)
Infectious Diseases

Prerequisite : None

Study principles, types of rapid test of infectious diseases and elements needed for development of rapid diagnostic test for infectious diseases including selection of suitable tests for various infectious diseases

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe principles, types of rapid test of infectious diseases and elements needed for development of rapid diagnostic test
2. Select the suitable tests for various infectious diseases
3. Evaluate and present methodology for development of rapid diagnostic tests for infectious diseases

SCI04 3076

เทคโนโลยีตัวตรวจวัดทางชีวภาพ

2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำสู่เทคโนโลยีตรวจวัดทางชีวภาพ ตัวตรวจวัดอุณหภูมิ ตัวตรวจวัดแสง สเปกโตรโฟโตเมตรี การตรวจวัดฟลูออเรสเซนซ์ ตัวตรวจวัดไฟฟ้าเคมี ตัวตรวจวัดแรงกระทบลงบนแผ่นวัสดุ ตัวตรวจวัดที่ใช้ปฏิกิริยาระหว่างแอนติเจนและแอนติบอดี ตัวตรวจวัดทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการบนชิป และตัวตรวจวัดโดยใช้อนุภาคขนาดนาโน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายแนวคิดของเทคโนโลยีตัวตรวจวัดทางชีวภาพและองค์ประกอบที่สำคัญ
2. อธิบายหลักการเกี่ยวกับเทคโนโลยีตรวจวัดทางชีวภาพ ตัวตรวจวัดอุณหภูมิ ตัวตรวจวัดแสง สเปกโตรโฟโตเมตรี การตรวจวัดฟลูออเรสเซนซ์ ตัวตรวจวัดไฟฟ้าเคมี ตัวตรวจวัดแรงกระทบลงบนแผ่นวัสดุ ตัวตรวจวัดที่ใช้ปฏิกิริยาระหว่างแอนติเจนและแอนติบอดี ตัวตรวจวัดทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการบนชิป และตัวตรวจวัดโดยใช้อนุภาคขนาดนาโน
3. ใช้ความรู้ทางตัวตรวจวัดทางชีวภาพเพื่อตอบโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้
4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นเรื่องนวัตกรรมจากองค์ความรู้ด้านตัวตรวจวัดทางชีวภาพ
5. สามารถทำงานเป็นทีมเพื่อออกแบบตัวตรวจวัดทางชีวภาพที่สนใจ
6. สามารถนำเสนอข้อมูลแบบปากเปล่าโดยใช้สื่อพาวเวอร์พอยท์ อภิปรายในชั้นเรียนในหัวข้อที่กำหนดให้
7. สามารถทำงานเป็นทีมเพื่อการนำเสนอและการดำเนินกิจกรรมการนำเสนอในชั้นเรียน

SCI04 3076

Biosensor Technology

2(2-0-4)

Prerequisite : None

Introduction to biosensors technology, temperature sensors, light sensors, spectrophotometry, detection of fluorescence, electrochemical sensors, piezoelectric sensors, immunosensors, lab-on-chip biosensors, and nanobiosensors

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the concepts of biosensors technology and key components
2. Explain the principles of temperature sensors, light sensors, spectrophotometry detection of fluorescence, electrochemical sensors, piezoelectric sensors, immunosensors, lab-on-chip biosensors, and nanobiosensors
3. Use the knowledge of biosensor technology to answer the given questions
4. Use information technology to search for the innovations and products based on the biosensor technology knowledge
5. Work as a team to design biosensors of interest
6. Orally present the information in the given topic with a use of PowerPoint and give a class discussion
7. Work as a team for presenting and managing the class presentation activity

SCI04 3077

วัสดุชีวภาพทางการแพทย์

2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำสู่วัสดุชีวภาพทางการแพทย์ วัสดุชีวภาพ โปรตีน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโปรตีนและพื้นผิว ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเลือดและวัสดุชีวภาพ และการแข็งตัวของเลือด การอักเสบและการติดเชื้อ ระบบภูมิคุ้มกันและการอักเสบ การหายของแผล พื้นผิววัสดุชีวภาพและสิ่งแวดล้อมทางสรีระ และความเข้ากันได้ทางชีวภาพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายแนวคิดของวัสดุชีวภาพทางการแพทย์และปฏิสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง
2. อธิบายหลักการเกี่ยวกับวัสดุชีวภาพทางการแพทย์ วัสดุชีวภาพ โปรตีน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโปรตีนและพื้นผิว ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเลือดและวัสดุชีวภาพ และการแข็งตัวของเลือด การอักเสบและการติดเชื้อ ระบบภูมิคุ้มกันและการอักเสบ การหายของแผล พื้นผิววัสดุชีวภาพ และสิ่งแวดล้อมทางสรีระ และความเข้ากันได้ทางชีวภาพ
3. ใช้ความรู้ทางวัสดุชีวภาพทางการแพทย์เพื่อตอบโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้
4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นเรื่องนวัตกรรมจากองค์ความรู้ด้านวัสดุชีวภาพทางการแพทย์
5. สามารถทำงานเป็นทีมเพื่อออกแบบวัสดุชีวภาพทางการแพทย์ที่สนใจ
6. สามารถนำเสนอข้อมูลแบบปากเปล่าโดยใช้สื่อพาวเวอร์พอยท์ อภิปรายในชั้นเรียนในหัวข้อที่กำหนดให้
7. สามารถทำงานเป็นทีมเพื่อการนำเสนอและการดำเนินกิจกรรมการนำเสนอในชั้นเรียน

SCI04 3077

Medical Biomaterials

2(2-0-4)

Prerequisite :

None

Introduction to medical biomaterials, biomaterials, proteins, protein–surface interactions, blood–biomaterial interactions and coagulation, inflammation and infection, immune system and inflammation, wound healing, biomaterial surface and physiological environment, and biocompatibility.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the concepts of medical biomaterials and relevant interactions
2. Explain the principles of medical biomaterials, biomaterials, biomaterial surfaces, proteins, protein–surface interactions, blood–biomaterial interactions and coagulation, inflammation and infection, immune system and inflammation, wound healing, biomaterial surface and physiological environment, and biocompatibility
3. Use the knowledge of medical biomaterials to answer the given questions
4. Use information technology to search for the innovations and products based on the medical biomaterials knowledge
5. Work as a team to design medical biomaterials of interest
6. Orally present the information in the given topic with a use of PowerPoint and give a class discussion
7. Work as a team for presenting and managing the class presentation activity

SCI15 3611

เทคโนโลยีสำหรับการวินิจฉัยโรค

2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำสู่การวินิจฉัยโรค วิวัฒนาการของการวินิจฉัยโรค เทคโนโลยีที่ใช้ในการวินิจฉัยโรค ได้แก่ เทคโนโลยีการถ่ายภาพ เทคนิคการเพิ่มสารพันธุกรรม เช่น พีซีอาร์ ชุดตรวจอย่างง่ายและรวดเร็ว เทคโนโลยียongครวม ปัญญาประดิษฐ์ เทคโนโลยีทางสมอง เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง การตัดแต่งสารพันธุกรรม เช่นระบบ CRISPR-Cas เป็นต้น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายแนวคิดของเทคโนโลยีสำหรับการวินิจฉัยโรค
2. อธิบายหลักการเกี่ยวกับเทคโนโลยีสำหรับการวินิจฉัยโรค เทคโนโลยีการถ่ายภาพ เทคนิคการเพิ่มสารพันธุกรรม เช่น พีซีอาร์ ชุดตรวจอย่างง่ายและรวดเร็ว เทคโนโลยียongครวม ปัญญาประดิษฐ์ เทคโนโลยีทางสมอง เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง การตัดแต่งสารพันธุกรรม เช่นระบบ CRISPR-Cas
3. ใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีสำหรับการวินิจฉัยโรคเพื่อตอบโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้
4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นเรื่องนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสำหรับการวินิจฉัยโรค
5. สามารถทำงานเป็นทีมเพื่อการนำเสนอและการดำเนินกิจกรรมการนำเสนอในชั้นเรียน

SCI15 3611

Technology for Disease Diagnosis

2(2-0-4)

Prerequisite : None

Introduction to technology for disease diagnosis, evolution of disease diagnosis, technology for disease diagnosis, for example, imaging technology, gene amplification technology such as PCR, simple and rapid test kit, omics technology, Artificial Intelligence (AI), neurotechnology, Virtual Reality (VR), gene editing such as CRISPR-Cas systems

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the concepts of technology for disease diagnosis
2. Explain the principles of imaging technology, gene amplification technology such as PCR, simple and rapid test kit, omics technology, Artificial Intelligence (AI), neurotechnology, Virtual Reality (VR), gene editing such as CRISPR-Cas systems
3. Use the knowledge of technology for disease diagnosis to answer the given questions
4. Use information technology to search for the innovations and products related to the technology for disease diagnosis
5. Work as a team for presenting and managing the class presentation activity

SCI15 3612 ปัญหาพิเศษทางโรคติดเชื้อและการวินิจฉัยเชิงบูรณาการ 3(0-9-3)

การ

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ฝึกปฏิบัติทำปัญหาพิเศษทางโรคติดเชื้อและการวินิจฉัย การตั้งสมมติฐาน การวิเคราะห์ การแปลผลข้อมูล การอภิปรายสรุปผล การเขียนรายงานวิจัย ตลอดจนการนำเสนอผลงานวิจัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน วิเคราะห์ข้อมูล แปลผลข้อมูล อภิปราย สรุปผล เขียนรายงานวิจัย และนำเสนอผลการทดลองเพื่อแก้ปัญหาพิเศษทางโรคติดเชื้อและการวินิจฉัยได้ โดยยึดหลักจรรยาบรรณทางการวิจัย
2. ดำเนินการทดลองทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาพิเศษทางโรคติดเชื้อและการวินิจฉัยได้

SCI15 3612 Special Problems in Infectious Diseases and their 3(0-9-3)
Diagnosis

Prerequisite : None

Practice how to conduct special problems in infectious diseases and their diagnosis, including how to form hypothesis, data analysis, data interpretation, discussion and conclusion, research report writing and presentation

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Design the experiment to test the hypothesis, data analysis, data interpretation, discussion, conclusion, research report writing and presentation for solving special problems in Infectious diseases and their diagnosis, with regard to research ethics
2. Execute scientific experiments for solving special problems in infectious diseases and their diagnosis

- วิชาเลือกเฉพาะด้าน

SCI15 2701 การเพาะเลี้ยงเซลล์และการนำไปใช้ประโยชน์ 4(3-3-5)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการของเซลล์และบทนำการเพาะเลี้ยงเซลล์ การออกแบบและอุปกรณ์พื้นฐานสำหรับปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงเซลล์ หลักความปลอดภัยของการเพาะเลี้ยงเซลล์ ชนิดและลักษณะเฉพาะของเซลล์ สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ของเซลล์ เทคนิคปลอดเชื้อ การปนเปื้อนชนิดต่าง ๆ เมื่อทำการเพาะเลี้ยงเซลล์ วิธีการเพาะเลี้ยงเซลล์ การเก็บรักษาเซลล์ด้วยความเย็น การควบคุมคุณภาพในการเพาะเลี้ยงเซลล์ การนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเซลล์และการเพาะเลี้ยงเซลล์พื้นฐานได้
2. บอกลักษณะการปนเปื้อน และแยกแยะการปนเปื้อนชนิดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการเพาะเลี้ยงเซลล์ได้
3. ออกแบบและทำการเพาะเลี้ยงเซลล์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ อย่างเหมาะสมได้

SCI15 2701 Cell Culture and Its Applications 4(3-3-5)

Prerequisite : None

Principle of cell biology and introduction to cell culture, Design and basic equipment for the cell culture laboratory, Safety aspects of cell culture, Cell types and culture characteristics, The cell environment, Aseptic technique, Biological contamination, Cell culture methods, Cryopreservation and storage of cells, Quality control considerations, and Applications of cell culture

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe principle of cell biology and basic cell culture
2. Identify cell culture contamination and differentiate each types of cell contamination
3. Design and conduct cell culture experiment for an appropriate application

SCI15 2702 **เครื่องมือพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์และการ** 4(3-3-7)
บริหารจัดการห้องปฏิบัติการ

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการ หลักปฏิบัติและการเตรียมตัวอย่างสำหรับเครื่องมือพื้นฐานต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ การศึกษาระบบมาตรฐานการใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ การบริหารจัดการห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การจัดการห้องปฏิบัติการ การจัดการข้อมูล การจัดการวัสดุและครุภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ การเตรียมงบประมาณ การจัดซื้อ การควบคุมค่าใช้จ่าย ความปลอดภัย ระบบการกำจัดของเสียในห้องปฏิบัติการ การตรวจรับรองคุณภาพ การควบคุมคุณภาพคุณภาพการบริหารจัดการ การทดสอบความชำนาญทางห้องปฏิบัติการ การพัฒนาคู่มือ การประเมินเทคโนโลยีและวิธีการใหม่ ๆ ตลอดจนการจัดการทรัพยากรมนุษย์ ทักษะในการจัดการและการเป็นผู้นำ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการ หลักปฏิบัติและการเตรียมตัวอย่างสำหรับเครื่องมือพื้นฐานต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้
2. ดำเนินการตามระบบมาตรฐานการใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติการได้
3. ดำเนินการการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ได้

SCI15 2702 Basic Scientific Instrumentation for Medical 4(3-3-7)
Sciences and Laboratory Administration and
Management

Prerequisite : None

Principles, practices and sample preparations for basic instruments in Medical Sciences, study on standard operation procedure for using laboratory instruments, the management and administration of laboratory including laboratory management, information management, materials management, the process of budgeting, purchasing, cost containment, laboratory safety and disposal of laboratory waste, accreditation inspections, quality control and quality management activities, proficiency testing, procedure manual development, new technology and procedure evaluation, human resources management and skills in management/professional leadership.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain principles, practices and sample preparations for basic instruments in Medical Sciences
2. Operate standard operation procedure for using laboratory instruments
3. Operate the management and administration of laboratory

SCI15 2703

การดูแลและใช้สัตว์ทดลอง

2(1-3-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พระราชบัญญัติการใช้สัตว์ทดลอง จรรยาบรรณการใช้สัตว์ทดลองเพื่องานทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะโดยทั่วไปสัตว์ทดลองทางวิทยาศาสตร์ ชนิดสายพันธุ์ คุณสมบัติของสัตว์ทดลอง ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของสัตว์ทดลอง แนวทางปฏิบัติและเทคนิคต่างๆ ในการปฏิบัติต่อสัตว์ทดลอง การเลี้ยง การควบคุม การดูแล การเก็บตัวอย่าง การเมตตาฆาต และปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการทดลองและการวางแผน ออกแบบการทดลองการใช้สัตว์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการและความรู้พื้นฐานการใช้สัตว์ทดลองที่สอดคล้องกับจรรยาบรรณการใช้สัตว์ทดลองได้
2. อธิบายคุณสมบัติ การเลือกใช้สัตว์และเลือกแนวทางปฏิบัติต่อสัตว์ทดลองได้อย่างเหมาะสม
3. ออกแบบและเลือกใช้สัตว์ทดลอง โดยประยุกต์ใช้แนวทางปฏิบัติตามจรรยาบรรณการใช้สัตว์ทดลองและเทคนิคต่าง ๆ ในการปฏิบัติต่อสัตว์ทดลองอย่างเหมาะสมได้
4. มีทักษะในการปฏิบัติงานกับสัตว์ทดลอง และสามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานต่อสัตว์ทดลองได้

SCI15 2703

Care and Use of Laboratory Animals

2(1-3-4)

Prerequisite :

None

The principle of laboratory animals use, standard laboratory animal ethics for scientific work, animal species, properties of the animals themselves, anatomy and physiology of laboratory animals, practice and techniques with laboratory animal, animal husbandry, animal use, animal controlling, animal welfare, euthanasia, external factors that influence experiments, plans and animal design of studies

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe principle and basic knowledge of laboratory animal use in animal ethics
2. Explain characteristic of laboratory animal, animal use, and choose the technique to perform with laboratory animal
3. Design and choose the laboratory animals by following the property of animal ethic and techniques
4. Hand skill of animal handling and apply the scientific instruments with laboratory animals

SCI15 2704 เทคนิคปฏิบัติสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ 3(2-3-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กระบวนการและทักษะเกี่ยวกับเทคนิคปฏิบัติการพื้นฐานทางกายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา จุลชีววิทยา ปรสิตวิทยาและเภสัชวิทยาอย่างเป็นระบบ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. สามารถอธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการดำเนินการทดลองในปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้
2. สามารถแปลผล วิเคราะห์ และนำเสนอผลการทดลองได้
3. มีทักษะในการใช้วัสดุอุปกรณ์ เลือกใช้หรือดัดแปลงอุปกรณ์และวัสดุทางวิทยาศาสตร์การแพทย์อย่างถูกต้องเหมาะสมได้
4. สามารถแสดงทักษะด้านเทคนิคปฏิบัติการ และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้
5. อธิบายหลักการพื้นฐานและเทคนิคปฏิบัติด้านความปลอดภัยทางชีวภาพได้

SCI15 2704 Laboratory Technique for Medical Sciences 3(2-3-6)

Prerequisite : None

Systemic processes and technical skill associated with basic techniques in anatomy, physiology, microbiology, parasitology, and pharmacology

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe basic knowledge associated with experimental techniques in Medical Sciences
2. Interpretate, analyze, and present experimental results
3. Demonstrate appropriate use, selection and adaptation of materials and equipment for experiments in Medical Sciences
4. Demonstrate sufficient skill in experimental techniques and application to solve problems in Medical Sciences
5. Describe basic principles and experimental techniques in biosafety

SCI15 2705

ปัญญาประดิษฐ์ในวิทยาศาสตร์สุขภาพ

3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประวัติ และองค์ประกอบของระบบปัญญาประดิษฐ์ เครื่องมือ และขั้นตอนวิธีการคอมพิวเตอร์เพื่อการประมวลข้อมูล สก๊ตลักษณะเด่น และการสร้างแบบจำลองปัญญาประดิษฐ์แบบจำลองปัญญาประดิษฐ์เพื่อการแบ่งกลุ่ม การจำแนกประเภท และการวิเคราะห์การถดถอย ในวิทยาศาสตร์สุขภาพ การระบุคุณลักษณะของแบบจำลองปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงการประเมิน และการวิพากษ์แบบจำลองดังกล่าว ข้อคำนึงในทางปฏิบัติและ จริยธรรมเมื่อบูรณาการร่วมกับระบบผู้เชี่ยวชาญในวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายขั้นตอนวิธีการสร้างแบบจำลองทางปัญญาประดิษฐ์ เพื่อการประยุกต์กับลักษณะงานที่เหมาะสมในด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพได้
2. วิพากษ์แบบจำลองทางปัญญาประดิษฐ์ ทั้งในมุมมองทางด้านวิทยาศาสตร์และจริยธรรม

SCI15 2705

Artificial Intelligence (AI) in Health Science

3(3-0-6)

Prerequisite : None

History of artificial intelligence (AI) and its components, computerized tools and algorithms for data processing, feature extraction, and AI modeling, clustering, classification, and regression analysis models in health science, characterizing AI models including their evaluation and discussion, practical concerns and ethics when integrating with expert systems in health science

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain AI modeling algorithms for appropriate tasks in health science
2. Discuss AI models in terms of both scientific and ethics perspectives

SCI15 2706 ระบบบริหารงานคุณภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพ 3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำเกี่ยวกับคุณภาพ วิวัฒนาการของคุณภาพ การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร กิจกรรมกลุ่มคุณภาพ เทคนิคการควบคุมคุณภาพ การเปรียบเทียบประยูกต์เพื่อความเป็นเลิศ การผลิตแบบทันเวลาพอดี กิจกรรม 5 ส มาตรฐานระบบคุณภาพ ISO 9000 มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14000 มาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ISO 18000 มาตรฐานระบบการบริหารงานคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์และเครื่องมือแพทย์ ISO 13485 มาตรฐานระบบการบริการคุณภาพการผลิตเครื่องมือแพทย์ ISO 14971 มาตรฐานระบบการบริหารความเสี่ยงเครื่องมือแพทย์ ISO/IEC 17025 มาตรฐานข้อกำหนดความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ ตลอดจนความปลอดภัยทางชีวภาพ อาทิ กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางชีวภาพ และการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ ระดับความปลอดภัยทางชีวภาพ หลักการประเมินและการจัดการความเสี่ยง การจัดการโครงสร้างของห้องปฏิบัติการ การปฏิบัติที่ดีทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ อุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคล อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย การทำลายและการขนส่งเชื้อโรค การจัดการขยะติดเชื้อ และการจัดการกรณีสารชีวภาพหกั่วไหล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายระบบบริหารงานคุณภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพได้
2. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านระบบบริหารงานคุณภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพในงานด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้

SCI15 2706 Quality Management System and Biosafety 3(3-0-6)

Prerequisite : None

Introduction to quality, quality evolution, total quality management, quality control cycle, quality control technique, benchmarking, just-in-time production, 5S activities, ISO 9000, ISO 14000, ISO 18000, ISO 13485, ISO 149712, ISO/IEC 17025 as well as biosafety including law and regulation in biosafety and biosecurity, biosafety levels, principles of risk assessment and management, laboratory structure management, good practice in Medical Sciences, personal protective equipment, safety equipment, destruction and transport of pathogens, infectious waste management, and biological spill management

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe quality management system and biosafety
2. Apply knowledge about quality management system and biosafety in Medical Sciences

SCI15 2707 การประกอบธุรกิจในด้านสุขภาพ 3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เรียนรู้การเริ่มต้นประกอบธุรกิจในด้านยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพ กฎหมาย ข้อบังคับ และเอกสารที่เกี่ยวข้องในการประกอบธุรกิจด้านสุขภาพ การวิเคราะห์การตลาดในการดำเนินธุรกิจด้านสุขภาพ ตัวอย่างของผู้ประกอบการที่สำเร็จในการประกอบธุรกิจด้านสุขภาพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายวิธีการประกอบธุรกิจทางด้านสุขภาพ
2. อธิบายการขออนุญาต กฎหมายและเอกสารที่เกี่ยวข้องในการดำเนินธุรกิจด้านสุขภาพ
3. เขียนแผนธุรกิจด้านสุขภาพ

SCI15 2707 Healthcare Entrepreneurship 3(3-0-6)

Prerequisite : None

Learn how to start a medicine and healthcare product business in the healthcare industry, laws, regulations, and documents related to the healthcare business, marketing analysis in the healthcare business, examples of successful entrepreneurs in the healthcare business

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain how to start a healthcare business
2. Explain permission processes, laws, and documents related to the healthcare business
3. Write a healthcare business plan

- กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน (ก)

SCI08 7004 วิธีวิจัยและสถิติสำหรับจุลชีววิทยา 4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการสำคัญในกระบวนการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย ความหมายของการวิจัย ประเภทของการวิจัย ขั้นตอนต่าง ๆ ในกระบวนการวิจัย และการเขียนโครงร่างวิจัย โดยในรายวิชานี้จะมุ่งเน้นการเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัยทางจุลชีววิทยา โดยจะมีการทบทวนสถิติประเภทต่าง ๆ เช่น สถิติเชิงพรรณนา สถิติเชิงอนุมาน รวมทั้งสถิติที่ไม่มีพารามิเตอร์ เป็นต้น จากนั้นผู้เรียนจะได้ศึกษาการนำสถิติไปใช้ในงานวิจัย รวมทั้งฝึกการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการช่วยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการสำคัญในกระบวนการวิจัย
2. เขียนโครงร่างวิจัยได้
3. เลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัยทางจุลชีววิทยาได้
4. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยได้

SCI08 7004 Research Methods and Statistics in Microbiology 4(4-0-8)

Prerequisite : None

Key concepts in research methodology, including research definition, research category, research methods, research ethic, and research proposal writing. This course also focuses on choosing the appropriate statistics for microbiology research. Basic statistics, such as descriptive statistics, inference statistics and non-parametric statistics, reviewing prior to applications in research. Discussion in using computer software for statistical analysis.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe concepts in research methodology
2. Write a research proposal
3. Select appropriate statistics for microbiology research
4. Use computer software for statistical analysis

SCI08 9001 จุลชีววิทยาระดับบัณฑิตศึกษา

4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาพื้นฐานทางจุลชีววิทยา โครงสร้างของเซลล์ การเจริญของเซลล์ พันธุศาสตร์ และเมแทบอลิซึม การจำแนกและการจัดหมวดหมู่จุลินทรีย์ จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับอาหาร อุตสาหกรรม การเกษตร สิ่งแวดล้อม และการแพทย์ ความก้าวหน้าของงานวิจัยทางจุลชีววิทยา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายความรู้และหลักการที่สำคัญทางจุลชีววิทยา
2. ประยุกต์ใช้ความรู้ทางจุลชีววิทยาในการทำงานหรืองานวิจัยได้
3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลและงานวิจัยทางจุลชีววิทยาได้
4. วิเคราะห์ปัญหาและนำเสนองานวิจัยทางจุลชีววิทยา

SCI08 9001 Graduate Microbiology

4(4-0-8)

Prerequisite : None

The study of general knowledge in microbiology including cell structure, cell growth, genetics and metabolism, identification and classification of microorganisms. Microorganisms associated with food, industry, agriculture, environment, and medicine, as well as advancements in microbiological research.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain the key concepts and principles in microbiology
2. Apply the knowledge of microbiology for career work or research
3. Use information technology to find information and research in microbiology
4. Analyze problem and present research in microbiology

SCI08 9010

ชีวสารสนเทศทางจุลชีววิทยา

3(2-3-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ การสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลทางจุลชีววิทยาและการวิเคราะห์ข้อมูลสารชีวโมเลกุล สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และโปรแกรมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผลวิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลทางจุลชีววิทยา สามารถใช้คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ในการทำนายโครงสร้างของโปรตีน การเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์และกรดอะมิโน และการออกแบบไพรเมอร์ สามารถใช้เหมือนข้อมูลทำแผนที่จีโนม และการวิเคราะห์การแสดงออกของยีน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. เลือกใช้ระบบชีวสารสนเทศพื้นฐานและโปรแกรมชีวสารสนเทศได้อย่างเหมาะสมกับงานทางจุลชีววิทยา
2. วิเคราะห์ข้อมูลทางจุลชีววิทยาจากระบบชีวสารสนเทศบนเครือข่ายของอินเทอร์เน็ตและโปรแกรมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. ออกแบบไพรเมอร์จากการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ได้
4. วิเคราะห์โครงสร้างและหน้าที่ของยีนจากลำดับนิวคลีโอไทด์และกรดอะมิโนได้
5. วิเคราะห์และสร้างโครงข่ายสารชีวโมเลกุลจากข้อมูลโอมิกส์ได้

SCI08 9010

Bioinformatics in Microbiology**3(2-3-8)****Prerequisite :**

None

This course aims to enable students to apply the knowledge of computers, microbiological database retrieval and biomolecular data analysis. Able to use computer programs and internet network to collect data, process, analyze and summarize the microbiological data. Able to use a computer software to predict the structure of protein, compare nucleotide and amino acid sequence and design primer. Able to use data mining for genome mapping and gene expression analysis

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Choose appropriate bioinformatics tools and databases for their investigation
2. Analyze microbiological data from internet-based bioinformatics tools and internet-based programs
3. Design primer from nucleotide alignments
4. Analyze gene structure and function from nucleotide and amino acid sequences
5. Analyze and reconstruct biomolecular pathways from omics data

SCI15 7704 ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล 4(4-0-12)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ระดับโมเลกุล รวมถึงความก้าวหน้างานวิจัยใหม่ของเซลล์ออร์แกเนลล์ กระบวนการทำงานของเซลล์ การประยุกต์ของเซลล์วิทยา การนำเสนอบทความ และรายงานวิจัยความก้าวหน้าของเซลล์วิทยาระดับโมเลกุล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. นำความรู้ของชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุลไปใช้อธิบายการทำงานของเซลล์และการเรียงตัวของเซลล์ในเนื้อเยื่อ
2. นำความรู้ของชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุลไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยได้
3. นำเสนอความรู้ขั้นสูงในสาขาเฉพาะของชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล

SCI15 7704 Cellular and Molecular Biology 4(4-0-12)

Prerequisite : None

Studies of structures and functions of cells at molecular levels, including recent research advances in cell organelles, cell processes and applications of cell biology. Presentations and reports on recent advanced research on cell molecular biology.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Demonstrate knowledge of how cellular and molecular biology is used to elucidate the function of cells and their organization into tissues
2. Apply the knowledge of cellular and molecular biology to research project
3. Present advanced knowledge in the specialized fields of molecular and cell biology

SCI08 7005 พันธุศาสตร์จุลินทรีย์ขั้นสูง 4(4-0-12)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้จะครอบคลุมแนวคิดขั้นสูงและเป็นที่ยอมรับเกี่ยวกับพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ มีหัวข้อที่เกี่ยวกับพันธุกรรมของไวรัส แบคทีเรีย อาร์เคียและเชื้อรา การกลายพันธุ์และวิวัฒนาการ กลไกการถ่ายทอดยีน การควบคุมยีน และการตอบสนองแบบปรับตัว การประยุกต์ใช้พันธุศาสตร์จุลินทรีย์กับเทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรกรรม ยา อาหาร สิ่งแวดล้อม และอุตสาหกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายความรู้ขั้นสูงของพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ การกลายพันธุ์และวิวัฒนาการ การถ่ายทอดยีนและการควบคุมยีน
2. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์และการนำไปประยุกต์ใช้
3. สังเคราะห์และบูรณาการความรู้ด้านพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์เพื่อมาใช้ในการแก้ปัญหาวิจัยหรือสร้างนวัตกรรมได้

SCI08 7005 Advanced Microbial Genetics 4(4-0-12)

Prerequisite : None

The course covers advanced and well-established concepts in microbial genetics. Topics include genetics of viruses, bacteria, archaea, and fungi, mutation and evolution, mechanisms of gene transfer, gene regulation, and adaptive responses. Application of microbial genetics to biotechnology, agriculture, medicine, food, environment, and industry.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain the advanced concept of microbial genetics, mutation and evolution, gene transfer, and gene regulation
2. Search for and debate research articles regarding microbial genetics and its applications
3. Synthesize and integrate the concepts of microbial genetics to solve research problems or creating innovations

SCI08 7006 **สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ขั้นสูง** 4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาเกี่ยวกับสรีรวิทยาขั้นสูงของจุลินทรีย์ ซึ่งประกอบไปด้วยโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์แบคทีเรีย ฟังไจ และอนุภาคของไวรัส ศึกษาการเจริญของจุลินทรีย์ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญ การสร้างพลังงาน การสังเคราะห์สารภายในเซลล์ การควบคุมเมแทบอลิซึม และโครงสร้างของสารพันธุกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายความรู้ทางสรีรวิทยาของจุลินทรีย์ขั้นสูง การเจริญและอยู่รอดของจุลินทรีย์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน
2. นำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการทำวิจัยทางจุลชีววิทยาที่มีการเพาะเลี้ยงและผลิตสารเมแทบอลิต์จากจุลินทรีย์
3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลและกรณีศึกษาทางด้านสรีรวิทยาของจุลินทรีย์
4. วิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอกรณีศึกษาที่เป็นปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับสรีรวิทยาของจุลินทรีย์

SCI08 7006 **Advanced Microbial Physiology** 4(4-0-8)

Prerequisite : None

The study of the advanced physiology of microorganisms which includes the structure and function of bacterial cells, fungi and viral particles. Study of microbial growth, factors affecting growth, energy generation, synthesis of biomolecules, control of metabolism, and organization of microbial genome.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain the knowledge regarding advanced microbial physiology, growth and survival of microorganisms in different conditions
2. Apply the knowledge of microbial physiology to conduct research on the cultivation and production of metabolites from microorganisms
3. Use information technology to search for information and case studies on microbial physiology
4. Analyze the problem and present a current case study on microbial physiology

SCI09 7002

เอนไซม์วิทยา

4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

คุณสมบัติและการควบคุมเอนไซม์แอคติวิตี การตั้งชื่อเอนไซม์และลักษณะของบริเวณเร่งเทอร์โมไดนามิกส์ของการเร่งปฏิกิริยาด้วยเอนไซม์ อันดับของปฏิกิริยาและจลนพลศาสตร์ของไมเคลลิสและเมนเทน การตรวจวัดจากการทดลองและความสำคัญของค่าคงที่ทางจลนพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ของตัวยับยั้งแบบแข่งขันและไม่แข่งขันแบบต่าง ๆ ผลของค่าพีเอชและอุณหภูมิต่อเอนไซม์แอคติวิตี การศึกษากราฟการตอบสนองต่อปริมาณลิแกนด์ สมดุลของการจับระหว่างโปรตีนกับลิแกนด์ การหาสมการการจับของแลงมัวร์ การศึกษาจลนพลศาสตร์ของการจับด้วยวิธีไมโครคาลอริเมทรี การหากลไกของปฏิกิริยาที่มีสับสเตรทหลายตัวตามแผนภาพของคิงส์และอัลทแมน จลนพลศาสตร์ของอัลโลสเตอริกเอนไซม์ กลไกการเร่งปฏิกิริยาของเอนไซม์และการตรวจหาบริเวณเร่ง และเทคนิคการตรวจวัดหาเอนไซม์แอคติวิตี

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายคุณสมบัติของเอนไซม์ในการทำหน้าที่เป็นตัวเร่งทางชีวภาพได้
2. อธิบายการหาอัตราเร็วของปฏิกิริยาตามสมการของไมเคลลิสและเมนเทน
3. อธิบายการหาอัตราเร็วของเอนไซม์ที่ใช้สับสเตรทสองชนิด
4. แยกความแตกต่างกลไกการยับยั้งของตัวยับยั้งชนิดต่าง ๆ ได้
5. อธิบายการจับแบบจำเพาะตามหลักการจับของแลงมัวร์ได้
6. เข้าใจการทำงานของอัลโลสเตอริกเอนไซม์
7. อธิบายชนิดของกลไกการเร่งปฏิกิริยาแบบต่าง ๆ การตรวจหาบริเวณเร่งและหลักการวัดการทำงานของเอนไซม์ได้
8. สามารถสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในรูปแบบต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสม
9. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เคารพความคิดเห็นของผู้อื่น

SCI09 7002

Enzymology

4(4-0-8)

Prerequisite :

Consent of the School

Properties and control of enzyme activity, enzyme nomenclature and active-site characteristics, thermodynamics of enzyme-catalyzed reactions, orders of reactions and kinetics of Michaelis-Menten, experimental measurements and significance of the kinetic parameters, kinetic of substrate inhibition, kinetics of reversible reactions, and the Haldane relationship, kinetics of competitive, non-competitive, uncompetitive and mixed-type inhibition, effects of pH and temperature on enzyme activity, dose-response curves, protein-ligand binding equilibria, derivation of the Langmuir binding isotherm, binding kinetics using microcalorimetric assay, mechanisms of multisubstrate reactions as described by King-Altman schematic approach, kinetics of allosteric enzymes, enzyme mechanisms and active site determination, practical approaches for determination of enzyme activity.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain enzyme property as a biocatalyst
2. Describe the reaction rate, following the Michaelis-Menten equation
3. Determine the reaction rate of an enzyme with two substrates
4. Distinguish different types of inhibition mechanisms
5. Explain the binding principles based on Langmuir binding isotherm
6. Understand how allosteric enzymes work
7. Explain different types of reaction mechanisms, active site determination and principles of enzyme assay
8. Communicate scientific knowledges in different forms effectively and appropriately
9. Have conscientious academic and professional conduct, work with others, and respect others' opinions

SCI09 7003

โครงสร้างโปรตีนและวิศวกรรมโมเลกุลโปรตีน

4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน

109700 ชีวเคมีระดับบัณฑิตศึกษา หรือ โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ศึกษาความรู้พื้นฐานของโครงสร้างและคุณสมบัติของกรดอะมิโน พันธะเปปไทด์ สายพอลิเปปไทด์และโปรตีน เรียนรู้หลักการการทำวิศวกรรมโปรตีน การตรวจสอบหาโปรตีน การทำบริสุทธิ์โปรตีน การวิเคราะห์โปรตีนโดยวิธีเจลอิเล็กโตรโฟรีซิส การวิเคราะห์หาขนาด โครงสร้างปฐมภูมิ และโครงสร้างจตุรภูมิของโปรตีน โครงสร้างอะตอมและคุณสมบัติของกรดอะมิโนรวมทั้งปฏิกิริยาทางเคมีที่ใช้ในการสังเคราะห์พันธะเปปไทด์และโปรตีน ปฏิกิริยาทางชีวภาพที่ใช้ในการสังเคราะห์กรดอะมิโนและพันธะเปปไทด์ การปรับแต่งโปรตีนที่ได้หลังจากการแปลรหัสพันธุกรรม วิธีการทำพันธุวิศวกรรมของโปรตีน วิวัฒนาการทางพันธุกรรมและการใช้ประโยชน์จากการเปรียบเทียบลำดับของกรดอะมิโนและโปรตีนและการวิเคราะห์ การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพเบื้องต้นของขนาดและรูปร่าง (เช่น การแพร่ การวิเคราะห์ด้วยการปั่นเหวี่ยง การกระเจิงแสง การกระเจิงแสงของรังสีเอกซ์ที่มุมเล็ก ๆ การใช้เทคนิคสเปกโทรสโกปีในการวิเคราะห์หาโครงสร้างทุติย-ภูมิและโครงสร้างตติยภูมิ การวิเคราะห์หาโครงสร้างของโปรตีนโดยเทคนิคการยิงรังสีเอกซ์ในผลึก นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี และโทโมกราฟีแบบ EM นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ และอิเล็กตรอน ไมโครสโคปี โคมาโทกราฟี แบบจำลองและการทำนายโครงสร้างของโปรตีน การขดพับของโปรตีน ปฏิกิริยาระหว่างโมเลกุลของโปรตีนและลิแกนด์โปรตีนในเยื่อหุ้มเซลล์ นักศึกษานำเสนอผลงานในหัวข้อวิศวกรรมโปรตีน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการของโครงสร้างโปรตีนและปฏิสัมพันธ์ทางกายภาพที่เกี่ยวข้องในการบรรลุโครงสร้างโปรตีน
2. เข้าใจพื้นฐานของวิธีการและการทดลองที่ใช้ในการศึกษาโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและการทำงานโปรตีน
3. ประเมินและวิเคราะห์เอกสารทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโครงสร้างโปรตีนและวิศวกรรมและการประเมินคุณภาพของข้อมูล
4. เข้าใจพื้นฐานของวิธีการที่ใช้ในการสร้างโปรตีนและในการประเมินผลกระทบของวิศวกรรมโปรตีนดังกล่าว
5. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
6. สื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสม
7. นักศึกษามีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียน

SCI09 7003

Protein Structure and Engineering

4(4-0-8)

Prerequisite : 109700 Graduate Biochemistry /Consent of the School

Basic review of the structures and properties of amino acid peptide bonds, peptides, polypeptides & proteins, concepts for protein engineering, protein detection, purification and evaluation, electrophoresis, size determination, quaternary structure evaluation, protein primary structure determination, electronic structures and properties of amino acid residues and their reactivities, chemical synthesis of peptides & proteins, biological nucleic acid and protein synthesis & posttranslational modifications, Methods in genetic engineering of proteins, molecular evolution and the use of protein sequence alignment & analysis, physical basis of size and shape determination (e.g. diffusion, analytical centrifugation, light scattering, small angle X-ray scattering), spectroscopic evaluation of secondary structure and tertiary structure, protein structure determination by X-ray crystallography, NMR, & EM tomography, structural modeling and prediction, protein folding, protein interactions with ligands, proteins in membranes, student proposal on protein engineering.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain principles of protein structure and the physical interactions involved in attaining protein structure
2. Understand the basics of the methods and experiments used to study protein structure and structure–function relationships
3. Evaluate and analyze scientific papers on protein structure and engineering and evaluate the quality of the data)
4. Have a basic understanding of the methods used to engineer proteins and to evaluate the effects of such engineering
5. Have conscientious in their academic and professional conduct, and able to work with others
6. Communicate scientific knowledge appropriately and effectively
7. Students are eager for knowledge and learning

SCI09 7005

ชีวสารสนเทศศาสตร์และการใช้คอมพิวเตอร์

2(1-3-2)

รายวิชาบังคับก่อน โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการ ภาษา พื้นฐานของระบบปฏิบัติการ UNIX คำสั่ง อินเทอร์เน็ต หลักการค้นหาข้อมูลเบื้องต้น ความรู้พื้นฐานของวิวัฒนาการระดับโมเลกุล เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์และโปรตีนการเปรียบเทียบลำดับกรดอะมิโน ฐานข้อมูลในการสืบค้น การเปรียบเทียบลำดับที่ละกลุ่ม การสร้างแผนภูมิต้นไม้แสดงความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และความหมาย ลำดับและโครงสร้างในฐานข้อมูล แสดงแบบจำลองโครงสร้างของสารมหโมเลกุล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการและทฤษฎีของศาสตร์ในสาขาชีวสารสนเทศศาสตร์ได้
2. ใช้การใช้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีวเคมี
3. สามารถจำแนก จัดเก็บ ประมวลผล และวิเคราะห์ข้อมูลตามหลักการ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี
4. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

SCI09 7005

Bioinformatics and Computer Usage

2(1-3-2)

Prerequisite :

Consent of the School

Basic computing, operating systems, languages, basic UNIX commands, internet, searching principles, basics of molecular evolution, tools for nucleotide and protein sequence analysis, protein sequence alignment, database searching, multiple sequence alignment, tree generation and meaning, sequence and structure databases, display of macromolecular structural models.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain principles of bioinformatics.
2. Use computers and computer programs in conducting biochemical sequence evaluations

Collect, classify, store, evaluate and analyze scientific data Conscious and aware of the academic and professional conduct, and are able to work with others

3. Communicate scientific knowledge in different forms effectively and appropriately
4. Eager for knowledge and learning of Bioinformatics and Computer Usage

SCI09 7008 คอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล 2(1-2-2)

รายวิชาบังคับก่อน โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ชั้นเรียนนี้จะให้ข้อมูลพื้นฐาน และแบบฝึกหัดสำหรับการใช้ R หรือภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล และเตรียมกราฟ และตารางสำหรับการนำเสนอข้อมูลเครื่องมือปัจจุบันที่มีให้สำหรับการวิเคราะห์ชุดข้อมูลขนาดใหญ่จะได้รับการพิจารณาด้วย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ใช้สคริปต์พื้นฐานใน R, python หรือภาษาคอมพิวเตอร์อื่น ๆ สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
2. ใช้สคริปต์พื้นฐานในภาษา R, python หรือภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ เพื่อนำเสนอข้อมูลในรูปแบบกราฟและตาราง
3. เข้าใจข้อดีและข้อจำกัดของสคริปต์คอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล

SCI09 7008 Computer data analysis and presentation 2(1-2-2)

Prerequisite : Consent of School.

This class will provide background and tutorials for using R or other computer languages to analyze data and prepare graphs and tables for presentation of data. Current tools available for analyzing large scale datasets will also be considered.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Be able to use basic scripts in R, python or other computer languages for statistical analysis of data.
2. Be able to use basic scripts in R, python or other computer languages for presentation of data in graphs and tables.
3. Understand the advantages and limitations of the computer scripts for data analysis and presentation.

SCI09 7302 ชีวเคมีของระบบภูมิคุ้มกัน 4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ความรู้พื้นฐานทางชีวเคมีเกี่ยวกับกลไกการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน ธรรมชาติและคุณสมบัติของโมเลกุลและเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกัน กลไกการป้องกัน หลักการตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน การจดจำสิ่งแปลกปลอม การกระตุ้นเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกัน รวมถึงโรคที่เกิดขึ้นเมื่อกลไกการทำงานของระบบนี้ล้มเหลว และวิวัฒนาการทางภูมิคุ้มกันวิทยาที่นำมาใช้ในวงการวิทยาศาสตร์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. จำแนกชนิดและหน้าที่ของเซลล์ และโมเลกุล ที่มีบทบาทสำคัญในระบบภูมิคุ้มกันได้
2. อธิบายถึงกลไกการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันได้
3. อธิบายความผิดปกติที่เกิดขึ้นเมื่อระบบภูมิคุ้มกันล้มเหลว
4. ค้นหา ตีความ และประเมินสารสนเทศได้
5. นำเอาความรู้เกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันมาใช้ในการงานวิจัยได้

SCI09 7302 Biochemical Immunology 4(4-0-8)

Prerequisite : Consent of the School

Basic knowledge of biochemical mechanism of the immune system, nature and properties of immunological molecules, mechanism of host defense, principal mechanism of the immune responses, recognition of foreign pathogens, activation of immunological cells, related diseases of failure defense mechanism, evolution of immunological technology in scientific area.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Identify types and functions of cells or molecules, which play important role in the immune system
2. Describe the mechanism of the immune system
3. Explain the defects caused by the failure of the immune system
4. Search, interpret, and evaluate information from the literature
5. Apply the knowledge about the immune system for scientific work

SCI09 7303 ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลของมะเร็ง 4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน SCI15 2006 ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

นิยามและประเภทของมะเร็ง กระบวนการการเกิดมะเร็ง เมแทบอลิซึมของเซลล์มะเร็ง วงจรเซลล์และการควบคุม ยีนมะเร็ง ยีนต้านมะเร็ง การเสถียรของจีโนมและการซ่อมแซมดีเอ็นเอ วิธีพิสูจน์ยืนยันของเซลล์มะเร็ง การตายของเซลล์ การบุกรุกและการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็ง การควบคุมเหนือพันธุกรรมของมะเร็ง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายการกระบวนการเกิดมะเร็งได้
2. บอกความแตกต่างของบทบาทหน้าที่ระหว่างยีนมะเร็งและยีนต้านมะเร็ง
3. อธิบายกระบวนการเจริญเติบโตและการหยุดของเซลล์มะเร็งในระดับชีววิทยาโมเลกุลได้
4. นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยได้

SCI09 7303 Biochemistry and Molecular Biology of Cancers 4(4-0-8)

Prerequisite : SCI15 2006 Biochemistry for Medical Sciences or Consent of the School

Definition of cancer cells, multistep carcinogenesis, cancer cell metabolism, cell cycle and regulation, oncogenes, tumor suppressor genes, genomic stability and DNA repair, cancer signaling pathways, cell death, cancer invasion and metastasis, cancer epigenetics.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain the process of cancer development
2. Differentiate the functional role between oncogenes and tumor suppressor genes
3. Explain the molecular biology of cancer cell growth and cancer cell survival
4. Apply the knowledges for research work

SCI09 7304 ชีวเคมีของผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพ และ เวชสำอางค์ 4(4-0-8)
 รายวิชาบังคับก่อน ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชีวเคมี กระบวนการทำงานและสัณฐานวิทยาของเนื้อเยื่อผิวหนังและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ผม ฟัน ประสาท ส่วนประกอบ และสารสำคัญของผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพ และ เวชสำอางค์ การนำเข้าและลำเลียงสารประกอบประเภทผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพ และ เวชสำอางค์ ในร่างกาย กระบวนการเมแทบอลิซึมของผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพ และ เวชสำอางค์ ชีวเคมีคลินิกของผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพ และ เวชสำอางค์ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพ และ เวชสำอางค์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. เข้าใจถึงหลักการชีวเคมีเบื้องต้น เมตาบอลิซึม และกลไกการทำงาน เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพ และ เวชสำอางค์
2. มีความรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบ และประเภทของผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพ และ เวชสำอางค์
3. มีความรู้ ใฝ่เรียนรู้เกี่ยวกับชีวเคมีของผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพ และ เวชสำอางค์

SCI09 7304 Biochemistry for Healthcare Products and 4(4-0-8)
 Cosmeceuticals

Prerequisite : None

Background about biochemistry, physiology and morphology of epidermis connective tissue, hair teeth body liquids, types and active ingredients of healthcare and cosmeceutical products, uptake, transportation, functions and metabolism of healthcare and cosmeceutical products, clinical biochemistry of healthcare and cosmeceutical products, industry of healthcare and cosmeceutical products

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Understand and are able to explain principles of biochemistry metabolism and function of healthcare products and cosmeceuticals
2. Know about types, components, and active ingredients of for healthcare products and Cosmeceuticals
3. Eagerly attain knowledge and learning of biochemistry for healthcare products and cosmeceuticals

SCI09 7401

ชีวเคมีทางพืช

4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ชีวเคมีและสรีรวิทยาเบื้องต้นของพืช เช่น กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงการหายใจ ชีวเคมีของ สารตัวกลางในวิถีเมแทบอลิซึมต่าง ๆ และสารทุติยภูมิ การเปลี่ยนแปลงพลังงานในพืช การควบคุมระบบเมแทบอลิซึมโดยระบบฮอร์โมน และการประยุกต์ใช้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายชีวเคมีและสรีรวิทยาของพืช
2. เปรียบเทียบชีวเคมีของพืชและสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ
3. บอกแนวทางการประยุกต์ใช้ความรู้จากการเรียนชีวเคมีของพืชในงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม
4. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เคารพความคิดเห็นของผู้อื่น

SCI09 7401

Plant Biochemistry

4(4-0-8)

Prerequisite : Consent of the School

Biochemistry and basic physiology of plant such as photosynthesis and respiration, the biochemistry of intermediary metabolism and the secondary plant compounds, bioenergetics, hormone regulation of metabolism and application.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. explain the biochemistry and physiology of plants
2. compare the biochemistry between plants and other living organisms.
3. explain how to apply to use the plant biochemistry knowledges in the fields of scientific researches and industries
4. have conscientious academic and professional conduct, work with others, and respect others' opinions

SCI09 7403

ชีวเคมีของจุลินทรีย์

4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน

SCI15 2006 ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

วิชานี้เกี่ยวกับชีวเคมีและสรีรวิทยาของอาร์เคีย แบคทีเรียและไวรัส เช่น การเจริญ โครงสร้างหน้าที่และ การสังเคราะห์ผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ การรวมกันของโปรตีนแคปสิดและ การสร้างเอนเวลลอปของไวรัสการควบคุมเมแทบอลิซึม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงพลังงาน การสื่อสารโดยเคมี การขนส่งสารเข้าออกเซลล์ การเข้าสู่และออกจากเซลล์เจ้าบ้าน ประโยชน์ โทษ และการประยุกต์ใช้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีของชีวเคมีของจุลินทรีย์ได้
2. มีทักษะในการทดลองใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับชีวเคมีของจุลินทรีย์
3. มีความรู้ ใฝ่เรียนเกี่ยวกับชีวเคมีของจุลินทรีย์

SCI09 7403

Microbial Biochemistry

4(4-0-8)

Prerequisite :

SCI15 2006 Biochemistry for Medical Sciences or Consent of the School

This course involves biochemistry and basic physiology of archaea, bacteria and viruses, such as growth (reproduction or multiplication), structures, functions and synthesis of cell wall and cell membrane, encapsidation and envelope formation of viruses, regulation of metabolism and genetic transfer, bioenergetics, chemical communication of bacteria, materials uptake and secretion of bacteria, enter to and exit form host cell, pros, cons and applications.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain principles of microbial biochemistry
2. Have skill in using scientific instruments and in conducting microbial biochemistry experiments
3. Eagerly attain knowledge and learning of microbial biochemistry

SCI15 7701

วิธีวิจัยและสถิติสำหรับชีวเวชศาสตร์

4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการสำคัญในกระบวนการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย ความหมายของการวิจัย ประเภทของการวิจัยขั้นตอนต่าง ๆ ในกระบวนการวิจัย และหลักจริยธรรมการวิจัยพื้นฐาน โดยในรายวิชานี้จะมุ่งเน้นการเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัยทางชีวเวชศาสตร์ โดยจะมีการทบทวนสถิติประเภทต่าง ๆ เช่น สถิติเชิงพรรณนา สถิติเชิงอนุมาน รวมทั้งสถิติที่ไม่มีพารามิเตอร์ เป็นต้น จากนั้นผู้เรียนจะได้ศึกษาการนำสถิติไปใช้ใน งานวิจัย รวมทั้งฝึกการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการช่วยวิเคราะห์ข้อมูล ที่ได้จากงานวิจัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการสำคัญในกระบวนการวิจัย
2. เลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัยทางชีวเวชศาสตร์ได้
3. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยได้

SCI15 7701

Research Methods and Statistics in Biomedical Sciences

4(4-0-8)

Prerequisite : None

Key concepts in research methodology, including research definition, research category and processes, research methods, and basic research ethics. This course also focuses on choosing the appropriate statistics for biomedical research. Basic statistics, such as descriptive statistics, inference statistics and non-parametric statistics, reviewing prior to applications in biomedical research. Discussion in using computer software for statistical analysis.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Describe concepts in research methodology
2. Select appropriate statistics for Biomedical Sciences research
3. Use computer software for statistical analysis

SCI15 7705 เทคนิคการวิจัยทางเซลล์และโมเลกุล 2(1-3-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเทคนิคการทำวิจัยทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติการ ได้แก่ เทคนิคทางจุลชีววิทยา เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์ เทคนิคทางอิมมูโนฮิสโตเคมี เทคนิคการโคลนนิ่ง เทคนิคอิมมูโนบลอต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายเทคนิคพื้นฐานทางชีวโมเลกุลได้
2. สืบค้นข้อมูลจากแหล่งชีวสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคนั้น ๆ ได้
3. เลือกวิธีการที่เหมาะสมเพื่อสร้างดีเอ็นเอสายผสมได้
4. เลี้ยงเซลล์ได้
5. ตรวจหาและวัดปริมาณโปรตีนได้
6. วิเคราะห์ผลการทดลองและสรุปผลการทดลองได้

SCI15 7705 Molecular and Cellular Research Techniques 2(1-3-4)

Prerequisite : None

Studies of theoretical and laboratory research techniques, including microbiology, cell culture, immunohistochemistry, gene cloning, and immunoblotting.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Describe the basic techniques in molecular biology
2. Use information technology to search for relevant technical information
3. Select appropriate methods to produce recombinant DNA
4. Practice cell culture technique
5. Detect and measure protein expression
6. Analyze and conclude the results

SCI15 7706 เทคนิคปฏิบัติการทางชีวเวช

2(1-3-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาทักษะที่จำเป็นทางเทคนิคการทำวิจัยทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติการ เช่น เทคนิคการทำวิจัยกับสัตว์ทดลอง เทคนิคการวิจัยกับอวัยวะที่แยกจากสัตว์ทดลอง เทคนิคการทำวิจัยทางเภสัชวิทยาและสรีรวิทยา มิถุนวิทยา (วิทยาเนื้อเยื่อ) เทคนิคทางกล้องจุลทรรศน์ เทคนิคทางโครมาโตกราฟี ฐานข้อมูลทางการวิจัยและข้อมูลชีวการแพทย์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายและสรุปความรู้พื้นฐานทางดานเทคนิคการทำวิจัยทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติการ ทั้งในหลอดทดลองและสัตว์ทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงานผลการทดลอง การอภิปรายผลการทดลอง
2. ประยุกต์ความรู้ทางเทคนิคการใช้เครื่องมือฯ มาแก้ปัญหาการทำวิจัยทางชีวเวชศาสตร์

SCI15 7706 Biomedical Laboratory Techniques

2(1-3-4)

Prerequisite : None

Studies of necessary skills of theoretical and laboratory of Biomedical Sciences research techniques, such as animals laboratory technique, isolated animal organs technique, physiology, and pharmacology research technique, histological techniques, microscopes, and chromatography technique. Research databases and biomedical information.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain and summarize the knowledge in basic knowledge of theoretical and laboratory of biomedical research techniques both in vitro and in vivo, data analysis, report the results, and discuss the results.
2. Apply technical knowledge of research instruments used to solve biomedical research problems.

SCI15 7707

การเขียนงานวิจัยทางชีวเวชศาสตร์

2(1-3-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาหลักการเขียนงานทางวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่การเขียนรายงานผลการทดลอง การเขียนโครงร่างงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ วิทยานิพนธ์ บทความต้นฉบับงานวิจัยสำหรับการประชุมสัมมนาหรือวารสารระดับนานาชาติ รวมถึงความสำคัญของหลักจริยธรรมในการเขียนงานทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังครอบคลุมถึงการแนะนำเครื่องมือการเขียนงานทางวิทยาศาสตร์ เช่น โปรแกรมการตรวจสอบการคัดลอก, โปรแกรมสำหรับเอกสารอ้างอิง, ฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์, แหล่งข้อมูลที่เผยแพร่เป็นสาธารณะ โดยวิชานี้จะมีการยกตัวอย่างงานเขียนและงานวิจัยเชิงชีวเวชศาสตร์ และมุ่งเน้นการฝึกทักษะการอ่านจับใจความและการเขียนเป็นภาษาอังกฤษ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการเขียนงานทางวิทยาศาสตร์และงานวิจัยทางชีวเวชศาสตร์ได้
2. สรุปความรู้จากการอ่านงานทางวิทยาศาสตร์เพื่อเขียนสรุปได้โดยเลี่ยงการคัดลอกผลงานได้
3. เขียนงานวิจัยทางชีวเวชศาสตร์ ในรูปแบบต่างๆเป็นภาษาอังกฤษได้

SCI15 7707 Writing up Biomedical Research**2(1-3-4)****Prerequisite : None**

This course explores the key concepts of scientific writing, including experimental reports, research and thesis proposals, theses, abstracts, as well as manuscripts for seminars or proceedings or international journals. The importance of ethics in scientific writing is also highlighted. Introduction to scientific writing tools such as plagiarism check, referencing programs, scientific databases, and open-source data are also covered. Using biomedical works as example, this course focuses on enhancing comprehensive reading and writing skills (in English).

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Describe key concept of scientific and biomedical research writing
2. Summarize key scientific knowledge from comprehensive reading to rephrase without plagiarizing
3. Write biomedical research in various forms (in English)

- กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน (ข)

IST50 2401 ความเป็นผู้ประกอบการกับการสร้างธุรกิจใหม่ 3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดความเป็นผู้ประกอบการ แนวคิดและกระบวนการวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจ การคิดเชิงออกแบบในการพัฒนาแนวคิดธุรกิจนวัตกรรม การกำหนดกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการลูกค้า การพัฒนาคุณค่าที่เป็นเอกลักษณ์ของสินค้าและบริการ แบบจำลองธุรกิจและแนวทางการหารายได้ของธุรกิจ ประเด็นกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจนวัตกรรม การนำเสนอแนวคิดธุรกิจ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายกระบวนการวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจและกระบวนการการพัฒนาธุรกิจใหม่
2. ระบุโอกาสทางธุรกิจและกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่มีศักยภาพ
3. ประยุกต์ใช้แนวทางการคิดเชิงออกแบบในการพัฒนาแนวคิดธุรกิจใหม่
4. ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย
5. นำเสนอแนวคิดธุรกิจใหม่

IST50 2401 Entrepreneurship and New Venture Creation 3(3-0-6)

Prerequisite : None

Concepts of entrepreneurship, concepts and processes of business opportunity analysis, design thinking for innovation business idea development, identifying target customers, analysis of customer's problem and need, developing unique value position for product and service, business models and revenue model, legal aspects for innovative entrepreneur, business idea presentation

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Describe the concept and process of business opportunities analysis and new venture creation
2. Identify business opportunities and target customer
3. Apply design thinking approach for developing new business ideas
4. Work with a diversity of team members
5. Pitching new business ideas

IST50 2402 กลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์และบริการ 2(2-0-4)
นวัตกรรม

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การตลาดสำหรับธุรกิจผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม การวิเคราะห์โอกาสทางการตลาด และการประเมินมูลค่าตลาด การวิเคราะห์คุณค่าเป็นเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์และบริการ กลยุทธ์ การเข้าสู่ตลาดของธุรกิจผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ การตลาดดิจิทัลสำหรับธุรกิจใหม่ แนวทางการ สร้างแบรนด์ การประเมินผลทางการตลาด

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายกระบวนการการเข้าสู่ตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม
2. เข้าใจกลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดของผลิตภัณฑ์และบริการใหม่
3. วิเคราะห์โอกาสทางการตลาดและเลือกตลาดที่มีศักยภาพ
4. วิเคราะห์และพัฒนาคุณค่าที่เป็นเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์และบริการใหม่

IST50 2402 Go-to-Market Strategies for Innovative Product 2(2-0-4)
and Service

Prerequisite : None

Marketing for innovative product and service, market opportunity analysis and market assessment, unique value position analysis, go-to-market strategies of market entering for new product and service, digital marketing for new venture, brand creation, marketing performance evaluation

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Define the process of marketing for innovative product and service
2. Explain go to market strategies for innovative product and service
3. Analyze market opportunities and potential market selection
4. Analyze and develop unique value proposition of new product and service

IST50 2403 แผนธุรกิจและการจัดหาเงินทุน**3(3-0-6)****รายวิชาบังคับก่อน :** ไม่มี

แผนธุรกิจและหลักทางการเงินสำหรับผู้ประกอบการ การเขียนแผนธุรกิจ รูปแบบการหารายได้ รูปแบบการดำเนินธุรกิจและโครงสร้างต้นทุน การประเมินความคุ้มค่าของการดำเนินธุรกิจ โครงสร้างเงินทุนและความต้องการทางการเงิน การจัดหาเงินทุนตลอดวงจรชีวิตของธุรกิจ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. วิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนและความต้องการทางการเงินสำหรับธุรกิจใหม่
2. ออกแบบรูปแบบการหารายได้ของธุรกิจใหม่
3. พัฒนาแนวทางการนำเสนอธุรกิจในรูปแบบที่จะระดมทุน
4. เขียนร่างแผนธุรกิจ

IST50 2403 Business Plan and Financing**3(3-0-6)****Prerequisite :** None

Business plan and financial principle for new entrepreneurs, business plan writing, revenue model, business operation and cost structure, return on investment, capital structure and sources of finance, sources of equity over business life cycle

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Analyze cost structure and source of finance for new business
2. Design revenue model for new business
3. Develop business pitching approach for fundraising
4. Writing a business plan

IST50 2404 นวัตกรรมแบบจำลองธุรกิจ 2(1-2-3)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดแบบจำลองธุรกิจ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ วงจรชีวิตของธุรกิจและผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์แบบจำลองธุรกิจในปัจจุบัน การออกแบบและพัฒนาแบบจำลองธุรกิจ กลยุทธ์ทรัพย์สินทางปัญญาในแบบจำลองธุรกิจ แนวทางการตรวจสอบแบบจำลองทางธุรกิจ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายองค์ประกอบของแบบจำลองธุรกิจและกระบวนการทดสอบแบบจำลองธุรกิจ
2. วิเคราะห์แบบจำลองธุรกิจของธุรกิจในปัจจุบัน
3. วิเคราะห์โอกาสของธุรกิจในนวัตกรรม
4. ออกแบบแบบจำลองธุรกิจใหม่

IST50 2404 Business Model Innovation 2(1-2-3)

Prerequisite : None

Business model concept, business environmental analysis, business and product life cycle, current business model analysis, business model design and development, intellectual property strategies in business model, business model validation

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Describe the elements of business model and the process of business model validation
2. Analyze current business models
3. Analyze innovative business opportunities
4. Design new business model

IST50 2405 การออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการ 2(1-2-3)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดและกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ การสร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์และบริการใหม่โดยใช้หลักการการคิดเชิงออกแบบ การกลั่นกรองและการประเมินผลแนวความคิด การออกแบบประสบการณ์ในการใช้ผลิตภัณฑ์และบริการ หลักการอารยสถาปัตย์หรือการออกแบบเพื่อคนทั้งมวลในการพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์และบริการ การทดสอบแนวคิดผลิตภัณฑ์และบริการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่โดยใช้หลักการการคิดเชิงออกแบบ
2. ประยุกต์ใช้แนวทางการออกแบบประสบการณ์ในการใช้ผลิตภัณฑ์และบริการ
3. ออกแบบต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม
4. ทดสอบแนวคิดผลิตภัณฑ์และบริการ
5. ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย

IST50 2405 Product and Service Design 2(1-2-3)

Prerequisite : None

New product and service design concepts and processes, idea generations of new product and service using design thinking, idea filtering and assessment, user experience design for product and service, universal design principles for product and service prototyping, product and service concept testing

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain the process of new product and service development using design thinking approach
2. Apply user experience design for product and service
3. Design product prototype or minimum viable product (MVP)
4. Product and service concept testing
5. Work with a diversity of team members

IST50 2406 ประเด็นกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการนวัตกรรม 2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กฎหมายเบื้องต้นเกี่ยวกับนิติบุคคลและทรัพย์สิน รูปแบบของนิติบุคคล การจดทะเบียนธุรกิจ โครงสร้างหุ้นและการแบ่งสัดส่วนของหุ้นตามระยะเวลา บริคณฑ์สนธิ สนธิการให้หุ้นสำหรับ พนักงาน กฎหมายภาษีและกฎหมายแรงงานเบื้องต้น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายประเด็นกฎหมายสำคัญที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการ
2. วิเคราะห์โครงสร้างหุ้นและการแบ่งสัดส่วนของหุ้นตามระยะเวลาของผู้ประกอบการใหม่
3. วิเคราะห์ความท้าทายเชิงกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีและนวัตกรรม

IST50 2406 Legal Aspects for Innovative Entrepreneurs 2(2-0-4)

Prerequisite : None

Fundamental laws related to juristic person and property, juristic acts, business registration, shareholding structure and shares contributions based on vesting, founders' agreement, employee stock ownership plan, principle of tax and labor laws

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Describe an important legal aspects related to entrepreneur
2. Analyze shareholding structure and share proportion based on vesting
3. Evaluate the legal challenges for tech and innovative entrepreneurs

IST50 2407 กลยุทธ์ทรัพย์สินทางปัญญาสำหรับธุรกิจนวัตกรรม 2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดและหลักการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา ชนิดของทรัพย์สินทางปัญญา การวิเคราะห์สินทรัพย์และทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายและกระบวนการป้องกันสิทธิในทรัพย์สินปัญญา การสืบค้นสิทธิบัตรและเครื่องหมายการค้า แนวทางการใช้ประโยชน์และสร้างผลตอบแทนทางธุรกิจจากทรัพย์สินทางปัญญา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายแนวคิดและหลักการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา
2. วิเคราะห์สินทรัพย์และทรัพย์สินทางปัญญาของธุรกิจ
3. วิเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อสร้างความสามารถทางการแข่งขัน

IST50 2407 Intellectual Property Strategies for Innovative 2(2-0-4)
Business

Prerequisite : None

Concept and principle of intellectual property management, types of intellectual property, analysis of intellectual asset and property, intellectual property laws and processes of protection, patent and trademark searching, intellectual property utilization and creating return on intellectual property

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain concept and principle of intellectual property management
2. Analyze the assets and intellectual property of a business
3. Analyze intellectual property utilization to create competitiveness

IST50 2408 การพัฒนานวัตกรรมทางสังคม 2(1-2-3)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดและความสำคัญของการพัฒนานวัตกรรมทางสังคม ปัญหาและความท้าทายของสังคมและสิ่งแวดล้อม กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อแก้ปัญหาทางสังคม การประเมินผลกระทบทางสังคม กรณีศึกษาของการพัฒนานวัตกรรมทางสังคมในศาสตร์สาขาต่าง ๆ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ประเมินผลกระทบทางสังคมของธุรกิจเพื่อสังคม
2. วิเคราะห์ปัญหาและความท้าทายของสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เป็นโอกาสทางธุรกิจที่จะสร้างผลกระทบทางสังคม
3. ประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อวิเคราะห์และกำหนดปัญหา

IST50 2408 Social Innovation Development 2(1-2-3)

Prerequisite : None

Concept and important of social innovation development, environmental and social problems and challenge, design thinking for social problem solving, social impact assessment, case studies of social innovation development in different subjects

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Understand the concept of social impact assessment for social enterprise
2. Analyze the problems and challenges of society and the environment that become business opportunities to create social impact
3. Apply design thinking process to define problem and ideate solution

IST50 2409 **ความเป็นผู้ประกอบการทางสังคม** 2(1-2-3)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดความเป็นผู้ประกอบการทางสังคม กิจกรรมเพื่อสังคมและการประกอบการธุรกิจที่สร้างผลกระทบทางสังคม การออกแบบแบบจำลองธุรกิจกิจการเพื่อสังคม กลยุทธ์การตลาดสำหรับกิจการเพื่อสังคม ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกิจการเพื่อสังคม แหล่งเงินทุนสำหรับกิจการเพื่อสังคม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายแนวคิดความเป็นผู้ประกอบการทางสังคมกิจกรรมเพื่อสังคมและการประกอบการธุรกิจที่สร้างผลกระทบทางสังคม
2. วิเคราะห์บริบท/สถานการณ์/ปัญหาที่สร้างโอกาสต่อกิจการเพื่อสังคม
3. วิเคราะห์และเลือกตลาดที่ธุรกิจสามารถเข้าถึงได้
4. ออกแบบแบบจำลองธุรกิจกิจการเพื่อสังคม
5. นำเสนอแนวคิดและแบบจำลองธุรกิจกิจการเพื่อสังคมใหม่
6. ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย

IST50 2409 **Social Entrepreneurship** 2(1-2-3)

Prerequisite : None

Concepts of social entrepreneurship, social enterprise and social impact business, business model for social enterprise, marketing strategies for social enterprise, social return on investment, laws related to social enterprise, social enterprise sources of fund

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain concept of social entrepreneurship, social enterprise, and social impact business
2. Analyze the context, situation, and problem that creates opportunities for social enterprise
3. Analyze and select the accessible market for business
4. Design business model for social enterprise
5. Pitching concept idea and business model for social enterprise
6. Work with a diversity of team members

IST50 2410 **ความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี** 2(1-2-3)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี คุณลักษณะและแรงจูงใจสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี ความเป็นบุคลากรประกอบการภายในองค์กร วิธีคิดและกระบวนการแบบผู้ประกอบการ การประเมินโอกาสทางธุรกิจเทคโนโลยี การออกแบบจำลองธุรกิจเทคโนโลยี แหล่งเงินทุนสำหรับธุรกิจเทคโนโลยี

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. วิเคราะห์โอกาสของธุรกิจเทคโนโลยี
2. ออกแบบแนวคิดธุรกิจเทคโนโลยี
3. ออกแบบแบบจำลองธุรกิจเทคโนโลยี
4. ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย
5. นำเสนอแนวคิดและแบบจำลองธุรกิจเทคโนโลยี

IST50 2410 **Technopreneurship** 2(1-2-3)

Prerequisite : None

Concept of technopreneurship, characteristics and motivation for technopreneurs, intrapreneurship, entrepreneurial mindset and process, opportunity analysis of technology business, technology business model design, sources of fund for technology business

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Analyze opportunities for technology based business
2. Design concept for technology based business
3. Design business model for technology based business
4. Work with a diversity of team members
5. Pitching concept idea and business model for technology based business

IST50 2411 **โลจิสติกส์ผู้ประกอบการ** 2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดการสมานโซ่ซัพพลาย ความสามารถในการแข่งขันของโซ่คุณค่า การตอบสนองอย่างรวดเร็ว การประสานงานระหว่างผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่าย การจัดการโซ่ซัพพลาย บทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลในการสมานโซ่ซัพพลาย การจัดซื้อโลจิสติกส์ โลจิสติกส์ย้อนกลับ การปรับปรุงโซ่ซัพพลายให้ดีที่สุด การเชื่อมโยงกลยุทธ์โซ่ซัพพลายให้เข้ากับกลยุทธ์รวมของธุรกิจ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. วิเคราะห์แนวคิดการสมานโซ่ซัพพลาย
2. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสมานโซ่ซัพพลาย
3. ประยุกต์ใช้การเชื่อมโยงกลยุทธ์โซ่ซัพพลายให้เข้ากับกลยุทธ์ของธุรกิจ
4. ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย

IST50 2411 **Entrepreneurial Logistics** 2(2-0-4)

Prerequisite : None

Concept of supply chain integration, value chain competitiveness, quick consumer response, supplier–producer coordination, supply chain management, roles of digital technology in supply chain integration, procurement logistics, reverse logistics, supply chain optimization, linkages of supply chain strategy aligned to an overall business strategy

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Analyze concept of supply chain integration
2. Apply digital technology in supply chain integration
3. Apply linkage of supply chain strategy aligned to business strategy
4. Work with a diversity of team members

- กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน (ง)
ด้านคณิตศาสตร์

SCI03 2501 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงวิทยาศาสตร์ 4(3-3-6)

รายวิชาบังคับก่อน : IST20 1002 การใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อการเรียนรู้

ทฤษฎีพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ ตัวแปร การดำเนินการพีชคณิต นิพจน์ เงื่อนไข การดำเนินการตรรกศาสตร์ การวนซ้ำ แถวลำดับ ฟังก์ชัน รับเข้าและส่งออกแฟ้มข้อมูล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. บรรยายทฤษฎีพื้นฐาน ประวัติ และงานประยุกต์ทางคอมพิวเตอร์
2. ออกแบบและสามารถเขียนโปรแกรม เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โดยใช้ภาษาการเขียนโปรแกรมระดับขั้นสูง
3. แปลโปรแกรม และแก้จุดบกพร่องของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก

SCI03 2501 Scientific Computer Programming 4(3-3-6)

Prerequisite : IST20 1002 Use of Application Programs for Learning

Basic theory of computers, variables, algebraic operation, expressions, conditions, logical operations, loops, arrays, functions, input/output to files

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the theory, history and applications of computers
2. Design and code a computer program which solves mathematical and scientific problems in a high-level programming language
3. Compile and debug small-sized computer programs

SCI03 3104

คณิตศาสตร์วิยุต

4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI03 1202 แคลคูลัสวิเคราะห์ 2 หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ขั้นตอนวิธี การนับ การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ หลักการรังนกพิราบ ความสัมพันธ์เวียนเกิด ความสัมพันธ์เชิงอันดับและโครงสร้าง กราฟ ต้นไม้ พีชคณิตบูลีน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ออกแบบขั้นตอนวิธี เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. อธิบายการนับ การเรียงสับเปลี่ยน การจัดหมู่ และการประยุกต์ใช้
3. อธิบายหลักการรังนกพิราบ และการประยุกต์ใช้
4. อธิบายสมบัติของความสัมพันธ์เวียนเกิด และหารูปปิดของความสัมพันธ์เวียนเกิด
5. อธิบายความสัมพันธ์เชิงอันดับและโครงสร้าง กราฟ ต้นไม้ พีชคณิตบูลีน และการประยุกต์ใช้

SCI03 3104

Discrete Mathematics

4(4-0-8)

Prerequisite : SCI03 1202 Analytical Calculus II, or consent of the School

Algorithms, counting, permutations and combinations, the Pigeonhole Principle, recurrence relations, order relations and structures, graphs, trees, Boolean algebra

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Design algorithms to solve mathematical problems
2. Explain counting, permutation, combinations and their applications
3. Explain the Pigeonhole Principle and apply it
4. Explain properties of recurrence relations and find their closed forms
5. Explain properties of order relations and structures, graphs, trees, Boolean algebra and apply them

SCI03 3404 การวิเคราะห์การถดถอย 4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI03 1202 แคลคูลัสวิเคราะห์ 2 หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ตัวแบบถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว ตัวแบบการถดถอยพหุคูณ การประมาณค่าพารามิเตอร์ การทดสอบสมมติฐาน การตรวจสอบการถดถอย ปัญหาอัสสัสมันท์และปัญหาพหุสัมพันธ์ การเลือกตัวแบบ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. บรรยายแนวคิดและวิธีการของตัวแบบถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียวและตัวแบบการถดถอยพหุคูณ และสหสัมพันธ์
2. บรรยายทฤษฎีบทพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์การถดถอย
3. เขียนตัวแบบถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียวและตัวแบบการถดถอยพหุคูณในรูปแบบของเมทริกซ์
4. สร้างตัวแบบการถดถอย
5. นำเสนอผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยการใช้ซอฟต์แวร์ทางสถิติ
6. นำเสนองานด้วยปากเปล่าโดยใช้พาวเวอร์พอยต์ในประเด็นเกี่ยวกับสหวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์การถดถอย

SCI03 3404 Regression Analysis 4(4-0-8)

Prerequisite : SCI03 1202 Analytical Calculus II, or consent of the School

Simple linear regression model, multiple regression model, parameter estimation, test of hypothesis, regression diagnostics, autocorrelation and multicollinearity problems, model selection

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe concepts and methods of simple and multiple regression and correlation
2. Describe the theoretical basis for regression analysis
3. Write simple and multiple linear regression models in matrix format
4. Build regression models
5. Present the results using available statistical software
6. Give an oral presentation by PowerPoint on interdisciplinary issues relating to regression analysis

SCI03 3601

คณิตศาสตร์สำหรับการเงิน

4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI03 1202 แคลคูลัสวิเคราะห์ 2 หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

แบบจำลองตลาดอย่างง่าย สินทรัพย์ปลอดความเสี่ยง สินทรัพย์ที่มีความเสี่ยง แบบจำลองตลาดแบบวิยุต การบริหารกลุ่มหลักทรัพย์ สัญญาซื้อขายล่วงหน้า และสัญญาที่จะส่งมอบสินค้าในภายหน้า ตราสารสิทธิเลือก การตั้งราคาตราสารสิทธิเลือก วิศวกรรมการเงิน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. บรรยายหลักการและสมมติฐานเบื้องต้นของแบบจำลองตลาดอย่างง่ายได้
2. อธิบายความหมายของสินทรัพย์ปลอดความเสี่ยงและสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยงได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่างสินทรัพย์ปลอดความเสี่ยงและสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยงได้
4. บรรยายหลักการและสมมติฐานเบื้องต้นของแบบจำลองตลาดแบบวิยุตได้
5. ประยุกต์เรื่องสินทรัพย์ปลอดความเสี่ยงและสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยงในการบริหารกลุ่มหลักทรัพย์ และสร้างกลุ่มหลักทรัพย์อย่างง่ายได้
6. อธิบายความหมายของสัญญาซื้อขายล่วงหน้า สัญญาที่จะส่งมอบสินค้าในภายหน้า และตราสารสิทธิเลือก
7. อธิบายความแตกต่างของสัญญาซื้อขายล่วงหน้า สัญญาที่จะส่งมอบสินค้าในภายหน้า และตราสารสิทธิเลือกได้
8. บรรยายหลักการสำหรับการตั้งราคาตราสารสิทธิเลือกได้
9. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสินทรัพย์ และอนุพันธ์ของสินทรัพย์ชนิดต่าง ๆ ในการจัดการความเสี่ยงอย่างง่ายได้

SCI03 3601

Mathematics for Finance

4(4-0-8)

Prerequisite : SCI03 1202 Analytical Calculus II, or consent of the School

Simple market models, risk-free assets, risky assets, discrete time market models, portfolio management, forward and future contracts, options, option pricing, financial engineering.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the fundamental concepts and assumptions of the simple market models
2. Explain the meaning of risk-free assets and risky assets
3. Explain the difference between risk-free assets and risky assets
4. Describe the fundamental concepts and assumptions about the discrete time market models
5. Apply risk-free assets and risky assets to portfolio management, and construct the simple portfolios
6. Explain the meaning of forward contract, future contract and option
7. Explain the difference between forward contracts, future contracts and options
8. Describe the key concepts of option pricing
9. Apply the various assets and derivative securities to simple risk management

SCI03 3602 ทฤษฎีดอกเบี้ย 4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI03 1002 แคลคูลัส 2 หรือ SCI03 1202 แคลคูลัสวิเคราะห์ 2 หรือโดย
ความเห็นชอบของสาขาวิชา

หลักการวัดเกี่ยวกับดอกเบี้ย การแก้ปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ย การจ่ายรายงวด การจ่ายราย
งวดลักษณะอื่น ๆ วิธีจ่ายหนี้คืนเป็นงวด วิธีสะสมเงินทุน อัตราผลตอบแทน พันธบัตรและหลักทรัพย์
อื่น ๆ การประยุกต์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. บรรยายแนวคิดพื้นฐานของผลอัตราดอกเบี้ย ดอกเบี้ยคงต้น ดอกเบี้ยทบต้น มูลค่าปัจจุบัน
และมูลค่าสะสม และประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาทางการเงินและปัญหาการจ่าย
รายงวด
2. สร้างตารางการจ่ายหนี้คืนเป็นงวดและตารางการจ่ายหนี้คืนด้วยวิธีสะสมทุน
3. คำนวณหาอัตราการลงทุนกลับ อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนและอัตราเวลาของดอกเบี้ย
4. คำนวณหาราคาและปริมาณสำหรับพันธบัตรและหลักทรัพย์อื่น ๆ เช่น หุ้นและหุ้นสามัญ

SCI03 3602 The Theory of Interest 4(4-0-8)

Prerequisite : SCI03 1002 Calculus II or SCI03 1202 Analytical Calculus II, or consent
of the School

The measurement of interest, solution of problems in interest, basic annuities, more
general annuities, amortization method, sinking fund method, yield rate, bonds and other
securities, applications

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the basic concepts of effective rate of interest, simple interest, compound
interest, present value and accumulated value and apply these concepts toward solving
financial problems and annuity problems
2. Construct the amortization schedules and sinking fund schedules
3. Compute reinvestment rates, yield rates and time-weighted rates of interest
4. Compute prices and values for bonds and other securities, such as stock and common
stock

ด้านเคมี

SCI02 4466

การคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์

3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

แนวคิดพื้นฐานของการคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์ที่ใช้ทางด้านฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ ชีววิทยา และเคมี ทบทวนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (เช่น ภาษาซี, พอร์แทรน, ไพธอน, แมทแลป), การสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์, ตัวอย่างปัญหาในการแก้เชิงคณิตวิเคราะห์และเชิงตัวเลข (เช่น การประมาณค่าพาย, แบบจำลองการเดินสุ่ม, การอินทิเกรตหลายมิติ, การแจกแจงแบบเกาส์เซียน), การวิเคราะห์เชิงตัวเลข (เช่น พีชคณิตเชิงเส้น การประมาณค่า การหารากของสมการ สมการเชิงอนุพันธ์) โครงการงานของนักศึกษา (เขียนโปรแกรม เช่น การสร้างภาพแบบแฟร็กทัล การเคลื่อนที่ของเทหวัตถุทางดาราศาสตร์ การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรของนกและเหยื่อในระบบนิเวศ และโครงสร้างและพลวัตของโมเลกุลในสถานะของเหลว เพื่อประยุกต์ในวิชาคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ ชีววิทยา และเคมี ตามลำดับ)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายแนวคิดเบื้องหลังและการใช้อัลกอริทึมต่างๆในการแก้โจทย์ปัญหาในรายวิชาได้
2. สำนัรภาพพรวมของวิธีเชิงตัวเลขและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ที่เรียนรู้ในรายวิชาได้
3. จัดโครงสร้างและแบ่งปัญหาการคำนวณออกเป็นส่วนย่อย กำหนดอัลกอริทึม และนำอัลกอริทึมไปใช้ได้
4. อธิบายผลลัพธ์ที่ได้เมื่อใช้โปรแกรมคำนวณและอธิบายการปัญหาด้วยการสร้างอัลกอริทึมหรือเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

SCI02 4466

Scientific Computing

3(3-0-6)

Prerequisite :

Consent of the School

Fundamental concepts of scientific computing as applied to physics, chemistry, biology and chemistry. Review of computer programming (such as C, Fortran, Python, MatLab), Mathematic modeling and problem solving with computer, Example problems in analytical and numerical solution (pi number, random walk model, multi-dimension integration, Gaussian distribution), Numerical analysis (such as linear algebra, interpolation, root-finding, differential equations), Student's project (write the code, for example, to create fractal images, computes the motion of astronomical objects, figures out the evolution of predator and prey populations in an ecosystem and structures/dynamics of molecular liquids for application in mathematics, physics, biology and chemistry, respectively

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Students will be able to explain the idea behind and apply the algorithms covered in the course;
2. Students will be able to explore properties for numerical methods and mathematical models by using the analysis methods covered in the course
3. Students will be able to structure and divide a computational problem into sub-problems, formulate an algorithm and implement the algorithm
4. Students will be able to explain the results when running a program, and describe a problem with an algorithm or a programming code

SCI02 4471 **หลักการทางชีววิทยาโครงสร้างและชีวฟิสิกส์** 3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI09 2201 ชีวเคมี หรือ SCI02 2271 หลักชีวเคมี 1 หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

โครงสร้างโปรตีนและกรดนิวคลีอิกและการกำหนด: X-ray crystallography, NMR, Cryo Transmission Electron Microscopy (TEM): การถ่ายภาพ TEM อนุภาคเดี่ยว; เอกซเรย์อิเล็กตรอน 2D- และการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอนขนาดเล็ก การกระเจิงของรังสีเอกซ์แบบมุมเล็กของชีวโมเลกุล ข้อดีของการแผ่รังสีซินโครตรอน ผลึกศาสตร์แก๊สเวลาและการทดลองเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระ การทำนายเชิงคำนวณของโครงสร้างโปรตีน รวมถึง AI วิธีโมเลกุลเดี่ยว เป็นต้น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายวิธีการต่างๆ ในการกำหนดโครงสร้างโมเลกุลขนาดใหญ่ทางชีวภาพและข้อดีและข้อเสีย
2. ทำความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานของสิ่งพิมพ์ทางชีววิทยาโครงสร้างและชีวฟิสิกส์ระดับโมเลกุล
3. นำเสนอข้อค้นพบที่สำคัญในสิ่งพิมพ์ชีวด้านชีววิทยาโครงสร้างและฟิสิกส์ระดับโมเลกุล
4. อภิปรายและวางแผนโครงการรวมทั้งชีววิทยาโครงสร้างและชีวฟิสิกส์ระดับโมเลกุล

SCI02 4471 **Principles of Structural Biology and Biophysics** 3(3-0-6)

Prerequisite : SCI09 2201 Biochemistry or SCI02 2271 Principles of Biochemistry or other Biochemistry class.

Protein and Nucleic Acid structures and their determination: X-ray crystallography, NMR, Cryo Transmission Electron Microscopy (TEM) methods: Single particle TEM imaging; electron tomography; 2D- and micro electron diffraction; Small Angle X-ray scattering of biomolecules; Advantages of synchrotron radiation; Time resolved crystallography & free electron laser experiments; Computational prediction of protein structures, including AI; Single molecule methods; etc

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the different methods of determining bio macromolecular structures and their advantages and disadvantages
2. Understand the basic concepts of papers in structural biology and molecular biophysics
3. Present the important findings in structural biology and molecular biophysics publications
4. Discuss and plan projects including structural biology and molecular biophysics

SCI09 4473 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชีวภาพระดับโมเลกุล 3(3-0-9)

รายวิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

รายวิชานี้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากระดับยีนไปสู่ผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นการรวมเอาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและวิศวกรรมศาสตร์เข้าด้วยกัน รายวิชานี้ประกอบด้วย การพัฒนาสิ่งมีชีวิตโดยการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของยีนด้วยวิธีทางเคมี ที่เรียกว่าเทคนิคการทาร์คอบิแนนท์ ดีเอ็นเอ, เครื่องมืองานวิจัยระดับโมเลกุล, การควบคุมการแสดงออกของยีน, เทคนิควิศวกรรมโปรตีน และชีววิทยาสังเคราะห์ รวมถึงการสอดแทรกงานวิจัยที่น่าสนใจในปัจจุบัน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. เข้าใจหลักการและตัวอย่างของเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์
2. นำเอางานวิจัยพื้นฐานไปประยุกต์ใช้กับงานทางชีวเคมีได้
3. สื่อสารโดยใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้
4. ทำงานวิจัยเชิงสหสาขาวิชาชีวได้ โดยเฉพาะการมุ่งเป้าไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์

SCI09 4773 Molecular Bio-Product Development 3(3-0-9)

Prerequisite : Consent of the School

Bio-product development from gene to product. Bio-product development requires integration of basic science and engineering. This course includes recombinant DNA technology, molecular research tools, manipulation of gene expression, protein engineering techniques, and synthetic biology. Moreover, it also reviews selected current research literature

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Understand the principles and examples of biotechnology for product development
2. Apply basic research to biochemical applications
3. Communicate scientific information
4. Conduct multidisciplinary research, particularly that aimed at product development

ด้านพิสัย

SCI05 3017 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 4(2-6-4)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI05 2013 แม่เหล็กไฟฟ้า 1 หรือ โดยความเห็นชอบของสาขาวิชาฟิสิกส์

รายวิชานี้ครอบคลุมเนื้อหาที่เป็นความรู้พื้นฐานทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งประกอบด้วยแบบจำลองทางกายภาพของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ เช่น ไดโอด มอสทรานซิสเตอร์ และทรานซิสเตอร์ รอยต่อสองขั้ว เป็นต้น รวมทั้งการวิเคราะห์และออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ดังกล่าว ครอบคลุมทั้งวงจรอนาล็อกและดิจิทัล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. สามารถบรรยายแนวคิดฟิสิกส์ที่สำคัญในโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับรายวิชานี้ได้
2. สามารถดำเนินกลยุทธในการแก้ปัญหาเชิงคำนวณที่เกี่ยวกับรายวิชาได้
3. แสดงออกถึงความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย
4. ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์สำหรับการทดลองและวิเคราะห์ผลที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
5. มีทักษะในการนำเสนอข้อมูลทางฟิสิกส์ในรูปแบบมาตรฐาน เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ
6. มีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล
7. สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางฟิสิกส์กับปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันได้
8. มีทักษะในการทำงานเป็นกลุ่มได้

SCI05 3017

Basic Electronics

4(2-6-4)

Prerequisite : SCI05 2013 Electromagnetism I or consent from the School of Physics

This is an introductory course on electronics. Topics include basic physical models of the operation of semiconductor devices such as diodes, MOS transistors, and bipolar junction transistors will be presented including the analysis and design of important circuits that utilize these devices covering both analog and digital circuits

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the physics concepts related to this course
2. Execute basic problem-solving strategy for problems related to this course
3. Show responsibility and discipline
4. Use the scientific equipment to properly carry out experiments and analyze data related to this course with safety
5. Display physics data in standard formats e.g., table, graph, chart
6. Make use of information technology
7. Relate physics knowledge to daily life phenomena
8. Have teamwork skills

SCI05 3057 **ฟิสิกส์ของวัสดุนาโนเบื้องต้น** 4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI05 1103 ไฟฟ้าแม่เหล็กและควอนตัม หรือ โดยความเห็นชอบของ
สาขาวิชาฟิสิกส์

กลศาสตร์ควอนตัมและโครงสร้างอะตอม พันธะและโครงสร้างแถบพลังงาน พื้นผิววิทยา สำหรับวัสดุนาโนในการศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุนาโน การเตรียมฟิล์มบาง นาโนลิโทกราฟี การสังเคราะห์ห่ออนุภาคนาโนและการจัดเรียงตัวเอง วัสดุนาโนอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุนาโนชีวภาพ วัสดุนาโนโครงสร้าง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. สามารถบรรยายแนวคิดฟิสิกส์ที่สำคัญในโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชานี้ได้
2. มีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล
3. สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางฟิสิกส์กับปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันได้

SCI053057 **Introduction to Nanomaterials Physics** 4(4-0-8)

Prerequisite : SCI05 1103 Electromagnetism and Quanta or consent from the School of Physics

Quantum mechanics and atomic structure, Bonding and band structure, Surface science for nanomaterials, Nanomaterial characterization, thin film deposition, Nanolithography, Synthesis of nanoparticles and their self-assembly, Nanoelectronics materials, Nano-biomaterials, Nanostructured materials

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the physics concepts related to this course
2. Make use of information technology
3. Relate physics knowledge to daily life phenomena

SCI05 3063 เทคโนโลยีเส้นใยแก้วนำแสง 4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชาฟิสิกส์

รายวิชานี้ครอบคลุมเนื้อหาที่เป็นความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหลักการนำแสงในเส้นใยแก้วนำแสง รูปแบบต่างๆ ชนิดของเส้นใยแก้วนำแสง และ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานทางด้านระบบเส้นใยแก้วนำแสง ทั้งนี้ เนื้อหาของรายวิชานี้ยังครอบคลุมไปถึงการเทคนิคและกระบวนการการผลิตเส้นใยแก้วนำแสง และการประยุกต์ใช้เส้นใยแก้วนำแสงเพื่องานทางด้านการส่งสัญญาณและเซนเซอร์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายแนวคิดฟิสิกส์ที่สำคัญของเทคโนโลยีเส้นใยแก้วนำแสง
2. ดำเนินกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาเชิงคำนวณของเทคโนโลยีเส้นใยแก้วนำแสงได้
3. เลือกใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีเส้นใยแก้วนำแสงได้เหมาะสมกับงาน.
4. เชื่อมโยงความรู้ด้านเทคโนโลยีเส้นใยแก้วนำแสงในชีวิตประจำวันได้

SCI05 3063 Optical fiber technology 4(4-0-8)

Prerequisite : Consent from the School of Physics

The course is designed to introduce the Fundamentals of Light Propagation in Optical Fibers. The development and technology of optical fiber fabrication. Types of optical fibers, optical fiber components and their applications including the optical fiber communication and sensors

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the physics concepts of optical fiber technology
2. Execute basic problem-solving strategy for problems related to optical fiber technology
3. Choose the right optical fiber technology for the job
4. Relate knowledge on optical fiber technology to daily life

SCI05 3064

ไบโอโฟตอนิกส์

4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชาฟิสิกส์

รายวิชานี้อธิบายหลักพื้นฐานของปฏิสัมพันธ์ของแสงกับสสารทางชีววิทยาและการประยุกต์หัวข้อที่ครอบคลุมประกอบด้วย การดูดกลืนแสงและการกระเจิงของแสงในเนื้อเยื่อชีวภาพ กระบวนการของเซลล์ที่เกิดจากแสง การบำบัดด้วยแสงแบบไดนามิก การนำส่งยาแบบกระตุ้นด้วยแสง ไบโอเซนเซอร์เชิงแสง การถ่ายภาพระดับเซลล์และโมเลกุล การถ่ายภาพเนื้อเยื่อ สเปกโทรสโกปีเชิงแสง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายแนวคิดฟิสิกส์ที่สำคัญของปฏิสัมพันธ์ของแสงกับสสารทางชีววิทยาได้
2. ดำเนินกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาเชิงคำนวณทางไบโอโฟตอนิกส์ได้
3. ประยุกต์ความรู้ทางไบโอโฟตอนิกส์ในงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
4. เชื่อมโยงความรู้ทางไบโอโฟตอนิกส์ในชีวิตประจำวันได้

SCI05 3064

Biophotonics

4(4-0-8)

Prerequisite : Consent from the School of Physics

This course explains various kinds of Interaction of light with biological matters and their applications. Topics include Light absorption and scattering in biological tissues. Light-induced cellular processes. Photo dynamic therapy. Light activated drug delivery. Optical biosensors. Cellular and molecular imaging. Tissue imaging. Optical spectroscopy

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the physics concepts of Interaction of light with biological matters
2. Execute basic problem-solving strategy for problems related to Biophotonics
3. Apply the knowledge about Biophotonics for suitable related applications
4. Relate knowledge on Biophotonics to daily life

SCI05 3098

สเปกโตรสโกปีของโฟโตอิเล็กตรอนและรังสีเอกซ์

2(1-3-1)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI05 1102 กลศาสตร์และความร้อน หรือ โดยความเห็นชอบของ

สาขาวิชาฟิสิกส์

เนื้อหาวิชานี้ครอบคลุมหลักการของเทคนิคโฟโตอิเล็กตรอนและเอ็กซ์เรย์สเปกโตรสโกปี และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่จะให้ผู้เรียนเป็นมากกว่าผู้ใช้เทคนิคการวัดดังกล่าว ผู้เรียนจะได้รับการฝึกอบรมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้มีความสามารถในการบำรุงรักษาเครื่องมือขั้นพื้นฐาน การฝึกภาคปฏิบัติและการทดลองจะใช้ระบบวัดทั้งสองเทคนิคที่ติดตั้งต่อเชื่อมเข้ากับระบบลำเลียงแสงของห้องปฏิบัติการแสงสยาม เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคนิคทั้งสอง ผู้เรียนจะได้เข้าร่วมการทดลองในโครงการวิจัยต่าง ๆ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ได้รับความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับหลักการของโฟโตอิเล็กตรอนและเอ็กซ์เรย์สเปกโตรสโกปี และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง
2. ทำการวัดโฟโตอิเล็กตรอนและสเปกตรัมการดูดกลืนรังสีเอกซ์ในโหมดการวัดต่างๆ
3. วิเคราะห์สเปกตรัมโฟโตอิเล็กตรอนระดับแกนในเชิงวิเคราะห์
4. ศึกษาสเปกตรัมโฟโตอิเล็กตรอนวงวาเลนซ์ของวัสดุต่างๆ
5. ให้การตีความสเปกตรัมดูดกลืนรังสีเอกซ์อย่างง่าย
6. จัดการบริการทางเทคนิคพื้นฐานของระบบการวัด

SCI05 3098

Photoelectron and X-ray Spectroscopy**2(1-3-1)****Prerequisite :** SCI05 1102 Mechanics and Heat or consent from the School of Physics

This course covers the principle of photoelectron and X-ray spectroscopy, and associated instrumentation. To be more than users of the equipment, students will be trained to be capable for basic technical services of the instruments. Practice work and Lab experiments will be at photoemission and X-ray absorption spectroscopy beamlines at the Siam Photon Laboratory to learn about applications of both techniques. Participation in different projects at the beamlines will be arranged to extend students' horizontal

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Gain in-depth understanding of the principle of photoelectron and X-ray spectroscopy, and related instrumentation
2. Perform the measurements of photoelectron and X-ray absorption spectra in different modes of measurement
3. Analyze analytically the core-level photoelectron spectra
4. Interpret valence-band photoelectron spectra of various materials
5. Provide simple interpretation of X-ray absorption spectra
6. Handle basic technical services of the measurement systems

SCI05 4057 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฟิล์มบาง 4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชาฟิสิกส์

หัวข้อที่ครอบคลุมประกอบด้วย เทคนิคการเคลือบฟิล์มบาง กระบวนการปลูกฟิล์มบางและ อีพิตาซี กระบวนการผลิตฟิล์มบาง การตรวจวิเคราะห์ วิศวกรรมแลทธิซ และ โครงสร้างนาโน ประติษฐ์ คุณสมบัติเชิงกล ไฟฟ้า แม่เหล็ก และเชิงทัศน ของฟิล์มบาง การประยุกต์ใช้ในอุปกรณ์ เก็บข้อมูล วงจรรวม MEMS ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ และ โฟโวลตาอิก

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. สามารถบรรยายแนวคิดฟิสิกส์ที่สำคัญในโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชานี้ได้
2. มีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล
3. สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางฟิสิกส์กับปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันได้

SCI05 4057 Thin Film Science and Technology 4(4-0-8)

Prerequisite : Consent from the School of Physics

Topics covered include thin film deposition techniques, thin film growth processes and epitaxy, thin film processing, characterization, lattice engineering and artificial nanostructures, mechanical, electrical, magnetic, and optical properties of films, applications in information storage, integrated circuit, MEMS, optoelectronic and photovoltaic devices

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the physics concepts related to this course
2. Make use of information technology
3. Relate physics knowledge to daily life phenomena

SCI05 4065 ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น 4(4-0-8)

รายวิชาบังคับก่อน : SCI05 2015 ฟิสิกส์ความร้อน หรือ โดยความเห็นชอบของสาขาวิชาฟิสิกส์

รายวิชานี้ออกแบบมาเพื่อแนะนำการประยุกต์แนวคิดของฟิสิกส์กับระบบทางชีววิทยา สารหลัก ๆ โดยทั่วไปประกอบด้วย ความสำคัญของสัญญาณรบกวนและพลศาสตร์แบบสุ่มในระบบสิ่งมีชีวิต และการมีอิทธิพลซึ่งกันและกันระหว่างความกดดันเชิงวิวัฒนาการและกฎทางฟิสิกส์ หัวเรื่องในรายวิชานี้ครอบคลุม การกระเจิงระดับโมเลกุลกับการขนส่งข้ามเยื่อหุ้มชีวภาพ; สถิติของระบบสองหรือสองถึงสามสถานะ เช่น ช่องผ่านของไอออน หรือ ปฏิกิริยาการผันผวนในเชิงชีวเคมี; การเคลื่อนไหวของแบคทีเรียกับแบบจำลองของการเคลื่อนที่ของสัตว์; แบบจำลองอย่างง่ายของการสื่อสารระหว่างเซลล์และเครือข่ายประสาท

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. สามารถบรรยายแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับชีวฟิสิกส์ตามเนื้อหาวิชาได้
2. สามารถคำนวณปริมาณทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับระบบชีวฟิสิกส์ได้
3. สามารถสร้างแบบจำลองเชิงทฤษฎีและทำนายสมบัติทางกายภาพของระบบที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาได้

SCI05 4065 Introduction to Biophysics 4(4-0-8)

Prerequisite : SCI05 2015 Thermal Physics, or consent from the School of Physics

This course is designed to introduce basic applications of physics to biological systems. Important general themes include the importance of noise and stochastic dynamics in living systems, and the interplay between evolutionary pressure and physical laws. Specific topics covered include molecular diffusion and transport across biological membranes; statistics of two-state and few-state systems such as ion channels and biochemical binding phenomena; motility and chemotaxis of bacteria and related models of animal motion; simple models of cell communication and neural networks

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Describe the physics concepts related to this course
2. Calculate the physical quantities of a biophysics system
3. Make a theoretical model and quantitative predictions of physical properties of systems related to the course

SCI05 4071 การประยุกต์ใช้ฟิสิกส์อนุภาคในการบำบัดโรค 3(3-0-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีและหลักการการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านฟิสิกส์อนุภาคเพื่อการบำบัดโรคทาง การแพทย์ เช่น การใช้รังสีบำบัด การใช้ลำอนุภาคโปรตอนหรือคาร์บอน เป็นต้น โดยจะกล่าวถึง ประวัติความเป็นมาของการบำบัดโรคโดยใช้รังสีและอนุภาค อันตรกิริยาระหว่างอนุภาคกับสสาร หลักการทำงานของเครื่องเร่งอนุภาค การลำเลียงอนุภาค การคำนวณโดส การวัดและตรวจสอบ โดส หลักการของโดสมิเตอร์ ความแม่นยำและความคลาดเคลื่อนของการใช้ลำอนุภาคบำบัดโรค การสแกนลำอนุภาค

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายหลักการการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านฟิสิกส์อนุภาคเพื่อการบำบัดโรคทาง การแพทย์
2. คำนวณปริมาณโดสที่เหมาะสมในการบำบัดโรคจากการใช้ลำอนุภาค
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์อนุภาคทางการแพทย์ได้

SCI05 4071 Therapeutic Application of Particle Physics 3(3-0-6)

Prerequisite : None

Concepts and principles of particle physics in therapeutic applications, for example, radiology, particle therapy such as proton or carbon therapy, are described. History of radiotherapy and particle therapy, particle interaction in matter, particle accelerator, beam delivery, dose calculation, dose verification, dosimetry, precision and uncertainties in particle therapy, and particle beam scanning are discussed

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

Describe concepts and principles of particle physics in therapeutic application.

Calculate the appropriate dose used in therapeutic applications of particle physics.

Apply knowledge of particle physics to medical applications

3) หมวดวิชาสหกิจศึกษาและโครงการ

SCI15 4801

เตรียมสหกิจศึกษา

1(1-0-3)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสหกิจศึกษา กระบวนการและขั้นตอนของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสหกิจศึกษา ความรู้พื้นฐาน เทคนิคในการสมัครงานอาชีพ การเลือกสถานประกอบการ วิธีการเขียนจดหมายสมัครงานและการสัมภาษณ์งานอาชีพ ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ ระบบบริหารงาน คุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอโครงการหรือผลงานและการเขียนรายงานวิชาการ การพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อสังคมการทำงาน การเตรียมความพร้อมสู่ความสำเร็จ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ หลักการ แนวคิด กระบวนการและขั้นตอนของสหกิจศึกษา ตลอดจนระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง
2. มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการทำงานในสถานประกอบการ
3. มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการนำเสนองาน และการเขียนรายงานวิชาการ
4. มีทักษะเบื้องต้นในการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อการปรับตัวสู่สังคมการทำงาน

SCI15 4801

Pre-cooperative Education

1(1-0-3)

Prerequisite :

None

Principles and concepts relating to Cooperative Education, processes and steps of undertaking Cooperative Education, protocols relating to Cooperative Education, basic knowledge and techniques on job application, workplace selection, writing job application letter, job interviews and communication skills, basic knowledge necessary for undertaking Cooperative Education at the workplace, work systems and quality management at the workplace, presentation and report writing techniques, personality development, preparing for success

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Have a deep understanding of the concepts, principles, processes and procedures as well as relevant regulations of Cooperative Education
2. Have knowledge and basic skills to work in the enterprises
3. Have knowledge and skills in presentation and academic report writing
4. Have the basic skills in personality development to adapt themselves to work environment

SCI15 4802

สหกิจศึกษา 1

8 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน : SCI15 4801 เตรียมสหกิจศึกษา

ปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพ เต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 16 สัปดาห์ เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ปฏิบัติงานและประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนในสาขาวิชาในการแก้ปัญหาในสถานประกอบการจริง อันจะนำไปสู่การเพิ่มความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาการมากยิ่งขึ้น และได้เพิ่มทักษะและประสบการณ์ทางด้านอาชีพ และการพัฒนาตนเอง เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว นักศึกษาจะต้องส่งรายงานวิชาการ และนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลการประเมินการปฏิบัติงานและรายงานวิชาการโดยคณาจารย์นิเทศและพนักงานที่ปรึกษา และจากการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมภาษณ์และสัมภาษณ์สหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

ได้ปฏิบัติงานและประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนในสาขาวิชาของตนเองในการแก้ปัญหาในสถานประกอบการจริง อันจะนำไปสู่การเพิ่มความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาการมากยิ่งขึ้น และได้เพิ่มทักษะและประสบการณ์ทางด้านอาชีพ และการพัฒนาตนเองแก่นักศึกษาเพื่อการเป็นบัณฑิตที่สมบูรณ์สอดคล้องตามความต้องการของตลาดแรงงาน เช่น ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ทักษะการทำงานเป็นทีม และทักษะการจัดการและการวางแผน เป็นต้น

SCI15 4802**Cooperative Education I****8 units****Prerequisite :** SCI15 4801 Pre-cooperative Education

Perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 1 entire Cooperative Education trimester (at least 16 weeks) to provide the opportunity for students to work and apply knowledge they learn in their own disciplines to solve problems in real enterprises. Once they completed the work, students have to submit an operational report and present their performance results to the school faculties for the assessment according to the school's specification. The school faculties and job supervisor(s) will determine the results as either pass or fail based on the students' performance on the assigned work and the operational reports as well as their performance at the interview and seminar activities after completing work at the workplace.

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

Practice and apply the knowledge they learn in their own disciplines to solve problems in real enterprises. This will increase knowledge and understanding of academic content even more, enhance the skills and professional experience and develop students' skills such as interpersonal relationships., teamwork skills, planning, management skills, and so on.

SCI15 4803

สหกิจศึกษา 2

8 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน : รายวิชาที่สาขากำหนดและ SCI15 4802 สหกิจศึกษา 1

นักศึกษาประยุกต์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพแบบเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษา สหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว นักศึกษาต้องทำรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

นักศึกษาได้ปฏิบัติงานและประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนในสาขาวิชาของตนเองในการแก้ปัญหาในสถานประกอบการจริง อันจะนำไปสู่การเพิ่มความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาการมากยิ่งขึ้น และได้เพิ่มทักษะและประสบการณ์ทางด้านอาชีพ และการพัฒนาตนเองแก่นักศึกษาเพื่อการเป็นบัณฑิตที่สมบูรณ์สอดคล้องตามความต้องการของตลาดแรงงาน เช่น ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ทักษะการทำงานเป็นทีม และทักษะการจัดการและการวางแผน เป็นต้น

SCI15 4803

Cooperative Education II

8 units

Prerequisite : Courses specified by School and SCI15 4802 Cooperative Education I

The student applies his/her medical science knowledge by engaging in full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for one entire cooperative education trimester according to the School's specification. After completion of the work trimester, the student will submit an operational report and present his/her performance results to the School

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

Students will practice and apply the knowledge they learn in their own disciplines to solve problems in real enterprises. This will increase knowledge and understanding of academic content even more, enhance the skills and professional experience and develop students' skills such as interpersonal relationships, teamwork skills, planning, management skills, and so on

SCI15 4704

โครงการ 2

8(0-24-0)

รายวิชาระดับก่อน : SCI15 2117 โครงการ 1

การตั้งโจทย์วิจัย ตัวแปร สมมติฐาน การออกแบบการทดลอง ศึกษา ค้นคว้า การดำเนินการทดลองเพื่อตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ หรือโจทย์ท้องถิ่น การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ เขียนรายงานและนำเสนอผลงานวิจัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ค้นคว้าหาปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และนำมาตั้งโจทย์วิจัย
2. ออกแบบวิธีการวิจัยที่สอดคล้องและตอบโจทย์ปัญหาวิจัยที่ตั้งไว้
3. ทำงานวิจัยตามแผนการทดลองที่วางไว้อย่างเป็นระบบ
4. วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและสรุปผลการทดลองโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์
5. นำเสนอโครงการวิจัย
6. เข้าใจและแสดงออกถึงการมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

SCI15 4704

Projects 2

8(0-24-0)

Prerequisite : SCI15 2117 Projects 1

Research project course focusing on setting hypotheses, related variables and design experiments based on Medical Sciences problems or locally relevant problems. Experimentation, analysis of results, discussion, writing a report and presentation

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Propose research projects based on Medical Sciences problems
2. Design research methodologies that could answer the proposed research hypotheses
3. Perform experiments aligned with methodological design
4. Analyze, discuss, and summarize experimental results based on the knowledge of Medical Sciences
5. Present and defend the research report
6. Understand and demonstrate academic and professional ethics

IST50 3412 เตรียมสหกิจศึกษาประกอบการหรือเตรียมการบ่มเพาะ 1(1-0-2)

ประกอบการ**รายวิชาบังคับก่อน :** ไม่มี

การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษาประกอบการหรือการบ่มเพาะประกอบการ การทำโครง
ร่างแผนธุรกิจที่นักศึกษาสนใจโดยสังเขป และพัฒนาทักษะทางสังคมสำหรับนักศึกษาสหกิจศึกษา
ประกอบการหรือการบ่มเพาะประกอบการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. มีความพร้อมที่จะไปสหกิจศึกษาประกอบการหรือบ่มเพาะประกอบการ
2. นำเสนอโครงร่างแผนธุรกิจที่สนใจ
3. มีทักษะทางสังคมในการปฏิบัติสหกิจศึกษาประกอบการหรือ การบ่มเพาะประกอบการ

IST50 3412 Pre-Enterprise Cooperative Education or Pre- 1(1-0-2)

Enterprise Incubation**Prerequisite :** None

Preparation for enterprise cooperative education or enterprise incubation, drafting of a
brief business plan according to student's interest, development of soft skills for enterprise
cooperative education or enterprise incubation students

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Prepared for enterprise cooperative education or enterprise incubation
2. Pitching draft of business plan according to student's interest
3. Have soft skills for practicing enterprise cooperative education or enterprise incubation

IST50 4413

สหกิจศึกษาประกอบการ

8 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน : รายวิชากลุ่มวิชาบังคับ 8 หน่วยกิต และรายวิชากลุ่มวิชาเลือก 4 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานด้านการประกอบการตามประเภทธุรกิจที่สนใจภายใต้การดูแลของพี่เลี้ยงจากสถานประกอบการและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการเป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา ตามแผนการเรียนรู้ของวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ โดยก่อนออกสหกิจศึกษาประกอบการ นักศึกษาต้องทำโครงร่างแผนธุรกิจเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการ และเมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานด้านการเป็นผู้ประกอบการแล้ว นักศึกษาต้องส่งแผนธุรกิจฉบับสมบูรณ์ หรือแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือต้นแบบ และนำเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการ โดยวัดผลจากผลการประเมินของพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการ การประเมินผลการปฏิบัติงานด้านการประกอบการให้ผ่านหรือไม่ผ่าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ออกแบบและทดสอบแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือออกแบบต้นแบบผลิตภัณฑ์หรือบริการที่เหมาะสม หรือ พัฒนาแผนธุรกิจและกลยุทธ์สำหรับการเริ่มต้นและสร้างความเติบโตทางธุรกิจอย่างยั่งยืน
2. ทำงานเป็นทีมที่มีความหลากหลาย
3. นำเสนอแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือต้นแบบ หรือแผนธุรกิจต่อนักลงทุน

IST50 4413	Enterprise Cooperative Education	8 Units
Prerequisite :	8 units from compulsory courses and 4 units from elective courses	

The student has to work on an entrepreneurial project according to his/her interest under the supervision of a mentor from workplace and an enterprise cooperative education coordinator from the university for a trimester following the requirements of the minor program in entrepreneurship, prior to the enterprise cooperative education placement, the student has to complete and present a draft of business plan to the mentor and the enterprise cooperative education coordinator, upon completion of the enterprise cooperative education placement, the student has to submit a final business plan, or new business model, or prototype and present to the mentor and the enterprise cooperative education coordinator, the evaluation results by the mentor and the enterprise cooperative education coordinator will be used to determine the success of the student

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Create and test new business model or prototyping product/service or develop business plan and business strategy for startup, growth, and sustain
2. Work with a diversity of team members
3. Pitching new business model or prototype or business plan to investor

IST50 4414

การบ่มเพาะประกอบการ

8 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน : รายวิชากลุ่มวิชาบังคับ 8 หน่วยกิต และรายวิชากลุ่มวิชาเลือก 4 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องปฏิบัติงานด้านการประกอบการตามประเภทธุรกิจที่สนใจ ณ หน่วยงานที่รับผิดชอบ ในการบ่มเพาะความเป็นผู้ประกอบการในมหาวิทยาลัยแบบเต็มเวลาหรือ ณ หน่วยงานที่รับผิดชอบในการ บ่มเพาะความเป็นผู้ประกอบการในมหาวิทยาลัยบางเวลาและสถานประกอบการ บางเวลา ภายใต้การดูแลของ พี่เลี้ยงจากสถานประกอบการและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการ เป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา ตามแผนการเรียนรู้ของวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ โดยก่อนออก ปฏิบัติการบ่มเพาะประกอบการ นักศึกษาต้องทำโครงร่างแผนธุรกิจเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการและผ่านการประเมินจากทั้ง 2 ฝ่าย และเมื่อเสร็จสิ้นการบ่มเพาะประกอบการแล้ว นักศึกษาต้องส่งแผนธุรกิจฉบับสมบูรณ์ หรือแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือต้นแบบ และนำเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการ โดยวัดผลจากผลการประเมินของ พี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการ การประเมินผลการปฏิบัติงานด้านการประกอบการ ให้ผ่านหรือไม่ผ่าน

ทั้งนี้ นักศึกษาที่จะสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาสหกิจศึกษาประกอบการ หรือรายวิชาการบ่มเพาะประกอบการ ต้องผ่านรายวิชาบังคับและวิชาเลือกของหลักสูตรวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และให้ถือว่าการเรียนรายวิชาสหกิจศึกษาประกอบการ หรือรายวิชาการบ่มเพาะประกอบการ แทนการไปปฏิบัติสหกิจศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. ออกแบบและทดสอบแบบจำลองธุรกิจใหม่หรือออกแบบต้นแบบผลิตภัณฑ์หรือบริการที่เหมาะสมหรือพัฒนาแผนธุรกิจและกลยุทธ์สำหรับการเริ่มต้นและสร้างความเติบโตทางธุรกิจอย่างยั่งยืน
2. ทำงานเป็นทีมที่มีความหลากหลาย
3. นำเสนอแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือต้นแบบ หรือแผนธุรกิจต่อนักลงทุน

IST50 4414**Enterprise Incubation****8 Units****Prerequisite :****8 units from compulsory courses and 4 units from elective courses**

The student has to work full-time on an entrepreneurial project according to his/her interest at the university incubation or work part-time at university incubation and part-time at the workplace under the supervision of a mentor from workplace and an enterprise coordinator from the university for a trimester following the requirements of the minor program in entrepreneurship, prior to the enterprise incubation placement, the student has to complete and present a draft of business plan to the mentor and the enterprise coordinator, upon completion of the enterprise incubation placement, the student has to submit a final business plan, or new business model, or prototype and present to the mentor and the enterprise coordinator, the evaluation results by the mentor and the enterprise coordinator will be used to determine the success of the student

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Create and test new business model or prototyping product/service or develop business plan and business strategy for startup, growth, and sustain
2. Work with a diversity of team members
3. Pitching new business model or prototype or business plan to investor

(4) หมวดวิชาเลือกเสรี

SCI01 1003

หลักคณิตศาสตร์เบื้องต้นสำหรับการเงิน

2(2-0-4)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความสำคัญและแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของการวางแผนการเงินส่วนบุคคล การคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา การลดหย่อนภาษี การประเมินความเสี่ยงส่วนบุคคล การคำนวณเกี่ยวกับสินเชื่อและการลงทุน ระบบการเงินแบบไร้ศูนย์กลาง การบริหารสินทรัพย์และการลงทุนแบบต่าง ๆ และการวางแผนการเงินหลังเกษียณอายุการทำงาน กฎหมายที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการเงินเบื้องต้น รวมถึงการนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางการเงิน โดยใช้ความรู้และเครื่องมือทางการเงินเบื้องต้นในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. เข้าใจความสำคัญและแนวคิดของการวางแผนการเงินส่วนบุคคล
2. เข้าใจความหมายของเงิน ระบบการเงินแบบมีศูนย์กลาง และแบบไร้ศูนย์กลาง
3. รู้จักวิธีการคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา และวิธีการลดหย่อนภาษี
4. ประเมินความเสี่ยงการเงินส่วนบุคคล
5. รู้จักวิธีการคำนวณเกี่ยวกับสินเชื่อและการลงทุน
6. รู้จักวิธีการวางแผนการเงินหลังเกษียณอายุการทำงาน

SCI01 1003

Basic Mathematics for Finance

2(2-0-4)

Prerequisite :: None

The importance and mathematical concepts of personal financial planning, personal income tax calculation, tax reduction, personal risk assessment, personal loan/credit and investment calculation, decentralized financial system, asset management and various investments and financial planning after retirement, related law about finance, presentations and discussions on interested financial topics by using knowledge and financial tools to analyze and solve problems for reasonable conclusions

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Understand the importance and concepts of personal financial planning
2. Understand the meaning of money, centralized finance system and decentralized finance system
3. Understand how to calculate personal income tax and tax reduction
4. Assess a personal financial risk
5. Understand the personal loan/credit and investment calculation
6. Understand a financial planning after retirement

SCI01 2001	วิทยาศาสตร์ข้อมูลปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยี บล็อกเชนขั้นแนะนำ	3(2-1-6)

รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีขั้นพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล วิทยาศาสตร์ข้อมูล การทำเหมืองข้อมูล การเรียนรู้ของเครื่อง ปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีบล็อกเชน การใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการสร้างโมเดลสำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลและการส่งผ่านข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน แนวโน้มเทคโนโลยีและนวัตกรรมในอนาคต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายพื้นฐานของทักษะดิจิทัล (ปัญญาประดิษฐ์ บล็อกเชน วิทยาการการคำนวณ วิทยาศาสตร์ข้อมูล) ยุคปัจจุบัน
2. จัดการข้อมูลขนาดใหญ่และนำไปใช้ประโยชน์ได้
3. วิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้ของเครื่องได้
4. สร้างแบบจำลองกระบวนการเรียนรู้ของเครื่องจากข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้

SCI01 2001	Introduction to Data Science, AI and Blockchain Technology	3(2-1-6)

Prerequisite :: None

Fundamental tools and technology for data analysis and data science, introduction to data mining, machine learning, artificial intelligence and blockchain technology, using scientific data to build models for machine learning, analysing and transferring the data and models for application in daily life, future technology and innovation trends

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

1. Explain fundamental digital skills (Artificial intelligence, Blockchain, Computing, Data science: ABCD)
2. Manage and implement big data
3. Analyse scientific data by using machine learning
4. Build machine learning models based on scientific data

ภาคผนวก ข
รายวิชาเอกเพื่อใช้ในการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย

รายวิชาเอกหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์
(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2566)

เพื่อใช้ในการคำนวณระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมในการสำเร็จการศึกษาตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 มีทั้งหมด 17 รายวิชา 32 หน่วยกิต

SCI15 2101	กายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน (Basic Anatomy)	3(3-0-6)
SCI15 2102	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน (Basic Anatomy Laboratory)	1(0-3-1)
SCI15 2103	สรีรวิทยาของมนุษย์ (Human Physiology)	3(3-0-6)
SCI15 2104	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของมนุษย์ (Human Physiology Laboratory)	1(0-3-1)
SCI15 2105	ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Biochemistry for Medical Sciences)	4(4-0-8)
SCI15 2106	ปฏิบัติการชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Biochemistry Laboratory for Medical Sciences)	1(0-3-0)
SCI15 2107	บทนำทางเภสัชวิทยา (Introduction to Pharmacology)	3(3-0-6)
SCI15 2108	จุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Microbiology and Parasitology for Medical Sciences)	3(3-0-6)
SCI15 2109	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Microbiology and Parasitology Laboratory for Medical Sciences)	1(0-3-1)
SCI15 2110	ภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Immunology for Medical Sciences)	3(3-0-6)
SCI15 2111	ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Immunology Laboratory for Medical Sciences)	1(0-3-1)

SCI15 2112	โลหิตวิทยาพื้นฐาน (Basic Hematology)	3(3-0-6)
SCI15 2113	ปฏิบัติการโลหิตวิทยาพื้นฐาน (Basic Hematology Laboratory)	1(0-3-1)
SCI15 2114	พยาธิวิทยาพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Basic Pathology for Medical Sciences)	3(3-0-6)
SCI15 2115	ปฏิบัติการพยาธิวิทยาพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Basic Pathology Laboratory for Medical Sciences)	1(0-3-1)

ภาคผนวก ค

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร



คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ที่ ๒๕๑๐ /๒๕๖๕

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์
(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ๒๕๖๖)

เพื่อให้การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ๒๕๖๖) เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๔ (๓) (๓๓) มาตรา ๒๑ และมาตรา ๒๔ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พ.ศ. ๒๕๓๓ ประกอบกับมติสภาวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในการประชุมครั้งที่ ๑๑/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๒๔ พฤศจิกายน ๒๕๖๕ และประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี เรื่อง แต่งตั้งอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ลงวันที่ ๑๔ กันยายน ๒๕๖๕ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ๒๕๖๖) ประกอบด้วยบุคคล ดังต่อไปนี้

๑. รองศาสตราจารย์ ดร.วัฒนา วีระชาติยานุกูล	เป็น ประธาน
๒. รองศาสตราจารย์ ดร.สัญญา ร้อยสมมุติ	เป็น กรรมการ
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยโทหญิง ดร.สายศิริ มีระเสน	เป็น กรรมการ
๔. ศาสตราจารย์ เกษชกร ดร.เกรียงศักดิ์ เอี่ยมแก้ว	เป็น กรรมการ
๕. รองศาสตราจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร.ศจีรา คุปพิทยานันท์	เป็น กรรมการ
๖. รองศาสตราจารย์ เทคนิคการแพทย์หญิง ดร.วิไลรัตน์ ลีอนันต์ศักดิ์ศิริ	เป็น กรรมการ
๗. รองศาสตราจารย์ ดร.พนมศักดิ์ มีมนต์	เป็น กรรมการ
๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งฤดี ศรีสวัสดิ์	เป็น กรรมการ
๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ครน.ภววรรณ เสาวคนธ์	เป็น กรรมการ
๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยดา เงินสูงเนิน	เป็น กรรมการ
๑๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิชาติ เงินสูงเนิน	เป็น กรรมการ
๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นวรรตน์ นันทพงษ์	เป็น กรรมการ
๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรัญญ์ วีระนันท์นาพันธ์	เป็น กรรมการ
๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงสีชาว เชื้อปรุง	เป็น กรรมการ
๑๕. อาจารย์ ดร.อัคราพร แฉวหมอ	เป็น กรรมการ
๑๖. อาจารย์ ดร.มณฑนา แจ่มกลาง	เป็น กรรมการ
๑๗. อาจารย์ ดร.วาสนา เปี่ยมศรี	เป็น กรรมการ

๑๘. อาจารย์ ดร.กัตติกา กะอาจ	เป็น กรรมการ
๑๙. อาจารย์ ดร.ปิยมาศ เพชรเจริญ	เป็น กรรมการ
๒๐. หัวหน้าสาขาวิชาปรีคลินิก	เป็น กรรมการและเลขานุการ
๒๑. อาจารย์ ดร.ชมพูนุท วังบุญ	เป็น กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๒. อาจารย์ ดร.พิชญานันท์ ศรีธัญโกศ	เป็น กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๓. นางสาวสิริวรรณ สารณะสรน้อย	เป็น ผู้ช่วยเลขานุการ
๒๔. นางสาวจุรีรัตน์ นรดี	เป็น ผู้ช่วยเลขานุการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๒๔ พฤศจิกายน ๒๕๖๕ เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๕/ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๕



(รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ง
ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1. ผศ.ดร.ปิยดา เงินสูงเนิน

การศึกษา

ปริญญาเอก	ปร.ด. (กายวิภาคศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2550
ปริญญาโท	วท.ม. (กายวิภาคศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2542
ปริญญาตรี	พย.บ. (พยาบาลศาสตร์ (เกียรตินิยม)), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2537

ตำแหน่งปัจจุบัน :

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาปรีคลินิก สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

ประวัติการทำงาน :

2559-ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำสาขาวิชาปรีคลินิก สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2558-2559	อาจารย์ประจำสาขาวิชากายวิภาคศาสตร์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2554-2558	อาจารย์ประจำสาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลงานทางวิชาการ /ผลงานวิจัย :

- 1) Nguyen, H. T., Theerakittayakorn, K., Somredngan, S., Ngernsoungnern, A., Ngernsoungnern, P., Sritangos, P., ... & Parnpai, R. (2022). Signaling Pathways Impact on Induction of Corneal Epithelial-like Cells Derived from Human Wharton's Jelly Mesenchymal Stem Cells. International journal of molecular sciences, 23(6), 3078.
- 2) Wet-osot, S., Pewklang, T., Duangkamol, C., Muangsopa, P., Ngivprom, U., Chansaenpak, K., ... & Kamkaew, A. (2022). N-Tosylindole-coumarin with high fluorescence quantum yield and their potential applications. Journal of Molecular Structure, 1260, 132840.
- 3) Hengpratom, T., Ngernsoungnern, A., Ngernsoungnern, P., Lowe, G. M., & Eumkeb, G. (2020). Antiadipogenesis of Oroxyllum indicum (L.) Kurz extract via PPAR γ 2 in 3T3-L1 adipocytes. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2020.
- 4) Thumanu, K., Srisamut, D., Ngernsoungnern, A., Ngernsoungnern, P., Siriwong, S., Chomnonloa, A., ... & Sindhupakorn, B. (2018). INFRARED MICROSPECTROSCOPY TO

INVESTIGATE STRUCTURAL CHANGES OF SUBCHONDRAL BONE AND ARTICULAR CARTILAGE IN OSTEOARTHRITIC KNEE. Suranaree Journal of Science & Technology, 25(1).

- 5) Tanthaisong, P., Imsoonthornruksa, S., Ngermsoungnern, A., Ngermsoungnern, P., Ketudat-Cairns, M., & Parnpai, R. (2017). Enhanced chondrogenic differentiation of human umbilical cord wharton's jelly derived mesenchymal stem cells by GSK-3 inhibitors. PLoS One, 12(1), e0168059.

2. ผศ.ดร.อภิชาติ เงินสูงเนิน

การศึกษา

ปริญญาเอก ปร.ด. (กายวิภาคศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2551
 ปริญญาโท วท.ม. (กายวิภาคศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2546
 ปริญญาตรี วท.บ. (กายภาพบำบัด), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2544

ตำแหน่งปัจจุบัน :

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาปรีคลินิก สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

ประวัติการทำงาน :

2559-ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาวิชาปรีคลินิก สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
 2558-2559 อาจารย์ประจำสาขาวิชากายวิภาคศาสตร์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
 2553-2558 อาจารย์ประจำสาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลงานทางวิชาการ /ผลงานวิจัย :

- 1) Nguyen, H. T., Theerakittayakorn, K., Somredngan, S., Ngermsoungnern, A., Ngermsoungnern, P., Sritangos, P., ... & Parnpai, R. (2022). Signaling Pathways Impact on Induction of Corneal Epithelial-like Cells Derived from Human Wharton's Jelly Mesenchymal Stem Cells. International journal of molecular sciences, 23(6), 3078.
- 2) Wet-osot, S., Pewklang, T., Duangkamol, C., Muangsopa, P., Ngivprom, U., Chansaenpak, K., ... & Kamkaew, A. (2022). N-Tosylindole-coumarin with high fluorescence quantum yield and their potential applications. Journal of Molecular Structure, 1260, 132840.

- 3) Hengpratom, T., Ngersoungnern, A., Ngersoungnern, P., Lowe, G. M., & Eumkeb, G. (2020). Antiadipogenesis of Oroxyllum indicum (L.) Kurz extract via PPAR γ 2 in 3T3-L1 adipocytes. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2020.
- 4) Thumanu, K., Srisamut, D., Ngersoungnern, A., Ngersoungnern, P., Siri Wong, S., Chomnonloa, A., ... & Sindhupakorn, B. (2018). INFRARED MICROSCOPY TO INVESTIGATE STRUCTURAL CHANGES OF SUBCHONDRAL BONE AND ARTICULAR CARTILAGE IN OSTEOARTHRITIC KNEE. Suranaree Journal of Science & Technology, 25(1).
- 5) Tanthaisong, P., Imsoonthornruksa, S., Ngersoungnern, A., Ngersoungnern, P., Ketudat-Cairns, M., & Parnpai, R. (2017). Enhanced chondrogenic differentiation of human umbilical cord wharton's jelly derived mesenchymal stem cells by GSK-3 inhibitors. PLoS One, 12(1), e0168059.

3. อาจารย์ ดร.อัฉรพร แถวมอ

การศึกษา

- ปริญญาเอก: ประ.ด. (สรีรวิทยาการแพทย์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554
 ปริญญาโท: วท.ม. (สรีรวิทยาการแพทย์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2548
 ปริญญาตรี: พย.บ. (พยาบาลศาสตร์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2544

ตำแหน่งปัจจุบัน :

อาจารย์ประจำสาขาวิชาปรีคลินิก สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติการทำงาน :

- 2559-ปัจจุบัน : อาจารย์ประจำสาขาวิชาปรีคลินิก สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
 2558-2559: อาจารย์ประจำสาขาวิชาสรีรวิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
 2554-2558: อาจารย์ประจำสาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลงานทางวิชาการ /ผลงานวิจัย :

- 1) Thaeomor, A., Tangnoi, C., Teangphuck, P., Seanthaweek, S., Somporn, N., Naowaboot, J., & Roysommuti, S. (2022). Perinatal Taurine Supplementation Preserves the Benefits of

- Dynamic Exercise Training on Cardiovascular and Metabolic Functions and Prevents Organ Damage in Adult Male Exercised Rats. In *Taurine 12* (pp. 185–194). Springer, Cham.
- 2) Saenthaweesuka, S., Thaeomorb, A., Rabintossaporna, P., Naowaboota, J., & Somparna, N. (2022). Effects of octacosanol on HMG–CoA reductase and cyclooxygenase–2 activities in the HT–29 human colorectal cancer cell line. *SCIENCEASIA*, 48(1), 32–36.
 - 3) Thaeomor, A., Tangnoi, C., Saenthaweesuk, S., Somparn, N., & Roysommuti, S. (2019). Perinatal Taurine Supplementation Prevents the Adverse Effects of Maternal Dyslipidemia on Growth and Cardiovascular Control in Adult Rat Offspring. In *Taurine 11* (pp. 415–427). Springer, Singapore.
 - 4) Tiomyom, K., Sirichaiwetchakoon, K., Hengpratom, T., Kupittayanant, S., Srisawat, R., Thaeomor, A., & Eumkeb, G. (2019). The effects of *Cordyceps sinensis* (Berk.) Sacc. and *Gymnema inodorum* (Lour.) Decne. Extracts on adipogenesis and lipase activity in vitro. *Evidence–Based Complementary and Alternative Medicine*, 2019.
 - 5) Somparn, N., Saenthaweeuk, S., Naowaboot, J., Thaeomor, A., & Kukongviriyapan, V. (2018). Effect of lemongrass water extract supplementation on atherogenic index and antioxidant status in rats. *Acta Pharmaceutica*, 68(2), 185–197.
 - 6) Thaeomor, A., Teangphuck, P., Chaisakul, J., Saenthaweesuk, S., Somparn, N., & Roysommuti, S. (2017). Perinatal taurine supplementation prevents metabolic and cardiovascular effects of maternal diabetes in adult rat offspring. In *Taurine 10* (pp. 295–305). Springer, Dordrecht.
 - 7) Saenthaweesuk, S., Munkong, N., Parklak, W., Thaeomor, A., Chaisakul, J., & Somparn, N. (2017). Hepatoprotective and antioxidant effects of *Cymbopogon citratus* Stapf (Lemon grass) extract in paracetamol-induced hepatotoxicity in rats. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 16(1), 101–107.

4. รองศาสตราจารย์ ดร. พนมศักดิ์ มีมนต์

การศึกษา

ปริญญาเอก Ph.D. (Optics) University of Central Florida, USA, 2553

ปริญญาโท M.Sc. (Optics) University of Central Florida, USA, 2550

ปริญญาตรี B. Eng. (Electrical Engineering) Chiangmai University, 2543

ตำแหน่งปัจจุบัน :

หัวหน้าสาขาวิชาฟิสิกส์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติการทำงาน :

2555 – ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาวิชาฟิสิกส์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีสุรนารี

ผลงานทางวิชาการ /ผลงานวิจัย :

- 1) Meemon, P., Widjaja, J., & Rolland, J. P. (2016). Spectral fusing Gabor domain optical coherence microscopy. *Optics letters*, 41(3), 508–511.
- 2) Zvietcovich, F., Pongchalee, P., Meemon, P., Rolland, J. P., & Parker, K. J. (2019). Reverberant 3D optical coherence elastography maps the elasticity of individual corneal layers. *Nature communications*, 10(1), 1–13.
- 3) Palawong, K., Sonsupap, S., Maensiri, S., & Meemon, P. (2018). Polarization Sensitive Optical Coherence Tomography for Materials Characterization. *CHIANG MAI JOURNAL OF SCIENCE*, 45(5), 2232–2237.
- 4) Palawong, K., & Meemon, P. (2018, March). A design of a high speed dual spectrometer by single line scan camera. In *Third International Conference on Photonics Solutions (ICPS2017)* (Vol. 10714, pp. 192–197). SPIE.
- 5) Saetiew, J., Meemon, P., Ritpech, S., & Saovana, T. (2017, August). Optical topography technique for characterization and monitoring of biofilm thickness uniformity. In *2017 10th Biomedical Engineering International Conference (BMEiCON)* (pp. 1–5). IEEE.
- 6) Saenjae, J., Saetiew, J., Palawong, K., & Meemon, P. (2017, August). An experimental procedure for quantitative evaluation of spectral resolution of spectrometer-based spectral domain optical coherence tomography. In *2017 10th Biomedical Engineering International Conference (BMEiCON)* (pp. 1–5). IEEE.
- 7) Pongchalee, P., Meemon, P., & Widjaja, J. (2017). Design of spectrometer-based frequency-domain optical coherence tomography at 1300 nm wavelength for skin diagnostics. In *2017 10th Biomedical Engineering International Conference (BMEiCON)* (pp. 1–5). IEEE.

5. อาจารย์ ดร.ปิยมาศ เพชรเจริญ

การศึกษา

- ปริญญาเอก : Ph.D. (Biology, Forensic DNA), Flinders University, A.U.S., 2565
- ปริญญาโท : วท.ม. (วิทยาการพืช), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2558
- ปริญญาตรี : วท.บ. (ชีววิทยา, เกษตรนิยามอันดับ 1), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2555

ตำแหน่งปัจจุบัน

อาจารย์ประจำสาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติการทำงาน

- 2565 – ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- 2565 ผู้ช่วยวิจัย ภาคเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- 2565 อาจารย์พิเศษ สาขานิติวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- 2564 อาจารย์พิเศษ สาขานิติวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ผลงานทางวิชาการ /ผลงานวิจัย :

- 1) Linacre, A., & Petcharoen, P. (2022). Detection and analyses of latent DNA. Forensic Science International: Genetics Supplement Series.
- 2) Petcharoen, P., Kirkbride, K. P., & Linacre, A. (2022). Monitoring cell loss through repetitive deposition. Journal of Forensic Sciences, 67(6), 2453–2457.
- 3) Champion, J., Kanokwongnuwut, P., van Oorschot, R. A., Taylor, D., & Linacre, A. (2021). Evaluation of a fluorescent dye to visualize touch DNA on various substrates. Journal of Forensic Sciences, 66(4), 1435–1442.
- 4) Iyavoo, S., Cummings, S., Wolejko, A., Furmanczyk, D., Graham, R., Myers, R., & Haizel, T. (2015). Reduced volume PCR amplification using AmpFtSTR® Identifiler® kit. Forensic Science International: Genetics Supplement Series, 5, e398–e399.
- 5) Vickers, N. J. (2017). Animal communication: when i'm calling you, will you answer too?. Current biology, 27(14), R713–R715.

- 6) Kanokwongnuwut, P., Kirkbride, K. P., & Linacre, A. (2020). An assessment of tape-lifts. *Forensic Science International: Genetics*, 47, 102292.
- 7) Kanokwongnuwut, P., Kirkbride, K. P., & Linacre, A. (2019). Detection of cellular material within handprints. *Forensic Science International: Genetics Supplement Series*, 7(1), 194–196.
- 8) Young, J. M., Power, D., Kanokwongnuwut, P., & Linacre, A. (2021). Ancestry and phenotype predictions from touch DNA using massively parallel sequencing. *International Journal of Legal Medicine*, 135(1), 81–89.
- 9) Haines, A. M., Kanokwongnuwut, P., Harbison, S., Cockerton, S., & Linacre, A. (2019). Locating DNA within fingermarks using fluorescent in situ detection; a collaboration between ESR and Flinders University. *Australian Journal of Forensic Sciences*, 51(sup1), S76–S80.
- 10) Martin, B., Kanokwongnuwut, P., Taylor, D., Kirkbride, K. P., Armit, D., & Linacre, A. (2020). Successful STR amplification of post-blast IED samples by fluorescent visualisation and direct PCR. *Forensic Science International: Genetics*, 46, 102256.
- 11) Kanokwongnuwut, P., Kirkbride, K. P., & Linacre, A. (2019). Visualising latent DNA on tapes. *Forensic Science International: Genetics Supplement Series*, 7(1), 237–239.
- 12) Kanokwongnuwut, P., Kirkbride, K. P., & Linacre, A. (2019). Detection of cellular material in lip-prints. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, 15(3), 362–368.
- 13) Kanokwongnuwut, P., Martin, B., Taylor, D., Kirkbride, K. P., & Linacre, A. (2021). How many cells are required for successful DNA profiling?. *Forensic Science International: Genetics*, 51, 102453.
- 14) Kanokwongnuwut, P., Kirkbride, P., & Linacre, A. (2020). Speed of accumulation of DNA in a fingermark. *Australian Journal of Forensic Sciences*, 52(3), 293–302.
- 15) Kanokwongnuwut, P., Kirkbride, K. P., Kobus, H., & Linacre, A. (2019). Enhancement of fingermarks and visualizing DNA. *Forensic science international*, 300, 99–105.
- 16) Kanokwongnuwut, P., Kirkbride, P., & Linacre, A. (2018). Visualising latent DNA on swabs. *Forensic science international*, 291, 115–123.
- 17) Kanokwongnuwut, P., Kirkbride, K. P., & Linacre, A. (2018). Detection of latent DNA. *Forensic Science International: Genetics*, 37, 95–101.
- 18) Kanokwongnuwut, P., Martin, B., Kirkbride, K. P., & Linacre, A. (2018). Shedding light on shedders. *Forensic Science International: Genetics*, 36, 20–25.

ภาคผนวก จ

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2565



**ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561**

อาศัยอำนาจตามข้อ 16 (2) และ (3) และมาตรา 48 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พ.ศ. 2533 ประกอบกับมติของที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในการประชุมครั้งที่ 3/2561 เมื่อวันที่ 26 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 โดยคำแนะนำของสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในการประชุมครั้งที่ 4/2561 เมื่อวันที่ 5 เมษายน พ.ศ. 2561 จึงออกข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ไว้ดังต่อไปนี้

- ข้อ 1 ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561"
- ข้อ 2 ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่ปีการศึกษา 2561 เป็นต้นไป
- ข้อ 3 ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับกับนักศึกษาที่เข้าศึกษาตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561 เป็นต้นไป

บรรดาระเบียบ ประกาศ แนวปฏิบัติหรือมติใด ๆ ซึ่งขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

- ข้อ 4 ในข้อบังคับนี้

"มหาวิทยาลัย"	หมายถึง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
"สภามหาวิทยาลัย"	หมายถึง สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
"สภามหาวิทยาลัย"	หมายถึง สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
"อธิการบดี"	หมายถึง อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
"สำนักวิชา"	หมายถึง สำนักวิชาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
"คณบดี"	หมายถึง คณบดีสำนักวิชาที่หัวหน้าสาขาวิชาสังกัด
"คณะกรรมการประจำสำนักวิชา"	หมายถึง คณะกรรมการประจำสำนักวิชาในสำนักวิชาต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย
"หัวหน้าสาขาวิชา"	หมายถึง หัวหน้าสาขาวิชาที่นักศึกษาสังกัด ในกรณีที่นักศึกษา ยังไม่สังกัดสาขาวิชาให้หมายถึงหัวหน้าสาขาวิชา ที่อาจารย์ที่ปรึกษาสังกัด
"อาจารย์ที่ปรึกษา"	หมายถึง อาจารย์ที่ปรึกษาของนักศึกษา

- "รายวิชาเอก" หมายถึง รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- ข้อ 5 ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามข้อบังคับนี้ และเป็นผู้วินิจฉัยหรือชี้ขาดในกรณีที่มีปัญหาจากการใช้ข้อบังคับนี้
- ข้อ 6 นักศึกษาต้องปฏิบัติตามข้อบังคับ ระเบียบ ประกาศ และแนวปฏิบัติอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัยที่ไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้

หมวด 1 การรับเข้าศึกษา

- ข้อ 7 คุณสมบัติของผู้มีสิทธิเข้าศึกษา
- 7.1 ผู้ที่เข้าศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรีต้องเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาภายในประเทศที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง หรือสถาบันการศึกษาต่างประเทศที่มหาวิทยาลัยรับรอง
 - 7.2 ผู้ที่เข้าศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ต้องเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือเทียบเท่า หรือระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า หรือปริญญาชั้นใดชั้นหนึ่ง หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับรอง
 - 7.3 มหาวิทยาลัยอาจพิจารณาไม่รับบุคคลที่มหาวิทยาลัยพิจารณาว่าไม่เหมาะสมต่อการศึกษาระดับปริญญาตรี
- ข้อ 8 วิธีการรับเข้าศึกษา ให้เป็นไปตามที่สภาวิชาการกำหนด
- ข้อ 9 การขอเข้าศึกษาเพื่อรับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่ง
- 9.1 ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่มหาวิทยาลัยรับรอง อาจขอเข้าศึกษาต่อเพื่อรับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่งได้
 - 9.2 การขอเข้าศึกษา ให้อยื่นคำร้องต่อศูนย์บริการการศึกษาไม่น้อยกว่า 30 วัน ก่อนเปิดภาคการศึกษาที่จะเข้าศึกษา
 - 9.3 การพิจารณาการรับนักศึกษา รายวิชาที่เทียบโอน หรือโอนย้าย รายวิชาที่ต้องศึกษาเพิ่มเติม รวมถึงระยะเวลาของการศึกษาให้คณะกรรมการประจำสำนักวิชาเป็นผู้พิจารณาอนุมัติโดยคำแนะนำของหัวหน้าสาขาวิชาที่นักศึกษาสมัครเข้าศึกษา
 - 9.4 ผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นให้เทียบโอนรายวิชา ส่วนผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยให้โอนย้ายรายวิชา

- 9.5 รายวิชาที่จะพิจารณาเทียบโอนให้ นั่น ต้องเป็นรายวิชาที่นักศึกษาเคยสอบได้ระดับคะแนนตัวอักษรไม่ต่ำกว่า C หรือเทียบเท่า ส่วนรายวิชาที่โอนย้ายต้องได้รับระดับคะแนนตัวอักษรไม่ต่ำกว่า D หรือ S
 - 9.6 รายวิชาที่นำมาเทียบโอน หรือโอนย้ายต้องเป็นรายวิชาที่อยู่ในหลักสูตรที่นักศึกษาจบมาแล้วไม่เกิน 1 ปี หรือโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชา
 - 9.7 รายวิชาที่ต้องศึกษาเพิ่มเติม ต้องไม่น้อยกว่า 40 หน่วยกิต
- ข้อ 10 การขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา
- 10.1 ผู้สมัครเป็นนักศึกษาจะมีสถานภาพนักศึกษาเมื่อได้ขึ้นทะเบียนแล้ว
 - 10.2 วิธีการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หมวด 2

ระบบการศึกษา

- ข้อ 11 ระบบการศึกษา
- 11.1 เป็นระบบเรียนเก็บหน่วยกิตแบบไตรภาค (Trimester) ในปีการศึกษาหนึ่งมี 3 ภาคการศึกษา แต่ละภาคการศึกษามีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 12 สัปดาห์
 - 11.2 หน่วยกิต หมายถึง หน่วยนับที่ใช้แสดงปริมาณการศึกษา การกำหนดจำนวนหน่วยกิต 1 หน่วยกิตมีหลักเกณฑ์ดังนี้
 - 11.2.1 การบรรยายหรือการเรียนการสอนที่เทียบเท่าที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา
 - 11.2.2 การปฏิบัติการ การทดลอง หรือการฝึกที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา
 - 11.2.3 การปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การฝึกงาน การฝึกภาคสนาม หรือการฝึกงานวิชาชีพที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา
 - 11.2.4 การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนรู้อื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา
 - 11.3 หน่วยกิตเรียน หมายถึง จำนวนหน่วยกิตที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา
 - 11.4 หน่วยกิตสะสม หมายถึง จำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมดของทุกรายวิชาที่นักศึกษาได้รับระดับคะแนนตัวอักษร A B⁺ B C⁺ C D⁺ D และ F ในกรณีที่นักศึกษาได้รับ

ระดับคะแนนตัวอักษรจากการลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาใด ให้นับจำนวนหน่วยกิตสะสมจากรายวิชานั้นในครั้งสุดท้ายเพียงครั้งเดียว

- 11.5 หน่วยกิตสอบได้ หมายถึง จำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาที่นักศึกษาได้รับระดับคะแนนตัวอักษร A B⁺ B C⁺ C D⁺ D S หรือ ST ในกรณีที่นักศึกษาสอบได้รายวิชาใดมากกว่าหนึ่งครั้ง หรือสอบได้รายวิชาใดที่ระบุไว้ว่าเทียบเท่ารายวิชาที่สอบได้มาแล้ว ให้นับจำนวนหน่วยกิตสอบได้ครั้งสุดท้ายเพียงครั้งเดียว

หมวด 3

การลงทะเบียนเรียน

ข้อ 12 การลงทะเบียนเรียน

- 12.1 นักศึกษาใหม่ที่เข้าศึกษาในภาคการศึกษาแรกต้องลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะถือว่าสละสิทธิการเข้าเป็นนักศึกษา และจะถูกถอนชื่อออกจากทะเบียน
- 12.2 นักศึกษาปัจจุบันจะต้องลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะไม่มีสิทธิลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น
- 12.3 นักศึกษาปัจจุบันที่มีได้ลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด ต้องได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาตามข้อ 23 และจะต้องชำระค่าธรรมเนียมรักษาสถานภาพนักศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสถานภาพนักศึกษา
- 12.4 การลงทะเบียนเรียนจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 12.5 หน่วยกิตเรียนในแต่ละภาคการศึกษาต้องไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต แต่ไม่เกิน 22 หน่วยกิต

นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนต่ำกว่าที่กำหนดได้ก็ต่อเมื่อจะจบหลักสูตรหรือรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนได้ตามหลักสูตรมีจำนวนหน่วยกิตต่ำกว่าที่กำหนดหรือในภาคการศึกษานั้น หลักสูตรกำหนดให้ลงทะเบียนเรียนต่ำกว่าที่กำหนด และจะลงทะเบียนเรียนเกินหน่วยกิตที่กำหนดได้ก็ต่อเมื่อจะขอจบการศึกษาในภาคการศึกษานั้น การขอลงทะเบียนต่ำหรือเกินกว่าหน่วยกิตที่กำหนดข้างต้นให้หัวหน้าสาขาวิชาเป็นผู้พิจารณาอนุมัติโดยคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนการลงทะเบียนเรียน

- 12.6 การลงทะเบียนเรียนซ้ำ
- 12.6.1 นักศึกษาที่ได้รับ F U หรือ W ในรายวิชาบังคับจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำอีกจนกว่าจะได้รับ A B+ B C+ C D+ D หรือ S
- 12.6.2 นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาใด ๆ ที่ได้รับ D หรือ D+ อีกเพื่อปรับระดับคะแนนก็ได้
- 12.6.3 นักศึกษาที่ได้รับ F U หรือ W ในรายวิชาเลือก จะลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำอีกจนกว่าจะได้รับ A B+ B C+ C D+ D หรือ S หรือเลือกเรียนรายวิชาเลือกอื่นก็ได้ ทั้งนี้โดยความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และโดยอนุมัติจากหัวหน้าสาขาวิชา
- 12.6.4 การลงทะเบียนเรียนตามข้อ 12.6.1, 12.6.2 และ 12.6.3 ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษรที่ได้รับครั้งสุดท้าย สำหรับการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม และให้บันทึกผลการเรียนทุกครั้งที่ลงทะเบียนเรียนไว้ในใบแสดงผลการเรียน
- 12.7 การลงทะเบียนเรียนรายวิชานอกจากที่กำหนดในหลักสูตร หากนักศึกษาประสงค์จะขอรับผลการประเมินเป็นระดับคะแนนตัวอักษร S หรือ U ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา โดยความยินยอมของอาจารย์ผู้สอน และได้รับอนุมัติจากหัวหน้าสาขาวิชา ทั้งนี้ให้นับเป็นหน่วยกิตเรียนด้วย
- 12.8 นักศึกษาอาจขอลงทะเบียนร่วมเรียนรายวิชานอกหลักสูตรเพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ได้ โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา โดยความยินยอมของอาจารย์ผู้สอน และได้รับอนุมัติจากหัวหน้าสาขาวิชา ซึ่งนักศึกษาจะได้รับผลการประเมินเป็นระดับคะแนนตัวอักษร V หรือ W ทั้งนี้ให้นับเป็นหน่วยกิตเรียนด้วย
- 12.9 นักศึกษาของมหาวิทยาลัยอาจได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการประจำสำนักวิชา โดยคำแนะนำของสาขาวิชาให้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาของสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่มีเนื้อหาและคุณภาพเหมือนหรือคล้ายคลึงกับรายวิชาในหลักสูตรที่กำลังศึกษา เพื่อนำจำนวนหน่วยกิตและผลการศึกษามาเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร แต่จำนวนหน่วยกิตต้องไม่เกิน 1 ใน 4 ของหลักสูตร
- 12.10 การลงทะเบียนเรียน ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของหลักสูตรของมหาวิทยาลัย และต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา
- 12.11 กำหนดวัน วิธีการลงทะเบียนเรียนและรายวิชาที่เปิดให้ลงทะเบียนเรียน ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ 13 การขอเพิ่ม ขอลด และขอถอนรายวิชานั้น

- 13.1 การขอเพิ่ม ขอลด และขอถอนรายวิชานั้น ต้องไม่เป็นผลให้จำนวนหน่วยกิตเรียนลดลงหรือเพิ่มขึ้นจนแย้งกับเกณฑ์ในข้อ 12.5
- 13.2 การขอเพิ่มรายวิชา จะกระทำได้ภายใน 10 วันแรกของภาคการศึกษา และจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อนักศึกษาได้ชำระค่าธรรมเนียมภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 13.3 การขอลดรายวิชา จะกระทำได้ภายใน 5 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษา ทั้งนี้จะไม่มีการบันทึกรายวิชาที่ขอลดในใบแสดงผลการศึกษา
- 13.4 การขอถอนรายวิชา จะกระทำได้หลังจาก 5 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษา แต่ไม่เกิน 10 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษา ทั้งนี้จะมีการบันทึกรายวิชาที่ขอถอนในใบแสดงผลการศึกษา
- 13.5 การขอเพิ่มและการขอลดรายวิชาต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา
- 13.6 การขอถอนรายวิชาต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้น

ข้อ 14 เวลาเรียน

- 14.1 นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่มีเวลาเรียนซ้ำซ้อนกันไม่ได้
- 14.2 นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดของรายวิชา หรือของการปฏิบัติการ การทดลอง การฝึก หรือการศึกษาที่เทียบเท่าการฝึกงาน หรือการฝึกภาคสนามจึงจะมีสิทธิเข้าสอบในรายวิชาดังกล่าวได้ ในกรณีที่นักศึกษามีเวลาเรียนน้อยกว่านี้ อาจารย์ผู้สอนอาจพิจารณาอนุญาตให้เข้าสอบในรายวิชานั้นได้

หมวด 4

ระยะเวลาการศึกษา

ข้อ 15 ระยะเวลาการศึกษา

หลักสูตรต่าง ๆ มีระยะเวลาการศึกษาค่ำสุดและสูงสุด ดังนี้

- 15.1 หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษา และไม่เกิน 12 ภาคการศึกษาหรือเทียบเท่า
- 15.2 หลักสูตรปริญญาตรี (4 ปี) ไม่น้อยกว่า 9 ภาคการศึกษา และไม่เกิน 24 ภาคการศึกษาหรือเทียบเท่า
- 15.3 หลักสูตรปริญญาตรี (5 ปี) ไม่น้อยกว่า 12 ภาคการศึกษา และไม่เกิน 30 ภาคการศึกษาหรือเทียบเท่า

- 15.4 หลักสูตรปริญญาตรี (6 ปี) ไม่น้อยกว่า 13 ภาคการศึกษา และไม่เกิน 36 ภาคการศึกษาหรือเทียบเท่า

หมวด 5

การย้ายสาขาวิชา การโอนย้าย และการเทียบโอนรายวิชา

ข้อ 16 การย้ายสาขาวิชา

- 16.1 นักศึกษาที่มีสิทธิขอย้ายสาขาวิชาต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
- 16.1.1 สังกัดสาขาวิชาใดสาขาวิชาหนึ่งแล้ว และมีผลการเรียนรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะของสาขานั้นแล้ว
 - 16.1.2 มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมในภาคการศึกษาที่ยื่นขอย้ายไม่ต่ำกว่า 2.00 หรือโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่ย้ายเข้าศึกษา
 - 16.1.3 มีคุณสมบัติอื่นที่อาจกำหนดเพิ่มเติมโดยสาขาวิชาซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำสำนักวิชา
- 16.2 นักศึกษาต้องยื่นคำร้องขอย้ายสาขาวิชาต่อศูนย์บริการการศึกษาไม่น้อยกว่า 30 วันก่อนวันสิ้นภาคการศึกษา
- 16.3 คณะกรรมการประจำสำนักวิชาเป็นผู้อนุมัติการย้ายสาขาวิชาโดยคำแนะนำของหัวหน้าสาขาวิชาที่นักศึกษาขอย้ายเข้า
- 16.4 ระยะเวลาที่ได้ศึกษาในหลักสูตรที่ย้ายออกให้นับรวมเป็นระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตรที่ย้ายเข้าด้วย
- 16.5 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ย้ายสาขาวิชาแล้วจะยื่นคำร้องขอย้ายสาขาวิชาอีกไม่ได้

ข้อ 17 การโอนย้าย และการเทียบโอนรายวิชา

รายวิชาที่โอนย้ายจะได้รับระดับคะแนนตัวอักษรเดิม ส่วนรายวิชาที่เทียบโอนจะได้รับระดับคะแนนตัวอักษร ST

- 17.1 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ย้ายสาขาวิชาให้ดำเนินการดังนี้
- 17.1.1 นักศึกษาต้องขอโอนย้ายรายวิชาภายใน 1 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ย้ายสาขาวิชา
 - 17.1.2 ต้องโอนย้ายทุกรายวิชาที่เคยเรียนในหลักสูตรที่ย้ายออก และเป็นรายวิชาที่ต้องเรียนในหลักสูตรที่ย้ายเข้า โดยให้ได้รับระดับคะแนนตัวอักษรเดิม

- 17.1.3 ให้หัวหน้าสาขาวิชาเป็นผู้พิจารณาอนุมัติรายวิชาที่โอนย้ายโดย
คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
- 17.2 นักศึกษาที่ได้รับคัดเลือกเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยและประสงค์จะนำผลการศึกษา
ที่เคยศึกษาจากสถาบันการศึกษาเดิมมาเทียบโอนให้ดำเนินการดังนี้
- 17.2.1 นักศึกษาต้องขอเทียบโอนรายวิชาภายใน 1 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาแรก
ที่เข้าศึกษา โดยมีสิทธิยื่นได้เพียงครั้งเดียว
- 17.2.2 ต้องมีคะแนนเฉลี่ยสะสมจากสถาบันเดิมไม่น้อยกว่า 2 ในระบบ 4 และ
ต้องไม่เป็นผู้ที่พ้นสถานภาพการเป็นนิสิต หรือนักศึกษาเนื่องจาก
กระทำผิดระเบียบวินัยนักศึกษา
- 17.2.3 มหาวิทยาลัยจะพิจารณาเทียบโอนให้เฉพาะรายวิชาที่ปรากฏอยู่ใน
หลักสูตรของสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับรอง และเห็นว่ามี
มาตรฐานที่สามารถเทียบเคียงได้กับมาตรฐานของมหาวิทยาลัย
- 17.2.4 รายวิชาที่ขอเทียบโอนได้นั้นต้องมีเนื้อหาสาระเหมือนหรือคล้ายคลึง
และมีจำนวนหน่วยกิตเทียบเท่า หรือมากกว่าตามที่กำหนดไว้ใน
หลักสูตรของมหาวิทยาลัย
- 17.2.5 รายวิชาที่มหาวิทยาลัยจะพิจารณาเทียบโอนให้นั้น ต้องเป็นรายวิชา
ที่นักศึกษาสอบได้ระดับคะแนนตัวอักษรไม่ต่ำกว่า C หรือ S หรือ
เทียบเท่า
- 17.2.6 รายวิชาตามข้อ 17.2.5 ต้องเป็นรายวิชาที่เรียนมาแล้วไม่เกิน 3 ปี นับถึง
วันที่นักศึกษายื่นคำร้อง และจำนวนหน่วยกิตที่เทียบโอนได้ต้องไม่เกิน 1
ใน 4 ของหลักสูตรที่กำลังศึกษาอยู่
- 17.2.7 นักศึกษาที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัย ให้หัวหน้าสาขาวิชาเป็นผู้พิจารณา
อนุมัติ
- 17.2.8 นักศึกษาที่เคยศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นให้หัวหน้าสาขาวิชา
ที่รับผิดชอบรายวิชานั้นพิจารณาอนุมัติ
- 17.3 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนบางรายวิชาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นตาม
ข้อ 12.9 ให้ขอเทียบโอนรายวิชาดังกล่าว ในภาคการศึกษาถัดจากภาคการศึกษา
สุดท้ายที่ได้รับอนุมัติให้ไปศึกษาเท่านั้น

หมวด 6

ระบบการวัดและการประเมินผลการศึกษา

ข้อ 18 ระบบดัชนีผลการศึกษา

- 18.1 ในการประเมินผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้นเป็นดัชนีผลการศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ระดับคะแนนตัวอักษร	ความหมาย	แต้มระดับคะแนน
A	ดีเยี่ยม	4.00
B ⁺	ดีมาก	3.50
B	ดี	3.00
C ⁺	ดีพอใช้	2.50
C	พอใช้	2.00
D ⁺	อ่อน	1.50
D	อ่อนมาก	1.00
F	ตก	0

ในกรณีที่ไม่สามารถประเมินผลเป็นระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้นข้างต้นได้ ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษรต่อไปนี้

ระดับคะแนนตัวอักษร	ความหมาย
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
M	นักศึกษาขาดสอบ (Missing)
P	การสอนยังไม่สิ้นสุด (In progress)
S	ผลการประเมินเป็นที่พอใจ (Satisfactory)
ST	ผลการประเมินเป็นที่พอใจสำหรับรายวิชาที่เทียบโอน (Satisfactory, transferred credit)
U	ผลการประเมินไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory)
V	ผู้ร่วมเรียน (Visitor)
W	การถอนรายวิชา (Withdrawal)
X	ยังไม่ได้รับผลการประเมิน (No report)

18.2 การให้ระดับคะแนนตัวอักษร

- 18.2.1 ระดับคะแนน A B⁺ B C⁺ C D⁺ D และ F ให้ใช้กับกรณีต่อไปนี้

- (1) เป็นรายวิชาที่นักศึกษาเข้าสอบและหรือมีผลงานที่ประเมินได้เป็นลำดับขึ้น
 - (2) เป็นการเปลี่ยนระดับคะแนนตัวอักษรจาก I หรือ M ที่ศูนย์บริการการศึกษาได้รับแจ้งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวก่อนสิ้นสุด 1 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไป
 - (3) เป็นการเปลี่ยนระดับคะแนนจาก P หรือ X
- 18.2.2 ระดับคะแนน F นอกเหนือจากกรณีตามข้อ 18.2.1 ให้ใช้กับกรณีต่อไปนี้
- (1) ในรายวิชาที่นักศึกษาไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าสอบตามข้อ 14
 - (2) นักศึกษาทำผิดระเบียบการสอบและได้รับการลงโทษให้ได้ระดับคะแนน F ตามข้อ 24
 - (3) เป็นการเปลี่ยนระดับคะแนนโดยอัตโนมัติจาก I หรือ M ในกรณีที่นักศึกษาไม่ได้รับแจ้งจากสำนักวิชาหลังจาก 1 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไป
- 18.2.3 ระดับคะแนน I ให้ใช้กับกรณีต่อไปนี้
- (1) นักศึกษาป่วย จนเป็นเหตุให้ไม่สามารถเข้าสอบได้โดยปฏิบัติถูกต้องตามข้อ 21
 - (2) นักศึกษาขาดสอบโดยเหตุอันพ้นวิสัย และได้รับอนุมัติจากหัวหน้าสาขาวิชา
 - (3) นักศึกษาทำงานที่เป็นส่วนประกอบการศึกษาอย่างไม่สมบูรณ์ และอาจารย์ผู้สอนโดยความเห็นชอบของหัวหน้าสาขาวิชาที่รายวิชานั้นสังกัด เห็นว่าสมควรให้ชะลอการวัดผลการศึกษา
- 18.2.4 ระดับคะแนน M ให้ใช้กับกรณีที่นักศึกษาขาดสอบ แต่ยังไม่สามารถแสดงหลักฐานที่สมบูรณ์ในการขาดสอบได้
- 18.2.5 ระดับคะแนน P ใช้กับรายวิชาที่มีการสอนและหรือทำงานต่อเนื่องล้ำเข้าไปในภาคการศึกษาถัดไป
- 18.2.6 ระดับคะแนน S, U ใช้กับกรณีที่ผลการประเมินเป็นที่พอใจ หรือไม่พอใจตามลำดับในรายวิชาต่อไปนี้
- (1) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนดไว้ว่า ให้ประเมินเป็น S, U
 - (2) รายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนตามข้อ 12.7
 - (3) เป็นการเปลี่ยนระดับคะแนนจาก I, M, P หรือ X

- 18.2.7 ระดับคะแนน ST ใช้กับรายวิชาที่นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้เทียบโอนรายวิชา
- 18.2.8 ระดับคะแนน V ใช้กับรายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนเป็นผู้ร่วมเรียน โดยมีเวลาเรียนรวมทั้งสิ้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดและอาจารย์ผู้สอนวินิจฉัยว่าได้เรียนด้วยความตั้งใจ
- 18.2.9 ระดับคะแนน W จะให้ได้หลังจาก 5 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาในกรณีต่อไปนี้
- (1) รายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ถอนตามข้อ 13.4
 - (2) นักศึกษาป่วยจนไม่สามารถเข้าสอบได้โดยปฏิบัติถูกต้องตามข้อ 21 และหัวหน้าสาขาวิชาพิจารณาร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้สอนเห็นว่าสมควรให้ถอนรายวิชานั้น
 - (3) นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา ด้วยเหตุผลตามข้อ 23.1 หรือข้อ 23.2
 - (4) นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น ด้วยเหตุผลอื่นนอกจากที่ระบุไว้ในข้อ 24
 - (5) หัวหน้าสาขาวิชาอนุมัติให้เปลี่ยนจาก I ที่ได้รับตามข้อ 18.2.3 (1) หรือข้อ 18.2.3 (2) เนื่องจากการป่วยหรือเหตุอันพันวิสัยนั้นยังไม่สิ้นสุด
 - (6) รายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนเป็นผู้ร่วมเรียนตามข้อ 12.8 และได้เข้าชั้นเรียนเป็นเวลาเรียนทั้งสิ้นน้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด หรืออาจารย์ผู้สอนวินิจฉัยว่าไม่ได้เรียนด้วยความตั้งใจ
 - (7) รายวิชาที่นักศึกษากระทำผิดเงื่อนไขการลงทะเบียนเรียน
- 18.2.10 ระดับคะแนน X ให้ใช้กับเฉพาะในรายวิชาที่ศูนย์บริการการศึกษา ยังไม่ได้รับรายงานผลการประเมินการศึกษาในรายวิชานั้น ๆ ตามกำหนดเวลา
- 18.2.11 การส่งระดับคะแนนตัวอักษรให้ศูนย์บริการการศึกษา ต้องผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำสำนักวิชา
- 18.2.12 การแก้ไขเปลี่ยนแปลงระดับคะแนนตัวอักษร ในภาคการศึกษาย้อนหลังเกินกว่า 1 ภาคการศึกษา ต้องได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ

หมวด 7

การประเมินผลการศึกษา

- ข้อ 19 การประเมินผลการศึกษาและการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย
- 19.1 การประเมินผลการศึกษาให้กระทำเมื่อสิ้นสุดการศึกษาแต่ละภาคการศึกษา
 - 19.2 การคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย ให้คำนวณจากระดับคะแนนตัวอักษรทุกรายวิชาของนักศึกษา ยกเว้นรายวิชาที่ได้รับระดับคะแนนตัวอักษร P ในภาคการศึกษานั้น จะไม่นำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยในภาคการศึกษาที่ได้รับ การเปลี่ยนเป็นระดับคะแนนตัวอักษรอื่น
 - 19.2.1 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยรายภาค ให้คำนวณจากผลการศึกษาของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา โดยเอาผลรวมของผลคูณระหว่างหน่วยกิตกับแต้มระดับคะแนนที่นักศึกษาได้รับในแต่ละรายวิชาเป็นตัวตั้งแล้วหารด้วยผลรวมของจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาเหล่านั้น
 - 19.2.2 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้คำนวณจากผลการศึกษาของรายวิชาที่ลงทะเบียนตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่กำลังคำนวณ โดยเอาผลรวมของผลคูณระหว่างหน่วยกิตกับแต้มระดับคะแนนที่นักศึกษาได้รับในแต่ละรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนในครั้งสุดท้ายเป็นตัวตั้งแล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตสะสม

หมวด 8

การจำแนกสถานภาพนักศึกษา

- ข้อ 20 การจำแนกสถานภาพนักศึกษา
- 20.1 การจำแนกสถานภาพนักศึกษาจะกระทำเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา โดยให้เริ่มจำแนกสถานภาพนักศึกษาเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาที่สามนับตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษา ทั้งนี้ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา
 - 20.2 นักศึกษาที่ได้รับการจำแนกสถานภาพแล้วมี 2 ประเภท ได้แก่
 - 20.2.1 นักศึกษาสถานภาพปกติ คือ นักศึกษาที่มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 1.80
 - 20.2.2 นักศึกษาสถานภาพรอพิจารณา ได้แก่ นักศึกษาที่มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 1.50 ขึ้นไปแต่ไม่ถึง 1.80

หมวด 9

การลา การลงโทษ และการฟื้นฟูสถานภาพนักศึกษา

ข้อ 21 การลาป่วย

- 21.1 การลาป่วย คือ การลาของนักศึกษาที่ป่วยจนไม่สามารถเข้าเรียนและหรือเข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้
- 21.2 การลาป่วยตามข้อ 21.1 นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อหัวหน้าสาขาวิชาภายใน 1 สัปดาห์นับจากวันที่นักศึกษาเริ่มป่วย พร้อมด้วยใบรับรองแพทย์จากโรงพยาบาลของมหาวิทยาลัยหรือสถานพยาบาลอื่นที่มหาวิทยาลัยรับรอง

ข้อ 22 การลาเนื่องจากเหตุสุดวิสัย นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อหัวหน้าสาขาวิชาภายใน 1 สัปดาห์นับแต่เกิดเหตุ

ข้อ 23 การลาพักการศึกษา

- 23.1 นักศึกษายื่นคำร้องขอลาพักการศึกษาต่ออาจารย์ที่ปรึกษา โดยคณบดีสำนักวิชาที่นักศึกษาสังกัดเป็นผู้อนุมัติไม่ช้ากว่าสัปดาห์ที่ 10 ของภาคการศึกษา สำหรับกรณีต่อไปนี้
- 23.1.1 ถูกเกณฑ์หรือระดมเข้ารับราชการทหารกองประจำการ
- 23.1.2 ได้รับทุนแลกเปลี่ยนนักศึกษาระหว่างประเทศ หรือทุนอื่น ซึ่งมหาวิทยาลัยเห็นสมควรสนับสนุน
- 23.1.3 มีความจำเป็นส่วนตัว โดยนักศึกษาผู้นั้นได้ศึกษาในมหาวิทยาลัยมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา
- กรณีที่ยื่นคำร้องช้ากว่า 10 สัปดาห์ ต้องผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่นักศึกษาสังกัด
- 23.2 นักศึกษาที่ยังไม่มีผลการเรียนแต่จำเป็นต้องลาพักการศึกษา ให้ยื่นคำร้องต่ออาจารย์ที่ปรึกษาโดยเร็วที่สุด และให้คณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่นักศึกษาสังกัดเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ
- 23.3 การลาพักการศึกษาตามข้อ 23.1 และ 23.2 ให้อนุมัติครั้งละไม่เกิน 2 ภาคการศึกษา ถ้านักศึกษายังมีความจำเป็นต้องขอลาพักการศึกษาต่อไปอีกให้ยื่นคำร้องใหม่ยกเว้นการลาตามข้อ 23.1.1 ให้เป็นไปตามระยะเวลาที่กฎหมายกำหนด
- 23.4 ให้ถือว่าระยะเวลาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระยะเวลาการศึกษาของผู้นั้น ยกเว้นการลาพักการศึกษาตามข้อ 23.1.1 และ 23.1.2

- 23.5 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา ต้องชำระค่าธรรมเนียมการรักษา สถานภาพนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่ลาพัก และค่าธรรมเนียมการศึกษาตามระเบียบของมหาวิทยาลัยภายใน 15 วันนับจากวันที่ได้รับอนุมัติให้ลาพัก การศึกษา ยกเว้นกรณีที่ได้ชำระค่าหน่วยกิตแล้ว มิฉะนั้นจะพ้นสถานภาพ นักศึกษา
- 23.6 นักศึกษาที่ประสงค์จะกลับเข้าศึกษาก่อนระยะเวลาที่ได้รับอนุมัติ ให้ยื่นคำร้อง ขอกลับเข้าศึกษาเพื่อขออนุมัติต่อหัวหน้าสาขาวิชา ก่อนกำหนดวันลงทะเบียน เรียนในแต่ละภาคการศึกษาไม่น้อยกว่า 1 สัปดาห์
- 23.7 เมื่อนักศึกษากลับเข้าศึกษาแล้วให้มีสถานภาพนักศึกษาเดียวกันกับสถานภาพก่อน ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา
- ข้อ 24 การลงโทษนักศึกษาผู้กระทำความผิด
- 24.1 เมื่อนักศึกษากระทำความผิด หรือร่วมกระทำความผิดระเบียบการสอบ หรือการวัดผล ให้คณะกรรมการพิจารณาโทษนักศึกษาที่กระทำความผิดระเบียบการสอบตามที่ สภาวิชาการแต่งตั้งเป็นผู้พิจารณา แล้วรายงานผลการพิจารณาต่อมหาวิทยาลัย เพื่อดำเนินการลงโทษและแจ้งโทษให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทราบ โดยมีแนวทางการ พิจารณาโทษดังต่อไปนี้
- 24.1.1 ถ้าเป็นความผิดประเภททุจริต ให้ลงโทษโดยให้ได้รับ F ในรายวิชาที่ กระทำความผิดระเบียบการสอบ ส่วนรายวิชาอื่นที่นักศึกษาผู้นั้นลงทะเบียน เรียนไว้ ถ้าเป็นรายวิชาที่สอบมาแล้วให้ได้ผลการสอบตามที่สอบได้จริง ถ้าเป็นรายวิชาที่ยังไม่ได้สอบ ก็ให้ดำเนินการสอบตามปกติและให้ ได้ผลการสอบตามที่สอบได้จริง และให้พิจารณาสั่งพักการศึกษา นักศึกษาผู้นั้น 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อยหรืออาจให้พ้นสถานภาพ นักศึกษาก็ได้
- 24.1.2 ถ้าเป็นความผิดประเภทส่อเจตนาทุจริต ให้ลงโทษโดยให้ได้รับ F ในรายวิชาที่กระทำความผิดระเบียบการสอบ และอาจพิจารณาสั่งพัก การศึกษานักศึกษาผู้นั้นได้ไม่เกิน 1 ภาคการศึกษา
- 24.1.3 ถ้าเป็นความผิดอย่างอื่นที่ระบุไว้ในข้อปฏิบัติของนักศึกษาในการสอบ ให้ลงโทษตามควรแก่ความผิดนั้น แต่จะต้องไม่เกินกว่าระดับโทษต่ำสุด ของความผิดประเภททุจริตตามข้อ 24.1.1

- 24.2 ถ้านักศึกษากระทำผิดหรือร่วมกระทำผิดอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษา ให้คณะกรรมการพิจารณาโทษนักศึกษาที่กระทำผิดระเบียบการสอบเป็นผู้พิจารณาเสนอการลงโทษต่อมหาวิทยาลัยตามควรแก่ความผิดนั้น
- 24.3 การให้พักการศึกษาของนักศึกษาตามคำสั่งของมหาวิทยาลัย ให้เริ่มเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาที่กระทำผิดนั้นโดยให้มีระยะเวลาการลงโทษต่อเนื่องกัน ทั้งนี้ให้นับระยะเวลาที่ถูกสั่งพักการศึกษาเข้าเป็นระยะเวลาการศึกษาและให้จำแนกสถานภาพนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่ถูกสั่งพักด้วย
- 24.4 นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา จะต้องชำระค่าธรรมเนียมการรักษาสถานภาพนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่พักการศึกษา และค่าธรรมเนียมการศึกษาตามระเบียบของมหาวิทยาลัยภายใน 15 วันนับจากวันที่ถูกสั่งพัก ยกเว้นภาคการศึกษาที่ได้ชำระค่าหน่วยกิตแล้ว มิฉะนั้นจะพ้นสถานภาพนักศึกษา

ข้อ 25 การพ้นสถานภาพนักศึกษา

นอกจากกรณีระบุไว้ในข้ออื่นแล้ว นักศึกษาจะพ้นสถานภาพในกรณี ดังต่อไปนี้

- 25.1 เมื่อได้รับอนุมัติให้สำเร็จการศึกษาจากสภามหาวิทยาลัย
- 25.2 เมื่อได้รับอนุมัติจากคณบดีให้ลาออก
- 25.3 เมื่อสิ้นสุด 10 วันแรกของภาคการศึกษาแล้วยังไม่ลงทะเบียนเรียน หรือยังไม่ชำระค่าธรรมเนียมการรักษาสถานภาพนักศึกษา นักศึกษาที่พ้นสถานภาพในกรณีนี้อาจขอคืนสถานภาพนักศึกษาภายในภาคการศึกษาเดียวกันได้โดยได้รับอนุมัติจากอธิการบดี
- 25.4 เมื่อมีการจำแนกสถานภาพนักศึกษา และได้แถมระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.50
- 25.5 เมื่อเป็นนักศึกษาสถานภาพรอพินิจที่มีแถมระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.80 ต่อเนื่องกัน 4 ภาคการศึกษา
- 25.6 เมื่อมีระยะเวลาการศึกษาครบตามข้อ 15 แล้วยังไม่สำเร็จการศึกษา
- 25.7 เมื่อมหาวิทยาลัยโดยคำแนะนำของคณะกรรมการพิจารณาโทษนักศึกษาที่กระทำผิดระเบียบการสอบสั่งให้พ้นสถานภาพนักศึกษาตามข้อ 24
- 25.8 เมื่อมหาวิทยาลัยมีประกาศให้พ้นสถานภาพนักศึกษาเนื่องจากขาดคุณสมบัติหรือทำผิดข้อบังคับ หรือระเบียบอื่นของมหาวิทยาลัย
- 25.9 เมื่อเสียชีวิต

หมวด 10
การสำเร็จการศึกษา

- ข้อ 26 ผู้มีสิทธิขอสำเร็จการศึกษา
- 26.1 ต้องเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตรในภาคการศึกษาที่ขอสำเร็จการศึกษาโดยจะต้องยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อศูนย์บริการการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนด มิฉะนั้นจะต้องชำระค่าธรรมเนียมตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 26.2 นักศึกษาที่ยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาไว้แต่ไม่สามารถสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น ๆ ได้ ให้ยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาอีกครั้งในภาคการศึกษาถัดไป ทั้งนี้ นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนหรือรักษาสถานภาพนักศึกษาในภาคการศึกษานั้นด้วย
- ข้อ 27 ผู้มีสิทธิสำเร็จการศึกษาต้องดำเนินการตามข้อ 26 และมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังนี้
- 27.1 สอบได้จำนวนหน่วยกิตครบตามหลักสูตร ได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาเอกไม่ต่ำกว่า 2.00 และไม่มีรายวิชาใดที่ได้รับระดับคะแนนตัวอักษร P
- 27.2 นักศึกษาที่เข้าศึกษาเพื่อรับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่ง ต้องสอบได้ครบถ้วนทุกรายวิชาที่กำหนดให้ศึกษาเพิ่มเติม โดยมีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมของรายวิชาที่ศึกษาเพิ่มเติมไม่ต่ำกว่า 2.00
- 27.3 มีระยะเวลาการศึกษาไม่ต่ำกว่าและไม่เกินที่กำหนดไว้ในข้อ 15 ยกเว้นผู้ที่เข้าศึกษาเพื่อขอรับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่ง ให้ระยะเวลาการศึกษาต่ำสุดเป็นไปตามที่คณะกรรมการประจำสำนักวิชากำหนดไว้ในข้อ 9.3
- 27.4 มีผลการทดสอบวัดสมรรถภาพทางภาษาอังกฤษ (English Proficiency Exam) ผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ข้อ 28 การพิจารณาให้ปริญญา
- 28.1 นักศึกษาที่จะได้รับการพิจารณาให้ปริญญาต้องไม่เป็นผู้มีความประพฤติเสื่อมเสีย และไม่มีพันธะหนี้สินค้างชำระต่อมหาวิทยาลัย
- 28.2 คณะบดีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่นักศึกษาสังกัด เป็นผู้พิจารณาเสนอชื่อนักศึกษาต่อสภาวิชาการ เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบสำเร็จการศึกษา เมื่อสภามหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติให้สำเร็จการศึกษาจึงจะมีสิทธิรับปริญญา

ข้อ 29 การให้ปริญญาเกียรตินิยม

- 29.1 นักศึกษาผู้จะได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
- 29.1.1 มีหน่วยกิตสอบได้ครบถ้วนตามหลักสูตรภายในกำหนดเวลาปกติของหลักสูตร
 - 29.1.2 ไม่มีรายวิชาใดในใบแสดงผลการเรียนได้รับระดับคะแนนตัวอักษร F หรือ U
 - 29.1.3 ไม่เคยเรียนซ้ำในรายวิชาใด ๆ เพื่อปรับระดับคะแนน D หรือ D⁺
 - 29.1.4 ได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป
- 29.2 นักศึกษาผู้ที่ได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับสอง ต้องมีคุณสมบัติตามข้อ 29.1.1 - 29.1.3 และได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 3.25 ขึ้นไป
- 29.3 คณะบดีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่นักศึกษาสังกัด เป็นผู้พิจารณาเสนอชื่อนักศึกษาที่สมควรได้รับปริญญาเกียรตินิยมต่อสภาวิชาการ เพื่อนำเสนอสภามหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติ
- 29.4 นักศึกษาผู้มีสิทธิได้รับปริญญาเกียรตินิยม ต้องไม่เป็นผู้ที่ศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) หรือผู้ที่เข้าศึกษาเพื่อขอรับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่ง หรือไม่เป็น ผู้ที่เทียบโอนรายวิชา

ข้อ 30 การให้เหรียญรางวัลและเข็มทองคำ

- นักศึกษาผู้มีสิทธิได้รับเหรียญรางวัล จะต้องมามีคุณสมบัติดังนี้
- 30.1 นักศึกษาที่ได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง จะได้รับเหรียญทองเกียรตินิยม
 - 30.2 นักศึกษาที่ได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับสอง จะได้รับเหรียญเงินเกียรตินิยม
 - 30.3 นักศึกษาที่ได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมสูงสุดของสาขาวิชาในแต่ละปีการศึกษา จะได้รับรางวัลเข็มทองคำ

บทเฉพาะกาล

- ข้อ 31 นักศึกษาที่เข้าศึกษาก่อนปีการศึกษา 2561 ให้ใช้ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาขึ้นปริญญาตรี พ.ศ. 2546 และที่แก้ไขเพิ่มเติมต่อไปจนกว่าจะสำเร็จ การศึกษาหรือพ้นสถานภาพการเป็นนักศึกษา ยกเว้นการยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษา ให้ใช้บังคับตามข้อ 26 ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยการศึกษา ขึ้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561

- ข้อ 32 นักศึกษาที่เข้ารับการศึกษาก่อนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ต้องเข้ารับการทดสอบวัดสมรรถภาพทางภาษาอังกฤษ (English Proficiency Exam) ก่อนสำเร็จการศึกษา

ประกาศ ณ วันที่ 26 พฤษภาคม พ.ศ. 2561



(ศาสตราจารย์ ดร. วิจิตร ศรีสุวาน)
นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ว่าด้วย การศึกษาชั้นปริญญาตรี (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2565

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วย การศึกษาชั้นปริญญาตรีเกี่ยวกับการโอนย้ายและการเทียบโอนรายวิชาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 16 (2) และ (3) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พ.ศ. 2533 ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในการประชุมครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2565 จึงออกข้อบังคับไว้ ดังต่อไปนี้

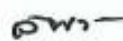
ข้อ 1 ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วย การศึกษาชั้นปริญญาตรี (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2565"

ข้อ 2 ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ 3 ให้เพิ่มความต่อไปนี้เป็นข้อ 17.4 ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วย การศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ดังนี้

"17.4 ผู้เรียนในระบบคลังหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ประสงค์จะเข้าศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาตรีให้สามารถโอนย้ายหรือเทียบโอนรายวิชาหรือชุดวิชาได้ทั้งหมด ยกเว้นรายวิชาหรือชุดวิชาที่มีระดับคะแนนตัวอักษร ST ให้กระทำได้ไม่เกินหนึ่งในสี่ของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่จะเข้าศึกษา ทั้งนี้ โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำสำนักวิชา"

ประกาศ ณ วันที่ 21 มีนาคม พ.ศ. 2565



(ศาสตราจารย์ ดร.วิจิตร ศรีสอาน)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก จ

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี วาดด้วยสหกิจศึกษา พ.ศ. 2554

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี วาดด้วยสหกิจศึกษา (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ว่าด้วยสหกิจศึกษา

พ.ศ. ๒๕๕๔

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยสหกิจศึกษา ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามข้อ ๑๖ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พ.ศ. ๒๕๓๓ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในการประชุมครั้งที่ ๑/๒๕๕๔ เมื่อวันที่ ๒๖ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๔ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยสหกิจศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๔"

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากประกาศ ๒๕๕๔ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิก

๓.๑ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยสหกิจศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๔

๓.๒ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยสหกิจศึกษา (ฉบับที่ ๒)

พ.ศ. ๒๕๔๗

๓.๓ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยสหกิจศึกษา (ฉบับที่ ๓)

พ.ศ. ๒๕๔๘

บรรดากฎ ระเบียบ ข้อกำหนด ข้อบังคับ ประกาศ มติ หรือคำสั่งอื่นใดซึ่งขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ในกรณีที่มีความไม่ชัดเจนเกี่ยวกับการใช้ข้อบังคับนี้ ให้คณะกรรมการมีอำนาจวินิจฉัยชี้ขาด คำวินิจฉัยชี้ขาดของคณะกรรมการให้เป็นที่สุด

ข้อ ๔ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามข้อบังคับนี้และให้มีอำนาจออกประกาศ เพื่อเป็นแนวปฏิบัติตามข้อบังคับ

ข้อ ๕ ในข้อบังคับนี้

"มหาวิทยาลัย"

หมายถึง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

"สภามหาวิทยาลัย"

หมายถึง สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- ๒ -

“อธิการบดี”	หมายถึง	อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
“สำนักวิชา”	หมายถึง	สำนักวิชาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
“สาขาวิชา”	หมายถึง	สาขาวิชาในสังกัดสำนักวิชาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
“ศูนย์”	หมายถึง	ศูนย์สหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
“คณบดี”	หมายถึง	คณบดีสำนักวิชาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่นักศึกษาสังกัด
“หัวหน้าสาขาวิชา”	หมายถึง	หัวหน้าสาขาวิชาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
“คณะกรรมการ”	หมายถึง	คณะกรรมการประจำศูนย์สหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
“สหกิจศึกษา”	หมายถึง	การศึกษาที่เน้นการปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยจัดให้มีการเรียนในสถานศึกษา ร่วมกับการส่งนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ออกไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการที่ให้ความร่วมมือ
“นักศึกษา”	หมายถึง	นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
“นักศึกษาสหกิจศึกษา”	หมายถึง	นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสหกิจศึกษา
“สถานประกอบการ”	หมายถึง	หน่วยงานหรือองค์กรที่รับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
“หน่วยกิต”	หมายถึง	หน่วยที่ใช้แสดงปริมาณการศึกษาสหกิจศึกษา
“ภาคการศึกษาสหกิจศึกษา”	หมายถึง	ภาคการศึกษาที่นักศึกษาไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาเป็นเวลา ๑๖ สัปดาห์ ตามช่วงเวลาที่คณะกรรมการเป็นผู้กำหนด

- ๓ -

“รายวิชาเตรียมสหกิจศึกษา”	หมายถึง	รายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาที่จะไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
“รายวิชาสหกิจศึกษา”	หมายถึง	รายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาสหกิจศึกษาในการไปปฏิบัติงาน ณ สถานประกอบการ
“รายวิชาทดแทนสหกิจศึกษา”	หมายถึง	รายวิชาที่กำหนดในหลักสูตร เพื่อให้นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนทดแทนรายวิชาสหกิจศึกษา

ข้อ ๖ หน้าที่ศูนย์

ให้ศูนย์มีหน้าที่ ดังนี้

- ๖.๑ เตรียมความพร้อมนักศึกษา จัดหางาน จัดส่งนักศึกษาไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ ประสานงานระหว่างนักศึกษา คณาจารย์นิเทศ กับสถานประกอบการที่เข้าร่วมสหกิจศึกษา
- ๖.๒ จัดกิจกรรมเสริมต่าง ๆ เพื่อให้ศึกษามีทักษะทางด้านพัฒนาอาชีพเพิ่มขึ้น
- ๖.๓ ให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาเกี่ยวกับการสมัครงาน การเลือกสถานประกอบการ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสหกิจศึกษา

ข้อ ๗ จำนวนหน่วยกิตและระยะเวลาของการศึกษาสหกิจศึกษา

- ๗.๑ การคิดจำนวนหน่วยกิตการศึกษาของสหกิจศึกษา เท่ากับ ๙ หน่วยกิต ประกอบด้วยรายวิชาเตรียมสหกิจศึกษาคิดเป็น ๑ หน่วยกิต และรายวิชาสหกิจศึกษาคิดเป็น ๘ หน่วยกิต
- ๗.๒ นักศึกษาสหกิจศึกษาต้องปฏิบัติงานในสถานประกอบการตามเวลา การปฏิบัติงานของสถานประกอบการตลอดระยะเวลาไม่ต่ำกว่า ๑๖ สัปดาห์ อย่างต่อเนื่อง เว้นแต่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการ
- ๗.๓ ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาต้องไม่เป็นภาคการศึกษาสุดท้าย เว้นแต่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง
- ๗.๔ กรณีที่นักศึกษาเรียนรายวิชาทดแทนสหกิจศึกษาโดยยังไม่ผ่านรายวิชาเตรียมสหกิจศึกษาจะต้องมีจำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาทดแทนสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต ซึ่งเทียบเท่าจำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาเตรียมสหกิจศึกษาและรายวิชาสหกิจศึกษา
- ๗.๕ กรณีที่นักศึกษาเรียนรายวิชาทดแทนสหกิจศึกษาโดยผ่านรายวิชาเตรียมสหกิจศึกษาจะต้องมีจำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาทดแทนสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า ๘ หน่วยกิต

ข้อ ๘ คุณสมบัติของนักศึกษาสหกิจศึกษา

- ๘.๑ สอบผ่านรายวิชาเตรียมสหกิจศึกษา
- ๘.๒ มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐ นับถึงภาคการศึกษาสุดท้าย ก่อนทำการสมัครงานสหกิจศึกษา
- ๘.๓ ผ่านเงื่อนไขทางวิชาการที่สาขาวิชากำหนด
- ๘.๔ ไม่อยู่ระหว่างถูกพักการศึกษาในภาคการศึกษาสหกิจศึกษา
- ๘.๕ ไม่เคยต้องโทษวินัยนักศึกษาตั้งแต่ระดับพักการศึกษาขึ้นไป เว้นแต่ จะได้รับความเห็นชอบจากสาขาวิชาและได้รับการรับรองความประพฤติจากผู้ปกครองเป็นลายลักษณ์อักษรก่อน
- ๘.๖ ไม่เป็นโรคที่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

ข้อ ๙ คุณสมบัติของคณาจารย์นิเทศ

- ๙.๑ มีประสบการณ์การสอนไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษา
- ๙.๒ เป็นคณาจารย์ประจำสาขาวิชาที่นักศึกษาสหกิจศึกษาสังกัด

ข้อ ๑๐ หน้าที่ของคณาจารย์นิเทศ

คณาจารย์นิเทศทำหน้าที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับรายวิชาสหกิจศึกษา ติดตามความก้าวหน้าการปฏิบัติงาน นิเทศงานสหกิจศึกษา ณ สถานประกอบการขณะนักศึกษาปฏิบัติงานสหกิจศึกษาอย่างน้อย ๑ ครั้ง ร่วมกิจกรรมตามที่ศูนย์กำหนด และร่วมในการประเมินผลรายวิชาสหกิจศึกษา

ข้อ ๑๑ คุณสมบัติของประธานคณาจารย์นิเทศ

- ๑๑.๑ เป็นคณาจารย์นิเทศ
- ๑๑.๒ เป็นหัวหน้าสาขาวิชาหรืออาจารย์ท่านหนึ่งท่านใดในสาขาวิชาที่ได้รับการแต่งตั้งจากอธิการบดี

ข้อ ๑๒ หน้าที่ของประธานคณาจารย์นิเทศ

- ๑๒.๑ ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะในการจัดหางานที่มีคุณภาพ
- ๑๒.๒ พิจารณารับรองคุณภาพงานที่ได้รับการเสนองานจากสถานประกอบการ
- ๑๒.๓ ให้คำแนะนำนักศึกษาในการลงทะเบียนเรียนรายวิชาสหกิจศึกษา และในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมสหกิจศึกษาทุก ๆ ด้าน
- ๑๒.๔ พิจารณาให้ความเห็นกรณีนักศึกษาขอเลื่อนการไปปฏิบัติงานหรือขอลาออกจากการเป็นนักศึกษาสหกิจศึกษา
- ๑๒.๕ พิจารณาร่วมกับผู้อำนวยการศูนย์ให้ความเห็นชอบในการให้นักศึกษาสหกิจศึกษา กลับจากสถานประกอบการก่อนสิ้นสุดการปฏิบัติงาน
- ๑๒.๖ ประสานงานกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาสหกิจศึกษาในสาขาวิชาทุก ๆ ด้านกับศูนย์

- ๕ -

ข้อ ๑๓ การให้นักศึกษาสหกิจศึกษากลับจากสถานประกอบการก่อนสิ้นสุดการปฏิบัติงาน

ให้ศูนย์ดำเนินการประสานกับสาขาวิชาและสถานประกอบการรับนักศึกษากลับจากสถานประกอบการก่อนที่จะสิ้นสุดการปฏิบัติงานตามที่กำหนดไว้ในกรณีต่อไปนี้

๑๓.๑ นักศึกษาสหกิจศึกษากระทำความผิดหรือร่วมกระทำผิดที่สามารถพิสูจน์ได้ และก่อให้เกิดความเสียหายต่อสถานประกอบการหรือชื่อเสียงของมหาวิทยาลัย

๑๓.๒ สถานประกอบการแจ้งความประสงค์ขอให้ให้นักศึกษาสหกิจศึกษายุติการปฏิบัติงาน โดยชี้แจงเหตุผลความจำเป็นให้มหาวิทยาลัยทราบเป็นลายลักษณ์อักษร

๑๓.๓ นักศึกษาสหกิจศึกษาได้รับการปฏิบัติจากสถานประกอบการไม่เหมาะสม ที่อาจจะก่อให้เกิดการบาดเจ็บ หรือสูญเสีย ทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ

๑๓.๔ มีเหตุจำเป็นทางด้านอื่น ๆ ที่ประธานคณาจารย์ในสหกิจศึกษาร่วมกับผู้อำนวยการศูนย์เห็นชอบให้นักศึกษาสหกิจศึกษากลับจากสถานประกอบการได้ก่อนระยะเวลาที่กำหนด

ข้อ ๑๔ ระบบการวัดและการประเมินผลรายวิชาเตรียมสหกิจศึกษาและรายวิชาสหกิจศึกษา

การประเมินผลการศึกษาของรายวิชาเตรียมสหกิจศึกษาและรายวิชาสหกิจศึกษา จะใช้ผลการประเมินเป็นระดับคะแนนตัวอักษร S (ผลการประเมินเป็นที่พอใจ) และ U (ผลการประเมินไม่เป็นที่พอใจ) โดยให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี หมวดที่ ๕

ข้อ ๑๕ การลงทะเบียนเรียนรายวิชาสหกิจศึกษาซ้ำ

นักศึกษาที่ได้รับการประเมินระดับคะแนนตัวอักษร U ในรายวิชาสหกิจศึกษา หากมีความประสงค์จะลงทะเบียนเรียนรายวิชาสหกิจศึกษาซ้ำอีก จะต้องผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการ

ข้อ ๑๖ การพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาสหกิจศึกษา

นักศึกษาสหกิจศึกษาจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาสหกิจศึกษาในกรณีดังต่อไปนี้

๑๖.๑ เมื่อปฏิบัติงานครบตามระยะเวลาที่กำหนดและได้รับการประเมินผลในรายวิชาสหกิจศึกษา

๑๖.๒ เมื่อได้รับอนุมัติจากคณบดีให้ลาออกจากการเป็นนักศึกษาสหกิจศึกษา

๑๖.๓ เมื่อมหาวิทยาลัย มีประกาศให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๑๗ ผู้มีสิทธิขอรับสัมฤทธิบัตรสหกิจศึกษา

นักศึกษาผู้มีสิทธิขอรับสัมฤทธิบัตรสหกิจศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

๑๗.๑ ได้รับการประเมินผลระดับคะแนนตัวอักษร S ในรายวิชาสหกิจศึกษา

๑๗.๒ ไม่มีความประพฤติเสื่อมเสียในระหว่างการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ โดยผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการ

- ๖ -

ข้อ ๑๘ การกำหนดวันที่สำเร็จการศึกษาของนักศึกษาสหกิจศึกษา

๑๘.๑ การกำหนดวันที่สำเร็จการศึกษาของนักศึกษาให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี

๑๘.๒ กรณีนักศึกษาที่ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในภาคการศึกษาสุดท้ายของการศึกษา จะถือเอาวันที่นักศึกษาส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ โดยนักศึกษาได้รับการประเมินผลผ่านเป็นวันที่นักศึกษาสำเร็จการศึกษา

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๑๙ การใดที่ได้ดำเนินการไปแล้วสำหรับนักศึกษาสหกิจศึกษา ก่อนที่ข้อบังคับนี้ประกาศใช้ ให้ถือว่า การดำเนินการนั้น ๆ สิ้นสุด มีอาจขอเปลี่ยนแปลงให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้

ข้อ ๒๐ สำหรับนักศึกษาที่เข้ารับการศึกษาดูตามหลักสูตร ก่อนที่ข้อบังคับนี้จะประกาศใช้ ให้จำนวนหน่วยกิตการศึกษาเป็นไปตามที่หลักสูตรของแต่ละสาขาวิชา กำหนด

ประกาศ ณ วันที่ ๑๘ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๔



(ศาสตราจารย์ ดร.วิจิตร ศรีสุอาน)
นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ว่าด้วยสหกิจศึกษา (ฉบับที่ ๒)
พ.ศ. ๒๕๕๔

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยสหกิจศึกษา
เกี่ยวกับคุณสมบัติของนักศึกษาสหกิจศึกษาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามข้อ ๑๖ (๒) แห่ง
พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พ.ศ. ๒๕๓๓ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ในการประชุมครั้งที่ ๔/๒๕๕๔ เมื่อวันที่ ๓๐ กรกฎาคม ๒๕๕๔ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยสหกิจศึกษา
(ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๔”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๔ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกความในข้อ ๘ แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วย
สหกิจศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๔ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“ข้อ ๘ คุณสมบัติของนักศึกษาสหกิจศึกษา

๘.๑ สอบผ่านรายวิชาเตรียมสหกิจศึกษา

๘.๒ มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐ นับถึงภาคการศึกษา
สุดท้าย ก่อนทำการสมัครงานสหกิจศึกษา

๘.๓ ผ่านเงื่อนไขทางวิชาการที่สาขาวิชากำหนด

๘.๔ ไม่อยู่ระหว่างถูกพักการศึกษาในภาคการศึกษาสหกิจศึกษา

๘.๕ ไม่เคยต้องโทษวินัยนักศึกษาตั้งแต่ระดับพักการศึกษาขึ้นไป

เว้นแต่จะได้รับความเห็นชอบจากสาขาวิชาและได้รับการรับรองความประพฤติจากผู้ปกครองเป็น
ลายลักษณ์อักษรก่อน

๘.๖ ไม่เป็นโรคที่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

กรณีนักศึกษาสหกิจศึกษาที่เข้าศึกษาก่อนภาคการศึกษาที่ ๑
ปีการศึกษา ๒๕๕๔ หากระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ นับถึงภาคการศึกษาสุดท้าย ก่อนทำการ
สมัครงานสหกิจศึกษา หรือไม่ผ่านเงื่อนไขทางวิชาการที่สาขาวิชากำหนด ให้สาขาวิชารับรองว่าสมควรไป
ปฏิบัติงานได้”

ประกาศ ณ วันที่ ๑๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๔

ew

(ศาสตราจารย์ ดร.วิจิตร ศรีสอาน)
นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ข

เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565

ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา

เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๒๑ แห่งกฎกระทรวงมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ ประกอบกับมติคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา ในคราวประชุมครั้งที่ ๖/๒๕๖๕ (นัดพิเศษ) เมื่อวันที่ ๓๐ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๕ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

๑. ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕”

๒. ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ๒๗ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๕ เป็นต้นไป

ให้ใช้ประกาศนี้สำหรับหลักสูตรระดับปริญญาตรีทุกสาขาวิชา โดยใช้สำหรับหลักสูตรที่จะเปิดใหม่และหลักสูตรปรับปรุงของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและเอกชน

๓. ในประกาศนี้

“คณะกรรมการ” หมายถึง คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา

“อาจารย์ประจำ” หมายถึง บุคคลที่ดำรงตำแหน่งอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ ศาสตราจารย์ และตำแหน่งอื่นที่เทียบเท่าในสถาบันอุดมศึกษาแห่งนั้นตามที่สภาสถาบันอุดมศึกษากำหนด หรือบุคคลในองค์กรภายนอกที่มีการตกลงร่วมผลิต ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบตามพันธกิจของการอุดมศึกษา และมีความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

สำหรับอาจารย์ประจำที่สถาบันอุดมศึกษารับเข้าใหม่ตั้งแต่เกณฑ์มาตรฐานนี้เริ่มใช้บังคับ ต้องมีคะแนนทดสอบความสามารถภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่สภาสถาบันอุดมศึกษากำหนด

“อาจารย์ประจำหลักสูตร” หมายถึง อาจารย์ประจำที่มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตรที่สภาสถาบันอุดมศึกษาเห็นชอบหรืออนุมัติ มีหน้าที่สอนและค้นคว้าวิจัยในสาขาวิชาดังกล่าว ทั้งนี้ สามารถเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรหลายหลักสูตรได้ในเวลาเดียวกัน

“คุณวุฒิที่สัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร” หมายถึง คุณวุฒิที่กำหนดไว้ในมาตรฐานสาขาวิชา หากสาขาวิชาใดยังไม่มีประกาศมาตรฐานสาขาวิชา หรือประกาศมาตรฐานสาขาวิชาไม่ได้กำหนดเรื่องนี้ไว้ ให้หมายถึงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องกับวิชาการหรือวิชาชีพของหลักสูตร หรือคุณวุฒิอื่น แต่มีประสบการณ์ตรงที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรเป็นที่ประจักษ์ที่จะส่งเสริมให้การเรียนการสอนในหลักสูตรสาขาวิชานั้นบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาได้ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยการพิจารณาคุณวุฒิที่สัมพันธ์กันให้อยู่ในดุลยพินิจของสภาสถาบันอุดมศึกษา

“อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร” หมายถึง อาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีภาระหน้าที่ในการบริหารและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน ตั้งแต่การวางแผน การควบคุมคุณภาพ การติดตามประเมินผล และการพัฒนาหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต้องอยู่ประจำหลักสูตรนั้นตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษา โดยจะเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเกินกว่า ๑ หลักสูตรในเวลาเดียวกันไม่ได้

ยกเว้นหลักสูตรพหุวิทยาการหรือสหวิทยาการ ให้เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้อีกหนึ่งหลักสูตร
ในกรณีนี้ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสามารถเข้าได้ไม่เกิน ๒ คน

“อาจารย์พิเศษ” หมายถึง ผู้สอนที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำ

“การตกลงร่วมผลิต” หมายถึง การทำข้อตกลงร่วมมือกันอย่างเป็นทางการระหว่าง
สถาบันอุดมศึกษากับองค์กรภายนอกในการพัฒนาและบริหารหลักสูตร โดยผ่านความเห็นชอบของ
สภาสถาบันอุดมศึกษาและองค์กรภายนอกนั้น ๆ

“องค์กรภายนอก” หมายถึง สถาบันอุดมศึกษาในหรือต่างประเทศที่ได้รับการรับรองจาก
หน่วยงานที่รับผิดชอบการศึกษาของประเทศนั้น หรือเป็นหน่วยราชการระดับกรมหรือเทียบเท่า
หรือหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ หรือองค์การมหาชน หรือบริษัทเอกชนที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์
แห่งประเทศไทยเท่านั้น

หากเป็นบริษัทเอกชนที่ไม่ได้จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ให้อยู่ในดุลยพินิจ
ของสภาสถาบันอุดมศึกษา โดยต้องแสดงศักยภาพและความพร้อมในการร่วมผลิตบัณฑิตของบริษัท
ดังกล่าว และต้องให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานการอุดมศึกษา

“ประสบการณ์ด้านปฏิบัติการ” หมายถึง การทำงานร่วมกับสถานประกอบการโดยมีหลักฐาน
รับรองผลการปฏิบัติงานที่เกิดประโยชน์กับสถานประกอบการ หรือหลักฐานรับรองมาตรฐาน
ฝีมือแรงงาน หรือมีผลงานทางวิชาการประเภทการพัฒนาเทคโนโลยี หรือผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับภาคอุตสาหกรรมเผยแพร่มาแล้ว

๔. ชื่อปริญญา สถาบันอุดมศึกษาที่มีการตราพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยปริญญาในสาขาวิชา
และอักษรย่อสำหรับสาขาวิชาไว้แล้ว ให้ใช้ชื่อปริญญาตามที่กำหนดในพระราชกฤษฎีกานั้น ในกรณี
ที่ปริญญาใดยังมิได้กำหนดชื่อไว้ในพระราชกฤษฎีกา หรือกรณีที่สถาบันอุดมศึกษาใดไม่มีการตรา
พระราชกฤษฎีกาว่าด้วยปริญญาในสาขาวิชา และอักษรย่อสำหรับสาขาวิชา ให้ใช้ชื่อปริญญา
ตามหลักเกณฑ์การกำหนดชื่อปริญญาที่คณะกรรมการกำหนด

๕. ปรัชญา และวัตถุประสงค์

มุ่งให้การผลิตบัณฑิตมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา
ของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของสถาบันอุดมศึกษา และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ
ที่เป็นสากลให้การผลิตบัณฑิตระดับอุดมศึกษาอยู่บนฐานความเชื่อว่าการศึกษามีคุณภาพ ต้องเป็นบุคคล
ที่มีจิตสำนึกของความเป็นพลเมืองดีที่สร้างสรรค์ประโยชน์ต่อสังคม และมีศักยภาพในการพึ่งพาตนเอง
บนฐานภูมิปัญญาไทยภายใต้กรอบศีลธรรมจรรยาอันดีงาม เพื่อนำพาประเทศสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนและ
ทัดเทียมมาตรฐานสากล

ทั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อกำกับส่งเสริมกระบวนการผลิตบัณฑิตที่เน้นการพัฒนาผู้เรียน
ให้มีลักษณะของความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ สามารถดำรงตนอยู่ในสังคมพหุวัฒนธรรมภายใต้กระแส
โลกาภิวัตน์ที่มีการสื่อสารแบบไร้พรมแดน มีศักยภาพในการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีความสามารถในการ

ปฏิบัติงานได้ตามกรอบมาตรฐานและจรรยาบรรณที่กำหนด สามารถสร้างสรรค์งานที่เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคมทั้งในระดับท้องถิ่นและสากล โดยแบ่งหลักสูตรเป็น ๒ กลุ่ม ดังนี้

๕.๑ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ แบ่งเป็น ๒ แบบ ได้แก่

๕.๑.๑ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ ที่มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรอบรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยอาจมีการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ เน้นความรู้และทักษะด้านวิชาการ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างสร้างสรรค์

๕.๑.๒ หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ ซึ่งเป็นหลักสูตรปริญญาตรีสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถระดับสูง โดยใช้หลักสูตรปกติที่เปิดสอนอยู่แล้ว แต่ให้เสริมศักยภาพของผู้เรียนโดยกำหนดให้ผู้เรียนได้ศึกษาบางรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาที่เปิดสอนอยู่แล้วและสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ทำวิจัยทางวิชาการที่ลุ่มลึก หลักสูตรก้าวหน้าแบบวิชาการต้องมีการเรียนรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

๕.๒ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ แบ่งเป็น ๒ แบบ ได้แก่

๕.๒.๑ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ ที่มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรอบรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เน้นความรู้ สมรรถนะและทักษะด้านวิชาการและวิชาชีพหรือมีสมรรถนะและทักษะด้านการปฏิบัติเชิงเทคนิคในศาสตร์สาขาวิชานั้น ๆ โดยผ่านการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

หลักสูตรแบบนี้เท่านั้นที่จัดหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ได้ โดยถือเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรปริญญาตรีและจะต้องสะท้อนปรัชญาและเนื้อหาสาระของหลักสูตรปริญญาตรีนั้น ๆ โดยครบถ้วน และให้ระบุคำว่า “ต่อเนื่อง” ในวงเล็บต่อท้ายชื่อหลักสูตร

สถาบันอุดมศึกษาที่ต้องการผลิตบุคลากรในระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) จะต้องมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีทักษะการปฏิบัติการหรือทักษะวิชาชีพอยู่แล้วให้มีความรู้ด้านวิชาการมากยิ่งขึ้น รวมทั้งได้รับการฝึกปฏิบัติขั้นสูงเพิ่มเติม เพื่อให้บัณฑิตจบไปเป็นนักปฏิบัติเชิงวิชาการ โดยเน้นการจัดการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วมระหว่างสถานประกอบการกับสถาบันอุดมศึกษา และการบริหารจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการภาคทฤษฎีและปฏิบัติในบริบทของการทำงานตามสภาพจริง เพื่อให้บัณฑิตบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สามารถตอบโจทย์ความต้องการของบัณฑิตขั้นสูงตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร

ในด้านอาจารย์ผู้สอนจำนวนหนึ่งต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ด้านปฏิบัติการมาแล้ว และหากเป็นผู้สอนจากสถานประกอบการต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

๕.๒.๒ หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ ซึ่งเป็นหลักสูตรสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ สมรรถนะทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการขั้นสูง โดยใช้หลักสูตรปกติที่เปิดสอนอยู่แล้วให้รองรับศักยภาพของผู้เรียน โดยกำหนดให้

หน้า ๑๔

เล่ม ๑๓๙ ตอนพิเศษ ๒๑๒ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๙ กันยายน ๒๕๖๕

ผู้เรียนได้ศึกษาบางรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาที่เปิดสอนอยู่แล้ว และทำวิจัยที่ลุ่มลึกหรือได้รับการฝึกปฏิบัติขั้นสูงในองค์กรหรือสถานประกอบการ หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการต้องมีการเรียนรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

๖. ระบบการจัดการศึกษา ใช้ระบบทวิภาค โดย ๑ ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ ๑ ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ หรือเทียบเคียงได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ สถาบันอุดมศึกษาที่เปิดการศึกษาภาคฤดูร้อน ให้กำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิต โดยมีสัดส่วนเทียบเคียงกันได้กับการศึกษาภาคปกติ

สถาบันอุดมศึกษาที่จัดการศึกษาในระบบอื่น ให้มีการนับระยะเวลาในการศึกษาเทียบเคียงได้กับระบบทวิภาค โดยให้สภาสถาบันอุดมศึกษาเป็นผู้กำหนด ซึ่งจะต้องแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับระบบการศึกษานั้นไว้ในหลักสูตรให้ชัดเจน ประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับระยะเวลาของหน่วยการเรียนรู้เทียบเคียงกับหน่วยกิตในระบบทวิภาค รายวิชาภาคทฤษฎีและรายวิชาภาคปฏิบัติการฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม การทำโครงงานหรือกิจกรรมอื่นใดที่เสริมสร้างการเรียนรู้ให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับระบบการจัดการศึกษาที่สภาสถาบันอุดมศึกษากำหนด

๗. การคิดหน่วยกิตตามระบบทวิภาค

๗.๑ รายวิชาภาคทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

๗.๒ รายวิชาภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

๗.๓. การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนามที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

๗.๔. การทำโครงงานหรือกิจกรรมการเรียนรู้อื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำโครงงานหรือกิจกรรมนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

๗.๕. กิจกรรมการเรียนรู้อื่นใดที่สร้างการเรียนรู้นอกเหนือจากรูปแบบที่กำหนดข้างต้น การนับระยะเวลาในการทำกิจกรรมนั้นต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต ให้เป็นไปตามที่สภาสถาบันอุดมศึกษากำหนด

สถาบันอุดมศึกษาที่จัดการศึกษาในระบบอื่นที่ไม่ใช่ระบบทวิภาค ให้นับระยะเวลาการศึกษาและการคิดหน่วยกิตเทียบเคียงได้กับระบบทวิภาค โดยให้สภาสถาบันอุดมศึกษาดังกล่าวเป็นผู้กำหนด

๘. จำนวนหน่วยกิตรวมและระยะเวลาการศึกษา

๘.๑ หลักสูตรปริญญาตรีที่มีระยะเวลาการศึกษาปกติ ๔ ปี มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๒๐ หน่วยกิต

๘.๒ หลักสูตรปริญญาตรีที่มีระยะเวลาการศึกษาปกติ ๕ ปี มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๕๐ หน่วยกิต

๘.๓ หลักสูตรปริญญาตรีที่มีระยะเวลาการศึกษาปกติไม่น้อยกว่า ๖ ปี มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๘๐ หน่วยกิต

๘.๔ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต

๙. โครงสร้างหลักสูตร ประกอบด้วย หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และหมวดวิชาเลือกเสรี โดยมีสัดส่วนจำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชา ดังนี้

๙.๑ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมายถึง หมวดวิชาที่เสริมสร้างความเป็นมนุษย์ให้พร้อมสำหรับโลกในปัจจุบันและอนาคต เพื่อให้เป็นบุคคลผู้ใฝ่รู้และมีทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ ๒๑ อย่างครบถ้วน เป็นผู้ตระหนักรู้ถึงการบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ ในการพัฒนาหรือแก้ไขปัญหา เป็นผู้ที่สามารถสร้างโอกาสและคุณค่าให้ตนเองและสังคม รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมและของโลก เป็นบุคคลที่ดำรงตนเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง มีจริยธรรมและยึดมั่นในสิ่งที่ถูกต้อง รู้คุณค่าและรักษาค่านิยมร่วมกันเมื่อรวมพลังเพื่อสร้างสรรค์และพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืน และเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคม

สถาบันอุดมศึกษาอาจจัดวิชาศึกษาทั่วไปในลักษณะจำแนกเป็นรายวิชาหรือลักษณะบูรณาการใด ๆ ก็ได้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป โดยให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต และต้องแสดงการวัดและประเมินผลที่สะท้อนการบรรลุผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนที่สอดคล้องกับปรัชญาและวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษาวิชาศึกษาทั่วไปได้อย่างชัดเจน

การจัดวิชาศึกษาทั่วไปสำหรับหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) อาจได้รับการยกเว้นรายวิชาที่ได้ศึกษามาแล้วในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือระดับอนุปริญญา

๙.๒ หมวดวิชาเฉพาะ หมายถึง วิชาแกน วิชาเฉพาะด้าน วิชาพื้นฐานวิชาชีพและวิชาชีพที่มุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และปฏิบัติงานได้ โดยให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมของหมวดวิชาเฉพาะ ดังนี้

๙.๒.๑ หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ทางวิชาการ ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต

๙.๒.๒ หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต โดยต้องเรียนวิชาทางปฏิบัติการไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต และทางทฤษฎีไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๔๒ หน่วยกิต ในจำนวนนั้นต้องเป็นวิชาทางทฤษฎีไม่น้อยกว่า ๑๘ หน่วยกิต

๙.๒.๓ หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๙๐ หน่วยกิต

๔.๒.๔ หลักสูตรปริญญาตรี (ไม่น้อยกว่า ๖ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๑๐๘ หน่วยกิต

สถาบันอุดมศึกษาอาจจัดหมวดวิชาเฉพาะในลักษณะวิชาเอกเดี่ยว วิชาเอกคู่ หรือวิชาเอกและวิชาโทก็ได้ โดยวิชาเอกต้องมีจำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต และวิชาโทต้องมีจำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑๕ หน่วยกิต ในกรณีที่จัดหลักสูตรแบบวิชาเอกคู่ต้องเพิ่มจำนวนหน่วยกิตของวิชาเอกอีกไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต และให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๕๐ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้า ผู้เรียนต้องเรียนรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

๔.๓ หมวดวิชาเลือกเสรี หมายถึง วิชาที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ตามที่ตนเองถนัดหรือสนใจ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ในหลักสูตรระดับปริญญาตรีตามที่สถาบันอุดมศึกษากำหนด และให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

สถาบันอุดมศึกษาอาจยกเว้นหรือเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และหมวดวิชาเลือกเสรี ให้กับนักศึกษาที่มีความรู้ความสามารถ ที่สามารถวัดมาตรฐานได้ โดยเป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่คณะกรรมการกำหนด ทั้งนี้ นักศึกษาต้องศึกษาให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตรที่เข้าศึกษา

๑๐. คุณวุฒิ คุณสมบัติ และจำนวนอาจารย์

๑๐.๑ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ ประกอบด้วย

๑๐.๑.๑ อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า และต้องมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาของตนเอง และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๑ เรื่อง ในรอบ ๕ ปี ย้อนหลัง

กรณีมีการตกลงร่วมผลิตกับองค์กรภายนอกที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษา หากจำเป็นบุคคลที่มาจากองค์กรนั้นอาจได้รับการยกเว้นคุณวุฒิปริญญาโทและผลงานทางวิชาการ แต่ต้องมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีหรือเทียบเท่าที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตรและมีประสบการณ์การทำงานในองค์กรแห่งนั้น หรือการทำงานประเภทเดียวกันอย่างต่อเนื่องมาแล้วไม่น้อยกว่า ๖ ปี

๑๐.๑.๒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีคุณวุฒิและคุณสมบัติเช่นเดียวกับอาจารย์ประจำหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย ๕ คน

กรณีมีการตกลงร่วมผลิตกับองค์กรภายนอก ต้องมีอาจารย์ประจำหลักสูตรจากสถาบันอุดมศึกษาเจ้าของหลักสูตรนั้นเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย ๓ คน

กรณีหลักสูตรจัดให้มีวิชาเอกมากกว่า ๓ วิชาเอก ให้จัดอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีคุณวุฒิและคุณสมบัติตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอนไม่น้อยกว่าวิชาเอกละ ๓ คน

กรณีที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสาขาวิชาที่ไม่สามารถสรรหาอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรครบตามจำนวน สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอจำนวนและคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีนั้นให้คณะกรรมการพิจารณาเป็นรายการ

๓๐.๑.๓ อาจารย์ผู้สอน อาจเป็นอาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษที่มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กันหรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน

ในกรณีที่มีอาจารย์ประจำที่มีคุณวุฒิปริญญาตรีหรือเทียบเท่าและทำหน้าที่อาจารย์ผู้สอนก่อนที่เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ จะประกาศใช้ให้สามารถทำหน้าที่อาจารย์ผู้สอนต่อไปได้

สำหรับหลักสูตรที่มีการตกลงร่วมผลิตกับองค์กรภายนอกที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษา หากจำเป็นบุคคลที่มาจากองค์กรนั้น อาจได้รับการยกเว้นคุณวุฒิปริญญาโท แต่ต้องมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีหรือเทียบเท่าและมีประสบการณ์การทำงานในองค์กรแห่งนั้นหรือการทำงานประเภทเดียวกันอย่างต่อเนื่องมาแล้วไม่น้อยกว่า ๖ ปี

กรณีอาจารย์พิเศษที่ไม่มีคุณวุฒิตามที่กำหนดข้างต้น ต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับรายวิชาที่สอน โดยผ่านความเห็นชอบจากสภาสถาบันอุดมศึกษาแห่งนั้น ทั้งนี้ หากรายวิชาใดมีความจำเป็นต้องใช้อาจารย์พิเศษ ต้องมีอาจารย์ประจำร่วมรับผิดชอบกระบวนการเรียนการสอนและพัฒนานักศึกษา ตลอดระยะเวลาของการจัดการเรียนการสอนรายวิชานั้น ๆ ด้วย

๓๐.๒ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ และหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ประกอบด้วย

๓๐.๒.๑ อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า และต้องมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาของตนเอง และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๑ เรื่อง ในรอบ ๕ ปี ย้อนหลัง

กรณีมีการตกลงร่วมผลิตกับองค์กรภายนอกที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษา หากจำเป็นบุคคลที่มาจากองค์กรนั้น อาจได้รับการยกเว้นคุณวุฒิปริญญาโทและผลงานทางวิชาการ แต่ต้องมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีหรือเทียบเท่าที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตรและมีประสบการณ์การทำงานในองค์กรแห่งนั้นหรือการทำงานประเภทเดียวกันอย่างต่อเนื่องมาแล้วไม่น้อยกว่า ๖ ปี

๓๐.๒.๒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีคุณวุฒิและคุณสมบัติเช่นเดียวกับ อาจารย์ประจำหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย ๕ คน

ในกรณีของหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการที่เน้นทักษะ ด้านการปฏิบัติเชิงเทคนิคในศาสตร์สาขานั้น อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย ๒ ใน ๕ คน ต้องมีประสบการณ์ด้านปฏิบัติการ

กรณีมีการตกลงร่วมผลิตกับองค์กรภายนอก ต้องมีอาจารย์ประจำ หลักสูตรจากสถาบันอุดมศึกษาเจ้าของหลักสูตรนั้นเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย ๓ คน

กรณีที่หลักสูตรจัดให้มีวิชาเอกมากกว่า ๑ วิชาเอก ให้จัดอาจารย์ ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีคุณวุฒิและคุณสมบัติตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอนไม่น้อยกว่าวิชาเอกละ ๓ คน และต้องมีสัดส่วนอาจารย์ที่มีประสบการณ์ด้านปฏิบัติการ ๑ ใน ๓

กรณีที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสาขาวิชาที่ไม่สามารถสรรหา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรครบตามจำนวน สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอจำนวนและคุณวุฒิ ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรนั้นให้คณะกรรมการพิจารณาเป็นรายการ

๓๐.๒.๓ อาจารย์ผู้สอน อาจเป็นอาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษที่มีคุณวุฒิ ขึ้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า ในสาขาวิชานั้นหรือ สาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน

ในกรณีที่มิอาจารย์ประจำที่มีคุณวุฒิปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และทำหน้าที่อาจารย์ผู้สอนก่อนที่เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ จะประกาศใช้ ให้สามารถทำหน้าที่อาจารย์ผู้สอนต่อไปได้

สำหรับหลักสูตรที่มีการตกลงร่วมผลิตกับองค์กรภายนอกที่ไม่ใช่ สถาบันอุดมศึกษา หากจำเป็นบุคคลที่มาจากองค์กรนั้น อาจได้รับการยกเว้นคุณวุฒิปริญญาโท แต่ต้องมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีหรือเทียบเท่าและมีประสบการณ์การทำงานในองค์กรแห่งนั้นหรือ การทำงานประเภทเดียวกันอย่างต่อเนื่องมาแล้วไม่น้อยกว่า ๖ ปี

กรณีอาจารย์พิเศษที่ไม่มีคุณวุฒิตามที่กำหนดข้างต้น ต้องเป็น ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับรายวิชาที่สอน โดยผ่าน ความเห็นชอบจากสภาสถาบันอุดมศึกษาแห่งนั้น ทั้งนี้ หากรายวิชาใดมีความจำเป็นต้องใช้อาจารย์พิเศษ ต้องมีอาจารย์ประจำร่วมรับผิดชอบกระบวนการเรียนการสอนและพัฒนา นักศึกษา ตลอดระยะเวลาของการจัดการเรียนการสอนรายวิชานั้น ๆ ด้วย

๓๑. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

๓๑.๑ หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี ๕ ปี และไม่น้อยกว่า ๖ ปี) จะต้องเป็นผู้สำเร็จ การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า

๑๑.๒ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือเทียบเท่า หรือระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า ในสาขาวิชาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่จะเข้าศึกษาตามที่สถาบันอุดมศึกษากำหนด

๑๑.๓ หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทั้งทางวิชาการ และทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ ต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และมีผลการเรียนในหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ ทุกภาคการศึกษาในระหว่างการศึกษาในหลักสูตรแบบก้าวหน้า หากภาคการศึกษาใดภาคการศึกษานึ่งมีผลการเรียนต่ำกว่า ๓.๕๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า จะถือว่าผู้เรียนขาดคุณสมบัติในการศึกษาหลักสูตรแบบก้าวหน้า

๑๒. การลงทะเบียนเรียน ให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต ในแต่ละภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน ๙ หน่วยกิต ในแต่ละภาคการศึกษาปกติสำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

สำหรับการลงทะเบียนเรียนในภาคฤดูร้อน ให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน ๙ หน่วยกิต

หากสถาบันอุดมศึกษาใดมีเหตุผลและความจำเป็นพิเศษ การลงทะเบียนเรียนที่มีจำนวนหน่วยกิตแตกต่างไปจากเกณฑ์ข้างต้นก็อาจทำได้ โดยการอนุมัติของสภาสถาบันอุดมศึกษา แต่ต้องไม่กระทบต่อมาตรฐานและคุณภาพการศึกษา

๑๓. เกณฑ์การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา ต้องเรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และบรรลุผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี

สถาบันอุดมศึกษาที่ใช้ระบบการวัดผลและการสำเร็จการศึกษาที่แตกต่างจากนี้ จะต้องกำหนดให้มีค่าเทียบเคียงกันได้

การพ้นสภาพโดยไม่สำเร็จการศึกษาให้เป็นไปตามที่สภาสถาบันอุดมศึกษากำหนด

๑๔. ปริญญาบัตรและใบแสดงผลการศึกษา

การออกใบปริญญาบัตรและใบแสดงผลการศึกษา ให้ระบุชื่อปริญญา ชื่อสาขาวิชา และชื่อรายวิชาให้ตรงกับที่ระบุไว้ในเอกสารหลักสูตรฉบับที่คณะกรรมการรับรอง

๑๕. การประกันคุณภาพของหลักสูตร ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตรตามที่สภาสถาบันอุดมศึกษากำหนด

๑๖. การพัฒนาหลักสูตร ให้ทุกหลักสูตรพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยโดยมีการประเมินและรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรทุกปีการศึกษาเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรเป็นระยะ ๆ อย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรือทุกรอบ ๕ ปี

๑๗. ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามแนวทางดังกล่าวได้ หรือมีความจำเป็นต้องปฏิบัติ นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการ และให้ถือคำวินิจฉัยของ คณะกรรมการนั้นเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๑๘ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๕

ศาสตราจารย์เกียรติคุณกิตติชัย วัฒนานิกร

ประธานกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา

ภาคผนวก ซ

รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา

เรื่อง รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๗ วรรคสอง แห่งกฎกระทรวงมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ ประกอบกับมติคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา ในการประชุมครั้งที่ ๕/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๑๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๕ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

๑. ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕”

๒. ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ๒๗ กันยายน ๒๕๖๕ เป็นต้นไป

๓. ในประกาศนี้

“สถาบันอุดมศึกษา” หมายความว่า สถาบันที่จัดการอุดมศึกษาระดับปริญญาและระดับต่ำกว่าปริญญาทั้งที่เป็นของรัฐและของเอกชน

“มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา” หมายความว่า ข้อกำหนดเกี่ยวกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากการศึกษาตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่กำหนดขึ้นตามระดับการศึกษาแต่ละระดับ

“ผลลัพธ์การเรียนรู้” หมายความว่า ผลที่เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ได้จากการศึกษา ฝึกอบรม หรือประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากการฝึกปฏิบัติ หรือการเรียนรู้จริงในที่ทำงานระหว่างการศึกษา

๔. ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามคุณวุฒิแต่ละระดับ ต้องสอดคล้องกับอัตลักษณ์ของหลักสูตร สถาบันอุดมศึกษา วิชาชีพ ประเทศชาติ และบริบทโลก ประกอบด้วยอย่างน้อย ๔ ด้าน ได้แก่

๔.๑ ความรู้ (Knowledge) หมายถึง สิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้า หรือประสบการณ์ที่เกิดจากหลักสูตร ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นและเพียงพอต่อการนำไปปฏิบัติ หรือต่อยอดความรู้ในการประกอบอาชีพ ดำรงชีวิต อยู่ร่วมกันในสังคม และพัฒนาอย่างยั่งยืน สำหรับการดำรงชีวิตในยุคดิจิทัล

๔.๒ ทักษะ (Skills) หมายถึง ความสามารถที่เกิดจากการเรียนรู้ ฝึกฝนปฏิบัติ ให้เกิดความแคล่วคล่อง ว่องไว และชำนาญ เพื่อพัฒนางาน พัฒนาวิชาชีพหรือวิชาการ พัฒนาดน และพัฒนาสังคม สำหรับการดำรงชีวิตในยุคดิจิทัล

๔.๓ จริยธรรม (Ethics) หมายถึง พฤติกรรมหรือการกระทำระดับบุคคลที่สะท้อนถึงความเป็นผู้มีคุณธรรม ศีลธรรม และจรรยาบรรณ เพื่อประโยชน์ส่วนรวมและส่วนตน ทั้งต่อหน้าและลับหลังผู้อื่น

๔.๔ ลักษณะบุคคล (Character) หมายถึง บุคลิกภาพ ลักษณะนิสัย และค่านิยม ที่สะท้อนคุณลักษณะเฉพาะศาสตร์ วิชาชีพ และสถาบัน โดยพัฒนาผ่านการเรียนรู้ และการฝึก ประสบการณ์จากหลักสูตร ให้ความเหมาะสมกับแต่ละระดับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

๕. รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละด้านในข้อ ๔ ตามคุณวุฒิแต่ละระดับ เป็นไปตาม เอกสารแนบท้ายประกาศฉบับนี้

๖. สถาบันอุดมศึกษาต้องแสดงความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ในการผลิตบัณฑิตให้ได้ผลลัพธ์ การเรียนรู้ที่กำหนดในหลักสูตร โดยออกแบบและพัฒนาระบบและกลไก หรือวิธีการ พร้อมหลักฐาน เชิงประจักษ์ สำหรับการตรวจสอบหลักสูตรการศึกษาและตรวจสอบการดำเนินการจัดการศึกษา เพื่อการ รับรองมาตรฐานการอุดมศึกษาของหลักสูตรการศึกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๒๐ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๕

ศาสตราจารย์เกียรติคุณกิตติชัย วัฒนานิก

ประธานกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา

รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละด้านตามคุณวุฒิแต่ละระดับ

ความรู้ (Knowledge)					
ความรู้ (Knowledge) หมายถึง สิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้า หรือประสบการณ์ที่เกิดจากหลักสูตร ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นและเพียงพอต่อการนำไปปฏิบัติ หรือต่อยอดความรู้ในการประกอบอาชีพ ดำรงชีวิต อยู่ร่วมกันในสังคม และพัฒนาอย่างยั่งยืน สำหรับการดำรงชีวิตในยุคดิจิทัล โครงสร้างของความรู้สำหรับแต่ละระดับคุณวุฒิ มีดังนี้ ๑. ความรู้เชิงสาระ/หลักการ ความรู้เชิงกระบวนการ และความรู้ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ๒. * ความรู้ที่จำเป็นต่อการเชื่อมโยง การปรับใช้ การต่อยอดความรู้ที่นำไปสู่การพัฒนาและการทำงานร่วมกัน * หมายเหตุ ยกเว้นคุณวุฒิระดับอนุปริญญา					
อนุปริญญา	ปริญญาตรี	ประกาศนียบัตรบัณฑิต	ปริญญาโท	ประกาศนียบัตรบัณฑิต ชั้นสูง	ปริญญาเอก
ความรู้ที่จำเป็นและเพียงพอ สำหรับการนำไปใช้ทำงาน ตามบทบาทหน้าที่	ความรู้ที่จำเป็นและเพียงพอ ต่อการนำไปปฏิบัติ ต่อยอด ความรู้ ปรับใช้ ความรู้ เพื่อการพัฒนา	ความรู้ที่จำเป็นและเพียงพอ ต่อการนำไปปฏิบัติ ต่อยอด ความรู้ และเชื่อมโยงความรู้ ใหม่เพื่อพัฒนาวิชาชีพ	ความรู้ที่จำเป็นและเพียงพอ ต่อการนำไปปฏิบัติ ต่อยอด ความรู้ และเชื่อมโยงความรู้ ใหม่เพื่อการค้นพบ และ สร้างสิ่งใหม่ที่เป็นที่ยอมรับ	ความรู้ที่จำเป็นและเพียงพอ ต่อการนำไปปฏิบัติ ต่อยอด ความรู้ และเชื่อมโยง สร้างองค์ความรู้ใหม่ เชิงปฏิบัติในการแก้ปัญหา ทางวิชาชีพแบบองค์รวม และเป็นที่ยอมรับ	ความรู้ที่จำเป็นและเพียงพอ ต่อการนำไปปฏิบัติ ต่อยอด ความรู้ เชื่อมโยงความรู้ และ การใช้กระบวนการวิจัยเพื่อ สร้างองค์ความรู้ใหม่ ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาแบบ องค์รวม ซึ่งเป็นที่ยอมรับ และ อ้างอิงได้ และหรือปรับใช้ใน บริบทอื่นได้
การสร้างสิ่งใหม่ หมายถึง กระบวนการวิจัยและพัฒนา ซึ่งทำให้ได้ผลผลิตใหม่ที่เป็นสิ่งประดิษฐ์ สิ่งของ กระบวนการ ระบบ แนวคิด อันเป็นสิ่งสร้างขึ้นจากความรู้ ความคิดริเริ่ม หรือความคิดสร้างสรรค์ใหม่ หรือมีการพัฒนา ต่อยอด ประยุกต์ และปรับปรุง ให้สามารถใช้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับบริบทใหม่ วิถีชีวิตใหม่ หรือ ความต้องการใหม่ การสร้างองค์ความรู้ใหม่ หมายถึง กระบวนการวิจัยที่ใช้วิธีวิทยาการวิจัยประเภทต่าง ๆ ซึ่งทำให้ได้ผลผลิต หรือข้อค้นพบจากการวิจัย เป็นแนวคิด ทฤษฎี หรือสาระ ความรู้ใหม่ที่ช่วยในการส่งเสริมหรือพัฒนาศาสตร์ในสาขานั้น หรือส่งเสริมให้เกิดการสร้างศาสตร์ใหม่แบบบูรณาการ					

ทักษะ (Skills)					
ทักษะ (Skills) หมายถึง ความสามารถที่เกิดจากการเรียนรู้ ผูกผ่านปฏิบัติให้เกิดความแคล่วคล่อง ว่องไว ชำนาญ เพื่อพัฒนางาน พัฒนาวิชาชีพหรือวิชาการ พัฒนานคน และพัฒนาสังคม สำหรับการดำรงชีวิตในยุคดิจิทัล โครงสร้างของทักษะสำหรับแต่ละระดับคุณวุฒิ มีดังนี้ ๑. ทักษะการปฏิบัติงานตามวิชาชีพ หรือตามศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ๒. ทักษะทั่วไป ประกอบด้วยทักษะการเรียนรู้ ทักษะส่วนบุคคล ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นที่นำไปสู่การพัฒนางาน วิชาชีพ การดำรงชีวิตและการทำงานเพื่อสร้างสรรค์องค์กร และสังคม ซึ่งเหมาะสมกับการดำรงชีวิตในยุคดิจิทัล					
อนุปริญญา	ปริญญาตรี	ประกาศนียบัตรบัณฑิต	ปริญญาโท	ประกาศนียบัตรบัณฑิต ชั้นสูง	ปริญญาเอก
๑. ทักษะการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง ในการปฏิบัติงานได้ ตามแนวปฏิบัติที่กำหนด ๒. ทักษะด้านดิจิทัล	๑. ทักษะการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง ในการปฏิบัติ และการปรับปรุงพัฒนางาน เพื่อการประกอบอาชีพ ๒. ทักษะด้านดิจิทัล	๑. ทักษะการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง ในการปฏิบัติ และการปรับปรุงพัฒนางาน ให้มีความเป็นมืออาชีพ ๒. ทักษะด้านดิจิทัล	๑. ทักษะการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และ ทักษะการสร้างความรู้ ในการปฏิบัติ การคิดริเริ่ม สร้างสิ่งใหม่ เพื่อสร้าง ความรู้ใหม่เชิงวิชาการ หรือวิชาชีพ ๒. ทักษะด้านดิจิทัล	๑. ทักษะการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และ ทักษะการสร้างความรู้ ในการปฏิบัติ การคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ เพื่อสร้าง ความรู้ใหม่เชิงวิชาการ หรือวิชาชีพในระดับเป็น ที่ยอมรับ และเป็น แนวปฏิบัติได้ ๒. ทักษะด้านดิจิทัล	๑. ทักษะการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และ ทักษะการสร้างความรู้ ในการปฏิบัติ การคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ เพื่อสร้าง องค์ความรู้ใหม่เชิงวิชาการ หรือวิชาชีพในระดับที่อ้างอิง หรือปรับใช้ในบริบทอื่นได้ ๒. ทักษะด้านดิจิทัล
หลักสูตรต้องอ้างอิงทักษะจากกรอบแนวคิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ และ Top ๑๐ Skills ของ World Economic Forum ตัวอย่างทักษะ : ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (inquiry skills) การคิดเชิงวิพากษ์และคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) การแสดงเหตุผล (reasoning) ความคิดสร้างสรรค์ (creativity) การเรียนรู้ (learning) การสื่อสาร (communication) ความร่วมมือรวมพลัง (collaboration) การทำงานเป็นทีม (team working) ความเป็นผู้นำ (leadership) ความเป็นผู้ประกอบการ (entrepreneurship) การแก้ไขปัญหา (problem solving) การอยู่ร่วมกับผู้อื่น ทักษะการทำงานที่หลากหลาย (multitasking skills)					

ลักษณะบุคคล (Character)
ลักษณะบุคคล (Character) หมายถึง บุคลิกภาพ ลักษณะนิสัย ค่านิยม ที่สะท้อนคุณลักษณะเฉพาะศาสตร์ วิชาชีพ และสถาบัน โดยพัฒนาผ่านการเรียนรู้ และการฝึกประสบการณ์จากหลักสูตร ให้ความเหมาะสมกับแต่ละระดับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โครงสร้างของลักษณะบุคคลสำหรับแต่ละระดับคุณวุฒิ มีดังนี้ ๑. ลักษณะบุคคลทั่วไป ๒. ลักษณะบุคคลตามวิชาชีพ หรือตามศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างลักษณะบุคคล : บุคลิกที่หน้าเชื่อถือ เป็นมิตร มีเสน่ห์ เป็นผู้นำ นิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียน กล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจ มีเมตตา กรุณา รักการทำงานเป็นทีม ช่างสังเกต คิดอย่างมีวิจารณญาณ มีเหตุผล ค่านิยมยึดมั่นในอุดมการณ์ที่ถูกต้อง การรักษาสิ่งแวดล้อม ความพอเพียง ความเท่าเทียมกันในสังคม ความรับผิดชอบต่อสังคม ยอมรับความแตกต่างในสังคม ใช้จ่ายอย่างมีเหตุผล ความรับผิดชอบ อดทนในการทำงานตามวิชาชีพ ความรอบคอบ ความละเอียดถี่ถ้วน เป็นแบบอย่างได้ บุคลิกภาพดี มีการสื่อสารที่ดี คิดเป็นระบบ เชื่อมั่นในตนเอง มีสุนทรียนิยม มีศิลปนิสัย มีจินตนาการ มีความคิดสร้างสรรค์ รักการเล่น รักการแสดง เป็นนักบริหารจัดการ มีความคิดเชิงตรรกะ ความเป็นผู้ประกอบการ การรู้ดิจิทัล (digital literacy) และการรู้เท่าทันสื่อ (media literacy) เช่น การรู้เทคโนโลยี (technology literacy) การรู้สารสนเทศ (information literacy) การรู้เกี่ยวกับสิ่งที่เห็น (visual literacy) การรู้การสื่อสาร (communication literacy) การรู้สังคม (social literacy) เป็นต้น ทั้งนี้ ทุกหลักสูตรต้องกำหนดลักษณะบุคคลที่เป็นลักษณะบุคคลทั่วไปที่เหมาะสมสอดคล้องกับอัตลักษณ์ของหลักสูตรและสถาบัน ส่วนหลักสูตรวิชาชีพ ควรกำหนดลักษณะบุคคลเฉพาะวิชาชีพตามมาตรฐานวิชาชีพด้วย โดยอาจเลือกลักษณะบุคคลทั่วไปมากำหนดเป็นคุณสมบัติที่เป็นจุดเน้นให้สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร