หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	**4**
1) รหัสและชื่อหลักสูตร	4
2) ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	4
3) วิชาเอก (ถ้ามี)	4
4) จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	4
5) รูปแบบของหลักสูตร	5
6) สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	5
7) ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	5
8) อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	5
9) ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	6
10) สถานที่จัดการเรียนการสอน	7
11) การจัดการหลักสูตรตอบสนองต่อความต้องการของภาคส่วนต่าง ๆ	7
หมวดที่ 2 ปรัชญา วัตถุประสงค์ และ ผลลัพธ์การเรียนรู้	**15**
1) ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้	15
2) ระบบการจัดการศึกษา	17
หมวดที่ 3 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และ หน่วยกิต	**18**
1) โครงสร้างหลักสูตร	18
2) ความหมายของเลขรหัสประจำรายวิชาที่ใช้ในหลักสูตร	21
3) แผนการศึกษา	22
หมวดที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้	**25**
1) นโยบายการจัดการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	25
2) การพัฒนาคุณลักษณะของนักศึกษาในหลักสูตร	25
3) ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับมาตรฐาน-คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565	27
4) ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์ /วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล	29

เรื่อง	หน้า
5) แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	36
6) องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือ สหกิจศึกษา) (ถ้ามี)	39
7) ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงาน หรือ งานวิจัย (ถ้ามี)	39
8) ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา	40
หมวดที่ 5 ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารหลักสูตร	**43**
1) การบริหารทรัพยากร	43
2) ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์	45
หมวดที่ 6 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา	**51**
1) คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา	51
2) ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า	51
3) กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2	51
4) แผนการรับนักศึกษาและจำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี	52
หมวดที่ 7 การประเมินผลการเรียน และ เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา	**53**
1) กฎระเบียบ หรือ หลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	53
2) เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	53
3) การอุทธรณ์ผลการศึกษาของนักศึกษา	54
หมวดที่ 8 การประกันคุณภาพหลักสูตร	**55**
1) การจัดการคุณภาพหลักสูตร	55
2) ตัวชี้วัดคุณภาพหลักสูตรฯ ด้านเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรประจำปี	56
3) การบริหารความเสี่ยง	56
หมวดที่ 9 ระบบและกลไกของการพัฒนาหลักสูตร	**58**
1) การพัฒนาหลักสูตรในภาพรวม	58
2) การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	58
3) การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	59
4) การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี)	59
5) การจัดการข้อร้องเรียน	60

เรื่อง	หน้า
ภาคผนวก	**61**
ก ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของ PLOs กับวิสัยทัศน์ พันธกิจ คุณลักษณะของบัณฑิต และความต้องการของผู้มีส่วนได้เสีย	62
ข ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ Knowledge/Attitude/Skill	72
ค ตารางแสดงรายวิชากับ Knowledge/Attitude/Skill	85
ง แบบฟอร์มแสดงร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรที่สะท้อนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)	94
จ ข้อมูลรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)	98
ฉ ข้อมูลกลุ่มชุดวิชา (Module) ในหลักสูตร	105
ช คำอธิบายรายวิชา/ชุดวิชาตามแนวทาง OBE	152
ซ ข้อเสนอแนะของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและการดำเนินการของหลักสูตร	156
ฌ ผลการวิเคราะห์การดำเนินงานของหลักสูตร และการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง	169
ญ ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคน	179
ฎ ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำที่เป็นอาจารย์ผู้สอน	195
ฏ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563	199
ฐ คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568	213

รายละเอียดของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25530101104634

(ภาษาไทย) : หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา

(ภาษาอังกฤษ) : Master of Science
Program in Mathematics Innovations and STEM Education

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (นวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา)
ชื่อย่อ : วท.ม. (นวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา)

ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม : Master of Science (Mathematics Innovations and STEM Education)
ชื่อย่อ : M.Sc. (Mathematics Innovations and STEM Education)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ปริญญาโท

แผน 1 แบบวิชาการ (ก 1)	แผน 1 แบบวิชาการ (ก 2)	แผน 2 แบบวิชาชีพ
36 หน่วยกิต	36 หน่วยกิต	36 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

☑ หลักสูตรปริญญาโท

5.2 ภาษาที่ใช้

☑ หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ(ภาษาอังกฤษ) ร้อยละ 50

5.3 การรับนักศึกษา

☑ รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับหน่วยงาน/สถาบันอื่น

☑ เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

☑ ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

☑ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568
กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2568
เริ่มใช้มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553
การปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์และนวัตกรรมการสอนคณิตศาสตร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563

☑ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการนโยบายการศึกษา เมื่อวันที่ 14 มีนาคม 2568

☑ ได้รับความเห็นชอบและอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 2568

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรต้องได้รับการรับรองมาตรฐานการอุดมศึกษาภายใน 1 ปี

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

ผู้สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขานวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568) จะสามารถประกอบอาชีพในลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ การวิจัยทางการศึกษา การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และการสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้อย่างครบวงจร ทั้งในภาคการศึกษา หน่วยงานวิจัย หรือภาคธุรกิจทางการศึกษา โดยลักษณะงานที่คาดว่าจะสามารถประกอบได้ ได้แก่ งานสอนในสถาบันอุดมศึกษาหรือโรงเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยรับบทบาทเป็นอาจารย์หรือครูที่มีความเชี่ยวชาญในการถ่ายทอดองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ รวมถึงสามารถออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการเรียนรู้เชิงรุกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในด้านงานวิจัย ผู้สำเร็จการศึกษาจะมีความสามารถในการดำเนินการวิจัยทางคณิตศาสตร์ วิจัยในชั้นเรียน หรือวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษา โดยอาศัยหลักระเบียบวิธีวิจัยที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และใช้

เทคโนโลยีดิจิทัลในการรวบรวม วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลเพื่อสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้และองค์ความรู้ทางการศึกษา ทั้งนี้ยังสามารถทำงานเป็นนักวิจัยหรือนักวิชาการในสถาบันวิจัยทางการศึกษา หรือดำรงตำแหน่งนักพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาและนักออกแบบสื่อการเรียนการสอนที่ตอบสนองต่อบริบทชุมชนหรือพื้นที่เฉพาะทาง

ผู้เรียนที่มีความสนใจด้านการบริหารจัดการ หรือการดำเนินโครงการ จะสามารถประกอบอาชีพในลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับการเป็นผู้จัดการโครงการการศึกษา ผู้ประกอบการด้านนวัตกรรมการศึกษา หรือที่ปรึกษาทางคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษาในหน่วยงานภาครัฐ เอกชน หรือองค์กรเพื่อสังคม โดยอาศัยทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตาม ตลอดจนความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องผ่านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

โดยรวมแล้ว ผู้สำเร็จการศึกษาจะสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษามาใช้ในการออกแบบนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาชุมชนหรืออุตสาหกรรมหลักของพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม มีคุณภาพ และสามารถต่อยอดสู่การเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาและสังคมได้อย่างยั่งยืน อันสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs) ของทั้งแผนวิชาการและแผนวิชาชีพอย่างครบถ้วน

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน*	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	วุฒิการศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละระดับ			
					ปีที่สำเร็จการศึกษา	ชื่อหลักสูตร	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน
1	3-9407-00195-04-8	รศ.	นายอารียุทธ สมาแอ	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	2549 2540 2538	ปร.ด. วท.ม. วท.บ. (ศษ.)	คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์	ม.มหิดล ม.เชียงใหม่ ม.สงขลานครินทร์
2	3-8009-00439-78-2	รศ.	นางสาวภาขวัญ ริยาพันธ์	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	2556 2551 2548 2546	Ph.D. M.Sc. วท.ม. วท.บ.	Applied Mathematics Applied Mathematics คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์	University of Leeds, UK Heriot-Watt University, UK ม.เกษตรศาสตร์ ม.สงขลานครินทร์
3	3-8013-00227-07-6	ผศ.	นายสมพร ช่วยอารีย์	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	2552 2543 2540	Dr.rer.nat. วท.ม. วท.บ.	Applied Mathematics วิทยาการคณนา คณิตศาสตร์ประยุกต์	University of Heidelberg, Germany จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ม.สงขลานครินทร์

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

11. การจัดการหลักสูตรตอบสนองต่อความต้องการของภาคส่วนต่าง ๆ

11.1 การตอบสนองต่อนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ

นโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ	ความเกี่ยวข้องกับหลักสูตร
ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์	สืบเนื่องจากผลการการจัดการเรียนรู้และจากการประเมินผลการสอบ Pisa ของประเทศไทย พบว่า ตั้งแต่ปี 2018 จนถึง 2022 พบว่า คะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์และการอ่านมีแนวโน้มลดลง ส่วนด้านวิทยาศาสตร์ถือว่าไม่เปลี่ยนแปลงทางสถิติ ดังนั้นแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรนวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษาสามารถส่งเสริมการพัฒนาทักษะของบุคคลในด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (STEM) โดยเน้นการเรียนรู้ปฏิบัติจริงและการทำงานร่วมกันในทีม ซึ่งตรงกับเป้าหมายของยุทธศาสตร์ชาติที่ต้องการพัฒนาคนให้มีความสามารถสูงทั้งในด้านความคิดสร้างสรรค์และทักษะทางเทคโนโลยี โดยการสร้างคนที่มีทักษะทั้งด้านการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม และการใช้เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาและนวัตกรรมที่ตอบสนองต่อความต้องการของสังคมและเศรษฐกิจในอนาคต ซึ่งจะทำให้ประเทศไทยมีฐานทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพสูงและสามารถแข่งขันได้ในระดับสากลได้ และช่วยผลักดันประเทศให้บรรลุตามเป้าหมายของนโยบายตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) การเตรียมพร้อมด้านกำลังคนและการเสริมสร้างศักยภาพของประชากรในทุกช่วงวัย จะต้องมุ่งเน้นการยกระดับทุนมนุษย์ของประเทศ เพื่อให้เติบโตอย่างมีคุณภาพ การพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการในตลาดแรงงานและทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21
ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม	หลักสูตรนี้มุ่งเน้นการสร้างโอกาสทางการศึกษาและการพัฒนาทักษะให้กับทุกคนในสังคมให้สอดคล้องกับความ

นโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ	ความเกี่ยวข้องกับหลักสูตร
	ต้องการของตลาดงานในยุคปัจจุบัน ช่วยเสริมสร้างโอกาสให้กับบุคลากรในสาขาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่มีศักยภาพในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม ซึ่งจะเป็นการเสริมสร้างฐานทักษะให้กับบุคคลจากทุกกลุ่มรวมถึงพัฒนาทักษะด้านสะเต็มศึกษา ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างความสามารถในการแข่งขันในระดับสากล หลักสูตรนี้คาดว่าช่วยลดความเหลื่อมล้ำการศึกษาของประเทศได้ โดยการให้โอกาสที่เท่าเทียมในการเข้าถึงการศึกษาและทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ซึ่งจะช่วยพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในทุกระดับและทุกพื้นที่อย่างทั่วถึง เพื่อลดช่องว่างทางการศึกษาระหว่างกลุ่มคนที่มีฐานะต่างกันหรืออยู่ในพื้นที่ที่ไม่สามารถเข้าถึงการศึกษาคุณภาพได้
ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน	หลักสูตรนวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษาจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในการพัฒนานวัตกรรมและการทำงานในยุคดิจิทัล การเสริมสร้างทักษะเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์และหาทางออกสำหรับปัญหาที่ซับซ้อน ซึ่งเป็นทักษะที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น การพัฒนาเทคโนโลยี การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการวิเคราะห์ข้อมูล หลักสูตรสะเต็มศึกษาเน้นการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (AI), การเรียนรู้ของเครื่อง วิทยาศาสตร์ข้อมูล และการเขียนโค้ด (Coding) ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในปัจจุบันซึ่งเป็นความต้องการของประเทศ การเตรียมคนให้มีความสามารถเหล่านี้จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสูง

11.2 ตอบสนองต่อนโยบายการพัฒนากำลังคนของประเทศ

นโยบายการพัฒนากำลังคนของประเทศ	ความเกี่ยวข้องกับหลักสูตร
อุตสาหกรรมดิจิทัล	ในปี 2560 ประเทศไทยได้เริ่มพัฒนาอย่างจริงจังเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจดิจิทัล โดยมีแนวนโยบายด้านดิจิทัลของรัฐบาลที่ชัดเจนในการส่งเสริมการพัฒนาและการใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อให้ประเทศหลุดพ้นจากกับดักการพัฒนาทั้งในเชิงเศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้ พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2560 ยังชี้ประเด็นสำคัญในการส่งเสริมไปสู่เป้าหมายดังกล่าว ทั้งในเรื่องของการส่งเสริมอุตสาหกรรม และนวัตกรรม การลงทุน การนำไปใช้ประโยชน์ ทั้งเชิงเศรษฐกิจและสังคม รวมไปถึงการพัฒนากำลังคนดิจิทัลของประเทศ "ประเทศไทยมีขีดความสามารถด้านดิจิทัลในระดับกลางเมื่อเปรียบเทียบกับโลก และเป็นอันดับสามของกลุ่มอาเซียน" เมื่อเปรียบเทียบขีดความสามารถด้านดิจิทัลในระดับโลกพบว่า ประเทศไทยยังอยู่ในระดับกลาง โดยจัดอยู่ในอันที่ 41 จาก 63 ประเทศ ในดัชนี World Digital Competitiveness Ranking 2017 (DRI) โดย IMD และอันดับที่ 62 จาก 139 ประเทศ Networked Readiness Index 2016 (NRI) โดย World Economic Forum และเป็นตำแหน่งที่ 3 ของอาเซียน ในทั้ง 2 ดัชนี โดยในภาพรวม จุดแข็ง คือ การมีจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์มือถือที่สูง มีตลาดส่งออกสินค้าดิจิทัลที่แข็งแรง และมีสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะภาคการเงินที่แข็งแกร่ง จุดที่ดีแต่ยังต้องพัฒนาต่อ คือ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในภาคธุรกิจ และการปรับปรุงกฎหมาย/ กฎระเบียบด้านดิจิทัล ส่วนจุดอ่อนที่ประเทศไทยต้องเร่งแก้ไขโดยด่วน คือ ทักษะดิจิทัลของประชาชน และแรงงานด้านดิจิทัลที่ต่ำมาก การขาดนวัตกรรมดิจิทัล หรือการวิจัย และพัฒนาสินค้า และบริการที่นำเข้าสู่ตลาดได้จริง ความเสี่ยงของการลงทุนสูง และปัญหาการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา ทักษะด้านดิจิทัลของคนไทยและ

นโยบายการพัฒนากำลังคนของประเทศ	ความเกี่ยวข้องกับหลักสูตร
	กำลังคนดิจิทัล "ประเทศไทยมีจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตค่อนข้างสูง แต่ทักษะด้านดิจิทัลของประชาชนยังคงต่ำแบบย้อนแย้ง และยังไม่เกิดการใช้ประโยชน์ที่ชัดเจน ส่วนกำลังคนด้านดิจิทัลนั้นขาดแคลนเป็นอย่างมากในเชิงคุณภาพ" การพัฒนาและปรับปรุงในครั้งนี้มีส่วนสำคัญในการการพัฒนากำลังคนของประเทศให้มีความรู้และเพิ่มเติมทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลที่สามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ ผ่านนวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา
อุตสาหกรรมพัฒนาบุคลากรและการศึกษา	สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ) ร่วมกับสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ได้นำเสนอผลการศึกษาวิเคราะห์ความพร้อมและแนวทางการยกระดับกำลังคนด้าน STEM ของประเทศไทย เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการพัฒนากำลังคนด้าน STEM ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน อาชีวศึกษา และอุดมศึกษาประเทศไทยมีอัตราการเติบโตเศรษฐกิจอยู่ในระดับต่ำ สะท้อนว่าความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยลดลง ซึ่งเป็นเหตุผลที่จะต้องมีการขับเคลื่อนประเทศไทยด้วยการยกระดับการศึกษาและกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ หรือ STEM เพราะการศึกษาจากทั่วโลกระบุชัดว่า STEM เป็นกุญแจสำคัญในการพัฒนาประเทศ การวิจัยของทีดีอาร์ไอที่ผ่านมาบ่งชี้ว่า ปัญหาหนึ่งของห่วงโซ่คุณค่าการผลิตและพัฒนากำลังคนด้าน STEM เกิดจากการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ไม่แข็งแรง ซึ่งเด็กกลุ่มนี้มีพื้นฐานความรู้ไม่พอต่อการเรียนต่อ ทีมผู้วิจัยจึงมุ่งหาทางออกโดยถอดเงื่อนไขความสำเร็จของประเทศที่มีความสามารถในการแข่งขันสูงและมีคะแนนสอบ PISA วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นลำดับต้น ๆ ของโลก 3 ประเทศ ได้แก่ สิงคโปร์ ฟินแลนด์ และอังกฤษ ซึ่งพบว่าการสอนให้เด็กมีทักษะด้าน STEM สามารถทำได้ทั้งการสอนเป็นรายวิชา และการสอนแบบบูรณาการข้ามศาสตร์ แต่สิ่งสำคัญก็คือ

นโยบายการพัฒนากำลังคนของประเทศ	ความเกี่ยวข้องกับหลักสูตร
	ระบบการศึกษาต้องเอื้อให้ครูนำสถานการณ์จริงมาสอนในห้องเรียนได้ หลักสูตรนี้มีความมุ่งหมายในการพัฒนาบุคลากรทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่สามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นสร้างสมรรถนะด้านสะเต็มเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาของภาคใต้และประเทศ เพื่อสร้างบุคลากรในสายวิชาชีพคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้เพื่อแก้ปัญหาได้ สร้างความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาและภาคอุตสาหกรรมในการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาที่สามารถนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่โดยใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์และสะเต็ม ที่สามารถนำไปใช้ในหลายกลุ่มอาชีพ การส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับผู้เรียนในระยะยาว ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของ กระทรวง อว. ที่ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาบุคลากรด้าน STEM โดยหลักสูตร ฝึกอบรมระยะสั้นที่มีความสอดคล้องกับความต้องการทักษะบุคลากรสำหรับอุตสาหกรรมเป้าหมาย (Future Skills Set) ที่ผ่านการรับรองจากกระทรวง อว.

11.3 ตอบสนองต่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ SDGs

เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ	ความเกี่ยวข้องกับหลักสูตร
ยุติความยากจนทุกรูปแบบในทุกที่	บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรมีวุฒิศึกษาที่สูงขึ้น นำมาซึ่งโอกาสในการเข้าสู่ตำแหน่งงานที่มีฐานเงินเดือนสูงขึ้น ทั้งนี้เป็นปัจจัยที่ทำให้รายได้ครัวเรือนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังเพิ่มจำนวนบุคคลที่มีระดับการศึกษาสูง ซึ่งส่งผลให้ประเทศมีกำลังคนที่มีความรู้และทักษะสำหรับการพัฒนาท้องถิ่นและชาติบ้านเมืองที่ก้าวข้ามขึ้นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ไม่เพียงเท่านั้น ยังสามารถเป็นผู้ประกอบการที่สร้างงานและเพิ่มรายได้ในชุมชนได้ด้วย โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นนี้เป็นประโยชน์ที่เข้าสู่ทุกภาคส่วนของชุมชนและสังคมอย่างเต็มที่ และมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมการเติบโตและพัฒนาของประเทศอย่างยั่งยืน
สร้างหลักประกันว่าทุกคนมีการศึกษาที่มีคุณภาพอย่างครอบคลุมและเท่าเทียม และสนับสนุนโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิต	‘รายงานการสำรวจทักษะและความพร้อมเยาวชนและประชากรวัยแรงงาน (ASAT) ในประเทศไทย พ.ศ. 2565’ เป็นการวิจัยว่าด้วยประเด็น ‘ทักษะพื้นฐานชีวิต’ (Foundational skills) ของเยาวชนและประชากรวัยแรงงานไทย ซึ่งจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ โดยงานวิจัยดังกล่าวเป็นความร่วมมือกับธนาคารโลก (World Bank) และภาคีเครือข่ายในประเทศไทย พบว่าประเทศไทยกำลังเผชิญวิกฤตด้านทักษะหลายอย่าง เหมือนที่พบในหลายประเทศในภูมิภาคเดียวกัน คือมีทักษะพื้นฐานชีวิตที่ ‘ต่ำกว่าเกณฑ์’ ไม่มีความสามารถในการอ่านหนังสือขั้นพื้นฐาน (ไม่ใช่เพียงแค่การอ่านออกเขียนได้ แต่ต้องทำความเข้าใจ ประเมิน วิเคราะห์ได้) การคำนวณอย่างง่าย รวมถึงการมีส่วนร่วมกับผู้อื่นหรือเปิดรับแนวคิดใหม่ ๆ ทำให้ไม่สามารถรับมือกับความเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ได้ นอกจากนี้ บริบทเบื้องหลังของวิกฤตทักษะพื้นฐานชีวิตของไทย วางอยู่บนปัญหา 3 ประการคือ 1) หลักสูตร/โปรแกรม/การ

เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ	ความเกี่ยวข้องกับหลักสูตร
	เรียนรู้ ที่เน้นแนวทางที่ใช้แล้วได้ผล ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง 2) ครู/อาจารย์ ไม่ได้รับการฝึกฝน ขาดทักษะการสอน และ 3) โอกาสในการเรียนรู้ โดยยังมีกลุ่มเปราะบางเป็นจำนวนมากที่ไม่ได้รับโอกาส และเข้าไม่ถึงมาตรฐานการศึกษาที่เท่าเทียม ทั้งนี้ จุดเริ่มของวิกฤตทักษะพื้นฐานชีวิต เกิดขึ้นตั้งแต่การเรียนรู้ในระดับปฐมวัย ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ในช่วงวัยอื่น ๆ รวมถึงการเรียนรู้ในช่วงวัยแรงงาน ดังนั้นจำเป็นต้องเชื่อมโยงการเรียนรู้ในทุกช่วงวัย เน้นการเรียนรู้ตลอดชีวิต (life-long learning) หลักสูตรนี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และสะเต็มที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และ การสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตด้วยการสร้างโอกาสในการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสะเต็มเป็นการบูรณาการศาสตร์ในทุกช่วงชีวิต นอกจากนี้มหาวิทยาลัยยังจัดสรรทุนการศึกษาให้กับนักศึกษาที่ขาดแคลนทุนทรัพย์ เช่นทุนยกเว้นค่าธรรมเนียม และทุนวิจัยสำหรับบัณฑิตศึกษา เป็นต้น
ส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ต่อเนื่อง ครอบคลุม และยั่งยืน การจ้างงานเต็มที่ และมีผลิตภาพ และการมีงานที่สมควรสำหรับทุกคน	หลักสูตรได้จัดการเรียนรู้รายวิชาที่สามารถนำไปสนับสนุนส่งเสริมและพัฒนาขีดความสามารถของครูและบุคลากรในสถาบันการศึกษา ผู้ประกอบการด้านการใช้องค์ความรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีดิจิทัล รวมทั้งการบูรณาการศาสตร์ตามแนวทางสะเต็ม ความสร้างสรรค์และนวัตกรรม การยกระดับเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ เสริมสร้างทักษะพื้นฐานชีวิตให้คนไทยก้าวข้ามกับดักรายได้ปานกลาง

11.4 ตอบสนองต่อวิสัยทัศน์และพันธกิจของสถาบัน

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์มีวิสัยทัศน์คือ มหาวิทยาลัยแห่งคุณค่าเพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาที่ยั่งยืนระดับแนวหน้าของโลก และมีพันธกิจ 3 ด้าน ดังนี้ (1) สร้างความเป็นผู้นำทางวิชาการและนวัตกรรมโดยวิจัยเป็นฐานเพื่อการพัฒนาภาคใต้ และประเทศ เชื่อมโยงสู่สังคม และเครือข่ายสากล (2) สร้างทรัพยากรมนุษย์ที่มีสมรรถนะทางวิชาการและวิชาชีพ มีวินัย ใฝ่ปัญญา จิตสาธารณะ และมีทักษะในศตวรรษที่ 21 สามารถประยุกต์ความรู้บนพื้นฐานประสบการณ์จากการปฏิบัติ และ (3) พัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็นสังคมฐานความรู้บนพื้นฐานพหุวัฒนธรรมและหลักปรัชญา ของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อพัฒนาสู่ความยั่งยืนและร่วมสร้างสังคมแห่งโอกาสและความเป็นธรรม

หลักสูตรฯ ได้รับการออกแบบเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และการทำวิจัยที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัย โดยมุ่งผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ลึกซึ้งทางคณิตศาสตร์ และมีทักษะในการสร้างนวัตกรรมที่สามารถตอบโจทย์อุตสาหกรรมหลักและแก้ปัญหาชุมชนในท้องถิ่น ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ และประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลักสูตรฯ ยังมุ่งพัฒนามหาบัณฑิตที่สามารถบูรณาการคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีดิจิทัล วิทยาศาสตร์ และการออกแบบเชิงวิศวกรรม (STEM) เพื่อตอบสนองความต้องการในยุคดิจิทัล พร้อมทั้งนำเสนอความรู้และทักษะด้านการศึกษาตามแนวทางสะเต็มศึกษา รวมถึงทำวิจัยในชั้นเรียนที่สามารถตอบสนองต่อปัญหาของชุมชนท้องถิ่น นอกจากนี้ หลักสูตรฯ ยังมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะด้านการออกแบบนวัตกรรมคณิตศาสตร์ และการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อให้บัณฑิตสามารถใช้ความรู้และทักษะเหล่านี้ในงานอาชีพและการดำเนินชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยเน้นการพัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการพัฒนาทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่นและการมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม พร้อมทั้งส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมในการทำงานในสังคมที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรม การจัดการศึกษาของหลักสูตรฯ ได้รับการพัฒนาโดยยึดแนวทางพัฒนาการนิยม (Progressivism) ซึ่งเน้นการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long learning) และการพัฒนาความสามารถที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่า พร้อมทั้งยึดหลักการทำงานเพื่อประโยชน์ของมนุษย์เป็นหลักในการดำเนินการทุกด้าน ทั้งในการศึกษาและการวิจัย

หมวดที่ 2 ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้

1. ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้

1.1 ปรัชญา

คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญของการศึกษาในเกือบทุกสาขาวิชาและเป็นวิชาที่ช่วยทำให้ผู้ที่ศึกษามีความคิดอย่างเป็นระบบ มีหลักในการคิดและการหาเหตุผลอย่างมีตรรกะ สามารถคิดแบบวิเคราะห์และสังเคราะห์ คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและอื่น ๆ สะเต็มศึกษา (STEM Education) เน้นการบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริง การเรียนในรูปแบบสะเต็มช่วยเตรียมผู้เรียนให้พร้อมสำหรับการทำงานในยุคดิจิทัลและนวัตกรรม ช่วยพัฒนาทักษะการทำงานร่วมเป็นทีม การสื่อสาร และการคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังสนับสนุนการเติบโตทางเศรษฐกิจและพัฒนาอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและนวัตกรรม ส่งผลดีต่อการพัฒนาอาชีพและการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในการเผชิญกับความท้าทายในอนาคต

หลักสูตรปริญญาโทสาขาวิชานวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษามุ่งเน้นการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางคณิตศาสตร์ในเชิงลึก และสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ประยุกต์ใช้ได้ทั้งในทางทฤษฎีและปฏิบัติ โดยเชื่อว่าคณิตศาสตร์เป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมสมัยใหม่ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงไม่เพียงแต่ต้องเข้าใจเนื้อหาทางวิชาการ แต่ต้องสามารถคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ และประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้หลักสูตรยังมุ่งเน้นการผลิตมหาบัณฑิตที่มีความสามารถในการบูรณาการคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีดิจิทัล วิทยาศาสตร์ และการออกแบบเชิงวิศวกรรม (STEM) เพื่อสร้างความรู้ใหม่ ทฤษฎีใหม่หรือนวัตกรรม ตลอดจนสามารถสร้างงานวิจัยในชั้นเรียนเพื่อจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามเป้าหมายที่ต้องการ มหาบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจะมีความพร้อมในการเป็นนักวิจัย นักวิชาการ และผู้เชี่ยวชาญที่สามารถขับเคลื่อนการพัฒนาทางวิชาการและนวัตกรรมได้อย่างมีคุณภาพ รวมถึงนำความรู้ไปแก้ปัญหาทางอุตสาหกรรมหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการศึกษาคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษาเพื่อการเรียนรู้ในรูปแบบที่ทันสมัยที่เหมาะสมกับการพัฒนาในยุคดิจิทัล

หลักสูตรฯ จัดการศึกษาตามแนวทางพิพัฒนาการนิยม (Progressivism) ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ เน้นกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long Learning) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดทั้งในระดับบุคคลและองค์กร มหาบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้จะเป็นบุคลากรด้านคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษาที่มีคุณธรรม จริยธรรม ปฏิบัติงานอย่างมืออาชีพ สามารถปรับตัวและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคม สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีสมัยใหม่ พร้อมเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาที่ยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา มุ่งผลิตมหาบัณฑิตที่มีคุณสมบัติต่อไปนี้

แผน 1 แบบวิชาการ (ก 1 และ ก 2)

1) พัฒนาวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่สามารถนำมาช่วยแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ในภาคใต้ของประเทศไทย
2) ดำเนินการวิจัยทางคณิตศาสตร์ยึดหลักการและกระบวนการวิจัยที่มีมาตรฐานและถูกต้อง
3) อธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษาได้ชัดเจนโดยใช้ภาษาที่เป็นทางการและการอ้างอิงที่เหมาะสม
4) แสดงความรับผิดชอบในงานที่ทำ ทำงานร่วมกับทีมงานอย่างมีประสิทธิภาพ เคารพและเข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรมและสังคม
5) เปิดกว้างในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ตลอดชีวิต และการพัฒนาทักษะที่จำเป็นเพื่อให้สามารถปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในโลกดิจิทัล

แผน 2 แบบวิชาชีพ

1) นำความรู้และแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) มาใช้ในการพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและความท้าทายในบริบทของภาคใต้
2) สามารถถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นสะเต็มศึกษาให้กับผู้เรียนได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
3) ดำเนินการวิจัยในบริบทของการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนโดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาอย่างถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย
4) แสดงความรับผิดชอบในงานที่ทำ ทำงานร่วมกับทีมงานอย่างมีประสิทธิภาพ เคารพและเข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรมและสังคม
5) เปิดกว้างในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ตลอดชีวิต และการพัฒนาทักษะที่จำเป็นเพื่อให้สามารถปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในโลกดิจิทัล

1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)

เมื่อสำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้ มหาบัณฑิตสามารถ

แผน 1 แบบวิชาการ (ก 1 และ ก 2)

1) ออกแบบนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาของชุมชนหรืออุตสาหกรรมหลักของพื้นที่ได้
2) นำเสนอความรู้ทางคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา (STEM Education) ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
3) ดำเนินการวิจัยโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย
4) ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ถูกต้อง
5) ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของงานที่ได้รับมอบหมาย

แผน 2 แบบวิชาชีพ

1) ออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ชุมชนได้
2) นำเสนอความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
3) วิจัยในชั้นเรียนได้ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัยเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
4) ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ถูกต้อง
5) ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของงานที่ได้รับมอบหมาย

2. ระบบการจัดการศึกษา

2.1 ระบบ

☑ ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ โดย 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์
และข้อกำหนดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563

2.2 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

☑ **แผน 1 แบบวิชาการ (ก 1 และ ก 2)**

วัน-เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน-เดือนตุลาคม และ

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน-เดือนมีนาคม

แผน 2 แบบวิชาชีพ

ระบบภาคฤดูร้อน เดือนมีนาคม-เดือนพฤษภาคม

2.3 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

☑ มีภาคฤดูร้อนสำหรับแผน 2 แบบวิชาชีพ

2.4 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2.5 ระบบจัดการศึกษา

☑ แบบชั้นเรียน

2.6 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา (ถ้ามี)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563

หมวดที่ 3 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชาและหน่วยกิต

1. โครงสร้างหลักสูตร

1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ปริญญาโท

☑ **แผน 1 แบบวิชาการ (ก 1)**	36 หน่วยกิต
- วิทยานิพนธ์	36 หน่วยกิต
☑ **แผน 1 แบบวิชาการ (ก 2)**	36 หน่วยกิต
- หมวดวิชาบังคับ	12 หน่วยกิต
- หมวดวิชาเลือก	12 หน่วยกิต
- วิทยานิพนธ์	12 หน่วยกิต
☑ **แผน 2 แบบวิชาชีพ**	36 หน่วยกิต
- หมวดวิชาบังคับ	12 หน่วยกิต
- หมวดวิชาเลือก	18 หน่วยกิต
- สารนิพนธ์	6 หน่วยกิต

1.3 รายวิชา/กลุ่มสาระ/ชุดวิชา (Module)

- **หมวดวิชาบังคับ** **12 หน่วยกิต**

สำหรับแผน 1 แบบวิชาการ

746-521 ชุดวิชาระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	5((3)-4-8)
(Module: Numerical Methods and Mathematical Modeling)	
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา	5((3)-4-8)
(Module: STEM Education)	
746-595 สัมมนา 1*	1(0-2-1)
(Seminar I)	
746-596 สัมมนา 2*	1(0-2-1)
(Seminar II)	

สำหรับแผน 2 แบบวิชาชีพ

746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา	5((3)-4-8)
(Module: STEM Education)	

746-552 ชุดวิชาวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีการออกแบบ 5((3)-4-8)

(Module: Computing Science and Design Technology)

746-595 สัมมนา 1 1(0-2-1)

(Seminar I)

746-596 สัมมนา 2 1(0-2-1)

(Seminar II)

หมายเหตุ

*สำหรับแผน 1 แบบวิชาการ (ก 1) ต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit) และต้องได้รับสัญลักษณ์ S

- **หมวดวิชาเลือก 12-18 หน่วยกิต**

แผน 1 แบบวิชาการ (ก 2) ให้เลือกเรียนชุดวิชาจากกลุ่มนวัตกรรมคณิตศาสตร์ รวมไม่น้อย 12 หน่วยกิต และแผน 2 แบบวิชาชีพ ให้เลือกเรียนชุดวิชาจากกลุ่มนวัตกรรมคณิตศาสตร์หรือกลุ่มสะเต็มศึกษา รวมไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

กลุ่มนวัตกรรมคณิตศาสตร์

746-511 ชุดวิชาคณิตวิเคราะห์และการวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 6((4)-4-10)

(Module: Mathematical Analysis and Functional Analysis)

746-512 ชุดวิชาทอพอโลยีและทอพอโลยีอุดมคติ 6((4)-4-10)

(Module: Topology and Ideal Topology)

746-513 ชุดวิชาพีชคณิต 6((4)-4-10)

(Module: Algebra)

746-522 ชุดวิชาพลวัตทางคณิตศาสตร์ 6((4)-4-10)

(Module: Mathematical Dynamics)

746-523 ชุดวิชาการวิจัยดำเนินงาน 6((4)-4-10)

(Module: Operation Research)

746-524 ชุดวิชาสโตแคสติกสำหรับตราสารอนุพันธ์การเงิน 6((4)-4-10)

(Module: Stochastic for Finance Derivative)

746-531 ชุดวิชาคณิตศาสตร์และการเขียนโปรแกรม 6((4)-4-10)

(Module: Mathematics and Programming)

746-532 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์ 6((4)-4-10)

(Module: Artificial Intelligence)

746-541 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ 6((4)-4-10)

(Module: Selected Topics in Mathematics)

กลุ่มสะเต็มศึกษา

721-555 ชุดวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมวิทยาศาสตร์ 6((4)-4-10)

(Module: Technology and Science Innovation)

721-556 ชุดวิชาทรัพยากรฐานชีวภาพและผลิตภัณฑ์ชีวภาพ 6((4)-4-10)

(Module: Bio-based Resources and Bioproducts)

721-557 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6((4)-4-10)

(Module: Selected Topics in Sciences and Technology)

746-533 ชุดวิชาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการจัดการเรียนรู้ 6((4)-4-10)

(Module: Application of Artificial Intelligence in Learning Management)

746-553 ชุดวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล 6((4)-4-10)

(Module: Mathematics and Science Learning Management in the Digital Era)

746-554 ชุดวิชาการวิจัย ประเมินผลและปฏิบัติการสะเต็มศึกษา 6((4)-4-10)

(Module: Research, Evaluation, and STEM Education Practices)

746-555 ชุดวิชานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา 6((4)-4-10)

(Module: Innovation of Electronics Inventions for Education)

746-556 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางสะเต็มศึกษา 6((4)-4-10)

(Module: Selected Topics in STEM Education)

- **หมวดวิชาวิทยานิพนธ์/ สารนิพนธ์ 6-36 หน่วยกิต**

สำหรับแผน 1 แบบวิชาการ ก 1

746-597 วิทยานิพนธ์ 36(0-108-0)

(Thesis)

สำหรับแผน 1 แบบวิชาการ ก 2

746-598 วิทยานิพนธ์ 12(0-36-0)

(Thesis)

สำหรับแผน 2 แบบวิชาชีพ

746-599 สารนิพนธ์ 6(0-18-0)

(Minor Thesis)

2. ความหมายของเลขรหัสประจำรายวิชาที่ใช้ในหลักสูตร

เลขรหัสประจำรายวิชาที่ใช้ในหลักสูตร ประกอบด้วยเลข 6 หลัก เช่น 342-102 โดยมีความหมายดังนี้

เลขรหัส 3 ตัวแรก (342)	หมายถึง	รหัสส่วนงาน/สาขาวิชา/หลักสูตร
เลขรหัส ตัวที่ 4 (1)	หมายถึง	ชั้นปี ได้แก่ ระดับบัณฑิตศึกษา ระบุตามชั้นปีการศึกษาของหลักสูตร เริ่มตั้งแต่ 5 เป็นต้นไป
เลขรหัส ตัวที่ 5 (0)	หมายถึง	กลุ่มวิชา
เลขรหัส ตัวที่ 6 (2)	หมายถึง	ลำดับวิชา

ความหมายของหน่วยกิตที่ใช้ในหลักสูตร

รายวิชาที่จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)

ให้ระบุการเขียนหน่วยกิต เป็น n((x)-y-z) เช่น 3((2)-2-5) โดยมีความหมายดังนี้

n=3	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตรวม
(x)=(2)	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตที่มีจำนวนชั่วโมงการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)
y=2	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
z=5	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงศึกษาด้วยตนเอง

รายวิชาที่จัดการเรียนรู้เน้นปฏิบัติ ให้ระบุการเขียนหน่วยกิต เป็น N(a-b-c) เช่น 3(0-6-3) โดยมีความหมายดังนี้

N=3	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตรวม
a=0	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตทฤษฎี
b=6	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
c=3	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงศึกษาด้วยตนเอง

3. แผนการศึกษา

3.1 แผน 1 แบบวิชาการ (ก 1)

ชั้นปีที่ 1	
ภาคการศึกษาที่ 1	
รายวิชา	**จำนวนหน่วยกิต**
746-597 วิทยานิพนธ์	6(0-18-0)
รวม	**6 หน่วยกิต**
ภาคการศึกษาที่ 2	
รายวิชา	**จำนวนหน่วยกิต**
746-595 สัมมนา 1*	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	10(0-30-0)
รวม	**10 หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ 2	
ภาคการศึกษาที่ 1	
รายวิชา	**จำนวนหน่วยกิต**
746-596 สัมมนา 2*	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	10(0-30-0)
รวม	**10 หน่วยกิต**
ภาคการศึกษาที่ 2	
รายวิชา	**จำนวนหน่วยกิต**
746-597 วิทยานิพนธ์	10(0-30-0)
รวม	**10 หน่วยกิต**

*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต และต้องได้รับสัญลักษณ์ “S”

3.2 แผน 1 แบบวิชาการ (ก 2)

ชั้นปีที่ 1	
ภาคการศึกษาที่ 1	
รายวิชา	**จำนวนหน่วยกิต**
746-521 ชุดวิชาระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	5((3)-4-8)
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา	5((3)-4-8)
รวม	**10 หน่วยกิต**
ภาคการศึกษาที่ 2	
รายวิชา	**จำนวนหน่วยกิต**
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
xxx-xxx วิชาเลือก	12
รวม	**13 หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ 2	
ภาคการศึกษาที่ 1	
รายวิชา	**จำนวนหน่วยกิต**
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-598 วิทยานิพนธ์	6(0-18-0)
รวม	**7 หน่วยกิต**
ภาคการศึกษาที่ 2	
รายวิชา	**จำนวนหน่วยกิต**
746-598 วิทยานิพนธ์	6(0-18-0)
รวม	**6 หน่วยกิต**

3.3 แผน 2 แบบวิชาชีพ

ภาคฤดูร้อนปีที่ 1	
รายวิชา	**จำนวนหน่วยกิต**
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา	5((3)-4-8)
746-552 ชุดวิชาวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีการออกแบบ	5((3)-4-8)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
รวม	**11 หน่วยกิต**

ภาคฤดูร้อนปีที่ 2	
รายวิชา	**จำนวนหน่วยกิต**
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
xxx-xxx วิชาเลือก	12
รวม	**13 หน่วยกิต**

ภาคฤดูร้อนปีที่ 3	
รายวิชา	**จำนวนหน่วยกิต**
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)
xxx-xxx วิชาเลือก	6
รวม	**12 หน่วยกิต**

หมวดที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. นโยบายการจัดการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

โดยหลักสูตรนี้มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1) มีรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน (Work Integrated Learning: WIL) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติงานได้จริง เช่น การเรียนรู้ที่เน้นการลงมือทำจริง การผสมผสานการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงนอกห้องเรียนผนวกกับการเรียนในห้องเรียน ทั้งในรูปแบบของการศึกษาวิจัย การฝึกงาน เป็นต้น โดยจัดให้มีรายวิชาที่สอดแทรก WIL ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ของจำนวนหน่วยกิตในหลักสูตร กรณีที่มีความร่วมมือกับหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน ให้ระบุไว้ด้วย
2) กำหนดให้จัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (active learning) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของรายวิชาในหลักสูตร
3) กำหนดให้ทุกรายวิชาใช้ภาษาอังกฤษร่วมในการจัดการการเรียนการสอนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของรายวิชา

2. การพัฒนาคุณลักษณะของนักศึกษาในหลักสูตร

แผน 1 แบบวิชาการ (ก 1 และ ก 2)

คุณลักษณะของนักศึกษา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
คุณลักษณะบุคคลทั่วไป	มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด	PLO4 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ถูกต้อง
		PLO5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของงานที่ได้รับมอบหมาย
คุณลักษณะบุคคลตามวิชาชีพหรือศาสตร์	มีทักษะการออกแบบนวัตกรรมและบูรณาการความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาในสถานการณ์จริง พร้อมทั้งอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา รวมถึงผลลัพธ์ที่ซับซ้อนให้ชัดเจนและเข้าใจง่าย	PLO1 ออกแบบนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาของชุมชนหรืออุตสาหกรรมหลักของพื้นที่ได้
		PLO2 นำเสนอความรู้ทางคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา (STEM Education) ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
	ออกแบบและดำเนินการวิจัยตามระเบียบวิธีวิจัยอย่างเป็นระบบ โดย	PLO3 ดำเนินการวิจัยโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ได้ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย

คุณลักษณะของนักศึกษา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
	คำนึงถึงความรับผิดชอบและจรรยาบรรณทางการวิจัยอย่างเคร่งครัด	

แผน 2 แบบวิชาชีพ

คุณลักษณะของนักศึกษา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
คุณลักษณะบุคคลทั่วไป	มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด	PLO4 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ถูกต้อง
		PLO5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของงานที่ได้รับมอบหมาย
คุณลักษณะบุคคลตามวิชาชีพหรือศาสตร์	ออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยเชื่อมโยงกับบริบทและปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชน พร้อมทั้งอธิบายแนวคิด ทฤษฎี หรือหลักการจัดการเรียนรู้ในบริบทของสะเต็มศึกษาอย่างชัดเจนและถูกต้องตามหลักวิชาการ	PLO1 ออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เพื่อการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ชุมชนได้
		PLO2 นำเสนอความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
	มีทักษะการวิจัยในชั้นเรียน โดยมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้สะเต็มศึกษา พร้อมทั้งดำเนินการวิจัยอย่างเป็นระบบตามหลักระเบียบวิธีวิจัย โดยยึดมั่นในจรรยาบรรณและความรับผิดชอบในงานวิจัย	PLO3 วิจัยในชั้นเรียนได้ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

3. ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

แผน 1 แบบวิชาการ (ก 1 และ ก 2)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ทั่วไป	ผลลัพธ์การเรียนรู้เฉพาะ	ความรู้	ทักษะ	จริยธรรม	ลักษณะบุคคล
PLO1 ออกแบบนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาของชุมชนหรืออุตสาหกรรมหลักของพื้นที่ได้		✓	✓	✓		
PLO2 นำเสนอความรู้ทางคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา (STEM Education) ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ		✓	✓	✓		✓
PLO3 ดำเนินการวิจัยโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ได้ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย		✓		✓	✓	✓
PLO4 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ถูกต้อง	✓			✓		✓
PLO5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของงานที่ได้รับมอบหมาย	✓		✓	✓	✓	✓

แผน 2 แบบวิชาชีพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ทั่วไป	ผลลัพธ์การเรียนรู้เฉพาะ	ความรู้	ทักษะ	จริยธรรม	ลักษณะบุคคล
PLO1 ออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เพื่อการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ชุมชนได้		✓	✓	✓		

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ทั่วไป	ผลลัพธ์การเรียนรู้เฉพาะ	ความรู้	ทักษะ	จริยธรรม	ลักษณะบุคคล
PLO2 นำเสนอความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ		✓	✓	✓		✓
PLO3 วิจัยในชั้นเรียนได้ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา		✓		✓	✓	✓
PLO4 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ถูกต้อง	✓			✓		✓
PLO5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของงานที่ได้รับมอบหมาย	✓		✓	✓	✓	

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

แผน 1 แบบวิชาการ (ก 1 และ ก 2)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์ / วิธีการสอน	กลยุทธ์ / วิธีการวัดและการประเมินผล
PLO1 ออกแบบนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาของชุมชนหรืออุตสาหกรรมหลักของพื้นที่ได้	1. บรรยายและปฏิบัติการในชั้นเรียนและการตอบคำถาม 2. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบเชิงรุก โดยมอบหมายงานให้ค้นคว้า ทำรายงานและนำเสนอ 3. จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง จัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ตรง 4. บรรยายพร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาด้านนวัตกรรมคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้ตามสถานการณ์จริง 5. บรรยายหัวข้อออกแบบนวัตกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาของชุมชนหรืออุตสาหกรรมพร้อมทั้งมอบหมายให้ผู้เรียนออกแบบนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง 6. แลกเปลี่ยนร่วมกันของอาจารย์ ผู้เรียนและชุมชนในประเด็นที่ต้องการปรับปรุงและพัฒนา	1. ประเมินจากการสอบย่อยและสอบปลายภาค 2. ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบหมาย รายงาน และการนำเสนอ 3. ประเมินจากโครงงานหรืองานกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย 4. ประเมินผลจากการนำเสนองาน การตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น 5. ประเมินจากการตอบคำถามในรายวิชาสัมมนา 6. ประเมินจากชิ้นงานหรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง 7. ประเมินจากผลการทำวิทยานิพนธ์
PLO2 นำเสนอความรู้ทางคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา (STEM Education) ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	1. มอบหมายค้นคว้ากรณีศึกษาด้านคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา ทำรายงานและนำเสนอ	1. ประเมินจากการใช้ทฤษฎีหรือหลักการทางคณิตศาสตร์และการนำกระบวนการสะเต็มมาปรับใช้ในการทำงาน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์ / วิธีการสอน	กลยุทธ์ / วิธีการวัดและการประเมินผล
	2. จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง จัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ตรง 3. ฝึกปฏิบัติจริงในรายวิชาวิทยานิพนธ์และรายงานความก้าวหน้าทุกช่วงเวลาที่กำหนดอย่างสม่ำเสมอ 5. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนในประเด็นการนำเสนองาน 4. มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษางานวิจัยทางคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษาพร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน	2. ประเมินจากทักษะในการเลือกใช้เครื่องมือ การสื่อสารและการเลือกใช้เครื่องมือในการนำเสนอ 3. ประเมินผลจากการวิเคราะห์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการนำเสนองาน การตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น 4. ประเมินจากการตอบคำถามหรืออธิบายเหตุผลที่เลือกใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์และการนำกระบวนการสะเต็มมาปรับใช้ได้อย่างชัดเจนและมีหลักการ 5. ประเมินจากทักษะการมีแนวคิดใหม่ในการพัฒนางานวิจัย การสอบวิทยานิพนธ์และผลงานที่ได้จากการทำวิทยานิพนธ์
PLO3 ดำเนินการวิจัยโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย	1. บรรยายและปฏิบัติการในชั้นเรียนและการตอบคำถาม 2. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบเชิงรุก โดยมอบหมายงานให้ค้นคว้า ทำรายงานและนำเสนอ 3. จัดบรรยายเรื่องการวิจัยโดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญ 4. แลกเปลี่ยนร่วมกันระหว่างอาจารย์และผู้เรียนในประเด็นเรื่องการวิจัยทางคณิตศาสตร์	1. ประเมินจากความสามารถในการวิเคราะห์และอภิปรายผลงาน 2. ประเมินจากปัญหาที่นำมาวิจัยมีความชัดเจนและสามารถใช้หลักการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหา 3. ประเมินจากการทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์ / วิธีการสอน	กลยุทธ์ / วิธีการวัดและการประเมินผล
	5. มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษางานวิจัยทางคณิตศาสตร์ที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน 6. มอบหมายให้ผู้เรียนทำวิจัยทางคณิตศาสตร์ในวิชาวิทยานิพนธ์ พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียนพร้อมทั้งนำเสนอความก้าวหน้าเป็นระยะ ๆ	4. ประเมินจากระเบียบวิธีวิจัยมีการเลือกใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม 5. ประเมินจากการสอบข้อเขียนหรือการนำเสนอแบบปากเปล่าและการใช้ภาษาในการเขียนรายงาน 6. ประเมินผลจากรายงานความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ 5. ประเมินจากทักษะการมีแนวคิดใหม่ในการพัฒนางานวิจัย การสอบวิทยานิพนธ์ และผลงานที่ได้จากการทำวิทยานิพนธ์
PLO4 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ถูกต้อง	1. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบ active learning และการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลโดยมอบหมายให้ทำโครงงาน 2. จัดให้มีการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง 3. มอบหมายค้นคว้าวิเคราะห์กรณีศึกษาด้านคณิตศาสตร์ 4. จัดกระบวนการเรียนรู้และสร้างเสริมประสบการณ์ในการฝึกทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต	1. ประเมินจากความสามารถในการใช้ การวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้ข้อมูล 2. ประเมินจากความรู้และทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการนำเสนองาน 3. ประเมินจากการตอบคำถามจากงานที่ได้รับมอบหมาย 4. ประเมินจากการสอบข้อเขียนหรือการนำเสนอแบบปากเปล่าและการใช้ภาษาในการเขียนรายงาน
PLO5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของงานที่ได้รับมอบหมาย	1. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนที่เน้นการทำงานเป็นทีมที่มีทั้งผู้นำและผู้ตาม โดยกำหนดกฎกติกา มารยาท บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในการเรียนรู้ร่วมกัน	1. ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของผู้เรียนขณะทำกิจกรรมกลุ่ม โดยอาจารย์ผู้สอนหรือเพื่อนร่วมกลุ่ม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์ / วิธีการสอน	กลยุทธ์ / วิธีการวัดและการประเมินผล
	2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เป็นทีม (team learning) และสอดแทรกเนื้อหาด้านการมีมนุษยสัมพันธ์ การปรับตัว และการเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร 3. มอบหมายงานกลุ่มที่สลับหมุนเวียนสมาชิกกลุ่มและตำแหน่งหน้าที่ภายในกลุ่ม	2. ประเมินจากผลงานที่ผู้เรียนได้รับมอบหมาย ทั้งรายงานรายบุคคลและรายงานกลุ่ม 3. ประเมินจากความสามารถในการสื่อสารที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ 4. ประเมินการแบ่งหน้าที่อย่างเหมาะสมและการทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

แผน 2 แบบวิชาชีพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์ / วิธีการสอน	กลยุทธ์ / วิธีการวัดและการประเมินผล
PLO1 ออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เพื่อการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ชุมชนได้	1. บรรยายและปฏิบัติการในชั้นเรียนและการตอบคำถาม 2. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบเชิงรุก โดยมอบหมายงานให้ค้นคว้า ทำรายงานและการนำเสนอ 3. จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงและจัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ตรง 4. บรรยายพร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาสะเต็มศึกษาในการแก้ปัญหาได้ตามสถานการณ์จริง	1. ประเมินจากการสอบย่อยและสอบปลายภาค 2. ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบหมาย การทำรายงานและการนำเสนอ 3. ประเมินผลจากการนำเสนองาน การตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น 4. ประเมินจากโครงงานที่ได้รับมอบหมาย 5. ประเมินจากการตอบคำถามในรายวิชาสัมมนา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์ / วิธีการสอน	กลยุทธ์ / วิธีการวัดและการประเมินผล
	5. มอบหมายงานให้ผู้เรียนแก้ปัญหาที่กำหนดในชั้นเรียนโดยใช้กระบวนการสะเต็มผ่านการทำโครงงาน 6. มอบหมายให้สืบค้นเรื่องการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา 7. ให้ผู้เรียนเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา 8. แลกเปลี่ยนร่วมกันระหว่างอาจารย์ ผู้เรียนและหน่วยงานหรือสถาบันการศึกษาในประเด็นที่ต้องการปรับปรุงและพัฒนา	6. ประเมินจากชิ้นงานหรือนวัตกรรมที่ได้จากการออกแบบเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking) อย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง 7. ประเมินจากการทำสารนิพนธ์
PLO2 นำเสนอความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	1. มอบหมายให้ผู้เรียนค้นคว้ากรณีศึกษาการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา 2. จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง จัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ตรง 3. มอบหมายให้ค้นคว้าเรื่องการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ 4. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนเรื่องการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา 5. มอบหมายให้ผู้เรียนนำเสนอกรณีศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	1. ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย 2. ประเมินจากทักษะในการเลือกเทคโนโลยีดิจิทัลในการนำเสนองาน 3. ประเมินผลจากการนำเสนองาน การตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น 4. ประเมินผลจากรายงานความก้าวหน้าของสารนิพนธ์ทุกช่วงเวลาที่กำหนดอย่างสม่ำเสมอ 5. ประเมินจากทักษะการมีแนวคิดใหม่ในการพัฒนางานวิจัย การสอบสารนิพนธ์ และผลงานที่ได้การทำสารนิพนธ์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์ / วิธีการสอน	กลยุทธ์ / วิธีการวัดและการประเมินผล
PLO3 วิจัยในชั้นเรียนได้ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	1. บรรยายเรื่องระเบียบวิธีวิจัยและจัดบรรยายพิเศษเรื่องวิจัยในชั้นเรียนโดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ตรง 2. มอบหมายให้ศึกษางานวิจัยในชั้นเรียนเพื่อออกแบบนวัตกรรมผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา 3. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเรื่องวิจัยในชั้นเรียนเพื่อออกแบบนวัตกรรมผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา 4. จัดกระบวนการเรียนรู้และสร้างเสริมประสบการณ์ในการฝึกทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต 5. จัดการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติการเลือกใช้เทคโนโลยีดิจิทัลด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง	1. ประเมินจากความสามารถในวิเคราะห์และการเลือกใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการอภิปรายผลงานได้ 2. ประเมินผลจากการนำเสนองาน การตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น 3. ประเมินจากการสอบข้อเขียนหรือการนำเสนอแบบปากเปล่าและการใช้ภาษาในการเขียนรายงาน 4. ประเมินผลจากรายงานความก้าวหน้าของสารนิพนธ์ทุกช่วงเวลาที่กำหนดอย่างสม่ำเสมอ 5. ประเมินจากทักษะการมีแนวคิดใหม่ในการพัฒนางานวิจัย การสอบสารนิพนธ์ และผลงานที่ได้การทำสารนิพนธ์
PLO4 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ถูกต้อง	1. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบ active learning และการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลโดยมอบหมายให้ทำโครงงาน 2. จัดให้มีการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง 3. มอบหมายค้นคว้าวิเคราะห์กรณีศึกษาด้านสะเต็ม 4. จัดกระบวนการเรียนรู้และสร้างเสริมประสบการณ์ในการฝึกทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต	1. ประเมินจากความสามารถในการใช้ การวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้ข้อมูล 2. ประเมินจากความรู้และทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการนำเสนองาน 3. ประเมินจากการตอบคำถามจากงานที่ได้รับมอบหมาย 4. ประเมินจากการสอบข้อเขียนหรือการนำเสนอแบบปากเปล่าและการใช้ภาษาในการเขียนรายงาน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์ / วิธีการสอน	กลยุทธ์ / วิธีการวัดและการประเมินผล
PLO5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของงานที่ได้รับมอบหมาย	1. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนที่เน้นการทำงานเป็นทีมที่มีทั้งผู้นำและผู้ตาม โดยกำหนดกฎกติกา มารยาท บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในการเรียนรู้ร่วมกัน 2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เป็นทีม (team learning) และสอดแทรกเนื้อหาด้านการมีมนุษยสัมพันธ์ การปรับตัว และการเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร 3. มอบหมายงานกลุ่มที่สลับหมุนเวียนสมาชิกกลุ่มและตำแหน่งหน้าที่ภายในกลุ่ม	1. ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของผู้เรียนขณะทำกิจกรรมกลุ่ม โดยอาจารย์ผู้สอนหรือเพื่อนร่วมกลุ่ม 2. ประเมินจากผลงานที่ผู้เรียนได้รับมอบหมาย ทั้งรายงานรายบุคคลและรายงานกลุ่ม 3. ประเมินจากความสามารถในการสื่อสารที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ 4. ประเมินการแบ่งหน้าที่อย่างเหมาะสมและการทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

5. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

I หมายถึง Introductory R หมายถึง Reinforce M หมายถึง Mastery

แผน 1 วิชาการ (ก 1 และ ก 2)

รายวิชา / ชุดวิชา และ หน่วยกิต		ชั้นปีที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
● **หมวดวิชาบังคับ**							
746-521 ชุดวิชาระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	5((3)-4-8)	1	R	R		R	R
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา	5((3)-4-8)	1	R	M	R	R	R
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)	1		R		R	R
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)	1		M		M	M
● **หมวดวิชาเลือก**							
746-511 ชุดวิชาคณิตวิเคราะห์และการวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน	6((4)-4-10)	1		R		I	R
746-512 ชุดวิชาทอพอโลยีและทอพอโลยีอุดมคติ	6((4)-4-10)	1-2		R		I	M
746-513 ชุดวิชาพีชคณิต	6((4)-4-10)	1-2		R		I	R
746-522 ชุดวิชาพลวัตทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)	1-2	M	R		R	R
746-523 ชุดวิชาการวิจัยดำเนินงาน	6((4)-4-10)	1-2	R	R		R	M
746-524 ชุดวิชาสโตแคสติกสำหรับตราสารอนุพันธ์การเงิน	6((4)-4-10)	1-2	R	R		R	R
746-531 ชุดวิชาคณิตศาสตร์และการเขียนโปรแกรม	6((4)-4-10)	1-2	I	R		M	R
746-532 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์	6((4)-4-10)	1-2	R	R		M	R
746-541 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)	1-2	R	R		I	R
● **วิทยานิพนธ์**							

รายวิชา / ชุดวิชา และ หน่วยกิต		ชั้นปีที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)	2	M	M	M	M	R
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)	2	M	M	M	R	R

แผน 2 วิชาชีพ

รายวิชา / ชุดวิชา และ หน่วยกิต		ชั้นปีที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
● **หมวดวิชาบังคับ**							
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา	5((3)-4-8)	1	R	M	R	R	R
746-552 ชุดวิชาวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีการออกแบบ	5((3)-4-8)	1	R	R	I	M	R
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)	1	R	R		R	R
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)	2	M	M		M	R
● **หมวดวิชาเลือก**							
721-555 ชุดวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมวิทยาศาสตร์	6((4)-4-10)	2-3	R			M	R
721-556 ชุดวิชาทรัพยากรฐานชีวภาพและผลิตภัณฑ์ชีวภาพ	6((4)-4-10)	2-3		R		R	R
721-557 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	6((4)-4-10)	2-3	R	R		R	R
746-533 ชุดวิชาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการจัดการเรียนรู้	6((4)-4-10)	2-3	R	R		M	R
746-553 ชุดวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล	6((4)-4-10)	2-3	M	M	R	R	R
746-554 ชุดวิชาการวิจัย ประเมินผลและปฏิบัติการสะเต็มศึกษา	6((4)-4-10)	2-3	R	R	M	R	R
746-555 ชุดวิชานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา	6((4)-4-10)	2-3	M	R	R	R	R
746-556 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางสะเต็มศึกษา	6((4)-4-10)	2-3	R	R	R	R	R

รายวิชา / ชุดวิชา และ หน่วยกิต	ชั้นปีที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
● **สารนิพนธ์**						
746-599 สารนิพนธ์ 6(0-18-0)	2	M	M	M	M	R

6. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือ ฝึกตามคลินิก)

ไม่มี

7. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงาน หรือ งานวิจัย (ถ้ามี)

7.1 ช่วงเวลา

ตามแผนการศึกษา

7.2 การเตรียมการ

หลักสูตรฯ เตรียมการให้แก่ผู้เรียนตั้งแต่ก่อนลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ เช่น กำหนดรายวิชาให้สอดคล้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ จัดอาจารย์ที่ปรึกษาที่เชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ตรงกับหัวข้อวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ ให้คำแนะนำอื่นๆ แก่ผู้เรียน โดยหลักสูตรฯ มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1) จัดประชุมสัมมนาเพื่อนำเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ที่ผู้เรียนมีความสนใจตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 ของชั้นปี 1 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดรายวิชาหรือโมดูลและจัดอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์หลัก

2) กำหนดให้ผู้เรียนเลือกหัวข้อวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ตามสนใจและความถนัด

3) กำหนดให้นักเรียนเลือกเรียนรายวิชาหรือโมดูลที่เป็นพื้นฐานสำหรับการทำวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์

4) ร่วมกันจัดอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์หลัก ที่มีความเชี่ยวชาญและสอดคล้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ ที่ผู้เรียนมีความสนใจ และแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์หลักตามระเบียบ

5) ร่วมกันตรวจสอบคุณสมบัติและจัดอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ร่วม และแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ร่วมตามระเบียบ

6) ในการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ หลักสูตรฯ แต่งตั้งประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเป็นประธาน และแต่งตั้งกรรมการภายในหลักสูตร 1 ท่าน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์หลักและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ร่วม

7) วางแผนและกำหนดชั่วโมงในการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์

8) กำหนดให้ผู้เรียนรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ในทุกภาคการศึกษา

7.3 การประเมินผล

การประเมินผลวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

หลักสูตรฯ มีกระบวนการในการประเมินผลการทำวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ของผู้เรียนดังนี้

1) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ ติดตามความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ของผู้เรียน

2) หลักสูตรฯ ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะในการรายงานความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ของผู้เรียน

3) หลักสูตรฯ แต่งตั้งประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเป็นประธานในการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ กรรมการภายในหลักสูตร 1 คน กรรมการภายนอก 1 คน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

4) หลักสูตรฯ ตรวจสอบ ให้ข้อเสนอแนะและพิจารณาความเหมาะสมของโครงร่างวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ ก่อนนำเสนอคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาของคณะ

5) แต่งตั้งกรรมการทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ ของวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ ทั้งนี้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิต พ.ศ. 2563

6) ผู้เรียนประเมินบทบาทอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ในทุกภาคการศึกษา

8. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

แผน 1 วิชาการ (ก1 และ ก2)

ชั้นปีที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้ เมื่อสิ้นปีการศึกษา	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
1	คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสม เพื่อแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายหรือที่สนใจศึกษา	✓				
	คิดสร้างสรรค์เพื่อออกแบบนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์	✓				
	ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการค้นหาข้อมูลได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ พร้อมทั้งพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง				✓	
	ค้นคว้าและนำเสนอความรู้ด้านคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา		✓		✓	
2	สร้างนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์	✓				
	ถ่ายทอดองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษาอย่างมืออาชีพ		✓			
	มีภาวะผู้นำและคุณธรรม มีความกล้าหาญในการตัดสินใจทางจริยธรรม มีความรับผิดชอบ และคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับส่วนรวม นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถเป็นทั้งผู้นำและผู้ตามที่ดีได้					✓
	นำกระบวนการวิจัยมาสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ			✓		

แผน 2 วิชาชีพ

ชั้นปีที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้ เมื่อสิ้นปีการศึกษา	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
1	คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและนำความรู้ด้านสะเต็มศึกษาไปประยุกต์เพื่อแก้ไขปัญหาจริงที่ได้รับมอบหมายหรือที่สนใจศึกษา	✓				
	สร้างสรรค์แนวคิดเพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	✓				
	ประยุกต์แนวทางสะเต็มศึกษาในการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการศึกษาที่สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่	✓				
	ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการค้นหาข้อมูลได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ พร้อมทั้งพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง				✓	
	สืบค้นและนำเสนอความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้อย่างถูกต้อง		✓		✓	
2	พัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษา	✓		✓		
	นำเสนอความรู้ด้านการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษาอย่างถูกต้องและสอดคล้องกับหลักวิชาการ		✓			
	มีภาวะผู้นำและคุณธรรม มีความกล้าหาญในการตัดสินใจทางจริยธรรม มีความรับผิดชอบ และคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับส่วนรวม นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถเป็นทั้งผู้นำและผู้ตามที่ดีได้					✓
	ประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีวิจัยในการสร้างงานวิจัยในชั้นเรียนตามแนวทางสะเต็มศึกษาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ			✓	✓	

ชั้นปีที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้ เมื่อสิ้นปีการศึกษา	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
	เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาที่สอดคล้องกับบริบทของชั้นเรียน โดยยึดหลักจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ		✓	✓	✓	

หมวดที่ 5 ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารหลักสูตร

1. การบริหารทรัพยากร

1.1 การบริหารงบประมาณ

คณะ/ หลักสูตรฯ จัดสรรงบประมาณแผ่นดินและงบประมาณเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน

1.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

1) หนังสือ/ตำรา สื่อการเรียนรู้

หลักสูตรฯ มีความพร้อมด้านหนังสือ ตำรา และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยมีสำนักหอสมุดจอห์น เอฟ เคนเนดี้ และสำนักทรัพยากรการเรียนรู้คุณหญิงหลง อรรถกระวีสุนทร ที่มีหนังสือด้านการเรียนการสอนและด้านอื่น ๆ รวมถึงฐานข้อมูลที่จะให้สืบค้น ดังนี้

(1) ตำราเรียนภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ

(2) วิทยานิพนธ์ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ

(3) การค้นคว้าฐานข้อมูลและวารสารจาก CD-Rom และ Internet

(4) ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เช่น Science Direct, Springer Link, Journal Link, ACS

(5) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ E-book Net Content Collection

2) ครุภัณฑ์

หลักสูตรฯ มีห้องปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์และมีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์เพียงพอที่ประกอบด้วยเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือขั้นสูงที่ใช้ในการเรียนสอนและงานวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังมีศูนย์เครื่องมือกลางซึ่งมีเครื่องมือพื้นฐานและขั้นสูงเพื่อให้ผู้เรียนและอาจารย์ใช้ในการวิเคราะห์และทดสอบตัวอย่างสำหรับการเรียนการสอนและงานวิจัย

1.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

1) หลักสูตรฯ วางแผนของบประมาณจัดซื้อครุภัณฑ์ประจำปีและติดตามการใช้ทรัพยากรการเรียนการสอน

2) อาจารย์ประจำหลักสูตรขอทุนวิจัยเพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์เพื่องานวิจัย

3) อาจารย์ผู้สอนและผู้เรียนเสนอรายชื่อหนังสือ สื่อ ตำรา ไปยังคณะกรรมการระดับหลักสูตรเพื่อจัดทำเอกสารเสนอต่อระดับสาขาวิชาและคณะต่อไป

4) จัดสรรงบประมาณโดยคณะและมหาวิทยาลัย

1.4 งบประมาณตามแผน

1.4.1 งบประมาณรายรับ (หน่วยบาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2568	2569	2570	2571	2572
ค่าบำรุงการศึกษาและค่าลงทะเบียน (เหมาจ่าย) 28,000 บาท/คน/ภาคการศึกษา	616,000	1,232,000	1,232,000	1,232,000	1,232,000
รวมรายรับ	616,000	1,232,000	1,232,000	1,232,000	1,232,000

1.4.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วยบาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2568	2569	2570	2571	2572
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	4,473,425	4,607,628	4,745,856	4,888,232	5,034,879
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	322,271	331,938	341,896	352,153	362,718
3. ทุนการศึกษา	-	-	-	-	-
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	-	-	-	-	-
รวม (ก)	4,795,695	4,939,566	5,087,753	5,240,386	5,397,597
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	200,000	200,000	200,000	300,000	300,000
รวม (ข)	200,000	200,000	200,000	300,000	300,000
รวม (ก) + (ข)	4,995,695	5,139,566	5,287,753	5,440,386	5,597,597
จำนวนผู้เรียน	16	32	32	32	32
ค่าใช้จ่ายต่อคนต่อปี	312,231	160,611	125,899	129,533	133,277

2. ชื่อ-สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	วุฒิการศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละระดับ			
					ปีที่สำเร็จการศึกษา	ชื่อหลักสูตร	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน
1	x-xxxx-xxxxx-xx-x	รศ.	นายอารียุทธ สมาแอ*	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	2549 2540 2538	ปร.ด. วท.ม. วท.บ. (ศษ.)	คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์	ม.มหิดล ม.เชียงใหม่ ม.สงขลานครินทร์
2	x-xxxx-xxxxx-xx-x	รศ.	นางสาวภาขวัญ ริยาพันธ์*	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	2556 2551 2548 2546	Ph.D. M.Sc. วท.ม. วท.บ.	Applied Mathematics Applied Mathematics คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์	University of Leeds, UK. Heriot-Watt University, UK ม.เกษตรศาสตร์ ม.สงขลานครินทร์
3	3-8013-00227-07-6	ผศ.	นายสมพร ช่วยอารีย์*	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	2552 2543 2540	Dr.rer.nat. วท.ม. วท.บ.	Applied Mathematics วิทยาการคณนา คณิตศาสตร์ประยุกต์	University of Heidelberg, Germany จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ม.สงขลานครินทร์
4	3-8301-00155-01-1	รศ.	นายอาทิตย์ อินทรสิทธิ์	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	2553 2548 2545	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	คณิตศาสตร์ประยุกต์ คณิตศาสตร์ประยุกต์ คณิตศาสตร์ประยุกต์	ม.เทคโนโลยีสุรนารี ม.เทคโนโลยีสุรนารี ม.สงขลานครินทร์
5	3-8009-00940-50-	รศ.	นายอนิรุทธ ผลอ่อน	ปริญญาเอก	2553	Ph.D.	Pure Mathematics	Oregon State University, U.S.A.

ที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	วุฒิการศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละระดับ			
					ปีที่สำเร็จการศึกษา	ชื่อหลักสูตร	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน
	3			ปริญญาโท ปริญญาตรี	2548 2546	วท.ม. วท.บ.	คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ม.สงขลานครินทร์
6	3-8101-00784-37-0	ผศ.	นางจรีรัตน์ รวมเจริญ	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	2548 2548 2540 2537	ปร.ด. พอลิเมอร์ Doctorat วท.ม. วท.บ. (ศษ.)	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Physique-Science des Materiaux ฟิสิคัลเคมี เคมี	ม.มหิดล Universite du Maine, France ม.มหิดล ม.สงขลานครินทร์
7	3-9499-00303-17-9	ผศ.	นายเซาฟี บูสะมัญ	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	2550 2541 2538	Dr.rer.nat. วท.ม. วท.บ. (ศษ.)	Algebra คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์	University of Potsdam, Germany ม.เชียงใหม่ ม.สงขลานครินทร์
8	3-9599-00415-12-1	ผศ.	นางสาวนิฟาตมะห์ มะกาเจ	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	2552 2547 2544	Dr.techn. วท.ม. วท.บ.	Engineering Science คณิตศาสตร์ประยุกต์ คณิตศาสตร์	Johannes Kepler University Linz, Austria ส.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ม.สงขลานครินทร์
9	4-9599-	ผศ.	นางสาวอารีนา ฮะซานี	ปริญญาเอก	2558	Ph.D.	Applied Mathematics	University of Leeds, UK

ที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	วุฒิการศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละระดับ			
					ปีที่สำเร็จการศึกษา	ชื่อหลักสูตร	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน
	00005-42-7			ปริญญาโท ประกาศนียบัตร ปริญญาตรี	2552 2550 2549	วท.ม. ประกาศนียบัตรบัณฑิตศึกษาศาสตร์ วท.บ.	คณิตศาสตร์ประยุกต์ วิชาชีพครู คณิตศาสตร์	ม.เชียงใหม่ ม.เชียงใหม่ ม.สงขลานครินทร์
10	1-9203-00009-42-9	ผศ.	นายกิตติศักดิ์ ถิ่นพันธุ์	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	2562 2552 2550	Dr.rer.nat. วท.ม. วท.บ.	Algebra คณิตศาสตร์และสถิติ คณิตศาสตร์	University of Potsdam, Germany ม.สงขลานครินทร์ ม.สงขลานครินทร์
11	3-9301-00483-20-4	ผศ.	นายสล้าง มุสิกสุวรรณ	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	2556 2545 2540	Ph.D. M.Sc. วท.บ.	Computer Science Software Engineering คณิตศาสตร์ประยุกต์	University of Nottingham, UK University of Bradford, UK ม.สงขลานครินทร์
12	3-9106-00030-03-9	ผศ.	นางสาวรัตติกานต์ แซ่ลิ่ม	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	2547 2544 2539	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	คณิตศาสตร์ประยุกต์ คณิตศาสตร์ประยุกต์ คณิตศาสตร์ประยุกต์	ม.เทคโนโลยีสุรนารี ม.เทคโนโลยีสุรนารี ม.สงขลานครินทร์
13	3-6199-00076-70-1	ผศ.	นางวีรยา ตรีวรรณจุฑา	ปริญญาเอก ปริญญาโท	2552 2544	Ph.D. วท.ม.	Applied Chemistry เคมีวิเคราะห์และเคมีอินทรีย์ประยุกต์	RMIT University, Australia ม.มหิดล

ที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	วุฒิการศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละระดับ			
					ปีที่สำเร็จการศึกษา	ชื่อหลักสูตร	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน
				ปริญญาตรี	2540	วท.บ. (ศษ.)	เคมี	ม.สงขลานครินทร์
14	3-9001-00261-08-2	ผศ.	นางสาวสมรักษ์ พันธ์ผล	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	2551 2537 2532	ปร.ด. วท.ม. วท.บ. (ศษ.)	เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ ชีววิทยา	ม.สงขลานครินทร์ ม.สงขลานครินทร์ ม.สงขลานครินทร์
15	5-9003-00021-58-8	ผศ.	นางสาวฮามีด๊ะ มูสอ	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	2562 2553 2550	Ph.D. ศษ.ม. วท.บ. (ศษ.)	Science Education วิทยาศาสตร์ศึกษา เคมี	Universiti Sains Malaysia, Malaysia ม.เกษตรศาสตร์ ม.สงขลานครินทร์
16	3-9599-00362-21-3	ผศ.	นางสาวมนทิรา ลีลาเกรียงศักดิ์	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	2550 2546 2539	Ph.D. M.Sc. วท.บ.	Biochemistry and Molecular Biology Biochemistry and Molecular Biology วาริชศาสตร์	Oregon Health & Science University, U.S.A. Oregon Health & Science University, U.S.A. ม.สงขลานครินทร์
17	1-9699-00062-03-5	อาจารย์	นางสาวแววฤดี แววทองรักษ์	ปริญญาเอก ปริญญาตรี	2557 2549	ปร.ด. วท.บ. (ศษ.)	ชีวเคมี ชีววิทยา	ม.สงขลานครินทร์ ม.สงขลานครินทร์

***อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร**

2.2 อาจารย์ประจำที่เป็นอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรนี้

ที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	วุฒิการศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละระดับ			
					ปีที่สำเร็จการศึกษา	ชื่อหลักสูตร	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน
1	3-5399-00253-28-1	ผศ.	นางสาวทัดดาว ปานสมบัติ	ปริญญาเอก	2554	Ph.D.	Computer Science	North Carolina State University, U.S.A.
				ปริญญาโท	2546	M.S.	Computer Science	Washington University, U.S.A.
				ปริญญาตรี	2544	B.S.	Computer Science	Washington University, U.S.A.
2	3-9099-00419-79-7	ผศ.	นางกิตติยา คงกระพันธ์	ปริญญาเอก	2553	ปร.ด.	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์	ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
				ปริญญาโท	2542	วท.ม.	วิทยาการคอมพิวเตอร์	ม.สงขลานครินทร์
				ปริญญาตรี	2534	วท.บ.	คณิตศาสตร์	ม.สงขลานครินทร์
3	1-9499-00065-92-1	ผศ.	นายอนุรักษ์ บูสะมัญ	ปริญญาเอก	2558	วท.ด.	คณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
				ปริญญาโท	2554	วท.ม.	คณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
				ปริญญาตรี	2552	วท.บ.	คณิตศาสตร์ประยุกต์	ม.สงขลานครินทร์
4	1-9403-00097-90-5	ผศ.	นางสาวสิริประภา ฤทธิ์รักษา	ปริญญาเอก	2564	วท.ด.	คณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
				ปริญญาโท	2555	วท.ม.	คณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	วุฒิการศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละระดับ			
					ปีที่สำเร็จการศึกษา	ชื่อหลักสูตร	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน
				ปริญญาตรี	2553	วท.บ.	คณิตศาสตร์ประยุกต์	ม.สงขลานครินทร์
5	1-8099-00353-10-3	ผศ.	นางสาวชฎาพิมพ์ พตพันธ์เลิศ	ปริญญาเอก	2563	วท.ด.	คณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
				ปริญญาโท	2559	วท.ม.	คณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
				ปริญญาตรี	2557	วท.บ.	คณิตศาสตร์	ม.สงขลานครินทร์
6	3-9407-00332-04-5	อาจารย์	นายธนากร จันทสุบรรณ	ปริญญาเอก	2556	Ph.D.	Chemical Engineering	University of Bath, UK
				ปริญญาโท	2546	วศ.ม.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
				ปริญญาตรี	2542	วศ.บ.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หมวดที่ 6 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

ปริญญาโท

แผน 1 แบบวิชาการ (ก 1)

1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า สาขาวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ โดยได้คะแนนเฉลี่ยสะสมในรายวิชาเอกไม่ต่ำกว่า 3.25
2) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่าในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 3.00 และมีประสบการณ์ในการทำโครงงานวิจัยหรือการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์และผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
3) ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563

แผน 1 แบบวิชาการ (ก 2)

1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า สาขาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ วิศวกรรมศาสตร์ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
2) ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563

แผน 2 แบบวิชาชีพ

1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า สาขาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ วิศวกรรมศาสตร์ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
2) มีประสบการณ์ในการทำงานอย่างน้อย 1 ปี หากไม่มีประสบการณ์ในการงานให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
3) ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563

2. ปัญหาของผู้เรียนแรกเข้า

1) ความรู้และทักษะพื้นฐานด้านภาษาอังกฤษไม่เพียงพอ
2) พื้นฐานความรู้ทางวิชาการด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละรายจากแตกต่างกัน
3) ต้องการทุนทรัพย์และทุนการศึกษาในการศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา
4) ไม่สามารถลางานได้เต็มเวลาเพื่อศึกษาต่อ
5) ขาดหลักคิดวิเคราะห์และประมวลผลอย่างเป็นระบบ

3. กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาของผู้เรียนแรกเข้า/ข้อจำกัดของผู้เรียนในข้อ 2

1) กำหนดให้ผู้เรียนเรียนภาษาอังกฤษเพิ่มเติมและเรียนภาษาอังกฤษเพิ่มเติม จัดการเรียนการสอนที่เป็นภาษาอังกฤษคือในรายวิชาสัมมนา จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาอังกฤษแก่ผู้เรียน สนับสนุนให้นำเสนอผลงานวิชาการในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ
2) พิจารณาให้ผู้เรียนเข้าเรียนบางรายวิชาในระดับปริญญาตรีโดยไม่นับหน่วยกิต
3) หาแหล่งทุนการศึกษาหรือทุนวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา โดยสนับสนุนให้อาจารย์ประจำหลักสูตรขอทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์

4) จัดกิจกรรมการอ่านบทความวิชาการและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สนับสนุนให้ผู้เรียนเข้าฟังการสอบต่าง ๆ ให้โอกาสผู้เรียนฝึกตั้งคำถามในเชิงคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในการสัมมนา อาจารย์เป็นตัวอย่างในการแสดงออกหรือแนะแนวทางเพื่อเพิ่มทักษะในการคิด วิเคราะห์และประมวลผล

4. แผนการรับผู้เรียนและจำนวนผู้เรียนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับปริญญาโท

แผนการศึกษา	จำนวนผู้เรียน	จำนวนผู้เรียนแต่ละปีการศึกษา				
		2568	2569	2570	2571	2572
แผน 1 แบบวิชาการ (ก 1)	ปีที่ 1	1	1	1	1	1
	ปีที่ 2	-	1	1	1	1
	รวม	1	2	2	2	2
	จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	1	1	1	1
แผน 1 แบบวิชาการ (ก 2)	ปีที่ 1	5	5	5	5	5
	ปีที่ 2	-	5	5	5	5
	รวม	5	10	10	10	10
	จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	5	5	5	5
แผน 2 แบบวิชาชีพ	ปีที่ 1	10	10	10	10	10
	ปีที่ 2	-	10	10	10	10
	รวม	10	20	20	20	20
	จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	10	10	10	10
รวมจำนวนผู้เรียนทุกแผนการศึกษา		**16**	**32**	**32**	**32**	**32**

หมวดที่ 7 การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

1. กฎระเบียบ หรือ หลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563

2. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563 และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ปริญญาโท

แผน 1 แบบวิชาการ (ก 1)

1) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย จนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และ
2) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่สามารถสืบค้นได้ตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด
3) ต้องสอบเทียบหรือสอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย เรื่อง การประเมินทักษะภาษาต่างประเทศของผู้เรียนหลักสูตรปริญญาโทและหลักสูตรปริญญาเอกเพื่อสำเร็จการศึกษา
4) มีคุณสมบัติอื่นที่เป็นไปตามประกาศที่มหาวิทยาลัยกำหนด

แผน 1 แบบวิชาการ (ก 2)

1) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า พร้อมทั้งเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย จนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และ
2) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการเผยแพร่ในรูปแบบบทความหรือนวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์หรือผลงานทางวิชาการอื่นซึ่งสามารถสืบค้นได้ตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด
3) ต้องสอบเทียบหรือสอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย เรื่อง การประเมินทักษะภาษาต่างประเทศของผู้เรียนหลักสูตรปริญญาโทและหลักสูตรปริญญาเอกเพื่อสำเร็จการศึกษา
4) มีคุณสมบัติอื่นที่เป็นไปตามประกาศที่มหาวิทยาลัยกำหนด

แผน 2 แบบวิชาชีพ

1) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) ด้วยข้อเขียนและ/หรือปากเปล่าในสาขาวิชานั้น พร้อมทั้งเสนอรายงานสารนิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย จนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา โดยคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์ และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และ
2) ต้องสอบเทียบหรือสอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย เรื่อง การประเมินทักษะภาษาต่างประเทศของผู้เรียนหลักสูตรปริญญาโทและหลักสูตรปริญญาเอกเพื่อสำเร็จการศึกษา
3) มีคุณสมบัติอื่นที่เป็นไปตามประกาศที่มหาวิทยาลัยกำหนด

3. การอุทธรณ์ผลการศึกษาของผู้เรียน

1) ผู้เรียนสามารถสอบถามอาจารย์ผู้สอนกรณีที่มีข้อสงสัยเกี่ยวกับการสอบ ผลคะแนน และวิธีการประเมินผล เพื่อให้แก้ไขถ้าเกิดความผิดพลาด
2) ผู้เรียนสามารถยื่นคำร้องเพื่อขออุทธรณ์ต่อหลักสูตรโดยยื่นเรื่องถึงประธานหลักสูตรในกรณีที่มีข้อสงสัยเกี่ยวกับการสอบ ผลคะแนน และวิธีการประเมินผล
3) จัดระบบรับคำร้องเรียนเพื่อการขออุทธรณ์ของผู้เรียน ได้แก่ หลักสูตร สาขาวิชา คณะและงานทะเบียน
4) หลักสูตรจัดตั้งคณะกรรมการพิจารณาการอุทธรณ์ของผู้เรียน

หมวดที่ 8 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การจัดการคุณภาพหลักสูตร

หลักสูตรฯ มีแนวทางการวางแผน ควบคุม ประกันและปรับปรุงคุณภาพหลักสูตรดังนี้

1.1) การวางแผนสร้าง/พัฒนาหลักสูตร: หลักสูตรฯ ได้สร้าง/พัฒนาหลักสูตรตามแนวทาง OBE โดยแต่งตั้งผู้มีส่วนได้เสียภายนอกเป็นกรรมการปรับปรุงหลักสูตรร่วมกับคณาจารย์ในหลักสูตร สำรวจความต้องการของผู้มีส่วนได้เสียครบทุกภาคส่วน และสอดคล้องตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ตลอดจนวิเคราะห์ผลการดำเนินงานของหลักสูตรฯ ที่ผ่านมา (ภาคผนวก ฌ) โดยนำผลการวิเคราะห์มากำหนดเป็น PLOs ของหลักสูตร หลักสูตรฯ นำ PLOs มากำหนด A / S / K แล้วสร้างรายวิชา/ชุดวิชาที่ตอบสนองต่อ A / S / K และสอดคล้องกับ PLOs ของหลักสูตร (ภาคผนวก ก-ค) และกำหนดโครงสร้างหลักสูตร ตลอดจนกำหนดกลยุทธ์การประเมินและกลยุทธ์การวัดประเมินผลเพื่อให้เป็นแนวทางแก่อาจารย์ผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล (หมวด 4) นอกจากนี้ หลักสูตรฯ ยังให้ผู้สอนต้องจัดทำแผนการสอนก่อนเปิดภาคการศึกษา เป็นต้น

1.2) การควบคุมคุณภาพหลักสูตร: หลักสูตรฯ กำหนดการวิธีการวัดคุณภาพหลักสูตรฯ ดังนี้

คุณภาพ	วิธีการวัด
ด้านเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร	ร้อยละเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่เป็นไปตามข้อกำหนด
ด้านการบริหารหลักสูตร	ผลประเมินตามเกณฑ์ที่ได้ตกลงกับทางมหาวิทยาลัยฯ เช่น AUN-QA เป็นต้น ในระดับคะแนนที่รับได้ (acceptable)

หลักสูตรมีผู้เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพหลักสูตรดังนี้

กรรมการวิชาการระดับมหาวิทยาลัยและคณะดูแลคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรในภาพรวม

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและผู้รับผิดชอบหลักสูตรทำหน้าที่พัฒนาและบริหารหลักสูตรร่วมกันกำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้รวมถึงการสร้างบรรยากาศเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน การติดตามประเมินผลหลักสูตร การปรับปรุงพัฒนาการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ภายใต้แนวทางการประกันคุณภาพตามเกณฑ์ AUN-QA และรายงานมหาวิทยาลัยทุกสิ้นปีการศึกษา

อาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชาทำหน้าที่จัดทำ course specification วางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอน ดำเนินการจัดการเรียนการสอน และติดตามประเมินผลรายวิชาที่รับผิดชอบเป็นไปอย่างมีคุณภาพ

1.3) การประกันคุณภาพหลักสูตร หลักสูตรฯ กำหนดตัวชี้วัดและใช้เกณฑ์ประกันคุณภาพ เช่น AUN-QA ในการติดตามคุณภาพหลักสูตร ประจำปี (ข้อ 2) โดยตัวชี้วัดที่ไม่เป็นไปตามที่หลักสูตรฯ กำหนด หรือผลประเมินตามเกณฑ์คุณภาพหลักสูตรฯ ที่หลักสูตรกำหนดมีค่าต่ำกว่าข้อเป้าหมาย จะถูกนำมาปรับปรุงในข้อ 1.4)

1.4) การพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตรประจำปี กรรมการบริหารหลักสูตรประชุมเพื่อติดตามและปรับปรุงกระบวนการที่มีตัวชี้วัดที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์หรือค่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ในข้อ 1.3) และติดตามการปรับปรุงในรอบการประเมินที่ผ่านมา

2. ตัวชี้วัดคุณภาพหลักสูตรฯ ด้านเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรประจำปี

หลักสูตรได้กำหนดตัวชี้วัดคุณภาพหลักสูตรด้านเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรประจำปีเพื่อใช้ในการกำกับและปรับปรุงคุณภาพหลักสูตร โดยมีตัวชี้วัด 7 ตัวชี้วัด ดังนี้

1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 ประชุมหลักสูตรเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร อย่างน้อย 2 ครั้งต่อปี โดยต้องบันทึกการประชุมทุกครั้ง

2) ร้อยละ 100 ของผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์หลัก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) ประธานสอบวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา และอาจารย์ผู้สอนที่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565

3) ร้อยละ 100 ของรายวิชา/ชุดวิชาที่เปิดสอนมีรายละเอียดในระบบ course specification อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษา

4) ร้อยละ 100 ของรายวิชา/ชุดวิชาที่เปิดสอนจัดทำรายงานผลการดำเนินการในระบบ course specification ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา

5) ร้อยละ 100 ของรายวิชา/ชุดวิชาที่เปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษามีการพัฒนาหรือปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอนหรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการดำเนินงานที่รายงานในปีที่ผ่านมา

6) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน

7) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

3. การบริหารความเสี่ยง

<u>ด้านความต้องการของผู้มีส่วนได้เสีย</u>

หลักสูตรฯ ได้สอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตในหลักสูตรทุกปีเพื่อติดตามความทันสมัยขององค์ความรู้หรือทักษะที่ผู้ใช้บัณฑิตต้องการ ในกรณีที่ผู้ใช้บัณฑิตต้องการองค์ความรู้ที่ทันสมัยหรือทักษะที่เพิ่มเติมจากที่ระบุไว้ในโครงสร้างหลักสูตร หลักสูตรฯ มีแนวทางดังนี้

1) เพิ่มเติมเนื้อหาหรือทักษะดังกล่าวในรายวิชาที่บรรจุอยู่ในโครงสร้างหลักสูตรหรือเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

2) จัดกิจกรรมนอกหลักสูตรเพื่อให้ผู้เรียนมีองค์ความรู้หรือทักษะที่ผู้ใช้บัณฑิตต้องการ

<u>ด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/ชุดวิชาและระดับหลักสูตร</u>

หลักสูตรฯ ได้กำหนดผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา/ชุดวิชาและระดับชั้นปี เพื่อใช้ในการติดตามพัฒนาการของผู้เรียนในแต่ละรายวิชา/ชุดวิชาและระดับชั้นปี เพื่อให้มั่นใจว่าผู้เรียนจะบรรลุผลการเรียนรู้ที่หลักสูตรได้กำหนดไว้ตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด ในกรณีที่ผู้เรียนมีผลลัพธ์การเรียนรู้ไม่เป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด หลักสูตรมีแนวทาง ดังนี้

1. จัดสอนเสริมให้แก่ผู้เรียนที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ต่ำกว่าที่หลักสูตรกำหนด

2. จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรฯ เพื่อพัฒนาผลลัพธ์การเรียนของผู้เรียนให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนด

ด้านอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร

หลักสูตรฯ ได้สำรวจผลงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกปี เพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กระทรวง อว. กำหนด โดยประชุมของกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อติดตามและหาแนวทางเพื่อให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรมีผลงานเป็นไปตามเกณฑ์ ในกรณีที่ไม่สามารถหาอาจารย์ทำหน้าที่ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้ หลักสูตรฯ มีแนวทางดังนี้

1. กำหนดให้อาจารย์ที่มีผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่องมาทำหน้าที่ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

2. พิจารณาลดภาระงานสอนเพื่อให้อาจารย์มีเวลาการทำผลงานทางวิชาการ

3. หารือกับคณะฯ เพื่อพิจารณาแต่งตั้งอาจารย์ประจำในสาขาวิชาใกล้เคียงมาเป็นผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ด้านจำนวนผู้เรียน

หลักสูตรฯ ได้ประชาสัมพันธ์หลักสูตรและเพิ่มช่องทางต่าง ๆ ในการรับผู้เรียน ในกรณีที่หลักสูตรฯ มีผู้เรียนไม่เป็นไปตามแผนที่หลักสูตรฯ กำหนด หลักสูตรฯ มีแนวทาง

1. เปิดรายวิชา/ชุดวิชา ในระบบ PSU NEXT U เพื่อเป็นการศึกษาตามอัธยาศัยแก่ผู้เรียน

2. เปิดรายวิชาในลักษณะ credit bank

3. การจัดสรรทุนการศึกษา

หมวดที่ 9 ระบบและกลไกของการพัฒนาหลักสูตร

1. การพัฒนาหลักสูตรในภาพรวม

หลักสูตรฯ ได้แต่งตั้งกรรมการบริหารหลักสูตรที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามประกาศฯ ของกระทรวง อว. โดยกรรมการทำหน้าที่ในการบริหารหลักสูตร การกำกับมาตรฐาน คุณภาพบัณฑิต ที่ทำให้เกิดการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่องในด้านต่าง ๆ โดยใช้แนวทาง PDCA (Plan, Do, Check, Act) โดยทุกปีการศึกษา กรรมการบริหารหลักสูตรได้ติดตามพัฒนาการสมรรถนะของผู้เรียนในแต่ละชั้นปี เพื่อให้มั่นใจได้ว่าผู้เรียนสามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่หลักสูตรฯ ได้วางไว้

นำผลประเมินจากผู้มีส่วนได้เสียทุกภาคส่วนมาปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล ตลอดจนโครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหาสาระของรายวิชา

ทบทวนผลการดำเนินการและจัดทำรายงาน AUN-QA หรือดำเนินการตามเกณฑ์มาตรฐานอื่นที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ให้ความเห็นชอบ

ปรับปรุงหลักสูตรตามความเหมาะสมกับสถานการณ์ หรืออย่างน้อยต้องทุก ๆ 5 ปี โดยใช้กระบวนการออกแบบหลักสูตรตามแนวทาง OBE และมีผลลัพธ์การเรียนรู้ครอบคลุมมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 หรือฉบับที่มีผลบังคับใช้ปัจจุบัน

หลักสูตรฯ ได้มีช่องทางการสื่อสารและเผยแพร่ให้มีผู้มีส่วนได้เสียรับทราบผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น website ของคณะ/สาขาวิชา/หลักสูตร แผ่นพับประชาสัมพันธ์ สื่อ online อื่น ๆ เช่น Facebook เป็นต้น

2. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

<u>การเตรียมการในระดับมหาวิทยาลัย</u>

1) อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องเข้ารับการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่
2) อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องได้รับการฝึกอบรมตามโครงการสมรรถนะการสอนของอาจารย์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

<u>การเตรียมการในระดับคณะ</u>

1) จัดระบบพี่เลี้ยงด้านการเรียนการสอนและการดำเนินงานวิจัยสำหรับอาจารย์ใหม่
2) อาจารย์ใหม่ที่ยังไม่มีประสบการณ์ในด้านการสอน ควรเข้าสังเกตการสอนของอาจารย์เก่าที่มีประสบการณ์ในการสอน
3) ส่งเสริมอาจารย์ให้เพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง
4) จัดสรรทุนวิจัย/พัฒนาทักษะการเขียนผลงานวิชาการเพื่อตีพิมพ์

<u>การเตรียมการระดับหลักสูตร</u>

1) จัดให้มีพี่เลี้ยงให้คำปรึกษาด้านการเตรียมตัวเพื่อเป็นอาจารย์ผู้สอนระดับบัณฑิตศึกษาในหลักสูตรฯ
2) หลักสูตรฯ ให้ความรู้แก่อาจารย์ใหม่เรื่องการเตรียมความพร้อมและการพัฒนาตนเองเพื่อเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรและการรับเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของหลักสูตร

3) หลักสูตรฯ เป็นผู้ติดตามการพัฒนาตนเองของอาจารย์เพื่อให้มีความพร้อมในการเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร

3. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

3.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

<u>การพัฒนาระดับมหาวิทยาลัย</u>

1) จัดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดการเรียนการสอนรายวิชาพื้นฐาน การสร้างครูมืออาชีพ การสอนแบบ active learning

2) มีโครงการพัฒนาสมรรถนะการสอนอาจารย์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งครอบคลุมทักษะการจัดการเรียนการสอนขั้นพื้นฐาน และขั้นสูง การผลิตสื่อการสอน รวมทั้งการวัดและการประเมินผล

<u>การพัฒนาระดับคณะ</u>

1) ส่งเสริมอาจารย์ให้เพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง สนับสนุนด้านการฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลอย่างมีประสิทธิภาพ

3) สนับสนุนให้พัฒนาสื่อการสอน/สิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรมการเรียนการสอน

3.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

<u>การพัฒนาในระดับมหาวิทยาลัย</u>

1) มหาวิทยาลัยให้ทุนสนับสนุนการไปเข้าร่วมประชุมเพื่อเสนอผลงานทางวิชาการในต่างประเทศ

2) มหาวิทยาลัยมีโครงการพัฒนาผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก โดยการให้ทุนสนับสนุนเงินค่าใช้จ่ายรายเดือนสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการที่นำเสนอผลงานพัฒนาการเรียนการสอน และทำวิจัย

<u>การพัฒนาระดับคณะ</u>

1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

2) ส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการในสาขาชีพ

3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและนำความรู้ไปพัฒนาการเรียนการสอน

4) สนับสนุนให้อาจารย์จัดตั้งกลุ่มวิจัย หรือเข้าร่วมกลุ่มวิจัยต่าง ๆ ของคณะ

5) ส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการต่าง ๆ ของหน่วยงานภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

4. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

<u>การพัฒนาระดับคณะ</u>

1) ส่งเสริมบุคลากรให้เพิ่มพูนความรู้ สนับสนุนด้านการฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการ

2) ส่งเสริมให้บุคลากรเข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการต่าง ๆ ของหน่วยงานภายในและภายนอก มหาวิทยาลัย

<u>การพัฒนาระดับหลักสูตร</u>

1) ส่งเสริมให้บุคลากรสร้างผลงานเพื่อปรับระดับความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

2) จัดอบรมต่าง ๆ ที่เป็นการพัฒนาวิชาชีพ ตามที่บุคลากรเสนอ

5. การจัดการข้อร้องเรียน

หลักสูตรฯ มีกระบวนการจัดการข้อร้องเรียน โดยมีกรรมการบริหารหลักสูตรทำหน้าที่เป็นกรรมการจัดการข้อร้องเรียน ซึ่งมีช่องทางการรับแจ้งข้อร้องเรียนผ่าน e-mail ของกรรมการบริหารหลักสูตรหรือประธานหลักสูตรหรือบันทึกข้อความ เป็นต้น โดยดำเนินการดังนี้

1) รับข้อร้องเรียนผ่านช่องทางต่าง ๆ
2) พิจารณาข้อร้องเรียนว่ากรรมการบริหารหลักสูตรมีอำนาจในการแก้ไขหรือไม่
3) ในกรณีที่กรรมการบริหารหลักสูตรมีอำนาจในการแก้ไข กรรมการบริหารหลักสูตรแจ้งไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องให้ดำเนินการแก้ไข แล้วแจ้งผลการแก้ไขให้ผู้ร้องเรียน
4) ในกรณีที่กรรมการบริหารหลักสูตรไม่มีอำนาจในการแก้ไข กรรมการบริหารหลักสูตรประสานกับผู้บริหารระดับคณะหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้พิจารณาแก้ไข แล้วแจ้งผลการแก้ไขให้ผู้ร้องเรียน

ภาคผนวก

ก ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของ PLOs กับวิสัยทัศน์ พันธกิจ คุณลักษณะของบัณฑิต และความต้องการของผู้มีส่วนได้เสีย

ข ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ Knowledge / Attitude / Skill

ค ตารางแสดงรายวิชา กับ Knowledge / Attitude / Skill

ง แบบฟอร์มแสดงร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรที่สะท้อนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)

จ ข้อมูลรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)

ฉ ข้อมูลกลุ่มชุดวิชา (Module) ในหลักสูตร

ช คำอธิบายรายวิชา / ชุดวิชาตามแนวทาง OBE

ซ ข้อเสนอแนะของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและการดำเนินการของหลักสูตร

ฌ ผลการวิเคราะห์การดำเนินงานของหลักสูตร และการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

ญ ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคน

ฎ ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำทุกคน

ฏ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563

ฐ คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

ภาคผนวก ก

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของ PLOs กับวิสัยทัศน์ พันธกิจ คุณลักษณะของบัณฑิต และความต้องการของผู้มีส่วนได้เสีย

ผู้มีส่วนได้เสียของหลักสูตร	แผน 1 วิชาการ (ก 1 และ ก 2)					แผน 2 วิชาชีพ				
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
Vision (ระดับมหาวิทยาลัย / คณะ / สาขาวิชา)										
ระดับมหาวิทยาลัย										
มหาวิทยาลัยแห่งคุณค่าเพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาที่ยั่งยืนระดับแนวหน้าของโลก	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
คณะ										
เป็นเลิศด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ วิจัย และนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓
สาขาวิชา										
เป็นสาขาวิชาชั้นนำด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคอมพิวเตอร์เพื่อมุ่งสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน	✓	✓	✓	✓					✓	
Mission 1 (ระดับมหาวิทยาลัย / คณะ / สาขาวิชา)										
ระดับมหาวิทยาลัย										
1. สร้างความเป็นผู้นำทางวิชาการและนวัตกรรม โดยมีการวิจัยเป็นฐาน เพื่อการพัฒนาภาคใต้และประเทศ เชื่อมโยงสู่สังคมและเครือข่ายสากล	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓

ผู้มีส่วนได้เสียของหลักสูตร	แผน 1 วิชาการ (ก 1 และ ก 2)					แผน 2 วิชาชีพ				
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
2. สร้างทรัพยากรมนุษย์ที่มีสมรรถนะทางวิชาการและวิชาชีพ ซื่อสัตย์ มีวินัย ใฝ่ปัญญา จิตสาธารณะ และมีทักษะในศตวรรษที่ 21 สามารถประยุกต์ความรู้บนพื้นฐานประสบการณ์จากการปฏิบัติ	✓		✓		✓	✓	✓	✓		✓
3. พัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็นสังคมฐานความรู้บนพื้นฐานพหุวัฒนธรรมและหลักปรัชญาของเศรษกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาสู่ความยั่งยืนและร่วมสร้างสังคมแห่งโอกาสและความเป็นธรรม	✓				✓	✓				✓
คณะ										
1. พัฒนาทรัพยากรมนุษย์ทุกช่วงวัย				✓	✓				✓	✓
2. สร้างผลงานวิจัยและนวัตกรรมที่เป็นเลิศ	✓		✓					✓		
3. บริการวิชาการและสนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืน	✓			✓					✓	
สาขาวิชา										
1. ผลิตบัณฑิตที่สามารถบูรณาการความรู้ด้านคณิตศาสตร์ สถิติและวิทยาการคอมพิวเตอร์และมีความรับผิดชอบต่อสังคม	✓		✓							
2. ผลิตงานวิจัยด้านคณิตศาสตร์ สถิติและวิทยาการคอมพิวเตอร์และสร้างเครือข่ายวิชาการในระดับนานาชาติ	✓		✓							
3. ให้บริการวิชาการเพื่อตอบสนองความต้องการของสังคม	✓									
อัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย: IWISE										
Integrity: ซื่อสัตย์ มีวินัย					✓					✓

ผู้มีส่วนได้เสียของหลักสูตร	แผน 1 วิชาการ (ก 1 และ ก 2)					แผน 2 วิชาชีพ				
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
Wisdom: ใฝ่ปัญญา	✓			✓					✓	
Social engagement: จิตสาธารณะ					✓					✓
Stakeholder Need 1 HPHI: ผู้ใช้บัณฑิต (สถาบันการศึกษาระดับมัธยมศึกษาและระดับอุดมศึกษา บริษัทเอกชนด้านไอที โรงงานอุตสาหกรรม อุทยานวิทยาศาสตร์)										
ผู้ใช้บัณฑิตปัจจุบันและผู้ใช้บัณฑิตกลุ่มเป้าหมายสาขาวิทยาศาสตร์ เก็บข้อมูลจากการทำแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ จำนวน 20 คน										
1. นำความรู้ไปปฏิบัติได้จริงและแก้ปัญหาของสถานประกอบการได้	✓									
2. มีความรู้ด้านนวัตกรรมสิ่งแวดล้อม	✓		✓							
3. มีทักษะการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และการทดสอบต่าง ๆ		✓								
4. มีความรู้และทักษะในการจัดการสิ่งแวดล้อม	✓									
5. มีทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม	✓					✓				
6. มีทักษะการจัดการและการแก้ปัญหา	✓									
7. มีทักษะด้านภาษาในการสื่อสาร		✓								
8. นำความรู้จากที่เรียนมาประยุกต์ใช้กับงานได้จริง	✓		✓							
9. มีทักษะการแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์ มีทักษะทางวิทยาการคำนวณ		✓				✓		✓		
10. ประยุกต์ใช้ทักษะ STEM ในการทำงาน		✓				✓	✓	✓		
ผู้ใช้บัณฑิตปัจจุบันและผู้ใช้บัณฑิตกลุ่มเป้าหมายสาขาคณิตศาสตร์										

ผู้มีส่วนได้เสียของหลักสูตร	แผน 1 วิชาการ (ก 1 และ ก 2)					แผน 2 วิชาชีพ				
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
เก็บข้อมูลจากการทำแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ จำนวน 35 คน										
1. นำความรู้และสร้างนวัตกรรมหรือเครื่องมือไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน	✓					✓	✓			
2. มีทักษะและความรู้ในเรื่อง STEM ที่เพิ่มขึ้นเพื่อไปประยุกต์ใช้ในภาคการทำงาน	✓	✓				✓	✓	✓		
3. มีทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลไปใช้ในชีวิตประจำวัน		✓		✓					✓	✓
4. ปรับตัวให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน				✓					✓	
5. มีทักษะการบริหารจัดการเรียนการสอนและแก้ปัญหาในชั้นเรียน						✓	✓			
6. มีทักษะด้านภาษาในการสื่อสาร		✓		✓					✓	
7. พัฒนาตนเองอยู่เสมอ				✓					✓	
8. วิจัยเพื่อสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้	✓		✓					✓		
9. มี life-long learning				✓					✓	
***Stakeholder Need 2 HPHI: อาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ประจำหลักสูตร**										
อาจารย์ในสาขาคณิตศาสตร์ เก็บข้อมูลจากการทำแบบสอบถามและ focus group จำนวน 10 คน										
1. นำความรู้ด้านคณิตศาสตร์ไปประยุกต์หรือผลิตนวัตกรรมใช้ในการทำงานและพัฒนาตนเองได้	✓		✓				✓			

ผู้มีส่วนได้เสียของหลักสูตร	แผน 1 วิชาการ (ก 1 และ ก 2)					แผน 2 วิชาชีพ				
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
2. มีความสามารถในการปรับตัว (Adaptability) และการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long learning)				✓					✓	
3. มีความพร้อมที่จะต่อยอดพื้นความรู้เดิม	✓			✓					✓	
4. สื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งการพูด อ่านและการเขียนได้เป็นอย่างดี		✓								
5. มีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				✓					✓	
6. ทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหาปัญหาที่ซับซ้อน ทักษะการคิดวิเคราะห์ เข้าใจแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา ทักษะการใช้เทคโนโลยี และทักษะการคิดสร้างสรรค์ ไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน	✓	✓			✓		✓			
7. มีทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาไปใช้ในการนำเสนองานหรืองานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓	✓	✓				✓	✓		
8. มีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น					✓					✓
อาจารย์ในสาขาวิทยาศาสตร์ เก็บข้อมูลจากการทำแบบสอบถามและ focus group จำนวน 9 คน										
1. มีทักษะการสังเกต การออกแบบและทำการทดลองอย่างมีระเบียบ ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล ทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	✓			✓				✓	✓	
2. ชำนาญในการวิจัยที่บูรณาการศาสตร์วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์			✓			✓	✓	✓		

ผู้มีส่วนได้เสียของหลักสูตร	แผน 1 วิชาการ (ก 1 และ ก 2)					แผน 2 วิชาชีพ				
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
3. มีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				✓					✓	
4. มีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นและการสร้างเครือข่าย					✓					✓
5. มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต				✓					✓	
6. สื่อสารภาษาอังกฤษได้ดี		✓								
7. สามารถประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีไปใช้ในการทำงานและพัฒนาองค์กรได้	✓					✓		✓		
8. มีทักษะและความเชี่ยวชาญการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง	✓									
9. มีความรอบรู้หลายศาสตร์และมีความคิดสร้างสรรค์	✓					✓	✓			
10. มีความรู้และทักษะทั้ง soft skills และ hard skills และ critical thinking	✓			✓	✓				✓	✓
11. มีทักษะในศตวรรษที่ 21	✓	✓		✓	✓				✓	✓
12. มีความรู้พื้นฐานที่ดี เชี่ยวชาญในงานวิจัยที่ทำ และทักษะที่ดีในการดำรงชีวิตและการทำงานในองค์กร	✓		✓		✓					✓
13. มีความรู้ในศาสตร์ที่เรียน สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาที่ทำงานได้ มีความอดทน	✓							✓		
14. มีความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องอย่างลึกซึ้ง มี positive mind และ growth mindset	✓					✓	✓			
15. มีแนวคิดเชิงนวัตกรรมและการประกอบการ	✓						✓			
Stakeholder Need 3 HPLI: ศิษย์ปัจจุบัน										

ผู้มีส่วนได้เสียของหลักสูตร	แผน 1 วิชาการ (ก 1 และ ก 2)					แผน 2 วิชาชีพ				
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
เก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เรียนปัจจุบันรหัส 64-66 จำนวน 25 คน										
1. มีทักษะและความรู้ในเรื่อง STEM เพื่อไปประยุกต์ใช้ในภาคการทำงาน	✓	✓				✓	✓			
2. มีทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อใช้ประกอบในภาคการทำงาน				✓					✓	
3. มีทักษะในการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อใช้ประกอบในการทำงาน	✓					✓				
4. มีการใช้ภาษาอังกฤษในการเขียนรายงานและการนำเสนองานทางวิชาการ		✓								
5. มีทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓					✓				
Stakeholder Need 4 LPHI: กลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย เก็บข้อมูลจากการทำแบบสอบถามผู้เรียนปริญญาตรีชั้นปี 4 และผู้จบปริญญาตรีทำงานในสายงานที่เกี่ยวข้องจำนวน 125 คน										
1. มีทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลไปใช้ในชีวิตประจำวัน				✓					✓	
2. มีทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓									
3. มีความสามารถในการปรับตัวและการเรียนรู้ตลอดชีวิต				✓					✓	
4. มีทักษะด้านภาษาและการสื่อสาร		✓								
5. ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์				✓					✓	
6. ทักษะการบูรณาการศาสตร์ การคิดเชิงนวัตกรรม	✓					✓				
7. มีทักษะและความรู้ในเรื่อง STEM เพื่อไปประยุกต์ใช้ในภาคการทำงาน	✓	✓				✓	✓			

ผู้มีส่วนได้เสียของหลักสูตร	แผน 1 วิชาการ (ก 1 และ ก 2)					แผน 2 วิชาชีพ				
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
Stakeholder Need 5 LPLI: ศิษย์เก่า เก็บข้อมูลจากการทำแบบสอบถามศิษย์เก่าสาขาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่จบแล้วไม่เกิน 10 ปี จำนวน 25 คน										
1. ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์เพื่อสังคมและเป็นที่พึ่งทางวิชาการ					✓					✓
2. สามารถสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งการพูด อ่านและเขียนได้เป็นอย่างดี		✓								
3. บูรณาการศาสตร์หรือสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาของชุมชนได้	✓									
4. คิดเชิงนวัตกรรมเพื่อเสนอวิธีการแก้ปัญหาการเรียนการสอนหรือการทำงาน						✓	✓			
5. ผลิตงานวิจัยหรือนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมชุมชนหรือการศึกษาได้	✓		✓		✓		✓			
6. นำความรู้สะเต็มไปใช้พัฒนาในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ						✓		✓		
Stakeholder Need 6 LPLI: ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในสาขา เก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ จากนักวิชาการภายนอกมหาวิทยาลัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง จำนวน 3 คน และผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรมจำนวน 3 คน										
1. สามารถบูรณาการศาสตร์ความรู้กับสาขาอื่น ๆ ได้	✓		✓			✓				

ผู้มีส่วนได้เสียของหลักสูตร	แผน 1 วิชาการ (ก 1 และ ก 2)					แผน 2 วิชาชีพ				
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
2. สามารถนำความรู้ไปใช้ในการทำงานหรืองานวิจัยเพื่อแก้ปัญหาของชุมชนท้องถิ่น โดยมุ่งเน้นในอุตสาหกรรมหลักของพื้นที่นั้น ๆ	✓		✓							
3. ผลงานวิจัยสามารถนำไปต่อยอดใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์หรือสร้างนวัตกรรมที่มีประโยชน์ทางการศึกษาได้	✓		✓					✓		
4. มีความรู้และสามารถทำงานด้านสิ่งแวดล้อมได้มากขึ้นด้วยเงื่อนไขและกฎหมายต่าง ๆ ที่เข้มงวดมากขึ้น	✓									
5. มีความพร้อมที่จะต่อยอดพื้นความรู้เดิม	✓			✓					✓	
6. มีความสามารถในการปรับตัวและการเรียนรู้ตลอดชีวิต				✓					✓	✓
สรุปประเด็นสำคัญสำหรับความต้องการของผู้มีส่วนได้เสียจากทุกกลุ่ม										
1. บูรณาการความรู้เพื่อผลิตนวัตกรรมเพื่อใช้ในการพัฒนาการศึกษาหรือเชิงพาณิชย์	✓		✓			✓				
2. มีทักษะด้านภาษาและการสื่อสาร		✓								
3. มีทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในชีวิตประจำวัน				✓					✓	
4. มีทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ										
5. มีความพร้อมที่จะต่อยอดพื้นความรู้เดิม				✓					✓	
6. มีความสามารถในการปรับตัวและการเรียนรู้ตลอดชีวิต				✓					✓	✓
7. มีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น					✓					✓
8. มีทักษะและความรู้ในเรื่อง STEM เพื่อไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน	✓	✓				✓	✓			

ผู้มีส่วนได้เสียของหลักสูตร	แผน 1 วิชาการ (ก 1 และ ก 2)					แผน 2 วิชาชีพ				
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
9. ชำนาญในการวิจัยที่บูรณาการคณิตศาสตร์และคิดเชิงนวัตกรรม	✓		✓			✓		✓		

*ข้อมูลเป็นการสรุปประเด็นความต้องการที่สำคัญของผู้มีส่วนได้เสียโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย (เช่น ลำดับที่ 1 หมายถึงพบว่ามีความต้องการมากที่สุด มีความถี่สูงสุด เป็นต้น)

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ Knowledge/ Attitude/ Skill

แผน 1 วิชาการ (ก 1 และ ก 2)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	Knowledge (Cognitive)	Attitude (Affective)	Skill (Psychomotor)
PLO1 ออกแบบนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาของชุมชนหรืออุตสาหกรรมหลักของพื้นที่ได้	K1 การออกแบบนวัตกรรมคณิตศาสตร์ K2 การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา K3 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ K4 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ K5 ระบบพลวัตเชิงคณิตศาสตร์ K6 การประยุกต์กำหนดการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น K8 จริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ K12 ปัญญาประดิษฐ์และการประยุกต์ใช้ K15 การประยุกต์ใช้ตัวแบบทางการเงิน K22 การคิดเชิงวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	A7 ตะหนักถึงความรับผิดชอบ A9 เห็นคุณค่าของที่มาของข้อเท็จจริง A10 คิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม A11 ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล A12 ตระหนักถึงการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา A13 เปิดใจรับฟัง A17 ตระหนักถึงการมีระเบียบวินัย A19 ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น A22 คิดบวก A23 ซื่อสัตย์และจริงใจ	S1 ทักษะการคิดสร้างสรรค์และคิดวิเคราะห์ S2 ทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ S3 ทักษะการเลือกใช้ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ S4 ทักษะการออกแบบและพัฒนาตัวแบบ S5 ทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้วิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล S6 ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล S7 ทักษะการสื่อสาร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	Knowledge (Cognitive)	Attitude (Affective)	Skill (Psychomotor)
	K23 การบูรณาการคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี K36 หัวข้อที่น่าสนใจทางคณิตศาสตร์	A24 อดทนและยืดหยุ่น	S22 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขในการบูรณาการศาสตร์ S23 ทักษะการออกแบบเพื่อสร้างนวัตกรรม
PLO2 นำเสนอความรู้ทางคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา (STEM Education) ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	K2 การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา K7 เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูล K8 จริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ K9 การออกแบบสื่อและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ K10 การใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษเพื่อนำเสนองาน K11 การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์และทฤษฎีบทจุดตรึงและการประยุกต์ K13 ปริภูมิเชิงทอพอโลยีและปริภูมิเชิงทอพอโลยีอุดมคติ K14 กรุป ริง ฟิลด์	A1 มุ่งมั่นสู่ความสำเร็จ A2 อยากรู้อยากเห็น A3 ตระหนักถึงความถูกต้อง A4 คิดเชิงวิพากษ์ A5 คิดเชิงระบบ A6 เชื่อมั่นในตนเอง A7 ตะหนักถึงความรับผิดชอบ A8 ตระหนักถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิต A9 เห็นคุณค่าของที่มาของข้อเท็จจริง A10 คิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม A11 ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล	S1 ทักษะการคิดสร้างสรรค์และคิดวิเคราะห์ S2 ทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ S3 ทักษะการเลือกใช้ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ S4 ทักษะการออกแบบและพัฒนาตัวแบบ S5 ทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้วิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล S6 ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล S7 ทักษะการสื่อสาร S8 ทักษะการทำงานเป็นทีม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	Knowledge (Cognitive)	Attitude (Affective)	Skill (Psychomotor)
	K16 ข่าวสารในปัจจุบันและการรู้เท่าทันเทคโนโลยี K17 การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง K18 การแก้ปัญหาและการบริหารความขัดแย้ง K19 การทำงานร่วมกันและการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีในทีม K20 ความแตกต่างและความหลากหลายทางวัฒนธรรม K25 การออกแบบนวัตกรรมวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา K27 การออกแบบและการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณาการสะเต็ม K28 การประยุกต์ใช้นวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นสะเต็ม K30 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการสอน สะเต็มศึกษา	A12 ตระหนักถึงการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา A13 เปิดใจรับฟัง A14 เห็นความสำคัญของการสื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ A15 ตระหนักถึงความสำคัญของการสื่อสารเชิงคณิตศาสตร์ A16 ตระหนักรู้และปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคใหม่ A17 ตระหนักถึงการมีระเบียบวินัย A18 แสดงบทบาทหน้าที่ของตนเองในการทำงานร่วมกับผู้อื่น A19 ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น A20 เห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น A21 ตระหนักถึงหน้าที่ของการเป็นผู้นำและเป็นผู้ตาม A22 คิดบวก	S9 ทักษะการการนำเสนอผลงาน S10 ทักษะการเขียนรายงาน S11 ทักษะการวิพากษ์เชิงวิชาการ S12 ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสืบค้นข้อมูล S13 ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต S14 ทักษะการรู้เท่าทันสื่อ S15 ทักษะการรักษาความปลอดภัยบนโลกไซเบอร์ S16 ทักษะการปฏิบัติตามค่านิยมขององค์กร S17 ทักษะการมีภาวะผู้นำ S18 ทักษะการสร้างสัมพันธภาพระหว่างบุคคล S19 ทักษะการเข้าใจผู้อื่น S20 ทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้ฐานความรู้ STEM

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	Knowledge (Cognitive)	Attitude (Affective)	Skill (Psychomotor)
	K32 หลักการและทฤษฎีที่ใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา K33 กระบวนการวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา K34 ประสบการณ์ภาคปฏิบัติจริงตามแนวทางสะเต็มศึกษา K35 การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	A23 ซื่อสัตย์และจริงใจ A24 อดทนและยืดหยุ่น A25 ตระหนักถึงการประยุกต์ใช้สะเต็มในการวิจัย A26 ตระหนักถึงการประยุกต์ใช้สะเต็มในการจัดการเรียนรู้ A27 ตระหนักถึงความสำคัญของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม A28 ตระหนักถึงการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านบูรณาการศาสตร์ STEM เพื่อแก้ปัญหา A29 ตระหนักถึงผลกระทบจากการใช้เทคโนโลยี A30 ตระหนักถึงการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ A31 ตระหนักถึงการมีวิจารณญาณแบบองค์รวม A32 ตระหนักถึงความสำคัญของการสื่อสารเชิงคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	S21 ทักษะการเชื่อมโยงองค์ความรู้ STEM S22 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขในการบูรณาการศาสตร์ S23 ทักษะการออกแบบเพื่อสร้างนวัตกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	Knowledge (Cognitive)	Attitude (Affective)	Skill (Psychomotor)
PLO3 ดำเนินการวิจัยโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ได้ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย	K1 การออกแบบนวัตกรรมคณิตศาสตร์ K2 การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา K8 จริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ K22 การคิดเชิงวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	A1 มุ่งมั่นสู่ความสำเร็จ A2 อยากรู้อยากเห็น A3 ตระหนักถึงความถูกต้อง A4 คิดเชิงวิพากษ์ A5 คิดเชิงระบบ A6 เชื่อมั่นในตนเอง A7 ตะหนักถึงความรับผิดชอบ A9 เห็นคุณค่าของที่มาของข้อเท็จจริง A10 คิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม A12 ตระหนักถึงการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา A13 เปิดใจรับฟัง A17 ตระหนักถึงการมีระเบียบวินัย A19 ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น A22 คิดบวก A23 ซื่อสัตย์และจริงใจ A24 อดทนและยืดหยุ่น	S1 ทักษะการคิดสร้างสรรค์และคิดวิเคราะห์ S2 ทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ S3 ทักษะการเลือกใช้ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ S4 ทักษะการออกแบบและพัฒนาตัวแบบ S5 ทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้วิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล S6 ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล S10 ทักษะการเขียนรายงาน S11 ทักษะการวิพากษ์เชิงวิชาการ S12 ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสืบค้นข้อมูล S22 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขในการบูรณาการศาสตร์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	Knowledge (Cognitive)	Attitude (Affective)	Skill (Psychomotor)
			S23 ทักษะการออกแบบเพื่อสร้างนวัตกรรม
PLO4 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ถูกต้อง	K7 เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูล K8 จริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ K16 ข่าวสารในปัจจุบันและการรู้เท่าทันเทคโนโลยี K17 การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง	A3 ตระหนักถึงความถูกต้อง A8 ตระหนักถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิต A9 เห็นคุณค่าของที่มาของข้อเท็จจริง A11 ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล A16 ตระหนักรู้และปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคใหม่ A17 ตระหนักถึงการมีระเบียบวินัย A22 คิดบวก A23 ซื่อสัตย์และจริงใจ A24 อดทนและยืดหยุ่น	S12 ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสืบค้นข้อมูล S13 ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต S14 ทักษะการรู้เท่าทันสื่อ S15 ทักษะการรักษาความปลอดภัยบนโลกไซเบอร์
PLO5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของงานที่ได้รับมอบหมาย	K18 การแก้ปัญหาและการบริหารความขัดแย้ง K19 การทำงานร่วมกันและการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีในทีม	A1 มุ่งมั่นสู่ความสำเร็จ A4 คิดเชิงวิพากษ์ A5 คิดเชิงระบบ A6 เชื่อมั่นในตนเอง	S7 ทักษะการสื่อสาร S8 ทักษะการทำงานเป็นทีม S11 ทักษะการวิพากษ์เชิงวิชาการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	Knowledge (Cognitive)	Attitude (Affective)	Skill (Psychomotor)
	K20 ความแตกต่างและความหลากหลายทางวัฒนธรรม	A7 ตะหนักถึงความรับผิดชอบ A13 เปิดใจรับฟัง A17 ตระหนักถึงการมีระเบียบวินัย A18 แสดงบทบาทหน้าที่ของตนเองในการทำงานร่วมกับผู้อื่น A19 ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น A20 เห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น A21 ตระหนักถึงหน้าที่ของการเป็นผู้นำและเป็นผู้ตาม A22 คิดบวก A23 ซื่อสัตย์และจริงใจ A24 อดทนและยืดหยุ่น	S16 ทักษะการปฏิบัติตามค่านิยมขององค์กร S17 ทักษะการมีภาวะผู้นำ S18 ทักษะการสร้างสัมพันธภาพระหว่างบุคคล S19 ทักษะการเข้าใจผู้อื่น

แผน 2 วิชาชีพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	Knowledge (Cognitive)	Attitude (Affective)	Skill (Psychomotor)
PLO1 ออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เพื่อการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ชุมชนได้	K23 การบูรณาการคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี K24 การประยุกต์ใช้นวัตกรรมในกระบวนการเรียนรู้ K25 การออกแบบนวัตกรรมวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา K26 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และวิทยาการคำนวณสำหรับจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา K27 การออกแบบและการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณาการสะเต็ม K28 การประยุกต์ใช้นวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นสะเต็ม K30 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการสอนสะเต็มศึกษา K31 การวิจัยและประเมินผลการเรียนรู้ในสะเต็ม	A1 มุ่งมั่นสู่ความสำเร็จ A2 อยากรู้อยากเห็น A3 ตระหนักถึงความถูกต้อง A4 คิดเชิงวิพากษ์ A5 คิดเชิงระบบ A6 เชื่อมั่นในตนเอง A7 ตะหนักถึงความรับผิดชอบ A9 เห็นคุณค่าของที่มาของข้อเท็จจริง A10 คิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม A13 เปิดใจรับฟัง A17 ตระหนักถึงการมีระเบียบวินัย A19 ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น A22 คิดบวก A23 ซื่อสัตย์และจริงใจ A24 อดทนและยืดหยุ่น A25 ตระหนักถึงการประยุกต์ใช้สะเต็มในการวิจัย	S1 ทักษะการคิดสร้างสรรค์และคิดวิเคราะห์ S4 ทักษะการออกแบบและพัฒนาตัวแบบ S5 ทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้วิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล S6 ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล S7 ทักษะการสื่อสาร S20 ทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้ฐานความรู้สะเต็มศึกษา S21 ทักษะการเชื่อมโยงองค์ความรู้สะเต็มศึกษา S23 ทักษะการออกแบบเพื่อสร้างนวัตกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	Knowledge (Cognitive)	Attitude (Affective)	Skill (Psychomotor)
	K32 หลักการและทฤษฎีที่ใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา	A26 ตระหนักถึงการประยุกต์ใช้สะเต็มในการจัดการเรียนรู้ A27 ตระหนักถึงความสำคัญของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม A28 ตระหนักถึงการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านบูรณาการศาสตร์สะเต็มเพื่อแก้ปัญหา A30 ตระหนักถึงการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์	
PLO2 นำเสนอความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	K29 การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการจัดการเรียนรู้ K31 การวิจัยและประเมินผลการเรียนรู้ในสะเต็ม K32 หลักการและทฤษฎีที่ใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา K35 การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา K37 หัวข้อที่น่าสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	A3 ตระหนักถึงความถูกต้อง A6 เชื่อมั่นในตนเอง A13 เปิดใจรับฟัง A14 เห็นความสำคัญของการสื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ A19 ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น A22 คิดบวก A23 ซื่อสัตย์และจริงใจ A24 อดทนและยืดหยุ่น	S1 ทักษะการคิดสร้างสรรค์และคิดวิเคราะห์ S7 ทักษะการสื่อสาร S9 ทักษะการการนำเสนอผลงาน S10 ทักษะการเขียนรายงาน S11 ทักษะการวิพากษ์เชิงวิชาการ S20 ทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้ฐานความรู้สะเต็มศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	Knowledge (Cognitive)	Attitude (Affective)	Skill (Psychomotor)
	K38 หัวข้อที่น่าสนใจทางสะเต็มศึกษา K39 เทคโนโลยีและนวัตกรรมวิทยาศาสตร์ K40 ทรัพยากรฐานชีวภาพและผลิตภัณฑ์ชีวภาพ K41 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล K42 สิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา	A32 ตระหนักถึงความสำคัญของการสื่อสารเชิงคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	S21 ทักษะการเชื่อมโยงองค์ความรู้สะเต็มศึกษา
PLO3 วิจัยในชั้นเรียนได้ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัยเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	K8 จริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ K24 การประยุกต์ใช้นวัตกรรมในกระบวนการเรียนรู้ K25 การออกแบบนวัตกรรมวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา K28 การประยุกต์ใช้นวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นสะเต็ม K30 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการสอน สะเต็มศึกษา K31 การวิจัยและประเมินผลการเรียนรู้ในสะเต็ม	A1 มุ่งมั่นสู่ความสำเร็จ A2 อยากรู้อยากเห็น A3 ตระหนักถึงความถูกต้อง A4 คิดเชิงวิพากษ์ A5 คิดเชิงระบบ A6 เชื่อมั่นในตนเอง A7 ตะหนักถึงความรับผิดชอบ A9 เห็นคุณค่าของที่มาของข้อเท็จจริง A10 คิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม A13 เปิดใจรับฟัง A17 ตระหนักถึงการมีระเบียบวินัย	S1 ทักษะการคิดสร้างสรรค์และคิดวิเคราะห์ S5 ทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้วิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล S6 ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล S7 ทักษะการสื่อสาร S10 ทักษะการเขียนรายงาน S11 ทักษะการวิพากษ์เชิงวิชาการ S12 ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสืบค้นข้อมูล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	Knowledge (Cognitive)	Attitude (Affective)	Skill (Psychomotor)
	K32 หลักการและทฤษฎีที่ใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา K33 กระบวนการวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา K34 ประสบการณ์ภาคปฏิบัติจริงตามแนวทางสะเต็มศึกษา	A19 ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น A22 คิดบวก A23 ซื่อสัตย์และจริงใจ A24 อดทนและยืดหยุ่น A25 ตระหนักถึงการประยุกต์ใช้สะเต็มในการวิจัย A26 ตระหนักถึงการประยุกต์ใช้สะเต็มในการจัดการเรียนรู้ A28 ตระหนักถึงการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านบูรณาการศาสตร์สะเต็มเพื่อแก้ปัญหา A31 ตระหนักถึงการมีวิจารณญาณแบบองค์รวม	S20 ทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้ฐานความรู้สะเต็มศึกษา S21 ทักษะการเชื่อมโยงองค์ความรู้สะเต็มศึกษา S22 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขในการบูรณาการศาสตร์ S23 ทักษะการออกแบบเพื่อสร้างนวัตกรรม
PLO4 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ถูกต้อง	K7 เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูล K8 จริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ K16 ข่าวสารในปัจจุบันและการรู้เท่าทันเทคโนโลยี K17 การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง K35 การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	A3 ตระหนักถึงความถูกต้อง A8 ตระหนักถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิต A9 เห็นคุณค่าของที่มาของข้อเท็จจริง A11 ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล A16 ตระหนักรู้และปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคใหม่	S12 ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสืบค้นข้อมูล S13 ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต S14 ทักษะการรู้เท่าทันสื่อ S15 ทักษะการรักษาความปลอดภัยบนโลกไซเบอร์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	Knowledge (Cognitive)	Attitude (Affective)	Skill (Psychomotor)
		A17 ตระหนักถึงการมีระเบียบวินัย A22 คิดบวก A23 ซื่อสัตย์และจริงใจ A24 อดทนและยืดหยุ่น	
PLO5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของงานที่ได้รับมอบหมาย	K18 การแก้ปัญหาและการบริหารความขัดแย้ง K19 การทำงานร่วมกันและการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีในทีม K20 ความแตกต่างและความหลากหลายทางวัฒนธรรม	A1 มุ่งมั่นสู่ความสำเร็จ A4 คิดเชิงวิพากษ์ A5 คิดเชิงระบบ A6 เชื่อมั่นในตนเอง A7 ตะหนักถึงความรับผิดชอบ A13 เปิดใจรับฟัง A17 ตระหนักถึงการมีระเบียบวินัย A18 แสดงบทบาทหน้าที่ของตนเองในการทำงานร่วมกับผู้อื่น A19 ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น A20 เห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น A21 ตระหนักถึงหน้าที่ของการเป็นผู้นำและเป็นผู้ตาม	S7 ทักษะการสื่อสาร S8 ทักษะการทำงานเป็นทีม S11 ทักษะการวิพากษ์เชิงวิชาการ S16 ทักษะการปฏิบัติตามค่านิยมขององค์กร S17 ทักษะการมีภาวะผู้นำ S18 ทักษะการสร้างสัมพันธภาพระหว่างบุคคล S19 ทักษะการเข้าใจผู้อื่น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	Knowledge (Cognitive)	Attitude (Affective)	Skill (Psychomotor)
		A22 คิดบวก A23 ซื่อสัตย์และจริงใจ A24 อดทนและยืดหยุ่น	

ภาคผนวก ค

ตารางแสดงรายวิชา กับ Knowledge/AKitude/Skill

แผน 1 วิชาการ (ก 1 และ ก 2)

รายวิชา/ กลุ่มสาระ/ ชุดวิชา (Module)		Knowledge/ Attitude /Skill
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา	5((3)-4-8)	K7 K8 K16 K17 K18 K19 K20 K25 K27 K28 K30 K32 K33 K34 K35 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 A25 A26 A27 A28 A29 A30 A31 A32 S1 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21 S22 S23
746-521 ชุดวิชาระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	5((3)-4-8)	K4 K7 K8 K9 K10 K16 K17 K18 K19 K20 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S22 S23
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)	K2 K9 K10 K7 K8 K16 K17 K18 K19 K20 A1 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 S1 S2 S3 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19

รายวิชา/ กลุ่มสาระ/ ชุดวิชา (Module)		Knowledge/ Attitude /Skill
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)	K2 K9 K10 K7 K8 K16 K17 K18 K19 K20 A1 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 S1 S2 S3 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19
746-511 ชุดวิชาคณิตวิเคราะห์และการวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน	6((4)-4-10)	K8 K9 K10 K11 K16 K17 K18 K19 K20 A1 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 S1 S2 S3 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19
746-512 ชุดวิชาทอพอโลยีและทอพอโลยีอุดมคติ	6((4)-4-10)	K7 K8 K9 K10 K13 K16 K17 K18 K19 K20 A1 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 S1 S2 S3 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19
746-513 ชุดวิชาพีชคณิต	6((4)-4-10)	K7 K8 K9 K10 K14 K16 K17 K18 K19 K20 A1 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 S1 S2 S3 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19
746-522 ชุดวิชาพลวัตทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)	K5 K7 K8 K9 K10 K16 K17 K18 K19 K20

รายวิชา/ กลุ่มสาระ/ ชุดวิชา (Module)		Knowledge/ Attitude /Skill
		A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S22 S23
746-523 ชุดวิชาการวิจัยดำเนินงาน	6((4)-4-10)	K6 K7 K8 K9 K10 K16 K17 K18 K19 K20 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S22 S23
746-524 ชุดวิชาสโตแคสติกสำหรับตราสารอนุพันธ์การเงิน	6((4)-4-10)	K7 K8 K9 K10 K15 K16 K17 K18 K19 K20 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S22 S23
746-531 ชุดวิชาคณิตศาสตร์และการเขียนโปรแกรม	6((4)-4-10)	K2 K3 K7 K8 K9 K10 K16 K17 K18 K19 K20 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24

รายวิชา/ กลุ่มสาระ/ ชุดวิชา (Module)		Knowledge/ Attitude /Skill
		S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S22 S23
746-532 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์	6((4)-4-10)	K7 K8 K9 K10 K12 K16 K17 K18 K19 K20 A A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 S S S S S S S S S S
746-541 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)	K7 K8 K9 K10 K16 K17 K18 K19 K20 K36 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S22 S23
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)	K1 K2 K7 K8 K9 K10 K16 K17 K18 K19 K20 K22 K23 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S22 S23
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)	K1 K2 K7 K8 K9 K10 K16 K17 K18 K19 K20 K22 K23

รายวิชา/ กลุ่มสาระ/ ชุดวิชา (Module)	Knowledge/ Attitude /Skill
	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S22 S23

แผน 2 วิชาชีพ

รายวิชา/ กลุ่มสาระ/ ชุดวิชา (Module)		Knowledge/ Attitude /Skill
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา	5((3)-4-8)	K7 K8 K16 K17 K18 K19 K20 K25 K27 K28 K30 K32 K33 K34 K35 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 A25 A26 A27 A28 A29 A30 A31 A32 S1 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21 S22 S23
746-552 ชุดวิชาวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีการออกแบบ	5((3)-4-8)	K7 K8 K16 K17 K18 K19 K20 K23 K25 K26 K27 K32 K35 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 A29 A30 A31 A32 S1 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21 S22 S23

รายวิชา/ กลุ่มสาระ/ ชุดวิชา (Module)		Knowledge/ Attitude /Skill
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)	K7 K8 K10 K16 K17 K18 K18 K20 K32 K35 K38 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A13 A14 A16 A17 A19 A22 A23 A24 A26 A27 A28 A29 A30 A31 A32 S1 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21 S23
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)	K7 K8 K10 K16 K17 K18 K18 K20 K32 K35 K38 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A13 A14 A16 A17 A19 A22 A23 A24 A26 A27 A28 A29 A30 A31 A32 S1 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21 S23
721-555 ชุดวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมวิทยาศาสตร์	6((4)-4-10)	K7 K8 K16 K17 K18 K19 K20 K39 A1 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A11 A13 A14 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 A29 A31 A32 S1 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21
721-556 ชุดวิชาทรัพยากรฐานชีวภาพและผลิตภัณฑ์ชีวภาพ	6((4)-4-10)	K7 K8 K16 K17 K18 K19 K20 K40 A1 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A11 A13 A14 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 A29 A31 A32

รายวิชา/ กลุ่มสาระ/ ชุดวิชา (Module)	Knowledge/ Attitude /Skill
	S1 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21
721-557 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6((4)-4-10)	K7 K8 K16 K17 K18 K19 K20 K37 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A13 A14 A16 A17 A19 A22 A23 A24 A26 A27 A28 A29 A30 A31 A32 S1 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21 S23
746-533 ชุดวิชาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการจัดการเรียนรู้ 6((4)-4-10)	K7 K8 K16 K17 K18 K19 K20 K29 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A13 A14 A16 A17 A19 A22 A23 A24 A26 A27 A28 A29 A30 A31 A32 S1 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21 S23
746-553 ชุดวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล 6((4)-4-10)	K7 K8 K16 K17 K18 K19 K20 K23 K25 K26 K30 K31 K32 K34 K35 K41 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 A25 A26 A27 A28 A29 A30 A31 A32

รายวิชา/ กลุ่มสาระ/ ชุดวิชา (Module)	Knowledge/ Attitude /Skill
	S1 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21 S22 S23
746-554 ชุดวิชาการวิจัย ประเมินผลและปฏิบัติการสะเต็มศึกษา 6((4)-4-10)	K7 K8 K16 K17 K18 K19 K20 K24 K27 K30 K31 K32 K34 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 A25 A26 A27 A28 A29 A30 A31 A32 S1 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21 S22 S23
746-555 ชุดวิชานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา 6((4)-4-10)	K7 K8 K16 K17 K18 K19 K20 K24 K25 K26 K28 K32 K35 K42 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 A25 A26 A27 A28 A29 A30 A31 A32 S1 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21 S22 S23
746-556 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางสะเต็มศึกษา 6((4)-4-10)	K7 K8 K16 K17 K24 K25 K26 K27 K28 K30 K31 K32 K38 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 A25 A26 A27 A28 A29 A30 A31 A32

รายวิชา/ กลุ่มสาระ/ ชุดวิชา (Module)	Knowledge/ Attitude /Skill
	S1 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21 S22 S23
746-599 สารนิพนธ์ 6(0-18-0)	K7 K8 K16 K17 K24 K25 K26 K27 K28 K30 K31 K32 K33 K34 K35 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 A25 A26 A27 A28 A29 A30 A31 A32 S1 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21 S22 S23

ภาคผนวก ง

แบบฟอร์มแสดงร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรที่สะท้อนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)

จำนวนรายวิชาทั้งหมดที่เปิดสอนในหลักสูตร 24 รายวิชา

จำนวนรายวิชาที่จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) 24 รายวิชา คิดเป็นร้อยละ 100 ของรายวิชาในหลักสูตร

จำนวนรายวิชาที่ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) 0 รายวิชา คิดเป็นร้อยละ 0 ของรายวิชาในหลักสูตร

สรุปจำนวนรายวิชาที่เปิดสอนโดยคณะ ที่จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) 24 รายวิชา โดยมีรายละเอียดดังนี้

รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต	**ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี**							**ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก**
	ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก					ระบุร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี	**รวมร้อยละ 100**	
	project based learning	problem based learning	แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น case based, team based, scenario based (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)	ร้อยละ	social engagement			
แผน 1 วิชาการ (ก 1 และ ก 2)								
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา 5((3)-4-8)	20	20	Case/Scenario/Team based	30	10	20	100	-
746-521 ชุดวิชาระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ 5((3)-4-8)	-	10	Scenario/Team/Project based	40	-	50	100	-
746-595 สัมมนา 1 1(0-2-1)	-	30	Case/Scenario based	30	-	40	100	-
746-596 สัมมนา 2 1(0-2-1)	-	30	Case/Scenario based	30	-	40	100	-

รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต	ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี							ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก
	ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก					ระบุร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี	รวมร้อยละ 100	
	project based learning	problem based learning	แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น case based, team based, scenario based (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)	ร้อยละ	social engagement			
746-511 ชุดวิชาคณิตวิเคราะห์และการวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 6((4)-4-10)	-	10	Scenario/Team based	40	-	50	100	-
746-512 ชุดวิชาทอพอโลยีและทอพอโลยีอุดมคติ 6((4)-4-10)	-	10	Scenario/Team based	40	-	50	100	-
746-513 ชุดวิชาพีชคณิต 6((4)-4-10)	-	10	Scenario/Team based	40	-	50	100	-
746-522 ชุดวิชาพลวัตทางคณิตศาสตร์ 6((4)-4-10)	-	10	Scenario/Team based	40	-	50	100	-
746-523 ชุดวิชาการวิจัยดำเนินงาน 6((4)-4-10)	-	10	Scenario/Team based	40	-	50	100	-
746-524 ชุดวิชาสโตแคสติกสำหรับตราสารอนุพันธ์การเงิน 6((4)-4-10)	-	10	Scenario/Team based	40	-	50	100	-
746-531 ชุดวิชาคณิตศาสตร์และการเขียนโปรแกรม 6((4)-4-10)	-	10	Scenario/Team/Project based	40	-	50	100	-
746-532 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์ 6((4)-4-10)	-	10	Scenario/Team/Project based	40	-	50	100	-
746-597 วิทยานิพนธ์ 36(0-108-0)	20	20	Case/Scenario based	20	10	30	100	-
746-598 วิทยานิพนธ์ 12(0-36-0)	20	20	Case/Scenario based	20	10	30	100	-

รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต	ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี							ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก
	ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก					ระบุร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี	รวมร้อยละ 100	
	project based learning	problem based learning	แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น case based, team based, scenario based (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)	ร้อยละ	social engagement			
แผน 2 วิชาชีพ								
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา 5((3)-4-8)	20	20	Case/Scenario/Team based	30	10	20	100	
746-552 ชุดวิชาวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีการออกแบบ 5((3)-4-8)	-	30	Case/Scenario/Team based	30	-	40	100	-
746-595 สัมมนา 1 1(0-2-1)	-	30	Case/Scenario based	30	-	40	100	-
746-596 สัมมนา 2 1(0-2-1)	-	30	Case/Scenario based	30	-	40	100	-
721-555 ชุดวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมวิทยาศาสตร์ 6((4)-4-10)	-	20	Case/Team based	30	-	50	100	-
721-556 ชุดวิชาทรัพยากรฐานชีวภาพและผลิตภัณฑ์ชีวภาพ 6((4)-4-10)	-	20	Case/Team based	30	-	50	100	-
721-557 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6((4)-4-10)	-	20	Case/Team based	30	-	50	100	-
746-533 ชุดวิชาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการจัดการเรียนรู้ 6((4)-4-10)	-	20	Scenario/Team/Project based	30	-	50	100	-

รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต	ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี							ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก
	ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก					ระบุร้อยละของการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี	รวมร้อยละ 100	
	project based learning	problem based learning	แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น case based, team based, scenario based (ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)	ร้อยละ	social engagement			
746-553 ชุดวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล 6((4)-4-10)	-	20	Case/Team based	30	-	50	100	-
746-554 ชุดวิชาการวิจัย ประเมินผลและปฏิบัติการสะเต็มศึกษา 6((4)-4-10)	-	20	Case/Team based	30	-	50	100	-
746-555 ชุดวิชานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา 6((4)-4-10)	-	20	Scenario/Team/Project based	30	-	50	100	-
746-556 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางสะเต็มศึกษา 6((4)-4-10)	-	20	Case/Scenario/Team based	30	-	50	100	-
746-599 สารนิพนธ์ 6(0-18-0)	20	20	Case/Scenario based	20	10	30	100	-

หมายเหตุ มหาวิทยาลัยกำหนดให้รายวิชาต้องจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนชั่วโมงตามหน่วยกิตทฤษฎี และหลักสูตรฯ ต้องจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของรายวิชาทั้งหมดในหลักสูตร

ภาคผนวก จ

ข้อมูลรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)

ปริญญาโท

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

รายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (WIL)

1) แผน 1 แบบวิชาการ (ก 1) 36 หน่วยกิต คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร
2) แผน 1 แบบวิชาการ (ก 2) 36 หน่วยกิต คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร
3) แผน 2 แบบวิชาชีพ 36 หน่วยกิต คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร

รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต	**กระบวนการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)**								
	การกำหนดประสบการณ์ก่อนการศึกษา	**การเรียนสลับกับการทำงาน**	**สหกิจศึกษา**	**การฝึกงานที่เน้นการเรียนรู้หรือการติดตามพฤติกรรมการทำงาน**	**หลักสูตรร่วมมหาวิทยาลัยและอุตสาหกรรม**	**พนักงานฝึกหัดใหม่หรือพนักงานฝึกงาน**	**การบรรจุให้ทำงานหรือการฝึกเฉพาะตำแหน่ง**	**ปฏิบัติงานภาคสนาม**	**การฝึกปฏิบัติงานจริงภายหลังสำเร็จการเรียนทฤษฎี**
แผน 1 วิชาการ (ก 1 และ ก 2)									
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา 5((3)-4-8)								✓	✓
746-521 ชุดวิชาระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ 5((3)-4-8)								✓	✓

รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต	กระบวนการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)								
	การกำหนดประสบการณ์ก่อนการศึกษา	การเรียนสลับกับการทำงาน	สหกิจศึกษา	การฝึกงานที่เน้นการเรียนรู้หรือการติดตามพฤติกรรมการทำงาน	หลักสูตรร่วมมหาวิทยาลัยและอุตสาหกรรม	พนักงานฝึกหัดใหม่หรือพนักงานฝึกงาน	การบรรจุให้ทำงานหรือการฝึกเฉพาะตำแหน่ง	ปฏิบัติงานภาคสนาม	การฝึกปฏิบัติงานจริงภายหลังสำเร็จการเรียนทฤษฎี
746-595 สัมมนา 1 1(0-2-1)									✓
746-596 สัมมนา 2 1(0-2-1)									✓
746-511 ชุดวิชาคณิตวิเคราะห์และการวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 6((4)-4-10)									✓
746-512 ชุดวิชาทอพอโลยีและทอพอโลยีอุดมคติ 6((4)-4-10)									✓
746-513 ชุดวิชาพีชคณิต 6((4)-4-10)									✓
746-522 ชุดวิชาพลวัตทางคณิตศาสตร์ 6((4)-4-10)								✓	✓
746-523 ชุดวิชาการวิจัยดำเนินงาน 6((4)-4-10)								✓	✓
746-524 ชุดวิชาสโตแคสติกสำหรับตรา 6((4)-4-10)								✓	✓

รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต	กระบวนการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)								
	การกำหนดประสบการณ์ก่อนการศึกษา	การเรียนสลับกับการทำงาน	สหกิจศึกษา	การฝึกงานที่เน้นการเรียนรู้หรือการติดตามพฤติกรรมการทำงาน	หลักสูตรร่วมมหาวิทยาลัยและอุตสาหกรรม	พนักงานฝึกหัดใหม่หรือพนักงานฝึกงาน	การบรรจุให้ทำงานหรือการฝึกเฉพาะตำแหน่ง	ปฏิบัติงานภาคสนาม	การฝึกปฏิบัติงานจริงภายหลังสำเร็จการเรียนทฤษฎี
สารอนุพันธ์การเงิน									
746-531 ชุดวิชาคณิตศาสตร์และการเขียนโปรแกรม 6((4)-4-10)								✓	✓
746-532 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์ 6((4)-4-10)								✓	✓
746-597 วิทยานิพนธ์ 36(0-108-0)								✓	✓
746-598 วิทยานิพนธ์ 12(0-36-0)									✓
แผน 2 วิชาชีพ									
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา 5((3)-4-8)								✓	✓
746-552 ชุดวิชาวิทยาการคำนวณและ 5((3)-4-8)								✓	✓

รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต	กระบวนการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)								
	การกำหนดประสบการณ์ก่อนการศึกษา	การเรียนสลับกับการทำงาน	สหกิจศึกษา	การฝึกงานที่เน้นการเรียนรู้หรือการติดตามพฤติกรรมการทำงาน	หลักสูตรร่วมมหาวิทยาลัยและอุตสาหกรรม	พนักงานฝึกหัดใหม่หรือพนักงานฝึกงาน	การบรรจุให้ทำงานหรือการฝึกเฉพาะตำแหน่ง	ปฏิบัติงานภาคสนาม	การฝึกปฏิบัติงานจริงภายหลังสำเร็จการเรียนทฤษฎี
เทคโนโลยีการออกแบบ									
746-595 สัมมนา 1 1(0-2-1)									✓
746-596 สัมมนา 2 1(0-2-1)									✓
721-555 ชุดวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมวิทยาศาสตร์ 6((4)-4-10)								✓	✓
721-556 ชุดวิชาทรัพยากรฐานชีวภาพและผลิตภัณฑ์ชีวภาพ 6((4)-4-10)								✓	✓
721-557 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6((4)-4-10)									✓

รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต	กระบวนการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)								
	การกำหนดประสบการณ์ก่อนการศึกษา	การเรียนสลับกับการทำงาน	สหกิจศึกษา	การฝึกงานที่เน้นการเรียนรู้หรือการติดตามพฤติกรรมการทำงาน	หลักสูตรร่วมมหาวิทยาลัยและอุตสาหกรรม	พนักงานฝึกหัดใหม่หรือพนักงานฝึกงาน	การบรรจุให้ทำงานหรือการฝึกเฉพาะตำแหน่ง	ปฏิบัติงานภาคสนาม	การฝึกปฏิบัติงานจริงภายหลังสำเร็จการเรียนทฤษฎี
746-533 ชุดวิชาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการจัดการเรียนรู้ 6((4)-4-10)								✓	✓
746-553 ชุดวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล 6((4)-4-10)								✓	✓
746-554 ชุดวิชาการวิจัยประเมินผลและปฏิบัติการสะเต็มศึกษา 6((4)-4-10)								✓	✓
746-555 ชุดวิชานวัตกรรม 6((4)-4-10)								✓	✓

รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต	กระบวนการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)								
	การกำหนดประสบการณ์ก่อนการศึกษา	การเรียนสลับกับการทำงาน	สหกิจศึกษา	การฝึกงานที่เน้นการเรียนรู้หรือการติดตามพฤติกรรมการทำงาน	หลักสูตรร่วมมหาวิทยาลัยและอุตสาหกรรม	พนักงานฝึกหัดใหม่หรือพนักงานฝึกงาน	การบรรจุให้ทำงานหรือการฝึกเฉพาะตำแหน่ง	ปฏิบัติงานภาคสนาม	การฝึกปฏิบัติงานจริงภายหลังสำเร็จการเรียนทฤษฎี
สิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา									
746-556 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางสะเต็มศึกษา 6((4)-4-10)								✓	✓
746-599 สารนิพนธ์ 6(0-18-0)	✓							✓	✓

หมายเหตุ มหาวิทยาลัยกำหนดให้ทุกหลักสูตรจัดการเรียนการสอนแบบ WIL ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาเฉพาะของหลักสูตร

ภาคผนวก ฉ

ข้อมูลกลุ่มชุดวิชา (Module) ในหลักสูตร

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา (Module: STEM Education) 5((3)-4-8)	ความหมายและองค์ประกอบของสะเต็มศึกษา ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสะเต็ม การเรียนรู้สะเต็มผ่านธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาการคำนวณ เทคโนโลยีการออกแบบและการออกแบบเชิงวิศวกรรม การบูรณาการศาสตร์วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์บนพื้นฐานของการใช้วิทยาการคำนวณ การประยุกต์ใช้สะเต็มในการแก้ปัญหาจริง กรณีศึกษาการใช้สะเต็มในอุตสาหกรรมและภาคธุรกิจ การออกแบบโครงงานที่ใช้แนวคิดสะเต็มในการแก้ปัญหาชุมชน บทบาทของสะเต็มในการพัฒนาอย่างยั่งยืน การถอดแบบย้อนกลับเชิงวิศวกรรมพื้นฐาน การสร้างสรรค์นวัตกรรม กระบวนการและนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ การออกแบบการเรียนการสอนแบบสะเต็ม รูปแบบการจัดการเรียนการสอนสะเต็ม การใช้ปัญหาเป็นฐานและโครงงานเป็นฐาน การบูรณาการสะเต็มกับหลักสูตรระดับมัธยมศึกษา เทคโนโลยี	ผู้เรียนสามารถ CLO1 ประยุกต์แนวทางสะเต็มศึกษาออกแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์และแก้ปัญหา CLO2 ประยุกต์ใช้สะเต็มในการแก้ปัญหาจริง CLO3 สื่อสารความรู้สะเต็มศึกษาเพื่อในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง CLO4 ออกแบบวิจัยในชั้นเรียนโดยใช้ฐานความรู้บูรณาการตามแนวทางสะเต็มศึกษา CLO5 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้อง CLO6 แสดงภาวะผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกของกลุ่ม Students are able to CLO1 applying STEM education approaches to design mathematics and science. CLO2 apply STEM to solve real-world problems. learning to solve problems.	1. บรรยายและปฏิบัติการในชั้นเรียนและการตอบคำถาม และมอบหมายงานให้นำเสนอเป็นรายกลุ่ม 2. จัดให้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง จัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ตรง 3. มอบหมายกรณีศึกษา STEM โดยให้ผู้เรียนค้นคว้า สืบค้นข้อมูลจากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล วิเคราะห์และสังเคราะห์รายงานและเสนอแนะแนวทางแก้ไข	1. ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบหมาย 2. ประเมินจากการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน 3. ประเมินจากการสอบย่อย สอบประมวลความรู้สะเต็มศึกษา 4. ประเมินผลจากการออกแบบชิ้นงานตามแนวคิดสะเต็มศึกษา 5. ประเมินผลจากการนำเสนองาน การตอบคำถาม การแสดงความคิดเห็น 6. ประเมินจากการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
	และนวัตกรรมในการสอนสะเต็ม การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ในสะเต็ม การเขียนโปรแกรมและหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา เครื่องมือและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสอนสะเต็ม Meaning and components of stem education; learning theories related to stem; stem learning through the nature of science, mathematics, computational science, technology, and engineering design; integration of science and mathematics based on computational thinking, application of stem in real-world problem solving, case studies of stem implementation in industry and business, designing stem-based projects for community problem solving, the role of stem in sustainable development; basic reverse engineering; the creation of process innovation and product innovation; design of stem instruction,	CLO3 communicate knowledge of science, digital technology, engineering design, and mathematics to solve problems accurately. CLO4 eesign classroom research using an integrated knowledge base based on STEM education principles. CLO5 use digital technology to find accurate information. CLO6 demonstrate leadership and followership in collaborative tasks, encompassing the articulation of personal viewpoints and the attentive consideration of contributions from group members.	4. พูดคุยแลกเปลี่ยนร่วมกันระหว่างอาจารย์ ผู้เรียนและชุมชนในประเด็นที่ต้องการพัฒนา 5. ออกแบบนวัตกรรมต้นแบบเพื่อแก้ปัญหาตามแนวคิด STEM เพื่อนำมาพัฒนางานที่ได้รับมอบหมาย 6. พูดคุยแลกเปลี่ยนร่วมกันระหว่างอาจารย์ ผู้เรียนและหน่วยงานหรือสถาบันการศึกษาในประเด็นที่ต้องการพัฒนา	

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
	models of stem education, problem-based learning and project-based learning, integration of stem into the secondary education curriculum; technology and innovation in stem teaching, use of digital technology and artificial intelligence in stem, programming and robotics for education, tools and software for stem teaching; application of stem in real-world problem solving, case studies of stem implementation in industry and business, designing stem-based projects for community problem solving, the role of stem in sustainable development; development of stem research skills, training and capacity building for stem educators, designing stem curricula in higher education, and strategies for promoting creativity and innovation.			

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
746-521 ชุดวิชาระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Module: Numerical Methods and Mathematical Modeling) 5((3)-4-8)	ความคลาดเคลื่อนในการคำนวณเชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการและระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง อนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและอนุพันธ์ย่อย การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของประชากรชนิดไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่อง การวิเคราะห์จุดสมดุลและเสถียรภาพของตัวแบบ การวิเคราะห์พฤติกรรมของผลเฉลยโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ การประยุกต์ของตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ และสิ่งแวดล้อม การนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Errors in numerical computation; numerical solutions of equations and systems of linear equations; interpolation; numerical derivatives and integrals; numerical solutions of ordinary differential equations and partial differential equations; formulation of	ผู้เรียนสามารถ CLO1 วิเคราะห์ถึงค่าคลาดเคลื่อนในการคำนวณเชิงตัวเลขได้อย่างถูกต้อง CLO2 วิเคราะห์ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการและระบบสมการเชิงเส้นได้อย่างถูกต้อง CLO3 วิเคราะห์ถึงค่าของฟังก์ชันในช่วงด้วยวิธีการเชิงตัวเลขได้อย่างถูกต้อง CLO4 คำนวณค่าอนุพันธ์เชิงและค่าปริพันธ์เชิงตัวเลขและประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างง่ายได้ถูกต้อง CLO5 นำเสนอการหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและอนุพันธ์ย่อยได้อย่างถูกต้อง CLO6 นำเสนอตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์โดยอาศัยองค์ความรู้ในชั้นเรียนได้ CLO7 วิเคราะห์จุดสมดุลและเสถียร ภาพของตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง CLO8 ประยุกต์ใช้ความรู้วิธีเชิงตัวเลขและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในชุมชนได้ CLO9 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้อง	1. สอนบรรยายให้เกิดความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในหลักการและทฤษฎี และมอบหมายงานให้นำเสนอเป็นรายกลุ่ม 2. จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 3. จัดการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการวิเคราะห์เชิงวิพากษ์บทความวิชาการหรือบทความวิจัยเพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงความรู้ 4. จัดการเรียนรู้ให้สามารถสืบค้นและประเมินข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	1. ประเมินจาการเรียนรายวิชา สอบข้อเขียนโดยใช้ข้อสอบที่เน้นการบูรณาการ 2. ประเมินจากงานที่มอบหมายและการนำเสนอ 3. ประเมินจากการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม 4. ประเมินจากการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
	mathematical models; discrete and continuous population models; stability analysis; analysis of solution behavior using mathematical software packages; applications of mathematical models in biological sciences, physical sciences, and environment; presentation of related research	CLO10 แสดงภาวะผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกของกลุ่ม Students are able to CLO1 analyze numerical errors in computations accurately. CLO2 analyze numerical solutions of equations and systems of linear equations accurately. CLO3 analyze the values of a function over an interval using numerical methods accurately. CLO4 compute numerical derivatives and integrals, and apply them to solve simple problems correctly. CLO5 present numerical solutions for ordinary differential equations and partial differential equations accurately.		

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		CLO6 present mathematical models using the knowledge acquired in class. CLO7 analyze equilibrium points and stability, and interpret the behavior of mathematical models correctly. CLO8 apply knowledge of numerical methods and mathematical modeling to solve problems in the community. CLO9 use digital technology to search for accurate information. CLO10 demonstrate leadership and followership in group work, including giving and receiving feedback from group members.		
746-511 ชุดวิชาคณิตวิเคราะห์และการวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน (Module: Mathematical	เซต จำนวนจริง ลิมิตและความต่อเนื่อง การลู่เข้า ลำดับและอนุกรม ปริภูมินอร์ม ปริภูมิบานาค ปริภูมิเชิงผลคูณภายใน ปริภูมิฮิลเบิร์ต ทฤษฎีการส่งแบบเปิด ทฤษฎีบทกราฟปิด ทฤษฎีเชิงสเปกตรัมของตัวดำเนินการเชิงเส้น	ผู้เรียนสามารถ CLO1 ประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทที่เกี่ยวกับจำนวนจริงเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้ CLO2 อธิบายหลักการของลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันได้อย่างถูกต้อง	1. สอนบรรยายให้เกิดความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในหลักการและทฤษฎี และมอบหมายงานให้นำเสนอเป็นรายกลุ่ม	1. ประเมินจาการเรียนรายวิชา สอบข้อเขียนโดยใช้ข้อสอบที่เน้นการบูรณาการ

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
Analysis and Functional Analysis) 6((4)-4-10)	ทฤษฎีบทจุดตรึงในปริภูมิบานาคและการประยุกต์ การนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Set; real numbers; limits and continuity; convergence; sequences and series; normed spaces; Banach spaces; inner product spaces; Hilbert spaces; open mapping theorem; closed graph theorem; spectral theory of linear operators; fixed point theory in Banach spaces and applications; presentation of related research	CLO3 ประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการลู่เข้าของลำดับ อนุกรม และอนุกรมของฟังก์ชันในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้ CLO4 วิเคราะห์การเป็นปริภูมินอร์ม ปริภูมิบานาค ปริภูมิเชิงผลคูณภายใน และปริภูมิฮิลเบิร์ตได้อย่างถูกต้อง CLO5 ประยุกต์ใช้ทฤษฎีการส่งแบบเปิด ทฤษฎีบทกราฟปิด ทฤษฎีเชิงสเปกตรัมของตัวดำเนินการเชิงเส้น ทฤษฎีบทจุดตรึงในปริภูมิบานาคในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้ CLO6 นำเสนองานวิจัยหรือหัวข้อที่น่าสนใจทางคณิตวิเคราะห์และการวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันได้ทั้งภาคภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง CLO7 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้อง CLO8 แสดงภาวะผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกของกลุ่ม Students are able to	2. จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) 3. จัดการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการวิเคราะห์เชิงวิพากษ์บทความวิชาการหรือบทความวิจัยเพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงความรู้ 4. จัดการเรียนรู้ให้สามารถสืบค้นและประเมินข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	2. ประเมินจากงานที่มอบหมายและการนำเสนอ 3. ประเมินจากการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม 4. ประเมินจากการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		CLO1 apply real number theorems to solve related problems. CLO2 explain the concepts of limits and continuity of functions. CLO3 apply theories related to convergence of sequences, series, and series of functions to solve related problems. CLO4 analyze the normed spaces, Banach spaces, inner product spaces, and Hilbert spaces correctly. CLO5 apply open transmission theory, closed graph theorem, spectral theory of linear operators, the fixed points theorem in Banach space to solve related problems. CLO6 present research or interesting topics in mathematical analysis and functional analysis accurately in both Thai and English.		

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		CLO7 use digital technology to find accurate information. CLO8 demonstrate leadership and followership in collaborative tasks, encompassing the articulation of personal viewpoints and the attentive consideration of contributions from group members.		
746-512 ชุดวิชาทอพอโลยีและทอพอโลยีอุดมคติ (Module: Topology and Ideal Topology) 6((4)-4-10)	ปริภูมิเชิงทอพอโลยี ปริภูมิเชิงทอพอโลยีผลคูณ ฟังก์ชันต่อเนื่อง ความเชื่อมโยง สัจพจน์การแยก การลู่เข้า ความกระชับ ปริภูมิเชิงทอพอโลยีอุดมคติ หัวข้อที่น่าสนใจและงานวิจัยทางทอพอโลยี การนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Topological spaces; product topological spaces; continuous functions; connectedness; separation axioms; convergence; compactness; ideal topological spaces; topics of interests and topological research; presentation of related research	ผู้เรียนสามารถ CLO1 พิสูจน์ทฤษฎีบทเกี่ยวกับปริภูมิเชิงทอพอโลยีได้อย่างถูกต้อง CLO2 พิสูจน์ทฤษฎีบทเกี่ยวกับปริภูมิเชิงทอพอโลยีผลคูณได้อย่างถูกต้อง CLO3 ประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับฟังก์ชันต่อเนื่องที่ส่งระหว่างปริภูมิเชิงทอพอโลยีในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้ CLO4 วิเคราะห์เกี่ยวกับความเชื่อมโยงและความกระชับในปริภูมิเชิงทอพอโลยีได้ถูกต้อง	1. สอนบรรยายให้เกิดความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในหลักการและทฤษฎี และมอบหมายงานให้นำเสนอเป็นรายกลุ่ม 2. จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 3. จัดการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการวิเคราะห์เชิงวิพากษ์บทความวิชาการหรือบทความวิจัยเพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงความรู้	1. ประเมินจากการเรียนรายวิชา สอบข้อเขียนโดยใช้ข้อสอบที่เน้นการบูรณาการ 2. ประเมินจากงานที่มอบหมายและการนำเสนอ 3. ประเมินจากการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		CLO5 วิเคราะห์หลักการของสัจพจน์การแยกและการลู่เข้าในปริภูมิเชิงทอพอโลยีได้อย่างถูกต้อง CLO6 วิเคราะห์ปริภูมิเชิงทอพอโลยีอุดมคติได้อย่างถูกต้อง CLO7 นำเสนองานวิจัยทางทอพอโลยีที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการได้อย่างมั่นใจ CLO8 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้อง CLO9 แสดงภาวะผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกของกลุ่ม Students are able to CLO1 prove theorems of topological spaces correctly. CLO2 prove theorems of product topological spaces correctly. CLO3 apply theorems about continuous functions that map between topological spaces to solve related problems.	4. จัดการเรียนรู้ให้สามารถสืบค้นและประเมินข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	4. ประเมินจากการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		CLO4 analyze connectivity and compactness in topological space correctly. CLO5 analyze principles of separation and convergence axioms in topological spaces correctly. CLO6 correctly analyze ideal topological spaces. CLO7 present research in topology confidently. CLO8 use digital technology to find accurate information. CLO9 demonstrate leadership and followership in collaborative tasks, encompassing the articulation of personal viewpoints and the attentive consideration of contributions from group members.		

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
746-513 ชุดวิชาพีชคณิต (Module: Algebra) 6((4)-4-10)	กรุป กรุปแอคชัน ทฤษฎีบทซิโลว์ ริง ไอดีล อินทิกรัลโดเมน โดเมนไอดีลมุขสำคัญ โดเมนแยกตัวประกอบได้อย่างเดียว ริงพหุนาม ฟิลด์ ฟิลด์ภาคขยาย ทฤษฎีกาลัวส์ การนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Groups; group actions; Sylow theorems; rings; ideals; integral domains; principal ideal domains; unique factorization domains; polynomial rings; fields; extension fields; Galois theory; presentation of related research	ผู้เรียนสามารถ CLO1 พิสูจน์สมบัติของกรุปและกรุปแอคชันและพิสูจน์ทฤษฎีบทซิโลว์ได้อย่างถูกต้อง CLO2 พิสูจน์สมบัติของริง ไอดีล และอินทิกรัลโดเมนได้อย่างถูกต้อง CLO3 พิสูจน์สมบัติของโดเมนไอดีลมุขสำคัญและโดเมนแยกตัวประกอบได้อย่างเดียวได้อย่างถูกต้อง CLO4 วิเคราะห์สมบัติของริงพหุนามได้อย่างถูกต้อง CLO5 วิเคราะห์การเป็นฟิลด์และฟิลด์ภาคขยายได้อย่างถูกต้อง CLO6 ประยุกต์ใช้ทฤษฎีกาลัวส์เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง CLO7 นำเสนองานวิจัยทางพีชคณิตที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการได้อย่างถูกต้อง CLO8 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้อง CLO9 แสดงภาวะผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกของกลุ่ม Students are able to	1. สอนบรรยายให้เกิดความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในหลักการและทฤษฎี 2. จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 3. จัดการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการวิเคราะห์เชิงวิพากษ์บทความวิชาการหรือบทความวิจัยเพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงความรู้ 4. จัดการเรียนรู้ให้สามารถสืบค้นและประเมินข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	1. ประเมินจากการเรียนรายวิชา สอบข้อเขียนโดยใช้ข้อสอบที่เน้นการบูรณาการ 2. ประเมินจากงานที่มอบหมายและการนำเสนอ 3. ประเมินจากการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม 4. ประเมินจากการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		CLO1 prove properties of groups and action groups and prove the Silow theorem correctly. CLO2 prove properties of ring, ideal, and integral domain correctly. CLO3 prove properties of ideal domains and unique factorization domains correctly. CLO4 analyze the properties of polynomial rings correctly. CLO5 analyze fields and expansion fields correctly. CLO6 apply Galois theory to solve relevant problems correctly. CLO7 present research or interesting topics in algebra accurately. CLO8 use digital technology to find accurate information. CLO9 demonstrate leadership and followership in collaborative tasks,		

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		encompassing the articulation of personal viewpoints and the attentive consideration of contributions from group members.		
746-522 ชุดวิชาพลวัตทางคณิตศาสตร์ (Module: Mathematical Dynamics) 6((4)-4-10)	การมีจริงของผลเฉลย ความเป็นได้อย่างเดียวและภาวะต่อเนื่องของผลเฉลย ระบบสมการเชิงเส้น เมทริกซ์พื้นฐาน ค่าลักษณะเฉพาะและเส้นโคจรของผลเฉลย ระบบสมการที่มีสัมประสิทธิ์เป็นคาบ เสถียรภาพของผลเฉลย ความมีขอบเขตของผลเฉลย สมบัติพื้นฐานของระบบอิสระ ระบบไม่เชิงเส้น เงื่อนไขรูธเฮอร์วิทซ์ ฟังก์ชันไลพูนอฟ วัฏจักรลิมิต การวิเคราะห์ระนาบเฟส ทฤษฎีบทไบเฟอร์เคชันของสมดุล พลศาสตร์ความอลวนเบื้องต้น การนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Existence of solutions; singularity and continuity of the solution; system of linear equations; basic matrix; eigenvalues and trajectories of solutions; system of equations with	ผู้เรียนสามารถ CLO1 วิเคราะห์หลักการการมีจริงของผลเฉลย ความเป็นได้อย่างเดียว และภาวะต่อเนื่องของผลเฉลยได้อย่างถูกต้อง CLO2 วิเคราะห์ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นได้อย่างถูกต้อง CLO3 วิเคราะห์ผลเฉลยของระบบสมการที่มีสัมประสิทธิ์เป็นคาบได้อย่างถูกต้อง CLO4 ตรวจสอบสมบัติพื้นฐานของระบบอิสระได้อย่างถูกต้อง CLO5 นำเสนอแนวคิดทฤษฎีบทเกี่ยวกับไบเฟอร์เคชันของจุดสมดุลได้อย่างถูกต้อง CLO6 นำเสนอแนวทางการออกแบบนวัตกรรมโดยใช้ความรู้ในชั้นเรียนเพื่อแก้ปัญหาชุมชนได้ CLO7 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้อง	1. สอนบรรยายให้เกิดความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในหลักการและทฤษฎี และมอบหมายงานให้นำเสนอเป็นรายกลุ่ม 2. จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 3. จัดการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการวิเคราะห์เชิงวิพากษ์บทความวิชาการหรือบทความวิจัยเพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงความรู้ 4. จัดการเรียนรู้ให้สามารถสืบค้นและประเมินข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่	1. ประเมินจากการเรียนรายวิชา สอบข้อเขียนโดยใช้ข้อสอบที่เน้นการบูรณาการ 2. ประเมินจากงานที่มอบหมายและการนำเสนอ 3. ประเมินจากการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม 4. ประเมินจากการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
	periodic coefficients; stability of solution; boundary of solutions; basic properties of autonomous systems; nonlinear systems; Ruth Hurwitz criteria; Lyapunov function; limit cycle; phase-plane analysis; bifurcation theory of equilibrium; introduction to chaotic dynamics; presentation of related research	CLO8 แสดงภาวะผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกของกลุ่ม Students are able to CLO1 analyze the principles of existence, uniqueness, and continuity of solutions correctly. CLO2 analyze solutions of linear equation systems correctly. CLO3 analyze solution of the system of equations with periodic coefficients correctly. CLO4 check basic properties of the autonomous systems correctly. CLO5 present the bifurcation theory concept of equilibrium. CLO6 present approaches to designing innovations using classroom knowledge to solve community problems.	หลากหลายโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		CLO7 use digital technology to find accurate information. CLO8 demonstrate leadership and followership in collaborative tasks, encompassing the articulation of personal viewpoints and the attentive consideration of contributions from group members.		
746-523 ชุดวิชาการวิจัยดำเนินงาน (Module: Operation Research) 6((4)-4-10)	หลักการของการวิจัยดำเนินงาน กำหนดการเชิงเส้น กำหนดการไม่เชิงเส้น ปัญหาการขนส่ง ปัญหาการจัดมอบหมายงาน ปัญหาการจัดเส้นทางการขนส่ง ขั้นตอนวิธีเชิงวิวัฒนาการ การวิเคราะห์การตัดสินใจและทฤษฎีเกม การวิเคราะห์ข่ายงาน การประเมินโครงการ ตัวแบบสินค้าคงคลัง ปัญหาแถวคอย การจำลองระบบด้วยคอมพิวเตอร์ การนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Principle of operation research; linear programming, nonlinear programming; transportation problem; assignment	ผู้เรียนสามารถ CLO1 วิเคราะห์หลักการของการวิจัยดำเนินงานได้อย่างถูกต้อง CLO2 วิเคราะห์ปัญหากำหนดการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นได้อย่างถูกต้อง CLO3 วิเคราะห์ปัญหาการขนส่งได้อย่างถูกต้อง CLO4 วิเคราะห์ปัญหาการมอบหมายงานได้อย่างถูกต้อง CLO5 ประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีเชิงวิวัฒนาการในการแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง CLO6 วิเคราะห์ปัญหาการวิเคราะห์การตัดสินใจและทฤษฎีเกมได้อย่างถูกต้อง	1. สอนบรรยายให้เกิดความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในหลักการและทฤษฎี และมอบหมายงานให้นำเสนอเป็นรายกลุ่ม 2. จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 3. จัดการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการวิเคราะห์เชิงวิพากษ์บทความวิชาการหรือบทความวิจัยเพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงความรู้	1. ประเมินจากการเรียนรายวิชา สอบข้อเขียนโดยใช้ข้อสอบที่เน้นการบูรณาการ 2. ประเมินจากงานที่มอบหมายและการนำเสนอ 3. ประเมินจากการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
	problem; vehicle routing problem; evolutionary algorithms; decision analysis and game theory; network analysis; project evaluation; inventory models; queuing problem; computer simulation; presentation of related research	CLO7 วิเคราะห์ปัญหาการวิเคราะห์ข่ายงานได้อย่างถูกต้อง CLO8 วิเคราะห์ปัญหาตัวแบบสินค้าคงคลังได้อย่างถูกต้อง CLO9 วิเคราะห์ปัญหาแถวคอยได้อย่างถูกต้อง CLO10 เขียนโปรแกรมเพื่อจำลองระบบด้วยคอมพิวเตอร์ตามที่โจทย์กำหนดได้ CLO11 สร้างโครงงานทางการวิจัยดำเนินงานโดยอาศัยองค์ความรู้ในชั้นเรียนได้ CLO12 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้อง CLO13 แสดงภาวะผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกของกลุ่ม Students are able to CLO1 analyze the principles of operation research correctly. CLO2 analyze linear and nonlinear problems correctly.	4. จัดการเรียนรู้ให้สามารถสืบค้นและประเมินข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	4. ประเมินจากการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		CLO3 analyze transportation problems correctly. CLO4 analyze assignment problems correctly. CLO5 apply evolutionary algorithms to correctly solve given problems. CLO6 analyze decision analysis and game theory problems correctly. CLO7 analyze network analysis problems correctly. CLO8 analyze inventory model problems correctly. CLO9 analyze queuing problems correctly. CLO10 write computer programs to simulate systems as specified by given problem. CLO11 create an operational research project based on classroom knowledge.		

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		CLO12 use digital technology to find accurate information. CLO13 demonstrate leadership and followership in collaborative tasks, encompassing the articulation of personal viewpoints and the attentive consideration of contributions from group members.		
746-524 ชุดวิชาสโตแคสติกสำหรับตราสารอนุพันธ์การเงิน (Module: Stochastic for Finance Derivative) 6((4)-4-10)	การเคลื่อนที่แบบบราวน์ สโตแคสติกแคลคูลัส ตราสารอนุพันธ์การเงิน การกำหนดราคาหลักทรัพย์อนุพันธ์บนพื้นฐานอาบิทราจ สมการแบลค-โชล และการวางนัยโดยทั่วไป การวัดมาร์ทิงเกลสมมูล ทฤษฎีตัวแทนมาร์ทิงเกลราคาตลาดของความเสี่ยง หลักพื้นฐานของหลักการประเมินอนุพันธ์การเงินและหลักการมอนติคาร์โล การก่อกำเนิดจำนวนสุ่มและตัวแปรสุ่ม การก่อกำเนิดวิถีตัวอย่าง เทคนิคการลดทอนความแปรปรวน การนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	ผู้เรียนสามารถ CLO1 วิเคราะห์แนวคิดเรื่องอาบิทราจ และการปรับมูลค่าความเสี่ยงเป็นกลางได้ CLO2 ประยุกต์ใช้แนวคิดของการวิเคราะห์สูตรของแบลค-โชลกับโจทย์อื่น ๆ ได้ CLO3 วิเคราะห์แนวคิดเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยแบลค-โชลได้ CLO4 วิเคราะห์แนวคิดเรื่องกำหนดราคาตลาดของความเสี่ยงได้ CLO5 จำลองตัวแบบอนุพันธ์การเงินโดยใช้แนวคิดตัวแปรสุ่มและหลักการมอนติคาร์โล CLO6 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้อง	1. สอนบรรยายให้เกิดความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในหลักการและทฤษฎี และมอบหมายงานให้นำเสนอเป็นรายกลุ่ม 2. จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 3. จัดการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการวิเคราะห์เชิงวิพากษ์บทความวิชาการหรือบทความวิจัยเพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงความรู้	1. ประเมินจากการเรียนรายวิชา สอบข้อเขียนโดยใช้ข้อสอบที่เน้นการบูรณาการ 2. ประเมินจากงานที่มอบหมายและการนำเสนอ 3. ประเมินจากการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
	Brownian motion; stochastic calculus; financial derivatives; arbitrage based on pricing of derivative securities; Black-Scholes model and its generalizations; equivalent martingale measures; the martingale representation theorem; the market price of risk; basic principles of financial derivatives valuation and Monte Carlo; generating random numbers and random variables; generating sample paths; variance reduction techniques; presentation of related research	CLO7 แสดงภาวะผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกของกลุ่ม Students are able to CLO1 analyze the concept of arbitrage and neutral risk adjustment. CLO2 apply the concepts of the Black-Scholes formula to analyze other financial problems. CLO3 analyze the concept of Black-Scholes partial differential equations. CLO4 analyze the concept for determining the market price of risk. CLO5 model financial derivatives using random variable concepts and the Monte Carlo principle. CLO6 use digital technology to find accurate information. CLO7 demonstrate leadership and followership in collaborative tasks,	4. จัดการเรียนรู้ให้สามารถสืบค้นและประเมินข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล 5. จรรยาบรรณทางวิชาการของผู้อื่นรวมทั้งตนเอง	4. ประเมินจากการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		encompassing the articulation of personal viewpoints and the attentive consideration of contributions from group members.		
746-531 ชุดวิชาคณิตศาสตร์และการเขียนโปรแกรม (Module: Mathematics and Programming) 6((4)-4-10)	ตรรกศาสตร์ เซต ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ทฤษฎีจำนวน เมทริกซ์ ระบบสมการเชิงเส้น ฐานหลัก การส่งเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น การทำงานแบบเลือกทำ การทำงานแบบวนทำซ้ำ โครงสร้างข้อมูล โปรแกรมย่อย การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการเขียนโปรแกรม แนวทางการทำโครงงานทางคณิตศาสตร์ Logic; sets; relations and functions; number theory; matrices; systems of linear equations; basis; linear and non-linear transformations; principles of computer programming; selection structures; loop structures; data structures; procedures; solving mathematical problems with	ผู้เรียนสามารถ CLO1 อภิปรายและให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาด้วยคณิตศาสตร์พื้นฐานได้อย่างถูกต้อง CLO2 เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาที่ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง CLO3 แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ในชั้นเรียนด้วยการเขียนโปรแกรมได้อย่างเป็นระบบ CLO4 สร้างโครงงานทางคณิตศาสตร์โดยอาศัยองค์ความรู้ในชั้นเรียนได้ CLO5 แสดงออกถึงความมีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ CLO6 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้อง	1. สอนบรรยาย และให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและมอบหมายงานให้นำเสนอเป็นรายกลุ่ม 2. จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน การแก้ปัญหาโดยใช้การเขียนโปรแกรม 3. จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนอภิปรายผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 4. มอบหมายให้ผู้เรียนสร้างงานอย่างเป็นระบบ ได้แก่ การคิดหัวข้อ สืบค้นข้อมูลจากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล มีขั้นตอนการทำงานอย่างถูกต้อง ปรับแก้งานตาม	1. ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย 2. ประเมินจากการนำเสนองาน 3. ประเมินจากการอภิปรายผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 4. ประเมินจากการทดสอบ 5. ประเมินจากการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม 6. ประเมินจากความซื่อสัตย์ในการทำงาน

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
	programming; guidelines for projects in mathematics	CLO7 แสดงภาวะผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกของกลุ่ม Students are able to CLO1 discuss and clarify mathematical reasoning to solve problems using basic mathematics correctly. CLO2 write computer programs to solve problems correctly. CLO3 systematically solve mathematical problems given in class by programming. CLO4 create projects in mathematics appropriately based on classroom knowledge. CLO5 demonstrate discipline, honesty, and academic ethics. CLO6 use digital technology to find accurate information.	ข้อมูลย้อนกลับจากผู้สอนนำเสนองาน 5. จัดการเรียนรู้ให้แสดงถึงความซื่อสัตย์ทางวิชาการ ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาเป็นผล งานตนและไม่ลอกเลียนผลงาน จริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการของผู้อื่นรวมทั้งตนเอง	7. ประเมินจากการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		CLO7 demonstrate leadership and followership in collaborative tasks, encompassing the articulation of personal viewpoints and the attentive consideration of contributions from group members.		
746-532 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์ (Module: Artificial Intelligence) 6((4)-4-10)	หลักการของปัญญาประดิษฐ์ การเรียนรู้ของเครื่อง การเขียนโปรแกรมสำหรับการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ การแก้ปัญหาโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ Principles of artificial intelligence; machine learning; programming for the development of artificial intelligence; problem-solving using artificial intelligence; applications of artificial intelligence	ผู้เรียนสามารถ CLO1 นำเสนอหลักการของปัญญาประดิษฐ์สำหรับการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล CLO2 เขียนโปรแกรมเพื่อสร้างปัญญาประดิษฐ์ได้ตามที่โจทย์กำหนดได้อย่างถูกต้อง CLO3 ออกแบบปัญญาประดิษฐ์ในการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ CLO4 แสดงออกถึงความมีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ CLO5 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้อง CLO6 แสดงภาวะผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกของกลุ่ม Students are able to	1. สอนบรรยาย และให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและมอบหมายงานให้นำเสนอเป็นรายกลุ่ม 2. จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน การ แก้ปัญหาโดยใช้การเขียนโปรแกรม 3. จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนอภิปรายผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 4. มอบหมายให้ผู้เรียนสร้างงานอย่างเป็นระบบ ได้แก่ การคิดหัวข้อ สืบค้นข้อมูลจากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	1. ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย 2. ประเมินจากการนำเสนองาน 3. ประเมินจากการอภิปรายผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 4. ประเมินจากการทดสอบ 5. ประเมินจากการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		CLO1 present the principles of artificial intelligence for managing learning in the digital age. CLO2 write computer programs to create artificial intelligence according to problems correctly. CLO3 apply artificial intelligence to solve problems systematically. CLO4 demonstrate discipline, honesty, and academic ethics. CLO5 use digital technology to find accurate information. CLO6 demonstrate leadership and followership in collaborative tasks, encompassing the articulation of personal viewpoints and the attentive consideration of contributions from group members.	มีขั้นตอนการทำงานอย่างถูกต้อง ปรับแก้งานตามข้อมูลย้อนกลับจากผู้สอนนำเสนองาน 5. จัดการเรียนรู้ให้แสดงถึงความซื่อสัตย์ทางวิชาการ ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาเป็นผล งานตนและไม่ลอกเลียนผลงาน จริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการของผู้อื่นรวมทั้งตนเอง	6. ประเมินจากความซื่อสัตย์ในการทำงาน 7. ประเมินจากการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง
746-541	หัวข้อวิจัยในสาขาคณิตศาสตร์ โครงงานวิจัยทางคณิตศาสตร์	ผู้เรียนสามารถ	1. สอนบรรยายให้เกิดความรู้และความเข้าใจอย่างถ่อง	1. ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ (Module: Selected Topics in Mathematics) 6((4)-4-10)	Research topics in mathematics; research projects in mathematics	CLO1 อธิบายหลักการและทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ศึกษาได้อย่างถูกต้อง CLO2 ประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง CLO3 แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ในชั้นเรียนได้อย่างถูกต้อง CLO4 สร้างโครงงานย่อยทางคณิตศาสตร์โดยอาศัยองค์ความรู้ในชั้นเรียนได้ CLO5 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้อง CLO6 แสดงภาวะผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกของกลุ่ม Students are able to CLO1 correctly explain principles and theorems related to the topic studied. CLO2 apply relevant theorems to solve mathematical problems correctly. CLO3 solve the mathematical problems given in class correctly.	แท้ในหลัก การและทฤษฎี และมอบหมายงานให้นำเสนอเป็นรายกลุ่ม 2. จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) 3. จัดการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการวิเคราะห์เชิงวิพากษ์บทความวิชาการหรือบทความวิจัยเพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงความรู้ 4. จัดการเรียนรู้ให้สามารถสืบค้นและประเมินข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล 5. จัดการเรียนรู้ให้แสดงถึงความซื่อสัตย์ทางวิชาการ ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาเป็นผลงานตนและไม่ลอก	2. ประเมินจากการนำเสนองาน 3. ประเมินจากการอภิปรายผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากสมาชิกในกลุ่ม 4. ประเมินจากการทดสอบ 5. ประเมินจากความซื่อสัตย์ในการทำงาน 6. ประเมินจากการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		CLO4 create mini projects in mathematics appropriately based on classroom knowledge. CLO5 use digital technology to find accurate information. CLO6 demonstrate leadership and followership in collaborative tasks, encompassing the articulation of personal viewpoints and the attentive consideration of contributions from group members.	เลียนผลงาน จริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการของผู้อื่นรวมทั้งตนเอง	
746-552 ชุดวิชาวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีการออกแบบ (Module: Computing Science and Design Technology) 5((3)-4-8)	การคิดเชิงคำนวณ วิธีการคิดและแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์ จินตนาการมองปัญหาด้วยความคิดเชิงนามธรรมนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและมีลำดับวิธีคิดเชื่อมโยงปัญหาต่าง ๆ และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ บทนำสู่แนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญสำหรับสะเต็มพีชคณิตเชิงเส้น แคลคูลัส สถิติ การประยุกต์ใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในโลกแห่งความเป็นจริง วิเคราะห์แนวคิดหลัก	ผู้เรียนสามารถ CLO1 นำเสนอแนวคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญสำหรับสะเต็มและใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ CLO2 ประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงคำนวณ รวมถึงวิธีการคิดและแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์เป็นลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้ CLO3 วิเคราะห์และประเมินผลกระทบของเทคโนโลยีในปัจจุบัน รวมถึงการเชื่อมโยง	1. บรรยายและปฏิบัติการในชั้นเรียนและการตอบคำถาม และมอบหมายงานให้นำเสนอเป็นรายกลุ่ม 2. จัดให้เรียนรู้จากสถานการณ์จริงเป็นกรณีศึกษา 3. มอบหมายงานโดยให้ผู้เรียนค้นคว้าโดยใช้	1. ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบหมาย 2. ประเมินจากการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน 3. ประเมินจากการสอบย่อย สอบประมวลความรู้

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
	ของเทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น พื้นฐานความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ การเขียนโค้ดโดยใช้ Python ออกแบบ สร้าง หรือพัฒนาผลงานสำหรับแก้ปัญหาที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม Computational thinking, process of thinking and solving problems analytically, imagining problems with abstract thinking leading to problem solving in a systematic and sequential manner, connecting problems and solving them systematically; introduction to key mathematical concepts for STEM, linear algebra, calculus, statistics, applying mathematical tools to analyze real-world data; analyze key concepts of	การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นๆ ได้ CLO4 ออกแบบชิ้นงานการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล CLO5 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้นข้อมูลและเพื่อการสื่อสารทางวิชาการได้ CLO6 แสดงภาวะผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม Students are able to CLO1 present key mathematical concepts for STEM and use mathematical tools to analyze and solve problems CLO2 apply computational thinking processes, including analytical thinking and problem-solving methods in a step-by-step manner to solve problems CLO3 analyze and evaluate the impact of current technologies, including linking	เทคโนโลยีดิจิทัล วิเคราะห์และสังเคราะห์และนำเสนอ 4. พูดคุยแลกเปลี่ยนร่วมกันระหว่างอาจารย์ ผู้เรียนและชุมชนในประเด็นที่ต้องการพัฒนา 5. ออกแบบนวัตกรรมต้นแบบเพื่อแก้ปัญหาตามแนวคิด	4. ประเมินผลจากการนำเสนองาน การตอบคำถาม การแสดงความคิดเห็น 5. ประเมินจากการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
	technology change and its impacts; relationship of technology with other disciplines; basic knowledge of digital technology, artificial intelligence, coding using Python; design, create or develop work to solve problems that take into account the impact on society and the environment, using the engineering design process	technological changes to other disciplines CLO4 design learning materials based on STEM education principles using digital technologies. CLO5 use digital technology to search for information and for accurate academic communication CLO6 demonstrate leadership and followership in group work, express opinions and listen to the opinions of group members		
721-555 ชุดวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมวิทยาศาสตร์ (Module: Technology and Science Innovation) 6((4)-4-10)	ความเป็นมา บทนิยามและการจำแนกประเภทของเทคโนโลยีและนวัตกรรม วิทยาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่เทคโนโลยีพลังงาน เทคโนโลยีหุ่นยนต์ เทคโนโลยีอวกาศ และเทคโนโลยีสมัยใหม่อื่น ๆ ผลกระทบของการพัฒนาทางเทคโนโลยีต่อชีวิตสังคมและธรรมชาติ ระบบและกระบวนการสร้างนวัตกรรมวิทยาศาสตร์ การออกแบบเชิงนิเวศ	ผู้เรียนสามารถ CLO1 อธิบายและจำแนกประเภทเทคโนโลยีและนวัตกรรมวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง CLO2 อธิบายแนวทางของวิทยาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่ ระบบและกระบวนการสร้างนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสถานการณ์ปัจจุบันได้อย่างถูกต้อง	1. บรรยายและปฏิบัติการในชั้นเรียนและการตอบคำถาม 2. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบเชิงรุกโดยมอบหมายงานให้ค้นคว้า ทำรายงานและนำเสนอเป็นรายกลุ่ม	1. ประเมินจากการสอบย่อย สอบกลางภาคสอบปลายภาค 2. ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบหมาย รายงานและการนำเสนอ

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
	วิศวกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ สังคม นวัตกรรม เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านวัสดุศาสตร์ การเกษตรและอาหาร พลังงาน เทคโนโลยีดิจิทัลและคอมพิวเตอร์ ประเด็นร่วมสมัยในด้านวิทยาศาสตร์ แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมในอนาคต ผลกระทบของนวัตกรรมและเทคโนโลยีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม Background, definition, and classification of technology and innovation; modern science and technology consisting of energy technology, robotic technology, astronautic technology, and other modern technologies; systems and processes for innovation in science and technology; impact of technology development on society and the environment; ecological engineering	CLO3 วิเคราะห์กรณีศึกษาเกี่ยวกับวัสดุศาสตร์ การเกษตรและอาหาร พลังงาน เทคโนโลยีดิจิทัลและคอมพิวเตอร์ ผลกระทบของนวัตกรรมและเทคโนโลยีต่อสังคม การจัดการเรียนรู้และสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง CLO4 สังเคราะห์ประเด็นที่เกิดขึ้นภายใต้เงื่อนไขหรือข้อจำกัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง CLO5 นำเสนอประเด็นที่เกิดขึ้นและนำเสนอผลงานจากการออกแบบนวัตกรรมต้นแบบเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง CLO6 แสดงออกถึงความมีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ CLO7 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้อง CLO8 แสดงภาวะผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกของกลุ่ม Students are able to	3. จัดให้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง จัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรภายนอกที่มีประสบการณ์ตรง 4. มอบหมายงานให้ค้นคว้ากรณีศึกษาบูรณาการคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีดิจิทัล และวิทยาศาสตร์ จัดทำรายงาน 5. มอบหมายหัวข้อเรื่องค้นคว้าและทำรายงานและแบบฝึกหัด 6. พูดคุยแลกเปลี่ยนร่วมกันระหว่างอาจารย์ ผู้เรียน และหน่วยงานหรือสถาบันการ ศึกษาในประเด็นที่ต้องการปรับปรุงและพัฒนา	3. ประเมินจากการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน 4. ประเมินผลจากการนำเสนองาน การตอบคำถาม การแสดงความคิดเห็น 5. ประเมินจากความซื่อสัตย์ในการทำงาน 6. ประเมินจากการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
	design; relationships among human beings, society, innovation, technology, and the environment; case studies; material science, agriculture and food, energy; contemporary issues in science and innovation; trends of technology and innovation development in the future; impacts of technology and innovation on society and environment	CLO1 explain the definition and classification of science and technology innovation correctly. CLO2 explain the approaches of modern science and technology, systems and processes for science and technology innovation in the current situation accurately. CLO3 analyze case studies in material science, agriculture and food, energy, digital and computer technology, and the impact of innovation and technology on society, learning management, and the environment correctly. CLO4 synthesize issues arising from scientific and technology conditions or limitations properly.	7. จัดการเรียนรู้ให้แสดงถึงความซื่อสัตย์ทางวิชาการ ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาเป็นผลงานตนและไม่ลอกเลียนผลงาน จริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการของผู้อื่นรวมทั้งตนเอง	

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		CLO5 present arising issues and results from original innovative designs to solve problems appropriately. CLO6 demonstrate discipline, honesty, and academic ethics. CLO7 use digital technology to find accurate information. CLO8 demonstrate leadership and followership in collaborative tasks, encompassing the articulation of personal viewpoints and the attentive consideration of contributions from group members.		
721-556 ชุดวิชาทรัพยากรฐานชีวภาพและผลิตภัณฑ์ชีวภาพ (Module: Bio-based Resources and Bioproducts)	ทรัพยากรฐานชีวภาพทางธรรมชาติ พืช สัตว์และจุลินทรีย์ ความหลากหลายทางชีวภาพ ความสำคัญของทรัพยากรชีวภาพและการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการทรัพยากรชีวภาพ ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ชนิดการสกัดสาร กลไกของการสกัดสาร อุปกรณ์ที่ใช้ในการสกัดสาร เทคนิคการสกัดสาร	ผู้เรียนสามารถ CLO1 อภิปรายความสำคัญของทรัพยากรฐานชีวภาพและเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ทรัพยากรฐานชีวภาพอย่างยั่งยืนโดยใช้แนวคิดภูมิปัญญาท้องถิ่น	1. บรรยายและปฏิบัติ การในชั้นเรียนและการตอบคำถาม 2. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบ active learning โดยมอบหมายงานให้ค้นคว้า	1. ประเมินจากการสอบย่อย สอบปลายภาค 2. ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบหมาย รายงานและการนำเสนอ 3. ประเมินจากการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
6((4)-4-10)	ขั้นสูง การวิเคราะห์สารสำคัญในตัวอย่าง การวิเคราะห์ฤทธิ์ทางชีวภาพผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ กระบวนการทางชีวภาพและผลิตภัณฑ์ การออกแบบกระบวนการทางชีวภาพแบบหมุนเวียนใช้ งานวิจัยบนฐานทรัพยากรฐานชีวภาพและผลิตภัณฑ์ชีวภาพ นวัตกรรมชีวภาพ Natural bioresources: plants, animals, and microbes; biodiversity; importance of bioresources and their sustainable utilization; local wisdom in bioresource management; natural products; types of extraction methods; mechanisms of extraction; extraction apparatus; advanced extraction techniques; analysis of significant substances in samples; bioactivity assays of natural products; bioprocesses and products; circular design of bioprocesses; research work on bio-based resources and biological products; bio-innovation	CLO2 เลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมในการสกัดสารและวิเคราะห์ฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ CLO3 ออกแบบกระบวนการทางชีวภาพแบบหมุนเวียนใช้และผลิตภัณฑ์ CLO4 เสนอแนวคิดเชิงนวัตกรรมชีวภาพในการจัดการหรือใช้ประโยชน์ทรัพยากรฐานชีวภาพได้ CLO5 นำเสนอการจัดการเรียนรู้เรื่องทรัพยากรฐานชีวภาพและผลิตภัณฑ์ชีวภาพตามแนวทางสะเต็มศึกษา CLO6 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้อง CLO7 แสดงภาวะผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกของกลุ่ม Students are able to CLO1 describe the importance of bio-based resources and propose guidelines for their sustainable use by using local wisdom concepts.	สืบค้นข้อมูลจากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ทำรายงานและนำเสนอเป็นรายกลุ่ม 3. จัดให้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง จัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรภายนอก 4. มอบหมายกรณีศึกษาบูรณาการ วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์ต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาทำรายงานและนำเสนอ	ในชั้นเรียนแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม 4. ประเมินผลจากการนำเสนองาน การตอบคำถาม การแสดงความคิดเห็น 5. ประเมินจากการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		CLO2 select appropriate methods for extraction and bioactivity analysis of natural products. CLO3 design circular bioprocesses and bioproducts. CLO4 present bio-innovative concepts for management or utilization of bioresources. CLO5 present a learning management plan on biological resources and bioproducts based on STEM education principles. CLO6 use digital technology to find accurate information. CLO7 demonstrate leadership and followership in collaborative tasks, encompassing the articulation of personal viewpoints and the attentive consideration of contributions from group members.		

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
721-557 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Module: Selected Topics in Sciences and Technology) 6((4)-4-10)	หัวข้อปัจจุบันที่น่าสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Current interesting topics in science and technology	ผู้เรียนสามารถ CLO1 วิเคราะห์ความเป็นไปได้การพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาทางสังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจโดยใช้องค์ความรู้ในชั้นเรียนได้ CLO2 นำเสนอแนวคิดการออกแบบนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผ่านการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา CLO3 ออกแบบนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผ่านการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา CLO4 แสดงออกถึงความมีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ CLO5 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้อง CLO6 แสดงภาวะผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกของกลุ่ม Students are able to CLO1 analyze the feasibility of developing innovations to address social, environmental, and economic issues	1. บรรยายและปฏิบัติการในชั้นเรียนและการตอบคำถาม 2. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบ active learning โดยมอบหมายงานให้ค้นคว้าสืบค้นข้อมูลจากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ทำรายงานและนำเสนอเป็นรายกลุ่ม 3. จัดให้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง จัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรภายนอก 4. มอบหมายกรณีศึกษาบูรณาการวิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์ต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาทำรายงานและนำเสนอ	1. ประเมินจากการสอบย่อย สอบปลายภาค 2. ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบหมาย รายงานและการนำเสนอ 3. ประเมินจากการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน 4. ประเมินผลจากการนำเสนองาน การตอบคำถาม การแสดงความคิดเห็น 5. ประเมินจากความซื่อสัตย์ในการทำงาน 6. ประเมินจากการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		utilizing the knowledge gained in class. CLO2 present the concept of designing scientific and technological innovations through STEM education-based learning. CLO3 design scientific and technological innovations through STEM education-based learning.CLO2 present scientific and technological knowledge to accurately solve the specified problems. CLO4 demonstrate discipline, honesty, and academic ethics. CLO5 use digital technology to find accurate information. CLO6 demonstrate leadership and followership in collaborative tasks, encompassing the articulation of personal viewpoints and the	5. จัดการเรียนรู้ให้แสดงถึงความซื่อสัตย์ทางวิชาการ ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาเป็นผลงานตนและไม่ลอกเลียนผลงาน จริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการของผู้อื่นรวมทั้งตนเอง	

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		attentive consideration of contributions from group members.		
746-533 ชุดวิชาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการจัดการเรียนรู้ (Module: Application of Artificial Intelligence in Learning Management) 6((4)-4-10)	ความหมายและประเภทของปัญญาประดิษฐ์ แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และการเรียนรู้ลึก (Deep Learning) การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการจัดการเรียนรู้ ความสำคัญของปัญญาประดิษฐ์ในการพัฒนาและจัดการการเรียนการสอน เครื่องมือและเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการศึกษา การสร้างเนื้อหาและประสบการณ์การเรียนรู้ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ การประเมินผลและการปรับปรุงการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์ การใช้ข้อมูลการเรียนรู้ในการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการเรียนการสอน จริยธรรมและความปลอดภัยในการใช้ปัญญาประดิษฐ์ ในการศึกษา ผลกระทบทางจริยธรรมจากการใช้ปัญญา ประดิษฐ์ในการศึกษา การออกแบบและพัฒนาระบบ	CLO1 เสนอแนวคิดการใช้ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการจัดการเรียนการสอนได้ CLO2 ออกแบบและพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ CLO3 แสดงออกถึงความมีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ CLO4 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้อง CLO5 แสดงภาวะผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกของกลุ่ม Students are able to CLO1 propose ideas for using Artificial Intelligence in teaching and learning management. CLO2 design and develop an Artificial Intelligence system for learning management. tools and techniques for accurate analysis of radiation,	1. บรรยายและปฏิบัติการในชั้นเรียนและการตอบคำถาม 2. จัดให้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง จัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรภายนอก 3. มอบหมายให้ค้นคว้าแนวคิดการใช้ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการจัดการเรียนการสอนได้ 4. มอบหมายให้ค้นคว้าการออกแบบและพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ 5. มอบหมายงานให้ค้นคว้าสืบค้นข้อมูล ทำรายงานและนำเสนอเป็นรายกลุ่ม	1. ประเมินจากการสอบย่อย สอบปลายภาค 2. ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบ หมายรายงาน และการนำเสนอ 3. ประเมินจากการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม 4. ประเมินผลจากการนำเสนองาน การตอบคำถาม การแสดงความคิดเห็น 5. ประเมินจากความซื่อสัตย์ในการทำงาน

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการเรียนการสอน กรณีศึกษาของการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการจัดการเรียนรู้ ทักษะที่จำเป็นสำหรับการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการศึกษา การใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการช่วยเหลือผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษหรือต้องการการดูแลพิเศษ โครงงานปัญญาประดิษฐ์เพื่อการเรียนรู้ Application of Artificial Intelligence in learning management meaning and types of artificial intelligence; basic concepts of machine learning and deep learning; applications of artificial intelligence in learning management; the importance of artificial intelligence in developing and managing education; artificial intelligence tools and technologies in education; creating content and learning experiences using	isotopes in various samples, in accordance with standards. CLO3 demonstrate discipline, honesty, and academic ethics. CLO4 use digital technology to find accurate information. CLO5 demonstrate leadership and followership in collaborative tasks, encompassing the articulation of personal viewpoints and the attentive consideration of contributions from group members.	6. จัดการเรียนรู้ให้แสดงถึงความซื่อสัตย์ทางวิชาการ ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาเป็นผลงานตนและไม่ลอกเลียนผลงาน จริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการของผู้อื่นรวมทั้งตนเอง	6. ประเมินจากการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
	artificial intelligence; assessment and improvement of learning with artificial intelligence; using learning data to improve and develop teaching and learning processes; ethics and security in the use of artificial intelligence in education; ethical impacts of using artificial intelligence in education; designing and developing artificial intelligence systems for teaching and learning; case studies of artificial intelligence in learning management; skills required for using artificial intelligence in education; using artificial intelligence to assist students with special abilities or special needs; artificial intelligence project for learning			

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
746-553 ชุดวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล (Module: Mathematics and Science Learning Management in the Digital Era) 6((4)-4-10)	บริบทวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ การออกแบบห้องเรียนและการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การเลือกใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อจัดการเรียนรู้กิจกรรมเพื่อสร้างเสริมประสบการณ์วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ การออกแบบชั้นเรียนที่เน้นผลลัพธ์และการออกแบบย้อนกลับ การออกแบบชั้นเรียนทั้งแบบออนไลน์และไฮบริด หลักการและประเภทของนวัตกรรมการศึกษา การออกแบบและพัฒนาสื่อการสอนให้สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 การเลือกใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล การนำเสนอการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล Science and mathematics context in the digital age; science classroom design; selection and practice of science and	ผู้เรียนสามารถ CLO1 อธิบายแนวคิดและหลักการเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นได้ CLO2 อธิบายแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนร่วมสมัยได้อย่างถูกต้อง CLO3 ออกแบบชั้นเรียนตามหลักการศึกษาที่เน้นผลลัพธ์และการออกแบบย้อนกลับได้ CLO4 ออกแบบสื่อการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องศตวรรษที่ 21 ได้ CLO5 นำเสนอแนวคิดและสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนได้ CLO6 แสดงออกถึงความมีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ CLO7 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้อง CLO8 แสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกของกลุ่ม Students are able to CLO1 describe the concepts and principles of nature of science and mathematics that can be established	1. จัดการเรียนรู้ที่เน้นการ active learning 2. มอบหมายงานให้ค้นคว้า สืบค้นข้อมูลจากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล จัดทำรายงานและนำเสนอเป็นรายกลุ่ม 3. จัดให้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง จัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรภายนอก 4. มอบหมายกรณีศึกษาด้านวิทยาการการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 5. จัดการเรียนรู้เสริมสร้างนวัตกรรมการจัด การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	1. ประเมินจากการสอบย่อย สอบปลายภาค 2. ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบหมาย รายงานและการนำเสนอ 3. ประเมินจากการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม 4. ประเมินผลจากการนำเสนองาน การตอบคำถาม การแสดงความคิดเห็น 5. ประเมินจากความซื่อสัตย์ในการทำงาน 6. ประเมินจากการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
	mathematics tools for learning; activities to enhance science and mathematics experiences; outcome-focused classroom design and feedback design; online and hybrid classroom design; principles and types of educational innovation; design and development of instructional media consistent with the 21st century; selection of appropriate innovations and technologies to develop learning management and mathematics in the digital age; presentation of science and mathematics learning management in the digital age	CLO2 describe the concepts of contemporary teaching and learning accurately CLO3 design classrooms based on outcomes-based learning principles and reversible design CLO4 design science and mathematics teaching media that are relevant to the 21st century CLO5 present concepts and create innovations in science and mathematics learning in the classroom CLO6 demonstrate academic integrity and ethics CLO7 use digital technology to search for accurate information. CLO8 express opinions and listen to the opinions of group members	6. จัดการเรียนรู้ให้แสดงถึงความซื่อสัตย์ทางวิชาการ ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาเป็นผลงานตนและไม่ลอกเลียนผลงานจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการของผู้อื่นรวมทั้งตนเอง	

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
746-554 ชุดวิชาการวิจัยประเมินผลและปฏิบัติการสะเต็มศึกษา (Module: Research, Evaluation, and STEM Education Practices) 6((4)-4-10)	หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติในการจัดการเรียนรู้สะเต็ม แนวทางการเลือกใช้เครื่องมือที่ทันสมัยเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้สะเต็ม ความสำคัญของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้สะเต็ม ประยุกต์นวัตกรรมที่เหมาะสมในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ทันสมัย หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติในการวิจัยทางสะเต็มศึกษา การศึกษาสภาพและแนวโน้มการวิจัยทางสเต็มศึกษา การวิเคราะห์ สังเคราะห์และวิจารณ์งานวิจัย การใช้และผลิตงานวิจัยทางสเต็มศึกษา เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนและแก้ไขปัญหาในชั้นเรียนรวมถึงจรรยาบรรณในการทำวิจัย การเขียนและทำวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้รวมทั้งการนำเสนอ หลักการและเทคนิคการวัดและประเมินตามแนวทางสะเต็ม การออกแบบการประเมินผล การตรวจสอบคุณภาพการวัดและประเมิน การนำเครื่องมือไปใช้เพื่อประเมินผลการเรียนรู้และการประกันคุณภาพ	ผู้เรียนสามารถ CLO1 อธิบายหลักการและแนวคิดของการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้สะเต็มได้ CLO2 ออกแบบนวัตกรรมที่เหมาะสมในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ทันสมัยได้ CLO3 วิเคราะห์และสังเคราะห์งานวิจัยเพื่อออกแบบงานวิจัยทางสะเต็มศึกษาได้ CLO4 เลือกเครื่องมือในการทำวิจัยและการประเมินผลสะเต็มศึกษาได้ CLO5 ออกแบบงานวิจัยตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้ CLO6 สะท้อนคิดแนวทางการนำสะเต็มศึกษามาใช้แก้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้ได้ถูกตามหลักวิชาการ CLO7 เขียนรายงาน นำเสนองานวิจัยและการประเมินผลสะเต็มศึกษาศึกษาได้ CLO8 แสดงออกถึงความมีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ Students are able to CLO1 explain the principles and concepts of STEM learning management practices	1. บรรยายและปฏิบัติการในชั้นเรียนและการตอบคำถาม 2. จัดให้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง จัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ตรง 3. มอบหมายกรณีศึกษา STEM โดยให้ผู้เรียนค้นคว้า สืบค้นข้อมูลจากการใช้เทคโนโลยีวิเคราะห์และสังเคราะห์ 4. มอบหมายงานให้นำเสนอเป็นรายกลุ่ม 5. พูดคุยแลกเปลี่ยนร่วมกันระหว่างอาจารย์ ผู้เรียนและชุมชนในประเด็นที่ต้องการพัฒนา	

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
	Principles, concepts, and regulations of STEM learning management; up-to-date strategies in lesson planning; guidelines for choosing modern tools to promote STEM learning management; importance of STEM learning strategies; application of appropriate innovations in creating a modern learning management plans; principles, concepts, and practical guidelines for research in STEM education; study of conditions and trends in STEM research; analysis, synthesis and criticism of research; conducting scientific research studies; conducting research in STEM education to develop student learning and solve classroom problems, including research ethics; writing and conducting research to develop learning management, including presentations; principles and	CLO2 create innovations to develop modern learning management plans CLO3 analyze and synthesize research to design STEM education research CLO4 select research tools and STEM education assessment CLO5 design research in line with STEM education CLO6 reflect on approaches to using STEM education to solve problems and manage learning in accordance with academic principles CLO7 write reports, present research and assessment of STEM education studies CLO8 demonstrate academic ethics and morality	6. ออกแบบนวัตกรรมต้นแบบเพื่อแก้ปัญหาตามแนวคิด	

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
	techniques of measurement and evaluation in STEM subjects; evaluation design, measurement quality verification, the application of tools for learning outcomes assessment, quality assurance			
746-555 ชุดวิชานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา (Module: Innovation of Electronic Inventions for Education) 6((4)-4-10)	ความรู้ทางสะเต็มเบื้องต้นสำหรับสิ่งประดิษฐ์ที่สนใจ การเลือกวัสดุ การฝึกใช้งานเครื่องมือ ระบบกลไกและการออกแบบ วิทยาศาสตร์ของสิ่งประดิษฐ์ ระบบควบคุม ระบบสมองกลฝังตัว ปฏิบัติการทางอิเล็กทรอ นิกส์ ไมโครคอน โทรลเลอร์ เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ อินเตอร์เนทของสรรพสิ่ง การเขียนโปรแกรม การออก แบบเชิงวิศวกรรม กระบวนการคิดเชิงออกแบบ นำความรู้ที่ได้ไปพัฒนา สร้างสื่อ สิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมที่สนใจสำหรับการเรียนการสอน Basic of STEM knowledge for interested artefact; material selection; tools practicing; mechanic system and design; physics of inventions; control system;	ผู้เรียนสามารถ CLO1 อธิบายการเลือกวัสดุ ระบบกลไก ระบบควบคุม ระบบสมองกลฝังตัวและการออกแบบวิทยาศาสตร์ของสิ่งประดิษฐ์ได้ CLO2 ฝึกปฏิบัติการทางอิเล็กทรอนิกส์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ อินเตอร์ เน็ตของสรรพสิ่งได้อย่างถูกต้อง CLO3 เขียนโปรแกรมกระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนา สร้างสื่อ สิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมที่สนใจสำหรับการเรียนการสอนได้ CLO4 นำเสนอความรู้และสร้างนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ผ่านการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา	1. บรรยายและปฏิบัติการในชั้นเรียนและการตอบคำถาม 2. จัดให้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง จัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรภายนอก 3. มอบหมายค้นคว้ากรณีศึกษาด้านการพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา 4. จัดการเรียนรู้แบบการบูรณาการศาสตร์ เพื่อพัฒนา	1. ประเมินจากการสอบย่อย สอบปลายภาค 2. ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบ หมายรายงาน และการนำเสนอ 3. ประเมินจากการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม 4. ประเมินผลจากการนำเสนองาน การตอบคำถาม การแสดงความคิดเห็น

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
	embeded system; electronic operation; microcontroller; sensor and transducer; internet of thing; programming; engineering design; design thinking; apply the knowledge acquired to develop or create media, inventions or innovations that are interested to teaching and learning	CLO5 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้อง CLO6 แสดงภาวะผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกของกลุ่ม Students are able to CLO1 explain fundamental knowledge about radiation, isotopes, and analytical techniques related to radiation propagation as a guide for problem-solving. CLO2 use tools and techniques for accurate analysis of radiation, isotopes in various samples, in accordance with standards. CLO3 design problem-solving processes to assess the impacts of radioactive contamination using mathematical modeling. CLO4 present knowledge and create innovations in electronic inventions	นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา 5. มอบหมายงานให้ค้นคว้าสืบค้นข้อมูลจากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ทำรายงานและนำเสนอเป็นรายกลุ่ม 6. จัดการเรียนรู้ให้แสดงถึงความซื่อสัตย์ทางวิชาการ ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาเป็นผลงานตนและไม่ลอกเลียนผลงาน จริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการของผู้อื่นรวมทั้งตนเอง	5. ประเมินจากความซื่อสัตย์ในการทำงาน 6. ประเมินจากการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		through STEM education-based learning. CLO5 use digital technology to find accurate information. CLO6 demonstrate leadership and followership in collaborative tasks, encompassing the articulation of personal viewpoints and the attentive consideration of contributions from group members.		
746-556 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางสะเต็มศึกษา (Module: Selected Topics in STEM Education) 6((4)-4-10)	หัวข้อปัจจุบันที่น่าสนใจทางสะเต็มศึกษา Current interesting topics in STEM education.	ผู้เรียนสามารถ CLO1 นำเสนอแนวคิดการออกแบบนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาในชั้นเรียนตามแนวสะเต็มศึกษา CLO2 ออกแบบนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาในชั้นเรียนตามแนวสะเต็มศึกษา CLO3 ประยุกต์งานวิจัยที่เผยแพร่ในวารสารวิชาการเพื่อแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	1. บรรยายและปฏิบัติการในชั้นเรียนและการตอบคำถาม 2. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบ active learning โดยมอบหมายงานให้ค้นคว้าสืบค้นข้อมูลจากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ทำ	1. ประเมินจากการสอบย่อย สอบปลายภาค 2. ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบหมาย รายงานและการนำเสนอ 3. ประเมินจากการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน 4. ประเมินผลจากการนำเสนองาน การตอบ

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		CLO4 สร้างงานวิจัยเพื่อแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา CLO5 แสดงออกถึงความมีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ CLO6 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้อง CLO7 แสดงภาวะผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกของกลุ่ม Students are able to CLO1 present the concept of designing innovations to solve problems in the classroom based on STEM education principles. CLO2 design innovations to solve problems in the classroom based on STEM education principles. CLO3 apply research published in academic journals to solve problems in learning	รายงานและนำเสนอเป็นรายกลุ่ม 3. จัดให้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง จัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรภายนอก 4. มอบหมายกรณีศึกษาบูรณาการวิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์ต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาทำรายงานและนำเสนอ 5. จัดการเรียนรู้ให้แสดงถึงความซื่อสัตย์ทางวิชาการ ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาเป็นผลงานตนและไม่ลอกเลียนผลงาน จริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการของผู้อื่นรวมทั้งตนเอง	คำถาม การแสดงความคิดเห็น 5. ประเมินจากความซื่อสัตย์ในการทำงาน 6. ประเมินจากการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง

รหัส - ชุดวิชา (Module)/ หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
		management based on STEM education principles. CLO4 create research to solve problems in the management of mathematics and science education based on STEM education principles. CLO5 demonstrate discipline, honesty, and academic ethics. CLO6 use digital technology to find accurate information. CLO7 demonstrate leadership and followership in collaborative tasks, encompassing the articulation of personal viewpoints and the attentive consideration of contributions from group members.		

ภาคผนวก ช

คำอธิบายรายวิชาตามแนวทาง OBE

746-595 สัมมนา 1 **1(0-2-1)**

Seminar I

การศึกษางานวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจทางนวัตกรรมคณิตศาสตร์หรือสะเต็มศึกษาจากบทความในวารสารระดับนานาชาติ การอภิปรายและนำเสนอผลงานวิจัยที่ศึกษาภายใต้การดูแลและคำแนะนำของอาจารย์

The study of research on interesting topics in mathematics innovations or STEM education from articles published in international journals, along with the discussion and presentation of the research findings under the supervision and guidance of instructors

ผู้เรียนสามารถ

1. วิเคราะห์บทความวิจัยเพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาของชุมชน อุตสาหกรรมหลักในพื้นที่ หรือเพื่อเป็นกรอบในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

2. สื่อสารวิชาการได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

3. ค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจและประเมินข้อมูลสารสนเทศและแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาบทความสัมมนาได้อย่างถูกต้อง

4. ศึกษาบทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติพร้อมทั้งนำเสนอได้อย่างถูกต้อง

5. ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดได้

6. แสดงออกถึงความมีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ

Students are able to

1. analyze research articles to provide guidance on applying mathematics to solve problems in local communities and key industries in the area, or as a framework for designing STEM education-based learning.

2. communicate academically according to academic standards.

3. find the facts, understand and evaluate information and ideas from a variety of sources using digital technology in order to correctly study seminar articles.

4. study research articles published in academic international journals and present them correctly.

5. collaborate with others in both leadership and subordinate roles to accomplish specified goals.

6. demonstrate discipline, honesty, and academic ethics.

746-596 สัมมนา 2 **1(0-2-1)**

Seminar II

การศึกษางานวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจทางนวัตกรรมคณิตศาสตร์หรือสะเต็มศึกษาจากบทความในวารสารระดับนานาชาติในหัวข้อที่ต่อเนื่องหรือหัวข้อใหม่ที่แตกต่างในวิชาสัมมนา 1 การอภิปรายและนำเสนอผลงานวิจัยที่ศึกษาภายใต้การดูแลและคำแนะนำของอาจารย์

The study of research on interesting topics in mathematics innovations or STEM education from articles published in international journals, focusing on either a continuing topic or a new and distinct topic in Seminar I, along with the discussion and presentation of the research findings under the supervision and guidance of instructors.

ผู้เรียนสามารถ

1. วิเคราะห์และสังเคราะห์บทความวิจัยเพื่อเสนอวิธีแก้ปัญหาของชุมชนและอุตสาหกรรมหลักในพื้นที่ หรือเพื่อเป็นกรอบในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

2. ถ่ายทอดวิชาการทางคณิตศาสตร์หรือสะเต็มศึกษาได้ถูกต้อง

3. ค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจและประเมินข้อมูลสารสนเทศและแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาบทความสัมมนาได้อย่างถูกต้อง

4. ศึกษาบทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติพร้อมทั้งวิพากษ์ได้อย่างถูกต้อง

5. ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดได้

6. แสดงออกถึงความมีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ

Students are able to

1. analyze and synthesize research articles to propose solutions for community problems and key industries in the area, or to provide a framework for organizing learning based on STEM education principles.

2. effectively communicate academic disciplines in mathematics or STEM education.

3. find the facts, understand and evaluate information and ideas from a variety of sources using digital technology in order to correctly study seminar articles.

4. examine research articles published in international academic publications and evaluate them accurately.

5. collaborate with others in both leadership and subordinate roles to accomplish specified goals.

6. demonstrate discipline, honesty, and academic ethics.

746-597 วิทยานิพนธ์ **36(0-108-0)**

Thesis

การศึกษาค้นคว้าวิจัยระดับสูงด้านคณิตศาสตร์อันก่อให้เกิดความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาชุมชนและอุตสาหกรรมได้ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย โดยยึดมั่นในจรรยาบรรณและจริยธรรมของการวิจัยอย่างเคร่งครัด

Advanced research in mathematics that generates new knowledge or innovations to solve community and industry problems, conducted in accordance with proper research methodology, while strictly adhering to the ethical standards and integrity of research.

ผู้เรียนสามารถ

1. ออกแบบและสังเคราะห์ผลการวิจัยทางคณิตศาสตร์อันก่อให้เกิดความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมใหม่เพื่อแก้ปัญหาชุมชนและอุตสาหกรรม

2. ถ่ายทอดความรู้ที่ศึกษาและคิดค้นได้ถูกต้อง

3. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการค้นหาและเลือกข้อมูลที่นำไปใช้ในการดำเนินการวิจัยได้

4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดได้

5. แสดงออกถึงความมีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ

Students are able to

1. design and synthesize mathematical research outcomes that generate new knowledge or innovations to solve community and industry problems.

2. accurately convey the knowledge acquired and developed.

3. use digital technology to search for and select data relevant to the research process.

4. collaborate with others both as a leader and a follower to achieve the defined objectives.

5. demonstrate moral integrity and academic ethics.

746-598 วิทยานิพนธ์ **12(0-36-0)**

Thesis

การศึกษาค้นคว้าวิจัยระดับด้านคณิตศาสตร์อันก่อให้เกิดความรู้ใหม่หรือนวัตกรรม เพื่อแก้ปัญหาชุมชนและอุตสาหกรรมได้ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย โดยยึดมั่นในจรรยาบรรณและจริยธรรมของการวิจัยอย่างเคร่งครัด

Research in mathematics that generates new knowledge or innovations to solve community and industry problems, conducted in accordance with proper research methodology, while strictly adhering to the ethical standards and integrity of research.

ผู้เรียนสามารถ

1. ออกแบบและสังเคราะห์ผลการวิจัยทางคณิตศาสตร์อันก่อให้เกิดความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมใหม่เพื่อแก้ปัญหาชุมชนและอุตสาหกรรม

2. ถ่ายทอดความรู้ที่ศึกษาและคิดค้นได้ถูกต้อง

3. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการค้นหาและเลือกข้อมูลที่นำไปใช้ในการดำเนินการวิจัยได้

4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดได้

5. แสดงออกถึงความมีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ

Students are able to

1. design and synthesize mathematical research outcomes that generate new knowledge or innovations to solve community and industry problems.

2. accurately convey the knowledge acquired and developed.

3. use digital technology to search for and select data relevant to the research process.

4. collaborate with others both as a leader and a follower to achieve the defined objectives.

5. demonstrate moral integrity and academic ethics.

746-599 สารนิพนธ์ **6(0-18-0)**

Minor Thesis

งานวิจัยด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เพื่อการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ชุมชนได้โดยยึดมั่นในจรรยาบรรณและจริยธรรมของการวิจัยอย่างเคร่งครัด

Research on STEM Education for developing education in community areas, with strict adherence to the ethical standards and integrity of research.

ผู้เรียนสามารถ

1. ออกแบบงานวิจัยด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย

2. ถ่ายทอดความรู้ที่ศึกษาและคิดค้นได้ถูกต้อง

3. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการค้นหาและเลือกข้อมูลที่นำไปใช้ในการดำเนินการวิจัยได้

4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดได้

5. แสดงออกถึงความมีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ

Students are able to

1. design research on STEM Education correctly according to research methodology.

2. accurately convey the knowledge acquired and developed.

3. use digital technology to search for and select data relevant to the research process.

4. collaborate with others both as a leader and a follower to achieve the defined objectives.

5. demonstrate moral integrity and academic ethics.

ภาคผนวก ซ

ข้อเสนอแนะของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและการดำเนินการของหลักสูตร

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 1 รองศาสตราจารย์ ดร.ปราณี ภิญโญชีพ มหาวิทยาลัยมหิดล

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
• ไม่มี	

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 2 รองศาสตราจารย์ ดร.พรทรัพย์ พรสวัสดิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
หน้า 11 • เรื่องตอบสนองต่อนโยบายการพัฒนากำลังคนของประเทศ ไม่พบความเกี่ยวข้องกับหลักสูตรฯ หลักสูตรฯ ตอบสนองนโยบายด้านอุตสาหกรรมดิจิทัลอย่างไร	หลักสูตรฯ ตอบสนองต่อนโยบายการพัฒนากำลังคนของประเทศ เพราะหลักสูตรฯ ผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ด้าน STEM ถือเป็นการเตรียมบุคลากรที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมดิจิทัล และบัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในด้านวิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มความแม่นยำ ความเร็ว และความสามารถในการประมวลผลข้อมูล ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์ทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับบัณฑิตที่เป็นบุคลากรทางการศึกษายังสามารถจัดการห้องเรียน ติดตามการเรียนของผู้เรียนและประเมินผลอย่างมีระบบ
หน้า 159 • เรื่องคำอธิบายรายวิชาตามแนวทาง OBE CLO ไม่ครอบคลุมการปฏิบัติการที่กำหนด 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์	ได้ปรับเพิ่ม CLO อีก 1 ข้อเพื่อให้เหมาะสมกับจำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
หน้า 164 • เรื่องคำอธิบายรายวิชาตามแนวทาง OBE CLO ไม่ครอบคลุมการปฏิบัติการที่กำหนด 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์	ได้ปรับ CLO เพื่อให้เหมาะสมกับจำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
หน้า 165 • เรื่องคำอธิบายรายวิชาตามแนวทาง OBE	ได้ปรับการเขียน CLO ใหม่

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
เขียนผลลัพธ์ของรายวิชาเหมือนคำอธิบายรายวิชา	
● ให้แก้ไขคำที่พิมพ์ผิด	ได้แก้ไขคำที่พิมพ์ผิดทั้งหมด

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 3 รองศาสตราจารย์ ดร.ลิลลา อดุลยศาสน์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
● ชื่อหลักสูตรค่อนข้างกว้าง คลุมทั้งคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ศึกษาและวิทยาศาสตร์ศึกษา แต่อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร 3 คน เชี่ยวชาญคณิตศาสตร์ทั้งหมด ไม่มีอาจารย์ด้านวิทยาศาสตร์ แม้จะพบว่าอาจารย์ด้านวิทยาศาสตร์เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรแต่ควรมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่เป็นอาจารย์ด้านวิทยาศาสตร์ด้วย	ได้ปรับเป็นหลักสูตรนวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา เปลี่ยนให้ ผศ.ดร.สมพร ช่วยอารีย์ เป็นอาจารย์รับผิดชอบหลักสูตรคนที่ 3 และมีผลงานวิชาการทาง STEM Education
● ชุดวิชามีความหลากหลาย แต่ละชุดวิชามีน้ำหนักพอกัน แต่ละชุดวิชาผู้เลือกต้องมีความรู้เชิงลึกน่าจะตั้งชื่อนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ไม่น่าจะเป็นนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา	ได้ปรับเป็นหลักสูตรนวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา
● ควรมีวิชาภาษาอังกฤษระดับบัณฑิตศึกษาด้วย และควรมีรายวิชาระเบียบวิธีวิจัยหรือเครื่องมือทางการวิจัย	ภาษาอังกฤษเป็นเงื่อนไขของการจบหลักสูตร ผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ภาษาอังกฤษตามที่กำหนดสามารถลงเรียนภาษาอังกฤษระดับบัณฑิตศึกษาได้
● วิชา 746-511 ชุดวิชาคณิตวิเคราะห์และการวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 746-512 ชุดวิชาทอพอโลยีและทอพอโลยีอุดมคติ และ 746-713 ชุดวิชาพีชคณิต เป็นวิชาที่ค่อนข้างจะ pure มากเกินไป อาจจะไม่เกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามเป้าหมาย	หากผู้เรียนที่สนใจศึกษาหรือจะทำวิทยานิพนธ์ด้านการวิเคราะห์ ทอพอโลยี หรือพีชคณิต แต่ไม่มีพื้นฐานเพียงพอที่จะเรียนวิชา 746-511 ชุดวิชาคณิตวิเคราะห์และการวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 746-512 ชุดวิชาทอพอโลยีและทอพอโลยีอุดมคติ และ 746-713 ชุดวิชาพีชคณิต คณะกรรมการบริหารหลักสูตรอาจจะแนะนำให้เรียนวิชาที่เกี่ยวข้องในระดับปริญญาตรีเป็นพื้นฐานก่อนก่อนและค่อยศึกษาวิชาดังกล่าวต่อไป

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 4 ดร.ลัพธ์พร วยาจุต สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
1. ความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตรกับความต้องการของประเทศ: หลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการของประเทศหรือไม่ เพียงใด และอย่างไร ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง หลักสูตรฯ มีความสัมพันธ์กับความต้องการของประเทศ เนื่องจากในปัจจุบันในประเทศไทยยังมีความต้องการนักวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ที่มีความเชียวชาญในการนำองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ไปประยุกตใช้ ทั้งนี้ในการนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้กับความต้องการ แต่ยังขาดความสอดคล้องความต้องการในตลาดแรงงานในท้องถิ่นและในประเทศ ดังนั้นหลักสูตรนี้จะมีส่วนช่วยอย่างยิ่งในการผลิตบุคลากรที่ตอบโจทย์ความต้องการในตลาดแรงงานในท้องถิ่นและในประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่อย่างไรก็ดีหลักสูตรฯ ควรพิจารณาให้ความสำคัญถึงการใช้งานให้จริงทั้งในงานภาคอุตสาหกรรมและวิชาการ โดยระบุตัวอย่างของผลผลิตที่ได้จากองค์ความรู้มาสู่การประยุกต์การใช้งาน เพื่อให้ผู้เรียนที่พิจารณาหลักสูตรสามารถเข้าใจและประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับอาชีพในอนาคตได้มากขึ้น	รับทราบ หลักสูตรฯ มุ่งมั่นผลิตมหาบัณฑิตที่มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม สามารถผลิตนวัตกรรมคณิตศาสตร์และประยุต์ใช้ความรู้สะเต็มศึกษาเพื่อแก้ปัญหาในภาคอุตสาหกรรมและวิชาการโดยจะให้สอดคล้องกับอาชีพในอนาคต
2. ความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตรกับความต้องการของท้องถิ่นภาคใต้: หลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นภาคใต้ หรือไม่ เพียงใด และอย่างไร ท่านมีข้อเสนอแน่ะอย่างไรบ้าง หลักสูตรฯ มีความสัมพันธ์กับความต้องการของพื้นที่ภาคใต้ เนื่องจากในปัจจุบันพื้นที่ภาคใต้ยังคงต้องการนักวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ ที่มีความเชี่ยวชาญในการนำองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามยังขาดความสอดคล้องระหว่างการแก้ปัญหาในพื้นที่	รับทราบ หลักสูตรฯ มุ่งที่จะผลิตมหาบัณฑิตจะสามารถผลิตนวัตกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องท้องถิ่นภาคใต้รวมทั้งผลิตนวัตกรรมเพื่อพัฒนาการศึกษาในภาคใต้ และมีความรู้สะเต็มศึกษาเพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอนและประยุกต์ใช้ในการทำงาน หลักสูตร ฯ ได้นำข้อแนะนำในการสร้างนวัตกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาภาคใต้

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
และการที่สามารถนำองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ทางเข้าไปแก้ใช้ในปัญหาได้อย่างตรงเป้าหมายและมีประสิทธิภาพในหลักสูตรควรมีการยกตัวอย่างการนำไปประยุกต์ใช้ให้ชัดเจน เพื่อให้ให้ผู้เรียนที่พิจารณาหลักสูตรสามารถเข้าใจและประเมิน ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับอาชีพในอนาคตได้มากขึ้น ดังเช่นการประยุกต์ใช้งานในงานอุตสาหกรรมดิจิทัลเพื่อให้สอดคล้องกับการใช้งานในพื้นที่ อาจกำหนดหัวข้อเป็นปัญหาหรือปริบทความต้องการในพื้นที่ - คณิตศาสตร์เพื่อการแจ้งเตือน (เฉพาะบุคคลที่เกี่ยวข้องหรืออยู่ภายในพื้นที่) ดังเช่น ภัยพิบัติที่เกิดจากไฟป่า นำท่วม หรืออาชญากรรม รวมถึง การรุกล้ำพันที่ป่าหรือแหล่งนักในพื้นที่ภาคใต้ ที่เป็นการบูรณาการองค์ความรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร ผ่านองค์ความรู้เรื่องการเขียนโปรแกรม สู่การใช้งานในรูปแบบแอปพลิเคชันผ่านโทรศัพท์มือถือเพื่อดูแลและติดตามความปลอดภัยให้กับบุคคลที่เกี่ยวข้องภายในพื้นที่ - คณิตศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยว (ภายในพื้นที่) ดังเช่น แนะนำแหล่งท่องเที่ยวผ่านภาพเทคโนโลยีเสมือนจริง หรือการใช้ภาพจากสถานที่จริงเป็นส่วนหนึ่งในในการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวและกิจกรรมต่าง ๆ ภายในพื้นที่ การวิเคราะห์พฤติกรรมนักท่องเที่ยวที่เข้ามาในพื้นที่ - คณิตศาสตร์เพื่อการแปลภาษาถิ่น โดยให้ผู้เรียนทำการเรียนรู้ผ่านการสร้างระบบดังกล่าวในห้องปฏิบัติการในรูปแบบของโมดูล (module) ขนาดเล็กเพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพรวมของระบบการทำงาน ดังเช่น การได้มาของข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่มีความเหมาะสม (input data/data source) การจัดเก็บข้อมูลที่มีความสำคัญ (collecting data) การเชื่อมต่อข้อมูล (connecting data)	

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
และรูปแบบการวิเคราะห์ (analyzing data) ที่จะเอาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และพื้นฐานการคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องไปประยุกต์ใช้เพื่อวิเคราะห์ ทำนาย หรือแจ้งเตือน ผู้เรียนจะเห็นภาพแสดงความสอดคล้องระหว่างระบบการทำงานและองค์ความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนต้องการใช้ได้และสามารถนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ได้และสามารถนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในรูปแบบการใช้งานที่ใหญ่ขึ้นและเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีงานทำในพื้นที่ของตนเอง	
3. ความก้าวหน้าทันสมัยของหลักสูตรและเนื้อหาสาระของหลักสูตร: หลักสูตรและเนื้อหาสาระของหลักสูตรนี้มีความก้าวหน้าและความทันสมัยของหลักสูตรมากน้อยเพียงไร อย่างไร เมื่อเทียบกับหลักสูตรชั้นนำทั้งในและนอกประเทศ และท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง หลักสูตรฯ ได้ปรับให้ทันสมัยมากขึ้น อย่างไรก็ดี เมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรต่างประเทศซึ่งออกแบบให้ตอบสนองความต้องการในภาคอุตสาหกรรมอย่างชัดเจน โดยการสร้างความร่วมมือกับระหว่างหน่วยงานการศึกษาและบริษัทในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องในการสร้างโจทย์ความต้องการและนำผลที่ได้กลับไปใช้ได้จริง	รับทราบ หลักสูตรฯ จะมุ่งมั่นผลิตมหาบัณฑิตที่มีความสามารถในการผลิตนวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษาเพื่อแก้ปัญหาได้จริง
4. ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์ของหลักสูตร **4.1 วัตถุประสงค์เป็นที่เข้าใจชัดเจน** ■ ใช่ □ ไม่ใช่ เหตุผลประกอบ / ข้อเสนอแนะ วัตถุประสงค์มีความชัดเจนในส่วนของการพัฒนาหลักสูตรให้มีความทันสมัยเพื่อประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย อย่างไรก็ดีอาจแทรกการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในชุดวิชาต่าง ๆ โดยการตั้งโจทย์ให้ผู้เรียนออกแบบเครื่องมือและกระบวนการวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้น อาจเป็น	รับทราบ หลักสูตรฯ รับข้อแนะนำไปใช้

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
การนำเสนอปากเปล่าหรือการพูดคุยระดมความคิดผ่านการตั้งคำถามแบบปลายเปิด ไม่มีการกำหนดถูกผิดหรือให้คะแนน เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาผ่านการเรียนรู้ระหว่างโจทย์ที่เกิดขึ้นและองค์ความรู้ที่มีอยู่เพื่อที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาดังกล่าวหรือการประเมินองค์ความรู้ของผู้เรียนผ่านการทดสอบที่โจทย์มาจากการใช้งานจริง **4.2 วัตถุประสงค์สอดคล้องกับภารกิจของคณะ** ■ ใช่ □ ไม่ใช่ เหตุผลประกอบ / ข้อเสนอแนะ วัตถุประสงค์ของหลักสูตรมีความสอดคล้องกับภารกิจของคณะคือพยายามผลักดันบุคลากรให้ตอบโจทย์ความต้องการในปัจจุบัน **4.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตรตอบสนองต่อผู้เรียนและสังคม** ■ ใช่ □ ไม่ใช่ เหตุผลประกอบ / ข้อเสนอแนะ วัตถุประสงค์ของหลักสูตรตอบสนองต่อผู้เรียนและสังคมคือผู้เรียนมีทางเลือกที่หลากหลายและตอบสนองต่อสังคมและโลกธุรกิจที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว **4.4 การจัดหลักสูตรสอดคล้องกับวัตถุประสงค์** ■ ใช่ □ ไม่ใช่ เหตุผลประกอบ / ข้อเสนอแนะ การจัดหลักสูตรมีความสอดคล้องวัตถุประสงค์เป็นหลักสูตรที่ทำให้ผู้เรียนมีความคิดอย่างเป็นระบบมีตรรกะโดยใช้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือนาการแก้ปัญหาและสามารถผลิตนวัตกรรมจากงานวิจัยที่มีการใช้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง **4.5 มีดุลยภาพระหว่างเนื้อหาความรู้ทั่วไปกับเนื้อหาความรู้เฉพาะทาง**	

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
■ ใช่ □ ไม่ใช่ เหตุผลประกอบ / ข้อเสนอแนะ มีดุลยภาพระหว่างเนื้อหาความรู้ทั่วไปกับเนื้อหาความรู้เฉพาะทาง เป็นหลักสูตรที่ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในหลายสาขาวิชาและการประยุกต์ใช้งานให้เฉพาะทางได้โดยผู้เรียนสามารถเลือกกลุ่มวิชาที่เกี่ยวข้องตามความต้องการและความสนใจที่สอดคล้องกับอาชีพที่ต้องการในอนาคต	
5. ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ โครงสร้างเนื้อหาสาระของหลักสูตรและรายวิชา: วัตถุประสงค์โครงสร้าง เนื้อหาสาระของหลักสูตรและรายวิชามีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง มีความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ โครงสร้างเนื้อหาและหลักสูตร รายวิชา โดยเนื้อหาชุดวิชาวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรมีความทันสมัยและแสดงให้เป็นความสำคัญของการใช้เครื่องทางคณิตศาสตร์เพื่อช่วยในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์ที่มีในปัจจุบันโดยออกแบบให้สอดคล้องกับพื้นฐานของวิชา อย่างไรก็ตามในการประยุกต์ใช้อาจจะใช้ผู้เรียนได้รู้จักกับโปรแกรมพื้นฐานที่มีความจำเพาะเช่น SPSS Statistics, Math Lab, ภาษา Python ซอฟเวร์สำหรับ molecular docking จะทำให้ผู้เรียนเห็นภาพการใช้งานจริงที่ชัดเจนขึ้น	รับทราบ หลักสูตรฯ นำข้อเสนอแนะไปปรับใช้ในการพัฒนาผู้เรียนต่อไป
6. เนื้อหาสาระของหลักสูตร: เนื้อหาสาระของหลักสูตรมีความครอบคลุมและสามารถนำไปใช้มากน้อยเพียงใด และท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง เนื้อหาและหลักสูตรรายวิชามีความครอบคลุมตามความต้องการภายในประดทศและสามารถ	รับทราบ

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
ประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ภายในพื้นที่ภาคใต้และในประเทศได้อย่างหลากหลาย	
7. คุณลักษณะหรือคุณสมบัติเด่นของบัณฑิตจากหลักสูตรควรเป็นอย่างไร คุณสมบัติของบัณฑิตควรมีความคิดอย่างเป็นระบบ มีตรรกะโดยใช้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาและใช้งานได้จริง	รับทราบ หลักสูตรฯ มุ่งที่จะผลิตมหาบัณฑิตให้คิดเชิงนวัตกรรม ผลิตนวัตกรรมคณิตศาสตร์ มีทักษะ STEM ทักษะที่สามารถสื่อสารและเท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกอย่างรวดเร็ว
8. ข้อเสนอแนะ 8.1 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร ไม่มี 8.2 โครงสร้างของหลักสูตร ไม่มี 8.3 การจัดหลักสูตรและรายวิชา (เช่น ควรจัดหรือเพิ่มเติมรายวิชา ใด ควรจัดลำดับวิชาอย่างไร ไม่มี 8.4 การบริหารหลักสูตรและการเรียนการสอน (เช่น การคัดเลือกผู้เรียน การสอบ) ไม่มี 8.5 ข้อเสนอแนะ อื่น ๆ อาจให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวอย่าง ความสอดคล้องของการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่ได้จากหลักสูตร รายวิชาที่มีต่อความต้องการในพื้นที่ภาคใต้เพื่อทำให้หลักสูตรมีความสนใจเพิ่มขึ้น	รับทราบ หลักสูตรฯ นำข้อเสนอแนะมาใช้ในการปรับหลักสูตรให้น่าสนใจมากขึ้น

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 5 นายสุลายมาน บากา รองผู้อำนวยการโรงเรียนประตูโพธิ์วิทยา จังหวัดปัตตานี

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
1. ความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตรกับความต้องการของประเทศ: หลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการของประเทศหรือไม่ เพียงใด และอย่างไร ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง	รับทราบ หลักสูตรฯ มุ่งมั่นผลิตมหาบัณฑิตที่มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และสามารถผลิตหรือออกแบบนวัตกรรมคณิตศาสตร์ และผลิตมหาบัณฑิตมีความรู้สะเต็มศึกษาเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
เป็นหลักสูตรที่สอดคล้องความต้องการของประเทศซึ่งต้องการกำลังคนที่มีองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีมาสร้างนวัตกรรมหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่เพื่อยกระดับคุณภาพของคนในประเทศตามนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งพึ่งพานวัตกรรม ข้อแนะนำ คือควรผลิตมหาบัณฑิตที่มีผลงานที่สะท้อนการคิดเชิงนวัตกรรมหรือมีผลงานต้นแบบอย่างเป็นรูปธรรมและเป็นที่ยอมรับ	
2. ความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตรกับความต้องการของท้องถิ่นภาคใต้: หลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นภาคใต้ หรือไม่ เพียงใด และอย่างไร ท่านมีข้อเสนอแน่ะอย่างไรบ้าง เป็นหลักสูตรกับความต้องการของท้องถิ่นภาคใต้และท้องถิ่นอื่น ๆ ด้วยเพราะเป็นหลักสูตรที่เน้นการบูรณาการ/ การประยุกต์ STEM ในการสร้างนวัตกรรม องค์ความรู้ โดยเฉพาะภาคใต้เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพและมีความสมบูรณ์พร้อมและหลากหลายของทรัพยากรธรรมชาติและภูมิประเทศที่สามารถนำความรู้จาก STEM มาสร้างนวัตกรรมเพื่อใช้เชิงพาณิชย์เพื่อยกระดับอุตสาหกรรมการผลิต การแปรรูป การเกษตรและการประมง ตลอดจนสามารถสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาที่จะช่วยยกระดับการศึกษาของพื้นที่ภาคใต้ที่มีความหลากหลายทางเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม	รับทราบ หลักสูตรฯ มุ่งที่จะผลิตมหาบัณฑิตจะสามารถผลิตนวัตกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องท้องถิ่นภาคใต้ และผลิตมหาบัณฑิตมีความรู้สะเต็มศึกษาเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. ความก้าวหน้าทันสมัยของหลักสูตรและเนื้อหาสาระของหลักสูตร: หลักสูตรและเนื้อหาสาระของหลักสูตรนี้มีความก้าวหน้าและความทันสมัยของหลักสูตรมากน้อยเพียงไร อย่างไร เมื่อเทียบกับหลักสูตรชั้นนำทั้งในและนอกประเทศ และท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง	รับทราบ

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
หลักสูตรและเนื้อหาสาระของหลักสูตรนี้มีความก้าวหน้าและความทันสมัยตอบโจทย์การจัดการการศึกษาในปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงจากหลักสูตรที่เน้นคณิตศาสตร์มาเป็นหลักสูตรที่เน้นคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหรือแนวสะเต็มศึกษาเพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีแนวคิดเชิงนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม ต้นแบบ/ องค์ความรู้ใหม่ที่ตอบโจทย์การศึกษาในปัจจุบัน **4. ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์ของหลักสูตร** **4.1 วัตถุประสงค์เป็นที่เข้าใจชัดเจน** ■ ใช่ □ ไม่ใช่ เหตุผลประกอบ / ข้อเสนอแนะ ● เป็นการประยุกต์ STEM เพื่อสร้างนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ในการพัฒนาประเทศและบริบทในพื้นที่ภาคใต้ทั้งในเชิงพาณิชย์และการศึกษา ● ใช้ STEM ในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่ตอบโจทย์ในการพัฒนา **4.2 วัตถุประสงค์สอดคล้องกับภารกิจของคณะ** ■ ใช่ □ ไม่ใช่ เหตุผลประกอบ / ข้อเสนอแนะ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีภารกิจหลักในการสร้างความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุดประสงค์ของหลักสูตรนี้คือการประยุกต์ใช้ความรู้ STEM เพื่อสร้างนวัตกรรมและองค์ความรู้ใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี อีกทั้งยังส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมที่ส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตและเท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเทคโนโลยี	รับทราบ หลักสูตรฯ มุ่งมั่นที่จะผลิตมหาบัณฑิตจะสามารถผลิตนวัตกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ รวมถึงปัญหาการศึกษาในภาคใต้ และผลิตมหาบัณฑิตมีความรู้สะเต็มศึกษาเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
4.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตรตอบสนองต่อผู้เรียนและสังคม ■ ใช่ □ ไม่ใช่ เหตุผลประกอบ / ข้อเสนอแนะ การศึกษาและการพัฒนาสังคมในปัจจุบันเน้นการศึกษาเชิงนวัตกรรม หากมหาบัณฑิตได้เรียนรู้ สร้างผลงานหรือนวัตกรรมต้นแบบจนเห็นผลที่ประจักษ์ได้ย่อมแสดงให้เห็นว่าหลักสูตรที่สร้างมาตอบสนองต่อผู้เรียนและสังคมอย่างแท้จริง **4.4 การจัดหลักสูตรสอดคล้องกับวัตถุประสงค์** ■ ใช่ □ ไม่ใช่ เหตุผลประกอบ / ข้อเสนอแนะ การจัดการหลักสูตรสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งสังเกตได้จากแผนการศึกษา ได้จัดชุดวิชาชุดวิชาวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีการออกแบบ จำนวน 5 หน่วยกิต และวิชา STEM ศึกษา เป็นวิชาบังคับ และให้เลือกศึกษาชุดวิชาตามความถนัดหรือความสนใจอีก 12 หน่วยกิต/ 18 หน่วยิกต 4.5 มีดุลยภาพระหว่างเนื้อหาความรู้ทั่วไปกับเนื้อหาความรู้เฉพาะทาง ■ ใช่ □ ไม่ใช่ เหตุผลประกอบ / ข้อเสนอแนะ เป็นหลักสูตรที่เน้นบูรณาการ STEM ทำให้ดูว่าความรู้เฉพาะทางลดน้อยลงเมื่อเทียบกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตเฉพาะทางทางวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ และเมื่อพิจารณาแผนการศึกษา รายวิชา/ชุดวิชา จะเห็นว่ามีความสมดุล เหมาะสม สอดคล้องตามวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร **5. ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ โครงสร้างเนื้อหาสาระของหลักสูตรและรายวิชา:**	

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
วัตถุประสงค์โครงสร้าง เนื้อหาสาระของหลักสูตรและรายวิชามีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง วัตถุประสงค์ โครงสร้าง เนื้อหาสาระของหลักสูตรและรายวิชามีความสอดคล้องกันมาก เป็นหลักสูตรที่มีความหลากหลายและตอบสนองความต้องการที่แตกต่างกันหรือความสนใจ ความถนัดของผู้เรียนตามพื้นฐานของผู้เรียน แต่อาจจะต้องใช้บุคลากรผู้เชี่ยวชาญที่หลากหลายมากขึ้น	รับทราบ หลักสูตรฯ ต้องการตอบสนองความต้องการที่แตกต่างกันหรือความสนใจหรือความถนัดของผู้เรียน ทำให้หลักสูตรมีความหลากหลายแตกต่างจากหลักสูตรที่ผ่านมา
6. เนื้อหาสาระของหลักสูตร: เนื้อหาสาระของหลักสูตรมีความครอบคลุมและสามารถนำไปใช้มากน้อยเพียงใด และท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง เนื้อหาสาระของหลักสูตรมีความครอบคลุมและเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการจัดการศึกษาให้เป็นมหาบัณฑิตได้เหมาะสมมาก ตอบโจทย์ความต้องการ ความถนัดของผู้เรียน และตอบโจทย์วัตถุประสงค์ของหลักสูตร ตลอดจนความต้องการในการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และ STEM ได้อย่างดี	รับทราบ
7. คุณลักษณะหรือคุณสมบัติเด่นของบัณฑิตจากหลักสูตรควรเป็นอย่างไร สามารถพัฒนานวัตกรรมต้นแบบที่นำไปใช้ได้จริง เห็นผลเป็นรูปธรรมและเป็นที่ยอมรับ สามารถเป็นพี่เลี้ยงหรือที่ปรึกษาให้กับหน่วยงานที่มีความต้องการองค์ความรู้ STEM ในเชิงพาณิชย์หรือทางการศึกษา และบัณฑิตสามารถสื่อสารเป็นภาษาอังกฤษได้ดี เข้าถึงแหล่งสืบค้นข้อมูลต่างประเทศได้อย่างดี	รับทราบ หลักสูตรฯ มุ่งที่จะผลิตมหาบัณฑิตให้มีทักษะที่สามารถสื่อสารและเท่าทันการเปลี่ยนแปลงและที่สามารถเป็นที่พึ่งของสังคมได้
8. ข้อเสนอแนะ 8.1 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เหมาะสม 8.2 โครงสร้างของหลักสูตร	รับทราบ สำหรับผู้เรียนในหลักสูตร แบบ 1 (ก 1) ต้องเป็นผู้เรียนที่มีศักยภาพสูงที่จะทำวิจัยเพื่อผลิตนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์ การเลือกแผนการศึกษา

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
มีความเหมาะสม มีความยืดหยุ่นสนองความต้องการความถนัดของผู้เรียน 8.3 การจัดหลักสูตรและรายวิชา (เช่น ควรจัดหรือเพิ่มเติมรายวิชาใด ควรจัดลำดับวิชาอย่างไร หลักสูตร แบบ 1 (ก 1) ควรเน้นสัมมนาทางด้าน STEM หรือนวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา เพื่อต่อยอดสู่การทำวิทยานิพนธ์จึงต้องมีความรู้พื้นฐานแนวทางในการพัฒนานวัตกรรมทาง STEM ด้วย 8.4 การบริหารหลักสูตรและการเรียนการสอน (เช่น การคัดเลือกผู้เรียน การสอบ) การคัดเลือกผู้เรียนควรสอดคล้องกับชุดวิชาเลือกหรือความถนัดของผู้เรียนที่มีความหลากหลาย 8.5 ข้อเสนอแนะ อื่น ๆ ไม่มี	หลักสูตรจะแนะนำผู้เรียนตามความถนัดและอาชีพในอนาคต

ภาคผนวก ฌ

ผลการวิเคราะห์การดำเนินงานของหลักสูตร
และการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

ตารางผลการวิเคราะห์การดำเนินงานของหลักสูตร

หลักสูตรเดิม (พ.ศ.2563)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2568
หลักสูตรปรับปรุง วท.ม.คณิตศาสตร์ประยุกต์และนวัตกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 2563 ตรวจสอบผลการดำเนินงานของหลักสูตรฯ และผลลัพธ์การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (AUNQA) 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจริง หลักสูตรฯ ยังไม่มีผู้เรียนที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตร 2. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน บัณฑิต ผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า อยู่ในระดับดี 3. ผลการประเมินคุณภาพในระดับหลักสูตร AUNQA มีผลการดำเนินการจากปีการศึกษา 2565 โดยทางหลักสูตรได้คะแนนประเมินหลักสูตรในภาพรวมอยู่ 3.38 4. จำนวนผู้เรียนของหลักสูตรที่ผ่านมา ไม่ได้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ บางปีการศึกษาไม่มีผู้เรียนใหม่	หลักสูตรปรับปรุง วท.ม. นวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา 2568 ได้นำผลการประเมินคุณภาพหลักสูตร AUNQA ในหัวข้อต่าง ๆ มาพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร โดยเฉพาะในเรื่องต่อไปนี้ การจัดทำหลักสูตรตามแนวทาง OBE และการปรับปรุงกระบวนการการได้มาของ PLOs โดยเริ่มจากการประชุมในระดับหลักสูตรและคณะเพื่อรวบรวมความคิดเห็น ความเป็นไปได้ของการควบรวมหลักสูตรกับสาขาอื่นที่ใกล้เคียงกัน วิเคราะห์กลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย การสอบถามผู้มีส่วนได้เสีย การวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้เสีย โดยสุดท้ายได้ข้อสรุปว่าสาขาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์สามารถควบรวมกับสาขาวิทยาศาสตร์ในเชิงบูรณาการคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีดิจิทัลและการออกแบบเชิงวิศวกรรม (STEM) เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2563	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568
ชื่อหลักสูตร	
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ชื่อสาขาวิชา	
คณิตศาสตร์ประยุกต์และนวัตกรรมการสอนคณิตศาสตร์	นวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา
ชื่อปริญญา	
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์และนวัตกรรมการสอนคณิตศาสตร์)	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (นวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา)
ปรัชญา	
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์และนวัตกรรมการสอนคณิตศาสตร์มุ่งเน้นผลิตมหาบัณฑิตให้มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์ สามารถบูรณาการคณิตศาสตร์กับสาขาอื่น ๆ ตลอดจนสามารถสร้างองค์ความรู้และปฏิบัติงานในวิชาชีพอย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม สามารถสร้างนวัตกรรมจากการวิจัยทางคณิตศาสตร์หรือการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญของการศึกษาในเกือบทุกสาขาวิชาและเป็นวิชาที่ช่วยทำให้ผู้ที่ศึกษามีความคิดอย่างเป็นระบบ มีหลักในการคิดและการหาเหตุผลอย่างมีตรรกะ สามารถคิดแบบวิเคราะห์และสังเคราะห์ คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและอื่น ๆ สะเต็มศึกษา (STEM Education) เน้นการบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริง การเรียนในรูปแบบสะเต็มช่วยเตรียมผู้เรียนให้พร้อมสำหรับการทำงานในยุคดิจิทัลและนวัตกรรม ช่วยพัฒนาทักษะการทำงานร่วมเป็นทีม การสื่อสาร และการคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังสนับสนุนการเติบโตทางเศรษฐกิจและพัฒนาอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและนวัตกรรม ส่งผลดีต่อการพัฒนาอาชีพและการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในการเผชิญกับความท้าทายในอนาคต หลักสูตรปริญญาโทสาขาวิชานวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษามุ่งเน้นการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางคณิตศาสตร์ในเชิงลึก และสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2563	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568
	ที่ประยุกต์ใช้ได้ทั้งในทางทฤษฎีและปฏิบัติ โดยเชื่อว่าคณิตศาสตร์เป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมสมัยใหม่ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงไม่เพียงแต่ต้องเข้าใจเนื้อหาทางวิชาการ แต่ต้องสามารถคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์และประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้หลักสูตรยังมุ่งเน้นการผลิตมหาบัณฑิตที่มีความสามารถในการบูรณาการคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีดิจิทัล วิทยาศาสตร์ และการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อสร้างความรู้ใหม่หรือทฤษฎีใหม่ ตลอดจนสามารถสร้างงานวิจัยในชั้นเรียน เพื่อจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามเป้าหมายที่ต้องการ มหาบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจะมีความพร้อมในการเป็นนักวิจัย นักวิชาการ และผู้เชี่ยวชาญที่สามารถขับเคลื่อนการพัฒนาทางวิชาการและนวัตกรรมได้อย่างมีคุณภาพ รวมถึงนำความรู้ไปแก้ปัญหาทางอุตสาหกรรมหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการศึกษาคณิตศาสตร์และการเรียนรู้ในรูปแบบที่ทันสมัยที่เหมาะสมกับการพัฒนาในยุคดิจิทัล หลักสูตรฯ จัดการศึกษาตามแนวทางพิพัฒนาการนิยม (Progressivism) ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ เน้นกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long Learning) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดทั้งในระดับบุคคลและองค์กร มหาบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้จะเป็นบุคลากรด้านคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษาที่มีคุณธรรม จริยธรรม ปฏิบัติงานอย่างมืออาชีพ สามารถปรับตัวและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคม สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีสมัยใหม่ พร้อมเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาที่ยั่งยืน

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2563	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568
วัตถุประสงค์	
1. มีความรู้และความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในหลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2. มีความสามารถในการทำงานวิจัยทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ และสามารถบูรณาการคณิตศาสตร์กับสาขาอื่น ๆ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ พร้อมทั้งสามารถถ่ายทอดและเผยแพร่ความรู้นั้นได้ 3. มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สามารถแก้ปัญหาทางวิชาการได้ด้วยตนเอง ติดตามความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง และเข้าใจวิธีการนำความรู้ใหม่ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม 4. มีความรับผิดชอบในหน้าที่ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และพร้อมที่จะรับใช้สังคม ทั้งภาครัฐและเอกชนอย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม รวมทั้งมีภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้ผู้อื่นประพฤติปฏิบัติตนอย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม 5. มีความสามารถในสร้างนวัตกรรมทั้งจากการวิจัยโดยมีคณิตศาสตร์ประยุกต์เป็นฐานหรือนวัตกรรมเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ในคณิตศาสตร์ประยุกต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา มุ่งผลิตมหาบัณฑิตที่มีคุณสมบัติต่อไปนี้ **แผน 1 แบบวิชาการ (ก 1 และ ก 2)** 1) พัฒนาวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่สามารถนำมาช่วยแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ในภาคใต้ของประเทศไทย 2) ดำเนินการวิจัยทางคณิตศาสตร์ยึดหลักการและกระบวนการวิจัยที่มีมาตรฐานและถูกต้อง 3) อธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษาได้ชัดเจนโดยใช้ภาษาที่เป็นทางการและการอ้างอิงที่เหมาะสม 4) แสดงความรับผิดชอบในงานที่ทำ ทำงานร่วมกับทีมงานอย่างมีประสิทธิภาพ เคารพและเข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรมและสังคม 5) เปิดกว้างในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ตลอดชีวิต และการพัฒนาทักษะที่จำเป็นเพื่อให้สามารถปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในโลกดิจิทัล **แผน 2 แบบวิชาชีพ** 1) นำความรู้และแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) มาใช้ในการพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและความท้าทายในบริบทของภาคใต้ 2) สามารถถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นสะเต็มศึกษาให้กับผู้เรียนได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ 3) ดำเนินการวิจัยในบริบทของการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนโดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาอย่างถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย 4) แสดงความรับผิดชอบในงานที่ทำ ทำงานร่วมกับทีมงานอย่างมีประสิทธิภาพ เคารพและเข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรมและสังคม

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2563	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568
	5) เปิดกว้างในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ตลอดชีวิต และการพัฒนาทักษะที่จำเป็นเพื่อให้สามารถปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในโลกดิจิทัล
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	
1. วิเคราะห์ความถูกต้องของเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดได้ 2. ประยุกต์หลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ 3.1. ดำเนินการวิจัยโดยใช้คณิตศาสตร์เพื่อบูรณาการความรู้กับสาขาอื่น ๆ ในการแก้ปัญหาที่สนใจศึกษา 3.2. ดำเนินการวิจัยในการสร้างนวัตกรรมการสอนทางคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับระดับขั้นที่กำหนดไว้ 4. แสดงออกถึงทักษะในการนำเสนอให้เหมาะสมกับบริบทของผู้ฟังแต่ละกลุ่ม 5. แสดงออกถึงทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างให้เกียรติ ซึ่งกันและกัน เพื่อแสวงหาหนทางในการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ 6. แสดงทักษะที่พร้อมในการเป็นผู้สอนในศตวรรษที่ 21 7. แสดงออกถึงจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ	เมื่อสำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้ มหาบัณฑิตสามารถ **แผน 1 แบบวิชาการ (ก 1 และ ก 2)** 1) ออกแบบนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาของชุมชนหรืออุตสาหกรรมหลักของพื้นที่ได้ 2) นำเสนอความรู้ทางคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา (STEM Education) ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ 3) ดำเนินการวิจัยโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย 4) ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ถูกต้อง 5) ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของงานที่ได้รับมอบหมาย **แผน 2 แบบวิชาชีพ** 1) ออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ชุมชนได้ 2) นำเสนอความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ 3) วิจัยในชั้นเรียนได้ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัยเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา 4) ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ถูกต้อง 5) ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของงานที่ได้รับมอบหมาย
โครงสร้างหลักสูตร	
• **แผน ก แบบ ก 1**	• **แผน 1 แบบวิชาการ (ก 1)**

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2563	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568
วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต ● **แผน ก แบบ ก 2** หมวดวิชาบังคับ 9 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือก 9 หน่วยกิต วิทยานิพนธ์ 18 หน่วยกิต ● **แผน ข** หมวดวิชาบังคับ 15 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือก 15 หน่วยกิต สารนิพนธ์ 6 หน่วยกิต	วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต ● **แผน 1 แบบวิชาการ (ก 2)** หมวดวิชาบังคับ 12 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือก 12 หน่วยกิต วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต ● **แผน 2 แบบวิชาชีพ** หมวดวิชาบังคับ 12 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือก 18 หน่วยกิต สารนิพนธ์ 6 หน่วยกิต
รายวิชา	
แผน ก แบบ ก 1 36 หน่วยกิต	**แผน 1 แบบวิชาการ (ก 1)** 36 หน่วยกิต
หมวดวิชาบังคับ	**หมวดวิชาบังคับ**
746-691 สัมมนา 1* 1(0-2-1)	746-595 สัมมนา 1* 1(0-2-1)
746-692 สัมมนา 2* 1(0-2-1)	746-596 สัมมนา 2* 1(0-2-1)
วิทยานิพนธ์	**วิทยานิพนธ์**
746-698 วิทยานิพนธ์ 36(0-108-0)	746-597 วิทยานิพนธ์ 36(0-108-0)
แผนการศึกษา	
แผน ก แบบ ก 2 36 หน่วยกิต	**แผน 1 แบบวิชาการ (ก 2)** 36 หน่วยกิต
หมวดวิชาบังคับ 9 หน่วยกิต	**หมวดวิชาบังคับ 12 หน่วยกิต**
746-511 การวิเคราะห์ประยุกต์ 1 3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-541 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-582 วิทยาการคำนวณ 3(3-2-4)	ไม่นำมาจัด
746-582 การเรียนรู้คณิตศาสตร์ประยุกต์ในศตวรรษที่ 21 3(3-2-4)	ไม่นำมาจัด
746-691 สัมมนา 1* 1(0-2-1)	746-595 สัมมนา 1 1(0-2-1)
746-692 สัมมนา 2* 1(0-2-1)	746-596 สัมมนา 2 1(0-2-1)
เดิมไม่มี	746-521 ชุดวิชาระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ 5((3)-4-8)
เดิมไม่มี	746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา 5((3)-4-8)
หมวดวิชาเลือก 15 หน่วยกิต	**หมวดวิชาเลือก 12 หน่วยกิต**
746-512 วิชาการวิเคราะห์ประยุกต์ 2 3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2563		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568
746-513 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันและการประยุกต์	3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-521 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญขั้นสูง	3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-522 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-542 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขขั้นสูง	3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-543 ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-571 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี	3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-572 การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี	3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-573 การเรียนรู้ของเครื่อง	3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-574 โครงข่ายประสาทเทียม	3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-575 การทำเหมืองข้อมูล	3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-576 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-577 การคำนวณเชิงขนาน	3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-583 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู 1	3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-584 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู 2	3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-585 ระเบียบวิธีวิจัยทางคณิตศาสตร์ประยุกต์	3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-611 เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-641 ระเบียบวิธีสมาชิกอันตะ	3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-651 เทคนิคการหาค่าเหมาะสมที่สุด	3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-661 การวิเคราะห์สโตแคสติกสำหรับการเงิน	3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-662 คณิตศาสตร์สำหรับตราสารอนุพันธ์การเงิน	3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-662 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขสำหรับการเงิน	3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-690 หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2563	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568
เดิมไม่มี	746-511 ชุดวิชาคณิตวิเคราะห์และการวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 6((4)-4-10)
เดิมไม่มี	746-512 ชุดวิชาทอพอโลยีและทอพอโลยีอุดมคติ 6((4)-4-10)
เดิมไม่มี	746-513 ชุดวิชาพีชคณิต 6((4)-4-10)
เดิมไม่มี	746-522 ชุดวิชาพลวัตทางคณิตศาสตร์ 6((4)-4-10)
เดิมไม่มี	746-523 ชุดวิชาการวิจัยดำเนินงาน 6((4)-4-10)
เดิมไม่มี	746-524 ชุดวิชาสโตแคสติกสำหรับตราสารอนุพันธ์การเงิน 6((4)-4-10)
เดิมไม่มี	746-531 ชุดวิชาคณิตศาสตร์และการเขียนโปรแกรม 6((4)-4-10)
เดิมไม่มี	746-532 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์ 6((4)-4-10)
เดิมไม่มี	746-541 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ 6((4)-4-10)
วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต	**วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต**
746-697 วิทยานิพนธ์ 12(0-36-0)	746-598 วิทยานิพนธ์ 12(0-36-0)
แผน ข 36 หน่วยกิต	**แผน 2 แบบวิชาชีพ** 36 หน่วยกิต
หมวดวิชาบังคับ 15 หน่วยกิต	**หมวดวิชาบังคับ 12 หน่วยกิต**
746-511 การวิเคราะห์ประยุกต์ 1 3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-541 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-582 วิทยาการคำนวณ 3(3-2-4)	ไม่นำมาจัด
746-582 การเรียนรู้คณิตศาสตร์ประยุกต์ในศตวรรษที่ 21 3(3-2-4)	ไม่นำมาจัด
746-691 สัมมนา 1 1(0-2-1)	746-595 สัมมนา 1 1(0-2-1)
746-692 สัมมนา 2 1(0-2-1)	746-596 สัมมนา 2 1(0-2-1)
746-692 สัมมนา 3 1(0-2-1)	ไม่นำมาจัด
เดิมไม่มี	746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา 5((3)-4-8)
เดิมไม่มี	746-552 ชุดวิชาวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีการออกแบบ 5((3)-4-8)

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2563	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568
หมวดวิชาเลือก 15 หน่วยกิต	**หมวดวิชาเลือก 18 หน่วยกิต**
746-512 วิชาการวิเคราะห์ประยุกต์ 2 3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-513 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันและการประยุกต์ 3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-521 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญขั้นสูง 3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-522 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-542 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขขั้นสูง 3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-543 ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ 3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-571 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี 3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-572 การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี 3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-573 การเรียนรู้ของเครื่อง 3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-574 โครงข่ายประสาทเทียม 3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-575 การทำเหมืองข้อมูล 3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-576 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-577 การคำนวณเชิงขนาน 3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-583 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู 1 3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-584 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู 2 3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-585 ระเบียบวิธีวิจัยทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-611 เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์ 3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-641 ระเบียบวิธีสมาชิกอันตะ 3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-651 เทคนิคการหาค่าเหมาะสมที่สุด 3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด
746-661 การวิเคราะห์สโตแคสติกสำหรับการเงิน 3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-662 คณิตศาสตร์สำหรับตราสารอนุพันธ์การเงิน 3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
746-662 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขสำหรับการเงิน 3(2-3-4)	ไม่นำมาจัด

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2563	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568
746-690 หัวขอคัดสรรทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(3-0-6)	ไม่นำมาจัด
เดิมไม่มี	721-555 ชุดวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมวิทยาศาสตร์ 6((4)-4-10)
เดิมไม่มี	721-556 ชุดวิชาทรัพยากรฐานชีวภาพและผลิตภัณฑ์ชีวภาพ 6((4)-4-10)
เดิมไม่มี	721-557 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6((4)-4-10)
เดิมไม่มี	746-533 ชุดวิชาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการจัดการเรียนรู้ 6((4)-4-10)
เดิมไม่มี	746-553 ชุดวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล 6((4)-4-10)
เดิมไม่มี	746-554 ชุดวิชาการวิจัย ประเมินผลและปฏิบัติการสะเต็มศึกษา 6((4)-4-10)
เดิมไม่มี	746-555 ชุดวิชานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา 6((4)-4-10)
เดิมไม่มี	746-556 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางสะเต็มศึกษา 6((4)-4-10)
สารนิพนธ์ 6 หน่วยกิต	**สารนิพนธ์ 6 หน่วยกิต**
746-697 สารนิพนธ์ 6(0-18-0)	746-599 สารนิพนธ์ 6(0-18-0)

ภาคผนวก ญ

ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1. รศ.ดร. อารียุทธ สมาแอ

   วุฒิการศึกษาสูงสุด ปร.ด. (คณิตศาสตร์), ม. มหิดล

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
746-511 ชุดวิชาคณิตวิเคราะห์และการวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน	6((4)-4-10)
746-512 ชุดวิชาทอพอโลยีและทอพอโลยีอุดมคติ	6((4)-4-10)
746-513 ชุดวิชาพีชคณิต	6((4)-4-10)
746-541 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา	5((3)-4-8)
746-553 ชุดวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล	6((4)-4-10)
746-554 ชุดวิชาการวิจัย ประเมินผลและปฏิบัติการสะเต็มศึกษา	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Pue-on, P., Sama-Ae, A., & Boonpok, C. (2025). Characterizations of quasi (τ_1, τ_2)-continuous multifunctions. International Journal of Analysis and Application, 23, 59. https://doi.org/10.28924/2291-8639-23-2025-59
2. Thongmoon, M., Sama-Ae, A., & Boonpok, C. (2025). Upper and lower weakly quasi (τ_1, τ_2)-continuous multifunctions. International Journal of Analysis and Application, 23, 45. https://doi.org/10.28924/2291-8639-23-2025-45

3. Boonpok, C., Sama-ae, A. (2025). Characterizations of δ_1-βI-paracompactness concerning an ideal. European Journal of Pure and Applied Mathematics, 18(1), 5732. https://doi.org/10.29020/nybg.ejpam.v18i1.5732
4. Boonpok, C., Sama-ae, A., & Raktaow, P. (2025). Characterizations of generalized paracompactness in ideal topological spaces. European Journal of Pure and Applied Mathematics, 18(1), 5570. https://doi.org/10.29020/nybg.ejpam.v18i1.5570
5. Chiangpradit, M., Sama-Ae, A., & Boonpok, C. (2025). s-(τ_1, τ_2)-continuity for multifunctions. European Journal of Pure and Applied Mathematics, 18(1), 5634. https://doi.org/10.29020/nybg.ejpam.v18i1.5634

2. รศ.ดร. ภาขวัญ ริยาพันธ์

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D.(Applied Mathematics), University of Leeds, UK

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
746-521 ชุดวิชาระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	5((3)-4-8)
746-522 ชุดวิชาพลวัตทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)
746-541 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา	5((3)-4-8)
746-552 ชุดวิชาวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีการออกแบบ	5((3)-4-8)
746-553 ชุดวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล	6((4)-4-10)
746-554 ชุดวิชาการวิจัย ประเมินผลและปฏิบัติการสะเต็มศึกษา	6((4)-4-10)
746-556 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางสะเต็มศึกษา	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Shuaib, S. E., Riyapan, P., Jumrat, S., Pianroj, Y., & Muangprathub, J. (2024). Predictions of oil volume in palm fruit and estimates of their ripeness: A comparative study of machine learning algorithms. Acta Agrobotanica, 77. https://doi.org/10.5586/aa/196387

2. Rungruanga, C., Riyapan, P., Intarasit, A., Chuarkham, K., & Muangprathub, J. (2024). RFM model customer segmentation based on hierarchical approach using FCA. Expert Systems with Applications, 237, 121449. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121449
3. Suwanro, P., Intarasit, A., Riyapan, P., & Suwanro, S. (2023). The development of flipped classroom learning method to improve creative thinking skills in visual arts for first year students in Art Education Program. Journal of Information and Learning, 34(1), 1–11.
4. Ritraksa, S., Photphanloet, C., Shuaib, S. E., Intarasit, A., & Riyapan, P. (2023). Mathematical modeling to study the interactions of two risk populations in COVID-19 spread in Thailand. AIMS Mathematics, 8(1), 2044–2061.
5. Photphanloet, C., Ritraksa, S., Shuaib, S., Intarasit, A., & Riyapan, P. (2022). A compartmental model for assessing effects of COVID-19 vaccination in Thailand. Universal Journal of Public Health, 10(6), 596-605.

3. ผศ.ดร. สมพร ช่วยอารีย์

วุฒิการศึกษาสูงสุด Dr.rer.nat. (Applied Mathematics), University of Heidelberg, Germany

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
746-531 ชุดวิชาคณิตศาสตร์และการเขียนโปรแกรม	6((4)-4-10)
746-532 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์	6((4)-4-10)
746-533 ชุดวิชาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการจัดการเรียนรู้	6((4)-4-10)
746-541 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา	5((3)-4-8)
746-552 ชุดวิชาวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีการออกแบบ	5((3)-4-8)
746-555 ชุดวิชานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการในระดับชาติและนานาชาติ

1. Pongsiri, N., McNeil, R., Saelim, R., Owusu, B. A., & Chuai-Aree, S. (2024). Spatial and temporal patterns of land surface temperature in Greenland from 2000-2019. MAUSAM, 75(2), 543–550.
2. Busaman, A., Chuai-Aree, S., & McNeil, R. (2022). Simulation and visualization of rainfall overland flow based on diffusion equation. Songklanakarin Journal of Science and Technology, 44(1), 217–222.
3. Pongsiri, N., McNeil, R., & Chuai-Aree, S. (2022). Modeling long-term trends of diurnal and semidiurnal tides in Thailand from 2004-2017. Songklanakarin Journal of Science and Technology, 44(2), 511–516.
4. Busaman, A., Chuai-Aree, S., Musikasuwan, S., & McNeil, R. (2021). Flood-modeling and risk map simulation for Mae Suai dam-break, Northern Thailand. Pertanika Journal of Science and Technology, 29(1), 663-676.
5. Siripatana, B., Nopchanasuphap, K., & Chuai-Aree, S. (2021). Intelligent traffic light system using image processing. 2nd SEA-STEM International Conference 2021, 14-18.

<u>อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคน</u>

1. รศ.ดร. อาทิตย์ อินทรสิทธิ์

วุฒิการศึกษาสูงสุด วท.ด. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), ม. เทคโนโลยีสุรนารี

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
746-524 ชุดวิชาสโตแคสติกสำหรับตราสารอนุพันธ์การเงิน	6((4)-4-10)
746-541 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)
746-552 ชุดวิชาวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีการออกแบบ	5((3)-4-8)
746-553 ชุดวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล	6((4)-4-10)
746-554 ชุดวิชาการวิจัย ประเมินผลและปฏิบัติการสะเต็มศึกษา	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Rungruanga, C., Riyapan, P., Intarasit, A., Chuarkham, K., & Muangprathub, J. (2024). RFM model customer segmentation based on hierarchical approach using FCA. Expert Systems with Applications, 237, 121449. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121449
2. Suwanro, P., Intarasit, A., Riyapan, P., & Suwanro, S. (2023). The development of flipped classroom learning method to improve creative thinking skills in visual arts for first year students in Art Education Program. Journal of Information and Learning, 34(1), 1–11.
3. Ritraksa, S., Photphanloet, C., Shuaib, S. E., Intarasit, A., & Riyapan, P. (2023). Mathematical modeling to study the interactions of two risk populations in COVID-19 spread in Thailand. AIMS Mathematics, 8(1), 2044–2061.

2. รศ.ดร. อนิรุทธ ผลอ่อน

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Pure Mathematics), Oregon State University, U.S.A.

<u>ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้</u>

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
746-511 ชุดวิชาคณิตวิเคราะห์และการวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน	6((4)-4-10)
746-512 ชุดวิชาทอพอโลยีและทอพอโลยีอุดมคติ	6((4)-4-10)

746-513 ชุดวิชาพีชคณิต	6((4)-4-10)
746-541 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Chaikan, K., Phon-On, A., & Tinpun, K. (2024). On the relative rank of orientation-preserving or orientation-reversing transformation semigroups with restricted range. Thai Journal of Mathematics, 22(1), 103–110.
2. Hazanee, A., Sama Ae, A., Phon On, A. & Makaje, N. (2022). A Distance Between Two Points and Nearest Points in a Metric Space of Curvature Bounded Below.Thai Journal of Mathematics, (Special Issue: The 17th IMT-GT ICMSA 2021), 229-239.
3. Makaje, N., Hazanee, A., Phon On, A., & Sama Ae, A. (2022). Hybrid Finite Integration Method for Solving Partial Differential Equations.Thai Journal of Mathematics, (Special Issue: The 17th IMT-GT ICMSA 2021), 212-228.

3. ผศ.ดร. จรีรัตน์ รวมเจริญ

วุฒิการศึกษาสูงสุด ปร.ด. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์) ม.มหิดล

Doctorat, (Physique-Science des Materiaux, Universite du Maine), France`

<u>ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้</u>

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
721-555 ชุดวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมวิทยาศาสตร์	6((4)-4-10)
721-556 ชุดวิชาทรัพยากรฐานชีวภาพและผลิตภัณฑ์ชีวภาพ	6((4)-4-10)
721-557 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	6((4)-4-10)
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา	5((3)-4-8)
746-552 ชุดวิชาวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีการออกแบบ	5((3)-4-8)
746-553 ชุดวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล	6((4)-4-10)
746-554 ชุดวิชาการวิจัย ประเมินผลและปฏิบัติการสะเต็มศึกษา	6((4)-4-10)
746-556 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางสะเต็มศึกษา	6((4)-4-10)

746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Katong, H., Vayachuta, L., Chotisuwan, S., and Ruamcharoen, J. (2025) Biocomposites derived from esterifed rice starch reinforced with microcellulose fber. Iranian Polymer Journal, 34, 583–597.
2. Ruamcharoen, J., Phetphaisit, C. W., Chanlert, P., Cheming, S., & Ruamcharoen, P. (2024). Sago starch and esterified sago starch as eco-friendly fillers for rigid polyurethane foams. Journal of Cellular Plastics, 60(1), 23–40.
3. Vayachuta, L., Leang, M., Ruamcharoen, J., Thiramanas, R., Prateepchinda, S., Prompinit, P., Du-aman, S., Wisutthathum, S., and Waranuch, N. (2023). Printablemicroencapsulated ascorbic acid for personalized topical delivery. ACS Applied Bio Materials, 6(12), 5385–5398

4. ผศ.ดร. เซาฟี บูสะมัญ

วุฒิการศึกษาสูงสุด Dr.rer.nat. (Algebra), Potsdam University, Germany

<u>ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้</u>

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
746-513 ชุดวิชาพีชคณิต	6((4)-4-10)
746-541 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา	5((3)-4-8)
746-553 ชุดวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล	6((4)-4-10)
746-554 ชุดวิชาการวิจัย ประเมินผลและปฏิบัติการสะเต็มศึกษา	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Busaman, S. (2023). Partial algebraic systems of type (T_n, (n)). SCIREA Journal of Mathematics, 8(2), 62–86.
2. Busaman, S. (2021). Unitary Menger algebra of C-quantifier free formulas of type (T_n, (2)). Asian-European Journal of Mathematics, 14(4), 1–20.

หนังสือ ตำรา

1. เซาฟี บูสะมัญ. (2565), ตรรกศาสตร์และการพิสูจน์เบื้องต้น. ปัตตานี: ฝ่ายเทคโนโลยีการศึกษา สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. 136 หน้า. ISBN 978-616-588-828-8.

5. ผศ.ดร. นิฟาตมะห์ มะกาเจ

วุฒิการศึกษาสูงสุด Dr.techn. (Engineering Science), Johannes Kepler Universitat Linz, Austria

<u>ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้</u>

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
746-521 ชุดวิชาระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	5((3)-4-8)
746-522 ชุดวิชาพลวัตทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)
746-541 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Hazanee, A., & Makaje, N. (2024). Determination of unknown time-dependent heat source in inverse problems under nonlocal boundary conditions by finite integration method. Kyungpook Mathematical Journal, 64, 353–369.
2. Sama-Ae, A., Phon-On, A., Makaje, N., & Hazanee, A. (2022). A distance between two points and nearest points in a metric space of curvature bounded below. Thai Journal of Mathematics (Special Issue), 229–239.
3. Makaje, N., Sama-Ae, A., Phon-On, A., & Hazanee, A. (2022). Hybrid finite integration method for solving partial differential equations. Thai Journal of Mathematics (Special Issue), 212–228.

6. ผศ.ดร.อารีนา ฮะซานี

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Applied Mathematics), University of Leeds, UK

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
746-521 ชุดวิชาระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	5((3)-4-8)
746-522 ชุดวิชาพลวัตทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)
746-531 ชุดวิชาคณิตศาสตร์และการเขียนโปรแกรม	6((4)-4-10)
746-541 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Hazanee, A., & Makaje, N. (2024). Determination of unknown time-dependent heat source in inverse problems under nonlocal boundary conditions by finite integration method. Kyungpook Mathematical Journal, 64, 353–369.
2. Makaje, N., Hazanee, A., Phon On, A., & Sama Ae, A. (2022). Hybrid Finite Integration Method for Solving Partial Differential Equations.Thai Journal of Mathematics, (Special Issue: The 17th IMT-GT ICMSA 2021), 212-228.
3. Sama-Ae, A., Phon-On, A., Makaje, N., & Hazanee, A. (2022). A distance between two points and nearest points in a metric space of curvature bounded below. Thai Journal of Mathematics (Special Issue), 229–239.

7. ผศ.ดร. กิตติศักดิ์ ถิ่นพันธุ์

วุฒิการศึกษาสูงสุด Dr.rer.nat. (Algebra), University of Potsdam, Germany

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
746-513 ชุดวิชาพีชคณิต	6((4)-4-10)
746-541 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)

746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Chaikan, K., Phon-On, A., & Tinpun, K. (2024). On the relative rank of orientation-preserving or orientation-reversing transformation semigroups with restricted range. Thai Journal of Mathematics, 22(1), 103–110.
2. Bae Jun, Y., N., Tinpun, K, & Lekkoksung, N. (2024). Exploring Regularities of Ordered Semigroups Through Generalized Fuzzy Ideals. International Journal of Fuzzy Logic and Intelligent Systems, 24(2), 141–152.
3. Lekkoksung, N., Phokaew, C, & Tinpun, K. (2022). The study on the relative rank of transformation semigroups with restricted range. International Journal of Mathematics and Computer Science, 17(3), 1103–1111.

8. ผศ.ดร. สล้าง มุสิกสุวรรณ

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D.(Computer Science), University of Nottingham, UK

<u>ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้</u>

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
746-531 ชุดวิชาคณิตศาสตร์และการเขียนโปรแกรม	6((4)-4-10)
746-532 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์	6((4)-4-10)
746-533 ชุดวิชาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการจัดการเรียนรู้	6((4)-4-10)
746-541 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา	5((3)-4-8)
746-552 ชุดวิชาวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีการออกแบบ	5((3)-4-8)
746-553 ชุดวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล	6((4)-4-10)
746-555 ชุดวิชานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา	6((4)-4-10)
746-556 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางสะเต็มศึกษา	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)

746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการในระดับชาติและนานาชาติ

1. Toheng I., Saelim R., & Musikasuwan, S. (2025). An Investigation of PM2.5 Concentration Prediction with Aerosol Optical Depth and Meteorological Factors in Southern Thailand using Machine Learning Techniques. ICIC Express Letters, 19(2), 231-240.
2. Buya, S., Lim, A., Saelim, R., Musikasuwan, S., Choosong, T., & Taneepanichskul, N. (2024). Impact of air pollution on cardiorespiratory morbidities in Southern Thailand. Clinical Epidemiology and Global Health, 25, 101501, 1-7.
3. Prakobchat, K., Dittakan, K., & Musikasuwan, S. (2023). A comparative study on vehicle physical appearance identification using transfer learning methods. Engineering Access, 9(2), 154–167.

9. ผศ.ดร. รัตติกานต์ แซ่ลิ่ม

วุฒิการศึกษาสูงสุด วท.ด. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), ม.เทคโนโลยีสุรนารี

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
746-521 ชุดวิชาระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	5((3)-4-8)
746-522 ชุดวิชาพลวัตทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)
746-524 ชุดวิชาสโตแคสติกสำหรับตราสารอนุพันธ์การเงิน	6((4)-4-10)
746-531 ชุดวิชาคณิตศาสตร์และการเขียนโปรแกรม	6((4)-4-10)
746-541 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการในระดับชาติและนานาชาติ

1. Toheng I., Saelim R., & Musikasuwan, S. (2025). An Investigation of PM2.5 Concentration Prediction with Aerosol Optical Depth and Meteorological Factors in Southern Thailand using Machine Learning Techniques. ICIC Express Letters, 19(2), 231-240.
2. Pongsiri, N., McNeil, R., Saelim, R., Owusu, B. A., & Chuai-Aree, S. (2024). Spatial and temporal patterns of land surface temperature in Greenland from 2000-2019. MAUSAM, 75(2), 543–550.
3. Buya, S., Lim, A., Saelim, R., Musikasuwan, S., Choosong, T., & Taneepanichskul, N. (2024). Impact of air pollution on cardiorespiratory morbidities in Southern Thailand. Clinical Epidemiology and Global Health, 25, 101501, 1-7.

10. ผศ.ดร. วีรยา ตรีวรรณจุฑา

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Applied Chemistry), RMIT University, Melbourne, Australia

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
721-555 ชุดวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมวิทยาศาสตร์	6((4)-4-10)
721-556 ชุดวิชาทรัพยากรฐานชีวภาพและผลิตภัณฑ์ชีวภาพ	6((4)-4-10)
721-557 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	6((4)-4-10)
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา	5((3)-4-8)
746-553 ชุดวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล	6((4)-4-10)
746-554 ชุดวิชาการวิจัย ประเมินผลและปฏิบัติการสะเต็มศึกษา	6((4)-4-10)
746-556 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางสะเต็มศึกษา	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Khawsang, T., Utaipan. T., Treewanjutha. W. (2024). Smartphone -based spectrophotometer for facile and fast determination of lipid peroxidation in local fried food. ASEAN J. Sci. Tech. Report, 27(2), 79-89.

2. Khawsung, T., Panphon, S. and Khummueng, W. (2024). Determination of monacolin K and citrinin in red mold dioscorea and dried shrimp products using ultra high-performance liquid chromatography. Food Research, 8(6), 77-84. (ผลงานตีพิมพ์ในนามสกุลเดิม วีรยา คุ้มเมือง)

ผลงานที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการ และ/หรือตีพิมพ์รวมเล่ม

1. Khawsang, T., Panphon. S., Treewanjutha. W. (2024). Preparation and application of intelligent films incorporated with natural anthocyanin extract for tracing sea food spoilage. Proceeding of the 49th International Congress on Science, Technology and Technology-based Innovation (STT 49): SDGs for the benefit of mankind. Faculty of Science, Prince of Songkla University. Songkhla, Thailand, 524-532.

11. ผศ.ดร. สมรักษ์ พันธ์ผล

วุฒิการศึกษาสูงสุด ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ), ม.สงขลานครินทร์

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
721-555 ชุดวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมวิทยาศาสตร์	6((4)-4-10)
721-556 ชุดวิชาทรัพยากรฐานชีวภาพและผลิตภัณฑ์ชีวภาพ	6((4)-4-10)
721-557 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	6((4)-4-10)
746-553 ชุดวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Kurniawan, E., Leelakriangsak, M., & Panphon, S. (2022). Antifungal chitinase production by Bacillus paramycoides B26 using squid pen powder as a carbon source. Journal of Pure and Applied Microbiology, 16(4), 2496–2506.
2. Perdana, M. I., Panphon, S., Ruamcharoen, J., & Leelakriangsak, M. (2022). Antimicrobial property of cassava starch/chitosan film incorporated with lemongrass essential oil and its shelf life. Journal of Pure and Applied Microbiology, 16(4), 2891–2900.

3. Leelakriangsak, M., Perdana, M. I., Ruamcharoen, J., & Panphon, S. (2021). Antimicrobial activity and physical properties of starch-chitosan film incorporated with lemongrass essential oil and its application. LWT - Food Science and Technology, 141, 110934. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.110934

12. ผศ.ดร.ฮามีด๊ะ มูสอ

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D (Science Education), Universiti Sains Malaysia, Malaysia

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา	5((3)-4-8)
746-553 ชุดวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล	6((4)-4-10)
746-554 ชุดวิชาการวิจัย ประเมินผลและปฏิบัติการสะเต็มศึกษา	6((4)-4-10)
746-556 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางสะเต็มศึกษา	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Masae, S., Lateh, A., Sama-Ae, A., & Musor, H. (2024). Holistic and component separate diagnosis of mathematical problem solving skills and real-life connection skills for elementary school students in Pattani province. Journal of Information and Learning, 35(2), 53–67.
2. อรรถพล ลิวัญ, อาฟีฟี ลาเต๊ะ และ ฮามีด๊ะ มูสอ. (2567). การศึกษาความเป็นนักเคมีและปัจจัยที่ส่งเสริมความเป็นนักเคมี ตามทัศนะของครู อาจารย์ และบุคลากรด้านเคมีในประเทศไทย. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 18(1), 397-410.
3. นารีมะห์ วาโด, ฮามีด๊ะ มูสอ และ ณัฐวิทย์ พจนตันติ. (2566). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. Journal of Roi Kaensarn Academi, 8(5), 389-403.

13. ดร. แววฤดี แววทองรักษ์

วุฒิการศึกษาสูงสุด ปร.ด. (ชีวเคมี), ม.สงขลานครินทร์

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
721-556 ชุดวิชาทรัพยากรฐานชีวภาพและผลิตภัณฑ์ชีวภาพ	6((4)-4-10)

746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-36-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Laemah, A., & Waewthongrak, W. (2022). Allelopathic effect of Eichhornia crassipes aqueous extract against growth of Mimosa pudica. Sains Malaysiana, 51(10), 3153-3162.
2. ณัฐทิยา บาหลัง, อาฟีฟี ลาเต๊ะ, โอภาส เกาไศยาภรณ์ และ แววฤดี แววทองรักษ. (2567). การพัฒนาแบบทดสอบการรู้ทางชีวภาพ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนใต้. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 35(1), 149-164
3. อามีล มาหามะ, อาฟีฟี ลาเต๊ะ และ แววฤดี แววทองรักษ์. (2564). การศึกษาเปรียบเทียบและการสร้างเกณฑ์ปกติการรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนวิชาชีพครูในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 16(3), 287-296.

14. ผศ.ดร. มนทิรา ลีลาเกรียงศักดิ์

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Biochemistry and Molecular Biology), Oregon Health & Science University, U.S.A.

<u>ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้</u>

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
721-555 ชุดวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมวิทยาศาสตร์	6((4)-4-10)
721-556 ชุดวิชาทรัพยากรฐานชีวภาพและผลิตภัณฑ์ชีวภาพ	6((4)-4-10)
721-557 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	6((4)-4-10)
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา	5((3)-4-8)
746-553 ชุดวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล	6((4)-4-10)
746-554 ชุดวิชาการวิจัย ประเมินผลและปฏิบัติการสะเต็มศึกษา	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Kurniawan, E., Leelakriangsak, M., & Panphon, S. (2022). Antifungal chitinase production by Bacillus paramycoides B26 using squid pen powder as a carbon source. Journal of Pure and Applied Microbiology, 16(4), 2496-2506.
2. Perdana, M., Panphon, S., Ruamcharoen, J., & Leelakriangsak, M. (2022). Antimicrobial property of cassava starch/chitosan film incorporated with lemongrass essential oil and its shelf life. Journal of Pure and Applied Microbiology, 16(4), 2891-2900.
3. Rukimin, R., Leelakriangsak, M., Lueangthuwapranit, C., Yong, A., Lim, L., Grandiosa, R., Yong, F., & Mohamad Lal, M. (2022). Comparative study on length-weight relationship and Vibrio composition between normal and stunted growth in pond-cultured whiteleg shrimp, Litopenaeus vannamei. Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries, 26(4), 1435-1457.

ภาคผนวก ฎ

ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำที่เป็นอาจารย์ผู้สอน

1. ผศ.ดร. ทัดดาว ปานสมบัติ

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D (Computer Science), North Carolina State University, U.S.A.

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
746-532 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์	6((4)-4-10)
746-533 ชุดวิชาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการจัดการเรียนรู้	6((4)-4-10)
746-552 ชุดวิชาวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีการออกแบบ	5((3)-4-8)
746-555 ชุดวิชานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการในระดับชาติและนานาชาติ

1. Riyapan, P., Hazanee, A., Pansombut, T., Muangprathub, J., & Intarasit, A. (2021). The development of blended learning through learning by teaching for mathematical literacy in general education program on higher education. Universal Journal of Educational Research, 9(3), 556–563.

2. ผศ.ดร. กิตติยา คงกระพันธ์

วุฒิการศึกษาสูงสุด ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์), ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
746-531 ชุดวิชาคณิตศาสตร์และการเขียนโปรแกรม	6((4)-4-10)
746-532 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์	6((4)-4-10)
746-533 ชุดวิชาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการจัดการเรียนรู้	6((4)-4-10)
746-541 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)

746-552 ชุดวิชาวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีการออกแบบ	5((3)-4-8)
746-555 ชุดวิชานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการในระดับชาติและนานาชาติ

1. Khongkraphan, K., Phonon, A., & Nuiphom, S. (2023). An efficient blind image deblurring using a smoothing function. Applied Computational Intelligence and Soft Computing, 2023. https://doi.org/10.1155/2023/9812479
2. Khongkraphan, K., Phonon, A., & Nuiphom, S., (2021). An efficient blind image deblurring using a smoothing function. Applied Computational Intelligence and Soft Computing, 2021. doi.org/10.1155/2021/6684345

หนังสือ ตำรา

1. กิตติยา คงกระพันธ์. (2565). การประมวลผลภาพดิจิทัล. ปัตตานี: ฝ่ายเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเรียนรู้ สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 244 หน้า ISBN 978-616-612-551-1

3. ผศ.ดร. อนุรักษ์ บูสะมัญ

วุฒิการศึกษาสูงสุด วท.ด. (คณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้</u>

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
746-523 ชุดวิชาการวิจัยดำเนินงาน	6((4)-4-10)
746-531 ชุดวิชาคณิตศาสตร์และการเขียนโปรแกรม	6((4)-4-10)
746-541 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Busaman, A., Chuai-Aree, S., & McNeil, R. (2021). Simulation and visualization of rainfall overland flow based on diffusion equation. Songklanakarin Journal of Science and Technology, 44(1), 217–222.
2. Busaman, A., Chuai-Aree, S., Musikasuwan, S., & McNeil, R. (2021). Flood-modeling and risk map simulation for Mae Suai Dam-break, Northern Thailand. Pertanika Journal of Science and Technology, 29(1), 663–676.

4. ผศ.ดร. สิริประภา ฤทธิ์รักษา

วุฒิการศึกษาสูงสุด วท.ด. (คณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
746-522 ชุดวิชาพลวัตทางคณิตศาสตร์	6((4)-4-10)
746-531 ชุดวิชาคณิตศาสตร์และการเขียนโปรแกรม	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

1. Ritraksa, S., Photphanloet, C., Shuaib, S. E., Intarasit, A., & Riyapan, P. (2023). Mathematical modeling to study the interactions of two risk populations in COVID-19 spread in Thailand. AIMS Mathematics, 8(1), 2044–2061.
2. Photphanloet, C., Ritraksa, S., Shuaib, S. E., Intarasit, A., & Riyapan, P. (2022). A compartmental model for assessing effects of COVID-19 vaccination in Thailand. Universal Journal of Public Health, 10(6), 596–605.

5. ผศ. ดร. ชฎาพิมพ์ พตพันธ์เลิศ

วุฒิการศึกษาสูงสุด วท.ด. (คณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
746-531 ชุดวิชาคณิตศาสตร์และการเขียนโปรแกรม	6((4)-4-10)

746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-597 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
746-598 วิทยานิพนธ์	12(0-36-0)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Ritraksa, S., Photphanloet, C., Shuaib, S. E., Intarasit, A., & Riyapan, P. (2023). Mathematical modeling to study the interactions of two risk populations in COVID-19 spread in Thailand. AIMS Mathematics, 8(1), 2044–2061.
2. Photphanloet, C., Ritraksa, S., Shuaib, S. E., Intarasit, A., & Riyapan, P. (2022). A compartmental model for assessing effects of COVID-19 vaccination in Thailand. Universal Journal of Public Health, 10(6), 596–605.

6. ดร. ธนากร จันทสุบรรณ

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Chemical Engineering), University of Bath, UK

<u>ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้</u>

รหัสวิชา ชื่อวิชา	หน่วยกิต
721-555 ชุดวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมวิทยาศาสตร์	6((4)-4-10)
721-557 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	6((4)-4-10)
746-551 ชุดวิชาสะเต็มศึกษา	5((3)-4-8)
746-556 ชุดวิชาหัวข้อคัดสรรทางสะเต็มศึกษา	6((4)-4-10)
746-595 สัมมนา 1	1(0-2-1)
746-596 สัมมนา 2	1(0-2-1)
746-599 สารนิพนธ์	6(0-18-0)

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Buatip S., Chantasuban T., Thongroy, P., & Chavavongsa, C. (2565). ความหลากหลายของนกในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปัตตานี Bird Diversity in Prince of Songkla University Area, Pattani Province. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. 27(3): 1889-1910.

ภาคผนวก ฏ

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2563

(สำเนา)

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๓

โดยที่เป็นการสมควรให้มีข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๓ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๓ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. ๒๕๕๙ และ โดยมติสภามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในคราวประชุมครั้งที่ ๔๑๕(๕/๒๕๖๓) เมื่อวันที่ ๑๘ กรกฎาคม ๒๕๖๓ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ดังนี้

หมวด ๑
บททั่วไป

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๓"

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๓ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในข้อบังคับนี้

"มหาวิทยาลัย" หมายความว่า มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

"สภามหาวิทยาลัย" หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

"อธิการบดี" หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

"บัณฑิตวิทยาลัย" หมายความว่า บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

"คณะ" หมายความว่า วิทยาลัย สถาบัน สำนัก หรือส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นของมหาวิทยาลัยที่จัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

"สำนักการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้" หมายความว่า สำนักการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

"คณบดี" ให้หมายความรวมถึง ผู้อำนวยการสถาบัน สำนัก หรือหัวหน้าส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นของมหาวิทยาลัยที่จัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

"คณะกรรมการประจำคณะ" ให้หมายความรวมถึง คณะกรรมการประจำส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

"สาขาวิชา" หมายความว่า สาขาวิชาของหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

"หน่วยกิตสะสม" หมายความว่า หน่วยกิตที่นักศึกษาเรียนสะสมเพื่อให้ครบตามหลักสูตรสาขาวิชานั้น

"คลังหน่วยกิต" หมายความว่า ระบบทะเบียนสะสมหน่วยกิตสำหรับผู้เรียนที่เข้าศึกษารายวิชาต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยและที่ได้จากการเทียบโอนจากมหาวิทยาลัย

"นักศึกษา" หมายความว่า นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

"ผู้ร่วมเรียน" หมายความว่า ผู้มีความรู้ไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี หรือการศึกษาอื่น ๆ ที่เทียบเท่า รวมทั้งอยู่ระหว่างการศึกษาในระดับปริญญาตรี และผู้ที่อยู่ในระหว่างการรับรองคุณวุฒิ ซึ่งได้ขึ้นทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

"ผู้เรียน" หมายความว่า บุคคลทั่วไปที่เข้าศึกษารายวิชาต่าง ๆ หรือหลักสูตรระยะสั้น หรือระบบการศึกษาตลอดชีวิตตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๔ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามข้อบังคับนี้ ในกรณีที่มีปัญหาหรือข้อสงสัยเกี่ยวกับการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจวินิจฉัยและให้ถือเป็นที่สุด

หมวด ๒
การรับบุคคลเข้าศึกษา

ข้อ ๕ ผู้เข้าศึกษาในหลักสูตรตามข้อ ๑๘ ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าตามที่หลักสูตรกำหนด และมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

(๒) หลักสูตรปริญญาโทต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ตามที่หลักสูตรกำหนด และมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

(๓) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตร ๖ ปี หรือประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือปริญญาโท หรือเทียบเท่า ตามที่หลักสูตรกำหนด และมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

(๔) หลักสูตรปริญญาเอกต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า และมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด และมีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด หรือเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ที่มีผลการเรียนดีมาก และมีพื้นความรู้ความสามารถและศักยภาพเพียงพอที่จะทำวิทยานิพนธ์ได้ หรือมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด และมีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๖ การรับสมัครเข้าศึกษา ให้เป็นไปตามประกาศของบัณฑิตวิทยาลัย ในแต่ละปีการศึกษา

ข้อ ๗ การรับเข้าศึกษา ให้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) จำนวนนักศึกษาที่จะรับในแต่ละหลักสูตร ต้องได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย

(๒) คณะเป็นผู้พิจารณาตามความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรในการคัดเลือกผู้สมัครที่มีคุณสมบัติตามข้อ ๕ เข้าเป็นนักศึกษา โดยมีการทดสอบความรู้ หรือใช้วิธีการอื่นใดตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

(๓) คณะอาจพิจารณาคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติตามข้อ ๕ เข้ามาทดลองศึกษา โดยมีเงื่อนไขเฉพาะรายดังนี้

ก. ผู้ทดลองศึกษาในหลักสูตรที่ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์ หรือศึกษาเฉพาะรายวิชาอย่างเดียว ในภาคการศึกษาแรกจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาในหลักสูตรไม่น้อยกว่า หกหน่วยกิต และสอบให้ได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐ หรือ

ข. ผู้ทดลองศึกษาในหลักสูตรที่ศึกษาเฉพาะการทำวิทยานิพนธ์ ในภาคการศึกษาแรกจะต้องมีความก้าวหน้าในการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ได้ผลเป็นที่พอใจโดยได้สัญลักษณ์ P ตามจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน หรือ

ค. เงื่อนไขอื่น ๆ ตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

(๔) คณะอาจพิจารณารับผู้มีพื้นฐานความรู้ไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าเข้าศึกษาหรือวิจัย โดยไม่รับปริญญาหรือประกาศนียบัตรของมหาวิทยาลัยได้เป็นกรณีพิเศษ

(๕) บัณฑิตวิทยาลัยอาจพิจารณารับบุคคลที่คณะรับเข้าเป็นผู้ร่วมเรียน ทั้งนี้ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๖) กรณีผู้สมัครกำลังรอผลการศึกษา การรับเข้าศึกษาจะมีผลสมบูรณ์ เมื่อผู้สมัครได้นำหลักฐานมาแสดงว่าสำเร็จการศึกษาแล้ว และมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ข้อ ๘ การรายงานตัวและขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หมวด ๓
ระบบการจัดการศึกษา

ส่วนที่ ๑
รูปแบบการศึกษา

ข้อ ๙ รูปแบบการจัดการศึกษามีสองรูปแบบ คือ

(๑) การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตร ระยะเวลาของการศึกษา การวัดและการประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน

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

มหาวิทยาลัยอาจยกเว้นหรือเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาหรือวิทยานิพนธ์จากหลักสูตรระดับระดับบัณฑิตศึกษา ให้กับนักศึกษาที่มีความรู้ความสามารถ ที่สามารถวัดมาตรฐานได้ ทั้งนี้ นักศึกษาต้องศึกษาให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร และเป็นไปตามหลักเกณฑ์การเทียบโอนผลการเรียนระดับปริญญาเข้าสู่การศึกษาในระบบ และแนวปฏิบัติที่ดีเกี่ยวกับการเทียบโอนของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

สำหรับการเทียบเท่า การเทียบโอนและการโอนรายวิชาในกรณีอื่น ๆ ให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๐ การเรียนแบบสะสมหน่วยกิตเพื่อการศึกษาตลอดชีวิต ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๑ การขอเข้าศึกษาเพื่อประกาศนียบัตรหรือปริญญาที่สอง ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๒ การศึกษาสองประกาศนียบัตรหรือสองปริญญาพร้อมกันและหลักสูตรร่วม ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ส่วนที่ ๒
ระบบการศึกษา

ข้อ ๑๓ การจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ให้บัณฑิตวิทยาลัยดำเนินการ ดังนี้

(๑) บริหารจัดการหลักสูตรและการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา

(๒) ประสานงานและสนับสนุนการจัดการศึกษาร่วมกับคณะและหลักสูตรที่มีหน้าที่จัดการศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

บัณฑิตวิทยาลัยอาจร่วมมือกับคณะจัดให้มีหลักสูตรสหสาขาวิชา เพื่อบริหารและจัดการศึกษาในหลักสูตรที่มีกระบวนวิชาเกี่ยวข้องกับหลายคณะ ทั้งนี้ตามประกาศของมหาวิทยาลัยและอาจจัดให้มีรายวิชากลางในระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน

ข้อ ๑๔ การจัดการศึกษามีสองแบบ ดังนี้

(๑) การจัดการศึกษาตลอดปีการศึกษาโดยไม่แบ่งภาคการศึกษา แต่ละปีการศึกษามีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่าสามสิบสัปดาห์

(๒) การจัดการศึกษาโดยแบ่งภาคการศึกษา มีสี่ระบบ ดังนี้

ก. ระบบทวิภาค แต่ละปีการศึกษาแบ่งออกเป็นสองภาคการศึกษาปกติ แต่ละภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่าสิบห้าสัปดาห์

ข. ระบบไตรภาค แต่ละปีการศึกษาแบ่งออกเป็นสามภาคการศึกษาปกติ แต่ละภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่าสิบสองสัปดาห์

ค. ระบบจตุรภาค แต่ละปีการศึกษาแบ่งออกเป็นสี่ภาคการศึกษาปกติ แต่ละภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่าสิบสัปดาห์

ง. ระบบการจัดการศึกษาอื่น ๆ ตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

การจัดการศึกษาระบบตาม ก – ค อาจจัดภาคฤดูร้อนได้ตามความจำเป็นของแต่ละหลักสูตร ทั้งนี้ การจัดการศึกษาในภาคฤดูร้อน เป็นการจัดการศึกษาปีละหนึ่งภาคการศึกษา โดยมีระยะเวลาไม่น้อยกว่าแปดสัปดาห์

ข้อ ๑๕ การคิดหน่วยกิต สำหรับแต่ละรายวิชาให้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) ระบบตลอดปีการศึกษา

ก. รายวิชาภาคทฤษฎีที่ใช้บรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่าสามสิบชั่วโมงต่อปีการศึกษาให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ข. รายวิชาภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลอง ไม่น้อยกว่าหกสิบชั่วโมงต่อปีการศึกษาให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ค. การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนามที่ใช้เวลาฝึก ไม่น้อยกว่าเก้าสิบชั่วโมงต่อปีการศึกษาให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ง. การทำโครงงานหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลาทำโครงงานหรือกิจกรรมนั้นไม่น้อยกว่าเก้าสิบชั่วโมงต่อปีการศึกษา ให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

จ. วิทยานิพนธ์ หรือ สารนิพนธ์ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้า ไม่น้อยกว่าเก้าสิบชั่วโมงต่อปีการศึกษาให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ฉ. หนึ่งหน่วยกิตระบบตลอดปีการศึกษาเทียบได้กับสองหน่วยกิตระบบทวิภาคหรือสามสิบ/สิบสองหน่วยกิตระบบไตรภาคหรือ สามสิบ/สิบหน่วยกิตระบบจตุรภาค

(๒) ระบบทวิภาค

ก. รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่าสิบห้าชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ข. รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลอง ไม่น้อยกว่าสามสิบชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ค. การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนามที่ใช้เวลาฝึก ไม่น้อยกว่าสี่สิบห้าชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ง. การทำโครงงานหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำโครงงาน หรือกิจกรรมนั้นไม่น้อยกว่าสี่สิบห้าชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

จ. วิทยานิพนธ์ หรือ สารนิพนธ์ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้า ไม่น้อยกว่าสี่สิบห้าชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้ค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

(๓) ระบบไตรภาค

ก. รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่าสิบสองชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ข. รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลอง ไม่น้อยกว่ายี่สิบสี่ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ค. การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึก ไม่น้อยกว่าสามสิบหกชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ง. การทำโครงงานหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำโครงงานหรือกิจกรรมนั้นไม่น้อยกว่าสามสิบหกชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ฉ. วิทยานิพนธ์ หรือ สารนิพนธ์ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้า ไม่น้อยกว่าสามสิบหกชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ช. หนึ่งหน่วยกิต ระบบไตรภาค เทียบได้กับสิบสอง/สิบห้าหน่วยกิตระบบทวิภาค หรือสี่ หน่วยกิตระบบทวิภาค เทียบได้กับห้าหน่วยกิตระบบไตรภาค

(๔) ระบบจตุรภาค

ก. รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่าสิบชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ข. รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลอง ไม่น้อยกว่า ยี่สิบชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ค. การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึก ไม่น้อยกว่าสามสิบชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ง. การทำโครงงานหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลาทำโครงงานหรือกิจกรรมนั้นไม่น้อยกว่าสามสิบชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

จ. วิทยานิพนธ์ หรือ สารนิพนธ์ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้า ไม่น้อยกว่าสามสิบชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ฉ หนึ่งหน่วยกิตระบบจตุรภาค เทียบได้กับสิบ/สิบห้า หน่วยกิตระบบทวิภาค หรือสองหน่วยกิตระบบทวิภาค เทียบได้กับสามหน่วยกิตระบบจตุรภาค

(๕) ระบบการจัดการศึกษาอื่น ๆ สำหรับการคิดหน่วยกิตในระบบข้อ ๑๔ (๒) ง ให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๖ การจัดแผนการศึกษา แบ่งเป็นสามแผน ดังนี้

(๑) การจัดแผนการศึกษาแบบเต็มเวลา (Full-time) หมายถึง การจัดแผนการศึกษาในหลักสูตรโดยกำหนดจำนวนหน่วยกิตเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่าเก้าหน่วยกิตต่อภาคการศึกษาปกติ สำหรับระบบทวิภาค

(๒) การจัดแผนการศึกษาแบบไม่เต็มเวลา (Part-time) หมายถึง การจัดแผนการศึกษาในหลักสูตรโดยกำหนดจำนวนหน่วยกิตเฉลี่ยตลอดหลักสูตร น้อยกว่าเก้าหน่วยกิตต่อภาคการศึกษาปกติสำหรับระบบทวิภาค

ทั้งนี้ การเปลี่ยนการจัดแผนการศึกษาตาม (๑) และ (๒) ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ

(๓) การจัดแผนการศึกษาแบบพิเศษ ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ส่วนที่ ๓
หลักสูตร

ข้อ ๑๗ หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา อาจจัดระบบการศึกษาและจัดแผนการศึกษาแบบใดแบบหนึ่งหรือหลายแบบได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๘ หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา มีสี่หลักสูตร ดังนี้

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่ามาแล้ว มุ่งให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ เน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพให้มีความชำนาญในสาขาวิชาเฉพาะ เพื่อให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ สามารถปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น โดยเป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีลักษณะเบ็ดเสร็จในตัวเอง

(๒) หลักสูตรปริญญาโท เป็นหลักสูตรการศึกษาในระดับสูงกว่าชั้นปริญญาตรีและประกาศนียบัตรบัณฑิต มุ่งให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพที่เป็นสากล เน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพให้มีความรู้ความสามารถระดับสูง ในสาขาวิชาต่าง ๆ โดยกระบวนการวิจัยเพื่อให้สามารถบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างมีอิสระ รวมทั้ง มีความสามารถในการสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ เชื่อมโยงและบูรณาการศาสตร์ที่ตนเชี่ยวชาญกับศาสตร์อื่นได้อย่างต่อเนื่อง มีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ โดยเน้นให้มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการสร้างและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่เพื่อการพัฒนางานด้านวิชาการหรือวิชาชีพและสังคม

(๓) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตร หกปี หรือ ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท หรือเทียบเท่ามาแล้ว มุ่งให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ เน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพให้มีความชำนาญในสาขาวิชาเฉพาะ เพื่อให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ สามารถปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น โดยเป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีลักษณะเบ็ดเสร็จในตัวเอง

(๔) หลักสูตรปริญญาเอก เป็นหลักสูตรการศึกษาในระดับสูงกว่าปริญญาโทและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง มุ่งให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพที่เป็นสากล เน้นการพัฒนา

นักวิชาการและนักวิชาชีพให้มีความรู้ความสามารถระดับสูง ในสาขาวิชาต่าง ๆ โดยกระบวนการวิจัยเพื่อให้สามารถบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างมีอิสระ รวมทั้ง มีความสามารถในการสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ เชื่อมโยงและบูรณาการศาสตร์ที่ตนเชี่ยวชาญกับศาสตร์อื่นได้อย่างต่อเนื่อง มีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ โดยเน้นให้มีความสามารถในการค้นคว้าวิจัยเพื่อสรรค์สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมตามมาตรฐานสากล ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางาน พัฒนาประเทศและสังคมโลก

ข้อ ๑๙ ให้จัดโครงสร้างของหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ดังนี้

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่ายี่สิบสี่หน่วยกิต

(๒) หลักสูตรปริญญาโท ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า สามสิบหกหน่วยกิต โดยแบ่งการศึกษาเป็นสองแผน คือ

แผนแบบวิชาการ (Academic) หรือแผน ก ที่เน้นการเรียนรู้การทำวิจัย โดยการทำวิทยานิพนธ์สร้างองค์ความรู้ในศาสตร์สาขาวิชานั้น โดยมีสัดส่วนหน่วยกิตของวิทยานิพนธ์และหน่วยกิตของการศึกษารายวิชา ดังนี้

แผน ก ๑ ทำเฉพาะวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า สามสิบหกหน่วยกิต และหลักสูตรอาจกำหนดให้ศึกษารายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรมวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นได้ โดยไม่นับหน่วยกิต แต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่หลักสูตรกำหนด

แผน ก ๒ ทำวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า สิบสองหน่วยกิตและศึกษางานรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า สิบสองหน่วยกิต ทั้งนี้ ยกเว้นหลักสูตรที่มีข้อกำหนดทางวิชาชีพ ให้เป็นไปตามที่สาขาวิชาชีพกำหนด

แผนแบบวิชาชีพ (Professional) หรือแผน ข ที่เน้นการศึกษางานรายวิชาและสารนิพนธ์เชิงการประยุกต์ใช้ความรู้ในวิชาชีพโดยไม่ต้องทำวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ ให้มีการทำสารนิพนธ์ไม่น้อยกว่าสามหน่วยกิต และไม่เกิน หกหน่วยกิต

ทั้งนี้ หลักสูตรใดที่เปิดสอนหลักสูตรแผน ข จะต้องมีหลักสูตร แผน ก ด้วย

(๓) หลักสูตรปริญญาเอก แบ่งการศึกษาเป็น สองแบบ โดยเน้นการวิจัยเพื่อพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพชั้นสูง คือ

แบบ ๑ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ หลักสูตรอาจกำหนดให้มีการศึกษารายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นได้ โดยไม่นับหน่วยกิต แต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่หลักสูตรกำหนด ดังนี้

แบบ ๑.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า สี่สิบแปดหน่วยกิต

แบบ ๑.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า เจ็ดสิบสองหน่วยกิต

ทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ตาม แบบ ๑.๑ และ แบบ ๑.๒ จะต้องมีคุณภาพและมาตรฐานเดียวกัน

แบบ ๒ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัย โดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพสูงและก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ และมีการศึกษารายวิชาเพิ่มเติม ดังนี้

แบบ ๒.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า สามสิบหกหน่วยกิต และศึกษารายวิชาอีกไม่น้อยกว่าสิบสองหน่วยกิต

แบบ ๒.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า สี่สิบแปดหน่วยกิต และศึกษารายวิชาอีก ไม่น้อยกว่า ยี่สิบสี่หน่วยกิต

ทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ตาม แบบ ๒.๑ และ แบบ ๒.๒ จะต้องมีคุณภาพและมาตรฐานเดียวกัน

ข้อ ๒๐ ระยะเวลาการศึกษาของแต่ละหลักสูตรมี ดังนี้

(๑) หลักสูตรที่จัดแผนการศึกษาแบบเต็มเวลา (Full-time)

ก. ประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแต่ไม่เกิน สามปีการศึกษา

ข. ปริญญาโท ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร แต่ไม่เกิน ห้าปีการศึกษา

ค. ปริญญาเอก ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร สำหรับผู้ที่สำเร็จปริญญาตรีแล้วเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอก ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน แปดปีการศึกษา ส่วนผู้ที่สำเร็จปริญญาโท แล้วเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาเอก ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน หกปีการศึกษา

(๒) หลักสูตรที่จัดแผนการศึกษาแบบไม่เต็มเวลา (Part-time) หรือที่จัดการศึกษาแบบอื่น ให้มีระยะเวลาการศึกษาเป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๒๑ ให้หลักสูตรกำหนดระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตร ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ทั้งนี้ให้ทุกหลักสูตรพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดยมีการประเมินและรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรทุกปีการศึกษา เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรเป็นระยะ อย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตรหรือทุกรอบห้าปี

การพัฒนาหลักสูตร หรือจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีลักษณะพิเศษนอกจากที่กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้ ให้ดำเนินการโดยจัดทำเป็นประกาศมหาวิทยาลัยแล้วเสนอสภามหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณา

ข้อ ๒๒ การบริหารจัดการหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาให้ดำเนินการดังนี้

(๑) ให้เป็นไปตามปรัชญา วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของหลักสูตร และตามที่ได้รับมอบหมายจากสาขาวิชาหรือตามที่คณะกำหนด

(๒) ให้แต่ละหลักสูตรมีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทั้งนี้อาจมีอาจารย์ประจำหลักสูตรหรืออาจารย์ประจำเป็นกรรมการเพิ่มเติมตามความเหมาะสม โดยประธานกรรมการบริหารหลักสูตรมีวาระการดำรงตำแหน่งคราวละสามปี แต่จะดำรงตำแหน่งเกินสองวาระติดต่อกันมิได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๓) คณะกรรมการบริหารหลักสูตรมีหน้าที่ ดังนี้

ก. บริหารและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน ตั้งแต่การวางแผน การควบคุมคุณภาพ การติดตามประเมินผลและการพัฒนาหลักสูตร

ข. ควบคุมมาตรฐานหลักสูตรสาขาวิชาที่รับผิดชอบให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพ (ถ้ามี)

ค. ดำเนินการประกันคุณภาพหลักสูตร

ง. ติดตามรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) และจัดทำรายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตร รวมทั้งให้คำแนะนำเพื่อการพัฒนา

คณะอาจกำหนดให้คณะกรรมการประจำคณะหรือคณะกรรมการที่เรียกชื่ออื่น เช่น คณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะ ที่มีจำนวนตามความเหมาะสม ทำหน้าที่บริหารจัดการหลักสูตรและวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาทุกหลักสูตรในคณะ

ส่วนที่ ๓
อาจารย์

ข้อ ๒๓ จำนวนและคุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และสารนิพนธ์ อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์และสารนิพนธ์ อาจารย์ผู้สอนและคณะกรรมการอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการควบคุมการศึกษา รวมถึงภาระงานของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และสารนิพนธ์ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

หมวด ๔
การประเมินผลและการลงทะเบียนเรียน

ส่วนที่ ๑
การประเมินผลการศึกษา

ข้อ ๒๔ การประเมินผลรายวิชา วิทยานิพนธ์ และสารนิพนธ์ ให้ดำเนินการดังนี้

(๑) รายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระดับคะแนน ให้มีค่าระดับคะแนน(Grade) ตามความหมาย และค่าระดับคะแนน ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย		ค่าระดับคะแนน (ต่อหนึ่งหน่วยกิต)
A	ดีเยี่ยม	(Excellent)	๔.๐
B^+	ดีมาก	(Very Good)	๓.๕
B	ดี	(Good)	๓.๐
C^+	พอใช้	(Fairly Good)	๒.๕
C	ปานกลาง	(Fair)	๒.๐
D^+	อ่อน	(Poor)	๑.๕
D	อ่อนมาก	(Very Poor)	๑.๐
E	ตก	(Fail)	๐.๐

(๒) การประเมินผลการศึกษาอาจแสดงด้วยสัญลักษณ์และความหมายอื่นได้ ดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
S	ผลการเรียนหรือการสอบเป็นที่พอใจ (Satisfactory) ใช้สำหรับรายวิชาที่กำหนดให้มีการประเมินผลแบบไม่คิดค่าคะแนน หรือรายวิชาปรับพื้นฐาน หรือรายวิชาวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์
U	ผลการเรียนหรือการสอบยังไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory) ใช้สำหรับรายวิชาที่กำหนดให้มีการประเมินผลแบบไม่คิดค่าคะแนนหรือรายวิชาปรับพื้นฐานหรือรายวิชาวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์

X ผลการเรียนหรือการสอบอยู่ในระดับคะแนนดีเด่น (Excellent) ใช้สำหรับรายวิชาวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์

I การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (Incomplete) ใช้ในกรณีนักศึกษาปฏิบัติงานไม่ครบภายในเวลาที่กำหนดไว้หรือขาดสอบ โดยมีเหตุสุดวิสัยบางประการจะต้องมีการแก้ไขให้เป็นระดับคะแนนภายใน ๖ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไปที่นักศึกษาผู้นั้นลงทะเบียนเรียน มิฉะนั้นมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนสัญลักษณ์ I ให้เป็นระดับคะแนน E หรือสัญลักษณ์ U โดยทันที

P การเรียน หรือการวิจัย หรือการทำวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์ ที่ยังมีความต่อเนื่องอยู่ (In progress) และมีความก้าวหน้าเป็นที่น่าพอใจ

N การเรียน หรือการวิจัย หรือการทำวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์ ที่ยังมีความต่อเนื่องอยู่แต่ไม่มีความก้าวหน้าหรือไม่เป็นที่พอใจ (No progress) ในกรณีได้สัญลักษณ์ N นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำในหน่วยกิตที่ได้สัญลักษณ์ N

W การถอนรายวิชาโดยได้รับอนุมัติ (Withdrawn with permission)

ข้อ ๒๕ การประเมินผลการศึกษาให้ดำเนินการดังนี้

(๑) ให้มีการประเมินผลเมื่อสิ้นภาคการศึกษา ในการนับจำนวนหน่วยกิตให้ครบตามหลักสูตรนั้น ให้นับหน่วยกิตจากรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนเพื่อหน่วยกิต และได้ผลการศึกษาเป็นระดับคะแนน A, B^+, B, C^+, C หรือสัญลักษณ์ S หรือ สัญลักษณ์ X ในกรณีที่หลักสูตรกำหนดรายวิชาปรับพื้นฐานไว้ให้เรียนโดยไม่นับเป็นหน่วยกิตสะสมของหลักสูตร นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนเพิ่มเติมรายวิชาดังกล่าวให้ครบถ้วน และจะต้องได้สัญลักษณ์ S

ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนแต่ละรายวิชามากกว่า หนึ่งครั้ง ให้นับจำนวนหน่วยกิต ของรายวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสมตามหลักสูตรได้เพียงครั้งเดียวโดยพิจารณาจากการวัดและประเมินผลครั้งหลังสุด ในกรณีที่จำเป็นต้องเรียนรายวิชาของหลักสูตรปริญญาตรีในบางสาขาเพื่อสนับสนุนรายวิชาตามแผนการเรียนที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ให้นับจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาระดับหมายเลข ๓๐๐ ขึ้นไปได้ไม่เกินหกหน่วยกิต

ยกเว้นวิชาวิทยานิพนธ์ หรือวิชาสารนิพนธ์ ให้มีการประเมินผลได้ก่อนสิ้นภาคการศึกษา

(๒) เมื่อสิ้นภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ มหาวิทยาลัยจะประเมินผลการศึกษาของนักศึกษาทุกคนที่ได้ลงทะเบียนเรียน โดยคำนวณผลตามหลักเกณฑ์ ดังนี้

ก. หน่วยจุดของรายวิชาหนึ่ง ๆ คือ ผลคูณระหว่างจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับคะแนนที่ได้จากการประเมินผลรายวิชานั้น

ข. ระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาค คือ ค่าผลรวมของหน่วยจุดของทุกรายวิชาที่ได้ศึกษาในภาคการศึกษานั้นหารด้วยหน่วยกิตรวมของรายวิชาดังกล่าว เฉพาะรายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระดับคะแนน

ค. ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม คือ ค่าผลรวมของหน่วยจุดของทุกรายวิชาที่ได้ศึกษามาตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยหารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาดังกล่าว เฉพาะรายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระดับคะแนน และในกรณีที่มีการเรียนที่ได้รับคะแนน C^+, C, D^+, D หรือ E มากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นำผลการศึกษาและหน่วยกิตครั้งสุดท้ายมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

ง. ระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคและแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้คำนวณเป็นค่าที่มีเลขทศนิยม ๒ ตำแหน่ง โดยไม่มีการปัดเศษจากทศนิยมตำแหน่งที่ ๓

จ. ในกรณีที่นักศึกษาได้สัญลักษณ์ I ในรายวิชาที่มีการวัดและประเมินผลเป็นระดับคะแนนให้รอการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคและแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไว้ก่อน จนกว่าสัญลักษณ์ I จะเปลี่ยนเป็นอย่างอื่น

ข้อ ๒๖ นักศึกษาคนใดทุจริตในการวัดผลรายวิชาใด หรือมีการทุจริตทางวิชาการ ให้ดำเนินการและพิจารณาโทษทางวินัยนักศึกษา ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี และข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยวินัยนักศึกษาโดยอนุโลม และเป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ส่วนที่ ๒
การลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๒๗ การลงทะเบียนเรียนให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย ดังนี้

(๑) แบ่งออกเป็นสองประเภท คือ

ก. การลงทะเบียนโดยนับหน่วยกิตและคิดค่าคะแนน (Credit)

ข. การลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit)

(๒) รายวิชาที่จะลงทะเบียนเรียนต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก หรืออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์หลัก แล้วแต่กรณี

(๓) จำนวนหน่วยกิตที่นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก แล้วแต่กรณี ทั้งนี้ การลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษาปกติ สำหรับระบบทวิภาค ให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน สิบห้าหน่วยกิต โดยให้นับรวมจำนวนหน่วยกิตทั้งแบบนับหน่วยกิต (Credit) และไม่นับหน่วยกิต (Audit) ยกเว้นการลงทะเบียนระบบอื่น และการลงทะเบียนเรียนให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

(๔) ผู้เข้าศึกษาตามข้อ ๗(๓) ในภาคการศึกษาแรกที่เข้าเรียน ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาในหลักสูตรไม่น้อยกว่า หกหน่วยกิต

(๕) นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนซ้ำรายวิชาที่เคยลงทะเบียนเรียน และได้รับผลการเรียนตั้งแต่ระดับคะแนน B ขึ้นไปแล้วมิได้

(๖) นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ได้เมื่อมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักหรืออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์แล้ว

(๗) การลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยานิพนธ์ ต้องลงทะเบียนเรียนให้ครบหน่วยกิตทั้งหมด ภายในภาคการศึกษาที่สอบวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยานิพนธ์เพิ่มให้ครบหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ได้ หลังพ้นกำหนดการเพิ่มและถอนรายวิชา โดยได้รับอนุมัติจากคณบดีต้นสังกัดเพื่อให้สามารถสอบวิทยานิพนธ์ได้ในภาคการศึกษานั้น

(๘) กรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาครบถ้วนตามหลักสูตรกำหนดแล้ว และอยู่ระหว่างการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์ และยังไม่ครบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา นักศึกษาจะต้องรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา และชำระค่าธรรมเนียมตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๒๘ การเพิ่มและการถอนรายวิชาให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ยกเว้นวิชาวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามข้อ ๒๗(๗) และจะกระทำได้โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก หรืออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ แล้วแต่กรณี และแจ้งให้อาจารย์ผู้สอนทราบ

ข้อ ๒๙ นักศึกษาอาจขอเปลี่ยนแผนการศึกษาได้โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะและแจ้งให้บัณฑิตวิทยาลัยทราบ และอาจเปลี่ยนแผนการศึกษาได้ เมื่อเข้าศึกษาในหลักสูตรนั้นมาแล้วไม่น้อยกว่า หนึ่งภาคการศึกษา

ข้อ ๓๐ การย้ายหลักสูตรและเปลี่ยนแผนการศึกษาของนักศึกษา มีหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

(๑) ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะทั้งสองฝ่าย และได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(๒) การเทียบเท่า การเทียบโอนและการโอนรายวิชา ให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๓๑ การสอบระดับบัณฑิตศึกษาและคณะกรรมการสอบระดับบัณฑิตศึกษา ตลอดจนการทำวิทยานิพนธ์และสารนิพนธ์ให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

หมวด ๕
สถานภาพการศึกษา

ข้อ ๓๒ การลาป่วยหรือลากิจ ให้ดำเนินการและพิจารณาตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาขั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิตโดยอนุโลม

ข้อ ๓๓ นักศึกษาจะลาพักการศึกษาได้ในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังต่อไปนี้

(๑) เจ็บป่วยจนต้องพักรักษาตัวเป็นเวลาติดต่อกันเกินกว่า สามสัปดาห์ โดยมีใบรับรองแพทย์

(๒) สาเหตุอื่น ๆ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ

ข้อ ๓๔ นักศึกษาที่ประสงค์จะลาพักการศึกษาต้องแสดงเหตุผลและความจำเป็นผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก แล้วแต่กรณีและให้ยื่นคำร้องต่อคณะกรรมการประจำคณะเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบและแจ้งบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อทราบ

การลาพักการศึกษาเป็นการลาพักทั้งภาคการศึกษา และถ้าได้ลงทะเบียนเรียนไปแล้ว เป็นการยกเลิกการลงทะเบียนเรียน โดยรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียนทั้งหมดในภาคการศึกษานั้น จะไม่ปรากฏในใบแสดงผลการศึกษา

ข้อ ๓๕ การลาพักการศึกษา ให้ลาพักได้ไม่เกินสองภาคการศึกษาปกติ และการนับเวลาการลาพักการศึกษาให้นับรวมอยู่ในระยะเวลาการศึกษาตามกำหนดใน ข้อ ๒๐

ข้อ ๓๖ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาจะต้องรักษาสถานภาพนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่ได้รับการอนุมัติให้ลาพักและชำระค่าธรรมเนียมตามอัตราที่มหาวิทยาลัยกำหนด ยกเว้นภาคการศึกษาที่ได้ลงทะเบียนเรียนไปก่อนแล้ว

ข้อ ๓๗ นักศึกษาใหม่ที่เข้าศึกษาในภาคการศึกษาแรก ไม่มีสิทธิลาพักการศึกษา

การลาพักการศึกษานอกเหนือจากข้อ ๓๓ – ข้อ ๓๖ ต้องได้รับอนุมัติจากอธิการบดีเป็นกรณีพิเศษ ทั้งนี้ระยะเวลาการศึกษาต้องไม่เกินเวลาที่กำหนดในข้อ ๒๐

ข้อ ๓๘ นักศึกษาผู้ประสงค์จะลาออกจากการเป็นนักศึกษา ต้องยื่นคำร้องการขอลาออกต่อคณะต้นสังกัด โดยผ่านการพิจารณาของอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไปหรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ คณะกรรมการบริหารหลักสูตร และบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขออนุมัติต่ออธิการบดี และผู้ที่จะได้รับการอนุมัติให้ลาออกได้ ต้องไม่มีหนี้สินกับมหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๙ การรักษาสถานภาพของนักศึกษาให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในข้อ ๒๗(๘) และข้อ ๓๖

ข้อ ๔๐ นักศึกษาจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาเมื่อมีสภาพตามข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

(๑) ตาย

(๒) ได้รับอนุมัติให้ลาออก

(๓) ถูกให้ออกหรือไล่ออกเนื่องจากต้องโทษทางวินัย

(๔) ไม่มาลงทะเบียนเรียนรายวิชา หรือไม่รักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา หรือไม่ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติโดยมิได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๕) ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๕๐ ในการประเมินผลทุกสิ้นภาคการศึกษา

(๖) ลงทะเบียนเรียนได้จำนวนหน่วยกิตสองในสามของหลักสูตร โดยไม่นับหน่วยกิตวิทยานิพนธ์และสารนิพนธ์แล้วได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๗๕

(๗) ใช้เวลาในการศึกษาตามที่กำหนดในข้อ ๒๐ แล้ว และได้หน่วยกิตไม่ครบตามหลักสูตร หรือได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๓.๐๐

(๘) ไม่ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ภายในระยะเวลาที่กำหนดดังนี้

ก. ระบบทวิภาค

กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาโท แผน ก แบบ ก ๑

๑) ภายใน สี่ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา

๒) ภายใน ห้าภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาโท แผน ก แบบ ก ๒

๑) ภายใน ห้าภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา

๒) ภายใน หก ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาเอกแบบ ๑

๑) ภายใน หกภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา

๒) ภายใน เจ็ด ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาเอกแบบ ๒

๑) ภายใน เจ็ด ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา

๒) ภายใน แปดภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

ข. ระบบไตรภาค

กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาโท แผน ก แบบ ก ๑

๑) ภายในหกภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา

๒) ภายในเจ็ดภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาโท แผน ก แบบ ก ๒

๑) ภายในเจ็ดภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา

๒) ภายในแปดภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาเอกแบบ ๑

๑) ภายใน แปดภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา

๒) ภายในเก้า ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาเอกแบบ ๒

๑) ภายในเก้าภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา

๒) ภายใน สิบสอง ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

(๙) สอบวิทยานิพนธ์ หรือสอบประมวลความรอบรู้หรือสอบวัดคุณสมบัติ ครั้งที่สอง ไม่ผ่าน

(๑๐) ไม่สามารถส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ได้ภายใน หกเดือน นับจากวันสอบวิทยานิพนธ์ผ่าน เว้นแต่ได้รับอนุมัติให้ขยายเวลาการส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์จากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัยโดยความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ

การขอขยายเวลาการส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ตามวรรคหนึ่ง ขอได้ไม่เกินสอง ครั้ง ครั้งละไม่เกินสาม เดือน และระยะเวลาการศึกษาต้องไม่เกินเวลาที่กำหนดในข้อ ๒๐ ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๑๑) ไม่สามารถส่งสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ได้ภายใน สาม เดือน นับจากวันสอบสารนิพนธ์ผ่าน เว้นแต่ได้รับอนุมัติให้ขยายเวลาส่งสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์จากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ

การขอขยายเวลาการส่งสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ตามวรรคหนึ่ง ขอได้ไม่เกิน สองครั้ง ครั้งละไม่เกินหนึ่ง เดือน และระยะเวลาการศึกษาต้องไม่เกินเวลาที่กำหนดในข้อ ๒๐ ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๑๒) บัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาเห็นว่ามีความประพฤติไม่เหมาะสม หรือไม่ผ่านเงื่อนไขตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๑๓) ได้รับการอนุมัติปริญญา

ข้อ ๔๑ การเปลี่ยนสภาพผู้ร่วมเรียน ผู้เรียนเป็นนักศึกษา ผู้ทดลองศึกษาที่ไม่สามารถเปลี่ยนสถานภาพเป็นนักศึกษา และการขอคืนสถานภาพของนักศึกษา ให้ดำเนินการและพิจารณาตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาขั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิตโดยอนุโลม

หมวด ๖
การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๔๒ นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง หลักสูตรปริญญาโทและหลักสูตรปริญญาเอกได้ต้องมีคุณสมบัติ ต่อไปนี้

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงต้องสอบผ่านรายวิชาต่าง ๆ และมีจำนวนหน่วยกิตครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมของรายวิชาตามหลักสูตรไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐

(๒) หลักสูตรปริญญาโท ต้องสอบเทียบหรือสอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศ มีคุณสมบัติอื่นและเป็นไปตามเงื่อนไขของผู้สำเร็จการศึกษาที่กำหนดไว้ในประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

(๓) หลักสูตรปริญญาเอก ต้องสอบเทียบหรือสอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศ สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ มีคุณสมบัติอื่นและเงื่อนไขของผู้สำเร็จการศึกษาเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

(๔) ชำระหนี้สินทั้งหมดต่อมหาวิทยาลัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

(๕) ปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่น ๆ ตามที่มหาวิทยาลัย บัณฑิตวิทยาลัย คณะ หรือหลักสูตรกำหนด ทั้งนี้เงื่อนไขที่คณะหรือหลักสูตรกำหนด ต้องผ่านความเห็นชอบจากบัณฑิตวิทยาลัย

คุณสมบัติอื่นและเงื่อนไขของผู้สำเร็จการศึกษานอกเหนือจากข้อ (๑) – (๕) ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๔๓ วันสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๔๔ การขออนุมัติประกาศนียบัตรและปริญญาให้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) นักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา ให้ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอรับปริญญาต่อมหาวิทยาลัย ภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๒) นักศึกษาซึ่งจะได้รับการพิจารณาเสนอชื่อขออนุมัติประกาศนียบัตรและปริญญาต่อสภามหาวิทยาลัยต้องมีคุณสมบัติดังนี้

ก. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาครบถ้วนตามข้อ ๔๒

ข. ไม่มีหนี้สินหรือค้างชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา และไม่เป็นผู้มีพันธะสัญญาอื่นใดกับบัณฑิตวิทยาลัย คณะ และมหาวิทยาลัย

ค. ไม่อยู่ในระหว่างรอพิจารณาโทษทางวินัยนักศึกษา

(๓) การให้ปริญญาแก่นักศึกษาภายใต้หลักสูตรร่วมระหว่างมหาวิทยาลัยอื่น ทั้งภายในและต่างประเทศให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิตโดยอนุโลม

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๔๕ ในระหว่างที่ยังมิได้ออกประกาศ คำสั่ง หรือข้อกำหนดหลักเกณฑ์ตามข้อบังคับนี้ ให้นำประกาศ คำสั่ง และหลักเกณฑ์ที่ออกตามความในระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.๒๕๕๖ มาใช้บังคับโดยอนุโลมท่าที่ไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๘ กันยายน พ.ศ.๒๕๖๓

(ลงชื่อ) จรัส สุวรรณเวลา
(ศาสตราจารย์จรัส สุวรรณเวลา)
นายกสภามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สำเนาถูกต้อง

(นางบุษบา บุญเสริมสุขเจริญ)
หัวหน้าสำนักงานบริหารบัณฑิตวิทยาลัย

ศิรินันท์/ร่าง/พิมพ์
บุษบา/ ทาน

ภาคผนวก ฐ

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

คำสั่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ที่ 50090/2568

เรื่อง ยกเลิกและแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

ตามคำสั่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ 0006/2567 ลงวันที่ 3 มกราคม 2567 และคำสั่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ 50431/2567 ลงวันที่ 15 สิงหาคม 2567 ได้แต่งตั้งและเปลี่ยนแปลงคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568 นั้น

เพื่อให้การดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรดังกล่าว เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความมาตรา 34 และ 39 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. 2559 ประกอบคำสั่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ 1570/2565 ลงวันที่ 11 ตุลาคม พ.ศ. 2565 โดยได้รับมอบอำนาจจากอธิการบดี จึงขอยกเลิกคำสั่งดังกล่าวและแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร-มหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมคณิตศาสตร์และสะเต็มศึกษา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568 ชุดใหม่ ดังนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.อารียุทธ สมาแอ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)	ประธานกรรมการ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ภาขวัญ ริยาพันธ์ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)	รองประธานกรรมการ
3. รองศาสตราจารย์ ดร.ปราณี ภิญโญชีพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
4. รองศาสตราจารย์ ดร.พรทรัพย์ พรสวัสดิ์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
5. รองศาสตราจารย์ ดร.ลิลลา อดุลยศาสน์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

6. ดร.ลัพธ์พร วยาจุต ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ผู้ใช้บัณฑิต)
7. นายสุลายมาน บากา รองผู้อำนวยการ โรงเรียนประตูโพธิ์วิทยา	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ผู้ใช้บัณฑิต)
8. รองศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ อินทรสิทธิ์	กรรมการ
9. รองศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธ ผลอ่อน	กรรมการ
10. รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเพ็ญ วิกัยสุขสกุล	กรรมการ
11. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรีรัตน์ รวมเจริญ	กรรมการ
12. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีรยา ตรีวรรณจุฑา	กรรมการ
13. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฟารีดา หะยีเย๊ะ	กรรมการ
14. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมพร ช่วยอารีย์ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)	กรรมการ
15. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เซาฟี บูสะมัญ	กรรมการ
16. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุรักษ์ บูสะมัญ	กรรมการ
17. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิฟาตมะห์ มะกาเจ	กรรมการ
18. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อารีนา ฮะซานี	กรรมการ
19. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ ถิ่นพันธุ์	กรรมการ
20. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พวงทิพย์ แก้วทับทิม	กรรมการ
21. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยวัฒน์ เลิศวิริยะนันทกุล	กรรมการ
22. ดร.แววฤดี แววทองรักษ์	กรรมการ
23. ดร.ประภัสสร แซ่ตั้ง	กรรมการ
24. ดร.โรมรัน ชูศรี	กรรมการ
25. ดร.สมรักษ์ พันธ์ผล	กรรมการ
26. ดร.วิศเวศ ว่องไว	กรรมการ
27. ดร.สุนารี สุวรรณโร	เลขานุการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568

Digitally signed: 2025.02.18 9:14:37 +07:00

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนทิรา ลีลาเกรียงศักดิ์)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ วิทยาเขตปัตตานี ปฏิบัติการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์