

เลขรับในการกิจกรรมการบัณฑิตศึกษาระดับปริญญาตรี
ที่ 2566 วันที่ 9 มิ.ย. 2561

เลขรับศูนย์วัดกรรมการเรียนและการสอน
ที่ 1161 วันที่ 10 มิ.ย. 61



มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	
เลขที่รับ	3061
วันที่	15/06/61 เวลา 11.03 น.
ผู้รับ	<i>[Signature]</i>

ที่ ศธ 0506(3)/1683

ถึง มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ตามที่มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ได้เสนอหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อให้คณะกรรมการการอุดมศึกษาได้รับทราบการอนุมัติหลักสูตรของสภามหาวิทยาลัย รายละเอียดตามหนังสือที่ ศธ 5724 00/3023 ลงวันที่ 20 เมษายน 2560 นั้น

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาขอแจ้งให้ทราบว่าคณะกรรมการการอุดมศึกษาได้รับทราบการอนุมัติหลักสูตรดังกล่าวแล้ว เมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม 2561

จึงเรียนมาเพื่อทราบ พร้อมนี้ได้แนบหลักสูตรมาด้วย จำนวน 1 เล่ม

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา



เรียน รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ (ผ่าน ผอ.ศนร.)

เพื่อโปรดทราบมติของทบว.ทบว. อภ.ม. สภาม. สภาม.เคมี

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560) ทบว. สภาม. เมื่อวันที่ 23 พ.ค. 61

และ เน้นสมควร แจ้ง ศ.รักษ์ และ สภาม.ทบว.ต่อไป

[Handwritten signature]

[Signature]
18/6/61

[Signature]
19 มิ.ย. 61

19 มิ.ย. 61

(รองศาสตราจารย์ ดร.จรัญ บุญกาญจน์)

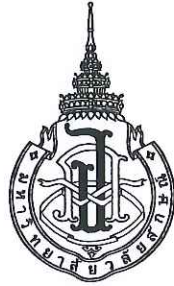
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พูลสิทธิ์ หิรัญสาย) รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

รักษาการแทนผู้อำนวยการศูนย์วัดกรรมการเรียนและการสอน

สำนักมาตรฐานและประเมินผลอุดมศึกษา

โทร. 0 2039 5627

โทรสาร 0 2039 5665



รายละเอียดของหลักสูตรปริญญาโท
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาเคมี
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)
(มคอ.2)



สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

บทนำ

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเคมี เริ่มเปิดรับนักศึกษาครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2543 โดยมีชื่อหลักสูตรคือ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนางานวิจัยด้านเคมีของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์สู่ระดับชาติและสากลและเพิ่มปริมาณมหาบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถด้านเคมีสู่ตลาดแรงงานไทยโดยเฉพาะบุคลากรในระดับอุดมศึกษาและห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ในภาคเอกชน ต่อมาในปี พ.ศ. 2549 มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ได้มีการปรับหน่วยนับรายวิชาจากหน่วยกิตแบบไตรภาค เป็น หน่วยวิชาอีกทางสาขาวิชาเคมีมีอาจารย์รุ่นใหม่ที่สามารถศึกษากลับมาปฏิบัติงานจำนวนมากขึ้น จึงได้ทำการปรับปรุงหลักสูตรครั้งแรกขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2551 โดยมีการรวมเล่มหลักสูตรปริญญาโทและปริญญาเอกเข้าด้วยกัน เพื่อให้ง่ายต่อการบริหารจัดการหลักสูตร โดยมีชื่อหลักสูตรคือ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตและปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี และในปี พ.ศ. 2555 ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรเป็นครั้งที่ 2 เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ซึ่งได้ทำการแยกเล่มหลักสูตรปริญญาโทและปริญญาเอกออกจากกันตามข้อบังคับของสำนักงานการอุดมศึกษา (สกอ.) ใช้ชื่อหลักสูตรคือ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง 2555) นอกจากนี้ยังมีการปรับรายวิชาต่าง ๆ ให้มีความทันสมัยตามวิทยาการที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วและสอดคล้องกับความสำเร็จของอาจารย์ในหลักสูตร ซึ่งการดำเนินการบริหารจัดการหลักสูตรตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 มุ่งเน้นการสร้างบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์ในสาขาเคมี ให้มีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์อย่างถ่องแท้ มีศักยภาพในการประยุกต์ความรู้สู่การปฏิบัติ มีความสามารถในการสร้างงานวิจัยที่มีคุณภาพ และการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ควบคู่ไปกับการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันดีงาม เพื่อให้เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม ตอบสนองความต้องการของหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน

ในปี พ.ศ. 2560 ทางหลักสูตรได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรอีกครั้งหนึ่ง โดยจะยึดหลักการเดิมในการผลิตมหาบัณฑิตบัณฑิตแต่เพิ่มเน้นที่ความสามารถด้านการใช้ภาษาอังกฤษที่มีประสิทธิภาพควบคู่ไปกับการรู้ความสามารถที่ถ่องแท้ เพื่อขยายโอกาสการสมัครงานของมหาบัณฑิตไปยังกลุ่มประเทศอาเซียนและบริษัทลงทุนข้ามชาติ

ในด้านการจัดกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้สัมฤทธิ์ผลตามที่ได้ตั้งเป้าหมาย หลักสูตรได้มีการความร่วมมือกับนักวิจัยในมหาวิทยาลัยที่มีชื่อเสียงในต่างประเทศหลายประเทศ เช่น ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ อังกฤษ สิงคโปร์ และฮ่องกง เป็นต้น เพื่อดำเนินการวิจัยร่วมกันระหว่างอาจารย์และนักวิจัยทั้งสองฝ่าย และเป็นสถานที่ที่นักศึกษาในหลักสูตรสามารถเดินทางไปร่วมวิจัยระยะสั้นได้ ซึ่งจะทำให้มหาบัณฑิตได้มีโอกาสใช้เครื่องชั้นสูงที่ทันสมัยและมีเครือข่ายการวิจัยหลังสำเร็จการศึกษาอันจะเป็นบันไดในการเป็นบุคลากรที่มีสมรรถนะในองค์กร และนอกจากนี้หลักสูตรมีกระบวนการติดตามความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ที่เข้มข้นซึ่งจะทำให้นักศึกษาในหลักสูตรสามารถสำเร็จการศึกษาได้ในระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนดและมีคุณภาพ

ส่วนด้านจุดเด่นของหลักสูตรฯ ในขณะนี้นักวิจัยที่เป็นที่ยอมรับระดับสากลคือ งานวิจัยด้านวัสดุแม่เหล็กสปินโครอสโรวอร์ และเป็นแห่งเดียวในประเทศไทยที่มีการทำงานวิจัยในด้านนี้ แต่ขณะเดียวกันทางหลักสูตรจะดำเนินการพัฒนาอาจารย์ เพื่อเพิ่มความโดดเด่นงานวิจัยด้านอื่น ๆ ให้เป็นที่ยอมรับระดับสากลต่อไป

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	5
1. ชื่อหลักสูตร	5
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	5
3. วิชาเอก (ถ้ามี)	5
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	5
5. รูปแบบของหลักสูตร	5
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	5
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	7
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	7
9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	7
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	7
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผน หลักสูตร.....	7
12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธ กิจของสถาบัน.....	9
13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในสำนักวิชา/สาขาอื่นของ มหาวิทยาลัย.....	9
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	11
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	11
2. แผนพัฒนาปรับปรุง	11
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	13
1. ระบบการจัดการศึกษา	13
2. การดำเนินการหลักสูตร	13
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	15
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)	37
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรือวิจัย (ถ้ามี)	37
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	39
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	39
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	39
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	42

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	48
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	48
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	48
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาของหลักสูตร	48
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์	49
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	49
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	49
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	50
1. การกำกับมาตรฐาน	50
2. บัณฑิต	50
3. นักศึกษา	50
4. อาจารย์	51
5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	52
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	53
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	54
หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	55
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน	55
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	55
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามที่กำหนดในรายละเอียดหลักสูตร	55
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	55
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ตารางเปรียบเทียบหลักสูตร พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2560	56
ภาคผนวก ข ข้อบังคับมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ว่าด้วยการศึกษา ชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2560	61
ภาคผนวก ค คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร	63
ภาคผนวก ง ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร	65

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ
- เป็นหลักสูตรที่ได้รับความร่วมมือสนับสนุนจากสถาบันอื่น
 - ⇒ ชื่อสถาบัน.....
 - ⇒ รูปแบบของความร่วมมือสนับสนุน.....
- เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น
 - ⇒ ชื่อสถาบัน..... ประเทศ.....
 - ⇒ รูปแบบของการร่วม
- ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ เป็นผู้ให้ปริญญา
- ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯอื่น เป็นผู้ให้ปริญญา
- ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาอาจได้รับปริญญาจากสองสถาบัน (หรือมากกว่า 2สถาบัน)

5.5 การสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับต่างประเทศ

เพื่อสร้างความเข้มแข็งงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ทางหลักสูตรได้มีความร่วมมือด้านการทำวิจัยกับมหาวิทยาลัยชั้นนำในต่างประเทศ เช่น Massey University, University of Otago ประเทศนิวซีแลนด์ Monash University, University of Melbourne, University of Sydney ประเทศออสเตรเลีย Laboratoire des Sciences Moléculaires Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux ประเทศฝรั่งเศส University of Bristol, University of Manchester, University of Bath ประเทศอังกฤษ เป็นต้น โดยเฉพาะงานวิจัยทางด้านวัสดุเชิงฟังก์ชัน ที่มีอาจารย์ในหลักสูตรได้ทำงานวิจัยอย่างใกล้ชิดกับอาจารย์และนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยเครือข่ายวิจัย เพื่อสร้างผลงานที่โดดเด่นระดับสากล ร่วมกัน และการส่งนักศึกษาในหลักสูตรไปทำวิจัยระยะสั้นในห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ที่ทันสมัย และนอกจากนี้ยังมีการลงนามความร่วมมือ (MOU) กับ Department of Chemistry, The University of Hong Kong และ University of Malaya ประเทศมาเลเซีย เพื่อแลกเปลี่ยนบุคลากรและนักศึกษา และในอนาคตอันใกล้ทางหลักสูตรจะได้ขยายการลงนามความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพิ่มเติม

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- 1) หลักสูตรใหม่ พ.ศ.
 - หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 โดยปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)
- 2) กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2560
- 3) คณะกรรมการประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เห็นชอบหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ในการประชุมครั้งที่ 1/2560 เมื่อวันที่ 18 มกราคม 2560



เมื่อวันที่.....

- 4) คณะกรรมการวิชาการ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เห็นชอบหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ในการประชุมครั้งที่ 2/2560 เมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2560
- 5) สภาวิชาการ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เห็นชอบให้นำเสนอหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ต่อสภามหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ในการประชุมครั้งที่ 2/2560 เมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2560
- 6) สภามหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ อนุมัติหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ในการประชุมครั้งที่ 1/2560 เมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2560

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2561

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1) อาจารย์/นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์/นักวิชาการ/ข้าราชการ ในสถาบันหรือหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน
- 2) เจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพ เจ้าหน้าที่วิจัยและพัฒนา ในสถาบันหรือหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน
- 3) ประกอบอาชีพอิสระที่เกี่ยวข้องกับด้านเคมี
- 4) ศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกทั้งในและต่างประเทศ

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา และสาขาวิชา (เรียงลำดับจากเอก-โท-ตรี),(สาขาวิชา), สถาบัน,ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ผลงานทางวิชาการ 5 ปีย้อนหลัง
1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางพิมพ์ภา ฮาร์ดิง	Ph.D. (Inorganic Chemistry), University of Bristol, 2544 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538	ภาคผนวก ง
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวมนตรา ไชยรัตน์	วท.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2547 วท.ม. (เคมีอุตสาหกรรม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2540 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2538	ภาคผนวก ง
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวอัปสร บุญยั้ง	ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2553 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2547	ภาคผนวก ง

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ประเทศไทยยังคงประสบสภาวะแวดล้อมและบริบทของการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เช่น กระแสการเปิดเศรษฐกิจเสรี ความท้าทายของเทคโนโลยีใหม่ๆ การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ เป็นต้น นอกจากนี้สภาวะการณ่ด้าน

เศรษฐกิจของประเทศไทย คือ ปัญหาผลิตภาพการผลิตรวม (Total Factor Productivity, TFP) ยังคงอยู่ในระดับต่ำทำให้ขาดพลังงานในการขับเคลื่อนการขยายตัวทางเศรษฐกิจให้หลุดพ้นจากการเป็นประเทศรายได้ปานกลาง และอันดับความสามารถในการแข่งขันเริ่มลดลง เนื่องจากต่างประเทศมีพลังการขับเคลื่อนมากกว่าประเทศไทย ดังนั้นประเทศไทยจำเป็นต้องพัฒนาศักยภาพในทุกๆ ด้านเพื่อยกระดับและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจในตลาดโลก โดยปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจให้เกิดการขยายตัวจำเป็นต้องอาศัยทรัพยากรมนุษย์ที่มีศักยภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ซึ่งประเทศไทยยังมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมในระดับก้าวหน้า ดังนั้นประเทศไทยจำเป็นต้องเร่งผลิตและพัฒนา นักวิทยาศาสตร์และนักวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีคุณภาพและศักยภาพสูงขึ้น เน้นการประยุกต์ความรู้ทางทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติและพัฒนาให้ใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ได้อย่างแท้จริง และการศึกษาวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ใหม่เพื่อยกระดับความสามารถในการแข่งขันกับนานาประเทศ ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ส่งผลให้แนวทางในการพัฒนาประเทศไทยตามทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ยังคงน้อมนำและประยุกต์ใช้หลัก “ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” ในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย ยึดคนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาอย่างมีส่วนร่วม และได้กำหนดยุทธศาสตร์ต่างๆ เพื่อมุ่งสู่การเปลี่ยนผ่านประเทศไทยจากประเทศที่มีรายได้ปานกลางไปสู่ประเทศที่มีรายได้สูง มีความมั่นคง และยั่งยืน สังคมอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข และนำไปสู่การบรรลุวิสัยทัศน์ระยะยาวของประเทศคือ “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน”

การปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้จำเป็นต้องกำหนดวัตถุประสงค์และโครงสร้างของหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ ดังกล่าวโดยเฉพาะแนวทางในการผลิตบุคลากรทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นด้านเคมีเพื่อตอบสนองการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยตามแนวทางการสร้างเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ที่เป็นแนวคิดในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจบนพื้นฐานของการใช้องค์ความรู้ (Knowledge) การศึกษา (Education) การสร้างสรรค์งาน (Creativity) และการใช้ทรัพย์สินทางปัญญา (Intellectual property) ที่เชื่อมโยงกับพื้นฐานทางวัฒนธรรม (Culture) การสั่งสมความรู้ของสังคม (Wisdom) และเทคโนโลยี/นวัตกรรมสมัยใหม่ (Technology and Innovation)

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ประเทศไทยกำลังเผชิญกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม โดยโครงสร้างประชากรเปลี่ยนแปลงเข้าสู่การเป็นสังคมสูงวัย แต่ยังคงมีปัญหาทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพของประชากรทุกช่วงวัย สังคมไทยยังมีแนวโน้มเป็นสังคมพหุวัฒนธรรม เนื่องมาจากการเข้ามาของแรงงานต่างชาติที่ก่อให้เกิดการนำเอาวัฒนธรรมต้นทางผสมผสานกับวัฒนธรรมท้องถิ่นนอกจากนี้สังคมไทยยังต้องเผชิญกับความเคลื่อนไหวของกระแสวัฒนธรรมโลก ที่เกิดจากความก้าวหน้าในการติดต่อสื่อสารและการขยายตัวของเครือข่ายทางสังคมออนไลน์ ซึ่งบริบทของการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ส่งผลให้มีทั้งโอกาสและความเสี่ยงต่อวิถีชีวิต ทัศนคติ ความเชื่อในสังคม ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ตลอดจนกระบวนการเรียนรู้ ดังนั้น สถานการณ์ทางสังคมและวัฒนธรรมจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ต้องนำไปพิจารณาในการปรับปรุงหลักสูตรโดยเฉพาะการเน้นด้านการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันดีงามของไทยให้กับมหาบัณฑิตของหลักสูตร และการเตรียมความพร้อมด้านการเรียนรู้สิ่งใหม่และการปรับตัวเพื่อการอยู่ร่วมกันของคนในสังคม

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

แนวทางในการพัฒนาหลักสูตร จำเป็นต้องพิจารณาปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่มุ่งเน้นผลิตนักเคมีและนักวิจัยทางด้านเคมีที่มีศักยภาพสูง สามารถแข่งขันกับนานาชาติได้ มีคุณธรรมและจริยธรรมทางวิชาชีพ รวมทั้งการพิจารณาทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 โดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) และปณิธานของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

สาขาเคมี สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์เป็นสาขาที่มีความพร้อมทั้งด้านบุคลากรที่มีศักยภาพทางการสอนและการวิจัย และเปิดสอนหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตและปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 รวมทั้งได้พัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรมาอย่างต่อเนื่อง โดยมุ่งเน้นการสร้างบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์ในสาขาเคมี ให้มีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์อย่างถ่องแท้ มีศักยภาพในการประยุกต์ความรู้สู่การปฏิบัติ มีความสามารถในการสร้างงานวิจัยที่มีคุณภาพ และการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ควบคู่ไปกับการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันดีงาม เพื่อให้เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

แนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเคมี ต้องสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ กล่าวคือ มุ่งเน้นผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถในการศึกษา ค้นคว้า วิจัย และพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ และสามารถประยุกต์ใช้ในการผลิตผลงานให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ เพิ่มขีดความสามารถในการพึ่งตนเองและการแข่งขันในระดับนานาชาติ ให้สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ที่กล่าวว่า“เป็นองค์กรธรรมรัฐ เป็นแหล่งเรียนรู้ เป็นหลักในถิ่น เป็นเลิศสู่สากล”

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในสำนักวิชา/สาขาอื่นของมหาวิทยาลัย

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยสำนักวิชา/หลักสูตรอื่น

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในหลักสูตรอื่นเพื่อเสริมความรู้ในการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ โดยให้นับเป็นหน่วยกิตในหมวดวิชาเลือก ทั้งนี้ให้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

กลุ่มวิชาที่เปิดสอนเพื่อบริการให้หลักสูตรอื่นเพื่อเสริมความรู้ในการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ คือ กลุ่มวิชาเสริมพื้นฐานและกลุ่มวิชาในหมวดวิชาเลือก ทั้งนี้ให้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

13.3 การบริหารจัดการ

1) ประธานหลักสูตร ประสานงานกับผู้ประสานงานรายวิชาและ/หรืออาจารย์ผู้สอนในรายวิชาต่างๆ เพื่อควบคุมการดำเนินการเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน ให้เป็นไปตามข้อกำหนดรายวิชาและข้อกำหนดของหลักสูตร

2) คณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเคมี ทำหน้าที่ควบคุม กำกับการจัดทำรายวิชาต่างๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย ก้าวทันความก้าวหน้าทางวิทยาการที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยเน้นนักศึกษาเป็นสำคัญ

3) คณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเคมี ทำหน้าที่กำหนดผู้สอน กำกับ ติดตามและตรวจสอบ การจัดทำแผนการเรียนรู้และจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลรายวิชา และการประเมินผลการดำเนินการจัดการเรียนการสอนรายวิชา รวมทั้งควบคุมหัวข้อวิทยานิพนธ์ให้สอดคล้องกับสาขาวิชาและความก้าวหน้าของศาสตร์

4) คณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเคมี ทำหน้าที่พิจารณาคุณสมบัติและเสนอแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา ความสำคัญ

ปรัชญาของหลักสูตร คือ "หลักสูตรที่เน้นผลิตบุคลากรที่มีความรู้อย่างถ่องแท้ มีทักษะและความสามารถทางเคมีระดับสูง มีอิสระทางวิชาการ ข้ามผ่านอุปสรรคในการทำงาน และผลิตผลงานวิชาการที่มีคุณภาพ"

1.2 จุดเด่นของหลักสูตร

หลักสูตรมีการกำหนดให้นักศึกษาทำการทดลองเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของหัวข้อวิทยานิพนธ์ ตั้งแต่ภาคการศึกษาแรก และยังเตรียมความพร้อมในการเขียนเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดเตรียมโครงร่างวิทยานิพนธ์ การเขียนบทความวิจัย และการเขียนข้อเสนอโครงการ โดยอาจารย์เคมีที่เป็นชาวต่างชาติ ทำให้นักศึกษามีความคล่องด้านภาษาอังกฤษในระดับใช้งานจริงได้ดี และมีการวางแผนการศึกษาร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างใกล้ชิดทำให้สามารถจบได้ตามระยะเวลาที่กำหนด นอกจากนี้หลักสูตรยังมีงานวิจัยด้านวัสดุแม่เหล็กสปินโครอสโอเวอร์ที่มีความโดดเด่นและเป็นที่ยอมรับระดับสากลเพียงแห่งเดียวในประเทศไทย

1.3 วัตถุประสงค์

- 1) ผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ความเข้าใจอย่างลุ่มลึกและมีทักษะด้านการวิจัยทางเคมี เป็นที่ยอมรับในวงการวิทยาศาสตร์
- 2) ผลิตนักวิจัยและนักวิชาการที่มีความชำนาญด้านการวิจัยทางเคมี มีอิสระทางวิชาการตอบสนองความต้องการของหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน
- 3) เปิดโอกาสให้มหาบัณฑิต สาขาเคมีหรือสาขาที่เกี่ยวข้องได้เพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ในการวิจัย อันจะนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพของตนเอง และพัฒนางานวิจัยที่สอดคล้องกับความต้องการของการพัฒนาประเทศ
- 4) ผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพในระดับชาติหรือนานาชาติ
- 5) เพิ่มศักยภาพของการวิจัยอันจะนำไปสู่การพึ่งพาตนเองทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยอย่างยั่งยืน

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1) แก้ไขและปรับปรุงรายวิชาในหลักสูตร	1) ติดตามและประเมินรายวิชาต่างๆ ในหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ 2) ปรับปรุงเนื้อหาวิชาในหลักสูตรให้เหมาะสม	1) รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) 2) รายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (มคอ.5)
	3) ประเมินหลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2560	3) รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
		(มคอ.7) 4) รายงานการประเมินหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 5) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
2) พัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอน	สนับสนุน ส่งเสริมการเข้าร่วมประชุม สัมมนาและฝึกอบรมของคณาจารย์ด้านการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล	การเข้าร่วมประชุม สัมมนาและฝึกอบรมด้านการเรียนการสอน
3) พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาทางวิจัย	<ol style="list-style-type: none"> 1) สนับสนุนและส่งเสริมการนำเสนอและตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยทางวิชาการของนักศึกษาและคณาจารย์ 2) สนับสนุนให้อาจารย์สมัครทุนสนับสนุนการศึกษา จากหน่วยงานภายในและภายนอก เช่น ทุนเชื่อมโยงบัณฑิตศึกษา ทุนวิจัยมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (จาก สกว.) เป็นต้น เพื่อเป็นทุนการศึกษาให้แก่นักศึกษาที่ทำวิจัยวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยของอาจารย์ 3) สนับสนุนให้มีการขอรับทุนสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยงานภายในและภายนอก 4) สร้างความร่วมมือและเครือข่ายทางด้านกรวิจัยระหว่างห้องปฏิบัติการวิจัยต่างๆ ในสาขาเคมี กับมหาวิทยาลัยทั้งในและต่างประเทศ 	<ol style="list-style-type: none"> 1) จำนวนผลงานการวิจัยของนักศึกษาและคณาจารย์ที่นำเสนอในการประชุมวิชาการ 2) จำนวนทุนวิจัยของอาจารย์และนักศึกษา จำนวนนักศึกษาที่ได้รับทุนการศึกษา 3) จำนวนนักศึกษา/อาจารย์ที่ไปร่วมทำวิจัยกับมหาวิทยาลัยต่างๆ รวมถึงหน่วยงานภาคเอกชน 4) จำนวนผลงานวิจัยตีพิมพ์ในระดับชาติและนานาชาติ

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

เป็นระบบไตรภาค (Trimester System) โดยหนึ่งปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ภาคการศึกษา และหนึ่งภาคการศึกษามีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 12 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

หน่วยกิต หมายถึง หน่วยนับที่ใช้แสดงปริมาณการศึกษา โดย 1 หน่วยกิตระบบไตรภาค เทียบได้กับ 12/15 หน่วยกิตระบบทวิภาค หรือ 5 หน่วยกิตระบบไตรภาค เทียบได้กับ 4 หน่วยกิตระบบทวิภาค

การกำหนดหน่วยกิต สำหรับแต่ละรายวิชามีหลักเกณฑ์ ดังนี้

(1) รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิตระบบไตรภาค

(2) รายวิชาภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา ให้มีปริมาณการศึกษาเท่ากับ 1 หน่วยกิตระบบไตรภาค

(3) การฝึกงานหรือฝึกภาคสนามที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา ให้มีปริมาณการศึกษาเท่ากับ 1 หน่วยกิตระบบไตรภาค

(4) การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนรู้อื่นใดที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้นๆ ไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิตระบบไตรภาค

(5) วิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้า ไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิตระบบไตรภาค

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน - เวลาราชการปกติ

นอกวัน - เวลาราชการ (ระบุ).....

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1) ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2560

หมวด 3

2) สำหรับแผน ก แบบ ก1 ต้องมีผลงานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารที่ได้รับการรับรองโดย สกอ. อย่างน้อย 1 เรื่อง และ/หรือ มีคุณสมบัติอื่นๆ ตามที่คณะกรรมการคัดเลือกนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเคมีเห็นชอบ

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- 1) ความรู้พื้นฐานทางเคมี
- 2) ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการเรียนและการวิจัย
- 3) ทักษะในการทำงานวิจัยและการนำเสนอผลงานทางวิชาการ

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- 1) หากคณะกรรมการคัดเลือกนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเคมี หรือคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า นักศึกษามีความรู้พื้นฐานทางเคมีไม่เพียงพอต่อการเรียนในหลักสูตรฯ สามารถมอบหมายให้นักศึกษาเข้าเรียนในรายวิชาที่เห็นสมควรให้เรียนเพิ่มเติม หรือศึกษาด้วยตนเองโดยใช้ Interactive exercises
- 2) มอบหมายให้นักศึกษาแรกเข้า เข้าร่วมกิจกรรมการอบรมการสืบค้นข้อมูลซึ่งจัดโดยศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา
- 3) จัดกิจกรรมให้นักศึกษาได้นำเสนอความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ให้คณาจารย์ในสาขาเคมีรับทราบในทุกภาคการศึกษา

2.5 แผนการรับนักศึกษาและจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในระยะเวลา 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
รวมจำนวนนักศึกษา	5	10	10	10	10
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาเมื่อสิ้นปีการศึกษา	-	5	5	5	5

2.6 งบประมาณตามแผน

(1) งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายการรับ	ประมาณรายรับในปีงบประมาณ (บาท)				
	2560	2561	2562	2563	2564
ค่าธรรมเนียมการศึกษา (45,000 บาท/คน/ปี)	225,000	450,000	675,000	765,000	855,000
รวม	225,000	450,000	675,000	765,000	855,000

(2) งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	250,000	300,000	300,000	300,000	300,000

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
3. ทุนการศึกษา	100,000	200,000	200,000	200,000	200,000
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย					
รวม (ก)	550,000	700,000	700,000	700,000	700,000
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
รวม (ข)	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
รวม (ก) + (ข)	750,000	900,000	900,000	900,000	900,000
จำนวนนักศึกษา	5	10	10	10	10
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	150,000	90,000	90,000	90,000	90,000

2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่น ๆ (ระบุ).....

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชา และการลงทะเบียนข้ามสถาบัน

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยวไลยอลงกรณ์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2560 หมวด 8

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 1	ไม่น้อยกว่า	45	หน่วยกิต
แผน ก แบบ ก 2	ไม่น้อยกว่า	45	หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ก. แผน ก แบบ ก1	จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	45	หน่วยกิต
1) หมวดวิชาบังคับ			หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเสริมพื้นฐาน		4*	หน่วยกิต
- กลุ่มสัมมนา		2*	หน่วยกิต
2) หมวดวิทยานิพนธ์		45	หน่วยกิต

* ไม่นับหน่วยกิต แต่จะต้องมีผลการเรียนในระดับ S



สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
 รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว
 23 พ.ค. 2561

เมื่อวันที่



สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว

เมื่อวันที่.....

23 พ.ค. 2561

Wongkham

มคอ.2

ข. แผน ก แบบ ก2 จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	45	หน่วยกิต
1) หมวดวิชาบังคับ	10	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเสริมพื้นฐาน	4*	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาบังคับ	8	หน่วยกิต
- กลุ่มสัมมนา	2	หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเลือก	12	หน่วยกิต
3) หมวดวิทยานิพนธ์	23	หน่วยกิต
* ไม่นับหน่วยกิต แต่จะต้องมีผลการเรียนในระดับ S		

3.1.3 รายวิชา

ก. แผน ก แบบ ก1

1) หมวดวิชาบังคับ

1.1) กลุ่มวิชาพื้นฐาน*

4* หน่วยกิต

รายวิชาที่ต้องลงทะเบียนเรียนโดยไม่นับหน่วยกิตเพื่อเป็นพื้นฐานในการเขียนโครงร่างวิทยานิพนธ์และผลงานวิจัย แต่จะต้องมีผลการเรียนในระดับ S

CHM60-600	การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 1 Scientific Writing I	2(1-3-3)
CHM60-601	การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 2 Scientific Writing II	2(1-3-3)

1.2) กลุ่มวิชาสัมมนา*

2* หน่วยกิต

ได้แก่ รายวิชาที่ต้องลงทะเบียนเรียนเพื่อให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติจนมีความสามารถในการศึกษาค้นคว้าวรรณกรรม เขียนรายงาน การนำเสนอ และอภิปราย ตอบข้อซักถามและสรุปประเด็น โดยมีจำนวนหน่วยกิตแยกตามแผนการศึกษา ให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตเป็นจำนวน 2 หน่วยกิตแต่จะต้องมีผลการเรียนในระดับ S

CHM60-681	สัมมนา 1 Seminar I	1(0-4-2)
CHM60-682	สัมมนา 2 Seminar II	1(0-4-2)

หมายเหตุ : * ไม่นับหน่วยกิต

2) หมวดวิทยานิพนธ์

45 หน่วยกิต

CHM60-920	วิทยานิพนธ์ Thesis	45 หน่วยกิต
-----------	-----------------------	-------------

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
1825 187 01

ข. แผน ก แบบ ก2

1) หมวดวิชาบังคับ

1.1) กลุ่มวิชาพื้นฐาน*

4* หน่วยกิต

รายวิชาที่ต้องลงทะเบียนเรียนโดยไม่นับหน่วยกิตเพื่อเป็นพื้นฐานในการเขียนโครงร่างวิทยานิพนธ์และผลงานวิจัย แต่จะต้องมีผลการเรียนในระดับ S

CHM60-600	การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 1 Scientific Writing I	2(1-3-3)
CHM60-601	การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 2 Scientific Writing II	2(1-3-3)

1.2) กลุ่มวิชาบังคับ

8 หน่วยกิต

ได้แก่ รายวิชาที่ต้องลงทะเบียนเรียนเพื่อเป็นพื้นฐานในการทำวิทยานิพนธ์โดยมีจำนวนหน่วยกิตแยกตามแผนการศึกษา ให้เรียนจำนวนไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต

CHM60-602	เทคนิคการพิสูจน์เอกลักษณ์สารประกอบเคมี Chemical Characterization Techniques	3(3-0-6)
CHM60-603	ปฏิบัติการเทคนิคการพิสูจน์เอกลักษณ์สารประกอบเคมี Chemical Characterization Techniques Laboratory	1(0-3-2)
CHM60-610	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1 Advanced Organic Chemistry I	4(4-0-8)
CHM60-611	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2 Advanced Organic Chemistry II	4(4-0-8)
CHM60-612	เคมีอินทรีย์สังเคราะห์ Organic Chemical Synthesis	3(3-0-6)
CHM60-613	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ Organic Chemical Synthesis Laboratory	1(0-3-2)
CHM60-620	เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง Advanced Inorganic Chemistry	4(4-0-8)
CHM60-621	เคมีโลหะทรานสิชัน Transition Metal Chemistry	4(4-0-8)
CHM60-622	เคมีวัสดุ Materials Chemistry	4(4-0-8)
CHM60-623	เคมีซูพราโมเลกูลาร์ Supramolecular Chemistry	4(4-0-8)
CHM60-630	เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1 Advanced Physical Chemistry I	4(4-0-8)
CHM60-631	เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 2 Advanced Physical Chemistry II	4(4-0-8)

CHM60-632	การสร้างแบบจำลองระดับโมเลกุลสำหรับสเปกโทรสโกปี Molecular Modeling for Spectroscopy	4(4-0-8)
CHM60-650	เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง Advanced Analytical Chemistry	4(4-0-8)
CHM60-651	การแยกสารทางเคมีวิเคราะห์และโครมาโทกราฟี Analytical Separation and Chromatography	3(3-0-6)
CHM60-652	ปฏิบัติการการแยกสารทางเคมีวิเคราะห์และโครมาโทกราฟี Analytical Separation and Chromatography Laboratory	1(0-3-2)
CHM60-653	เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าและสเปกโทรสโกปี Analytical Electrochemistry and Spectroscopy	3(3-0-6)
CHM60-654	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าและสเปกโทรสโกปี Analytical Electrochemistry and Spectroscopy Laboratory	1(0-3-2)
1.3) กลุ่มวิชาสัมมนา		2 หน่วยกิต
<p>ได้แก่ รายวิชาที่ต้องลงทะเบียนเรียนเพื่อให้นักศึกษามีปฏิบัติจนมีความสามารถในการศึกษาค้นคว้าวรรณกรรม เขียนรายงาน การนำเสนอ และอภิปราย ตอบข้อซักถามและสรุปประเด็น โดยมีจำนวนหน่วยกิตแยกตามแผนการศึกษา ให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตเป็นจำนวน 2 หน่วยกิตแต่จะต้องมีผลการเรียนในระดับ S</p>		
CHM60-681	สัมมนา 1 Seminar I	1(0-4-2)
CHM60-682	สัมมนา 2 Seminar II	1(0-4-2)
2) หมวดวิชาเลือก		12 หน่วยกิต
<p>ประกอบด้วยรายวิชาที่ต้องลงทะเบียนเรียนเพื่อเป็นความรู้เฉพาะทางที่เหมาะสมกับหัวข้อวิทยานิพนธ์โดยมีจำนวนหน่วยกิตแยกตามแผนการศึกษา</p>		
2.1) กลุ่มวิชาทางเคมีอินทรีย์		
CHM60-710	ปฏิกิริยาทันสมัยในอินทรีย์สังเคราะห์ Modern Organic Synthetic Reactions	4(4-0-8)
CHM60-711	เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Product Chemistry	4(4-0-8)
CHM60-712	เคมีเฮเทอโรไซคลิก Heterocyclic Chemistry	4(4-0-8)
CHM60-713	หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง1 Special Topics in Advanced Organic Chemistry I	4(4-0-8)
CHM60-714	หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง2 Special Topics in Advanced Organic Chemistry II	4(4-0-8)

2.2) กลุ่มวิชาทางเคมีอนินทรีย์

CHM60-720	เคมีออร์แกโนเมทัลลิก Organometallic Chemistry	4(4-0-8)
CHM60-721	เคมีวัสดุนาโนและวัสดุเชิงฟังก์ชัน Functional and Nanomaterials Chemistry	4(4-0-8)
CHM60-722	การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางวัสดุศาสตร์ Materials Characterization	4(4-0-8)
CHM60-723	วิศวกรรมผลึก Crystal Engineering	4(4-0-8)
CHM60-724	หัวข้อพิเศษทางเคมีอนินทรีย์ขั้นสูง 1 Special Topics in Advanced Inorganic Chemistry I	4(4-0-8)
CHM60-725	หัวข้อพิเศษทางเคมีอนินทรีย์ขั้นสูง 2 Special Topics in Advanced Inorganic Chemistry II	4(4-0-8)

2.3) กลุ่มวิชาทางเคมีเชิงฟิสิกส์

CHM60-730	อุณหพลศาสตร์ทางเคมี Chemical Thermodynamics	4(4-0-8)
CHM60-731	จลนพลศาสตร์ทางเคมี Chemical Kinetics	4(4-0-8)
CHM60-732	เคมีเชิงฟิสิกส์ระดับโมเลกุล Molecular Physical Chemistry	4(4-0-8)
CHM60-733	แบบจำลองระดับโมเลกุลทางเคมี Chemical Molecular Modeling	3(3-0-6)
CHM60-734	ปฏิบัติการแบบจำลองระดับโมเลกุลทางเคมี Chemical Molecular Modeling Laboratory	1(0-3-2)
CHM60-735	วิธีการจำลองระดับโมเลกุลทางเคมี Chemical Molecular Simulation	3(3-0-6)
CHM60-736	ปฏิบัติการวิธีการจำลองระดับโมเลกุลทางเคมี Chemical Molecular Simulation Laboratory	1(0-3-2)
CHM60-737	อุณหพลศาสตร์สถิติ Statistical Thermodynamics	4(4-0-8)
CHM60-738	การสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา Atomic and Molecular Modeling for Education	3(3-0-6)
CHM60-739	ปฏิบัติการการสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา Atomic and Molecular Modeling for Education Laboratory	1(0-3-2)

CHM60-740	สีย้อมธรรมชาติ Natural Colorants	4(4-0-8)
CHM60-741	วัฏภาค พื้นผิวและการแพร่ Phase, Surface and Diffusion	4(4-0-8)
CHM60-742	การสั่นระดับโมเลกุลของสสารอัดแน่น Molecular Vibration in Condensed Matter	4(4-0-8)
CHM60-743	หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง1 Special Topics in Advanced Physical Chemistry I	4(4-0-8)
CHM60-744	หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง2 Special Topics in Advanced Physical Chemistry II	4(4-0-8)

2.4) กลุ่มวิชาทางเคมีวิเคราะห์

CHM60-750	เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี Analytical Spectroscopy	3(3-0-6)
CHM60-751	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี Analytical Spectroscopy Laboratory	1(0-3-2)
CHM60-752	เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า Analytical Electrochemistry	3(3-0-6)
CHM60-753	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า Analytical Electrochemistry Laboratory	1(0-3-2)
CHM60-754	การวิเคราะห์สารปริมาณน้อย Trace Analysis	4(4-0-8)
CHM60-755	เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม Environmental Analytical Chemistry	4(4-0-8)
CHM60-756	เคมีสะอาด Green Chemistry	4(4-0-8)
CHM60-757	การเตรียมตัวอย่างในเคมีวิเคราะห์ Sample Preparation in Analytical Chemistry	4(4-0-8)
CHM60-758	หัวข้อพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง1 Special Topics in Advanced Analytical Chemistry I	4(4-0-8)
CHM60-759	หัวข้อพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง2 Special Topics in Advanced Analytical Chemistry II	4(4-0-8)

หมายเหตุ

- (1) รายวิชาสำหรับหมวดวิชาเลือก สามารถเลือกเรียนจากรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับได้
- (2) รายวิชาสำหรับหมวดวิชาเลือกอาจเลือกเรียนจากรายวิชาที่เปิดสอนโดยสาขาวิชา/สำนักวิชาอื่นได้ โดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3) หมวดวิทยานิพนธ์		23 หน่วยกิต
CHM60-921	วิทยานิพนธ์ Thesis	23 หน่วยกิต

ความหมายของรหัสวิชา

รหัสวิชาของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ประกอบด้วย ตัวอักษรสามตัว ต่อท้ายด้วยตัวเลขปี พ.ศ. ที่ปรับปรุงหลักสูตรและตัวเลขสามตัว ในรูปแบบ CHM60-XXX

ชุดแรก : ประกอบด้วยตัวอักษรสามตัวและตัวเลขสองตัวดังนี้

CHM	หมายถึง	Chemistry
60	หมายถึง	ปี พ.ศ. 2560 ที่ปรับปรุงหลักสูตร

ความหมายของเลขรหัสวิชา

หลักที่ 1 คือ ชั้นปี

6	หมายถึง	ชั้นปีที่ 1
7	หมายถึง	ชั้นปีที่ 2
9	หมายถึง	รายวิชาวิทยานิพนธ์ (Thesis)

หลักที่ 2 คือ ลำดับกลุ่มวิชาในสาขาเคมี

0	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีทั่วไปและวิชาพื้นฐานที่จำเป็น
1	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
2	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์
3, 4	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์
5	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์
6	หมายถึง	-
7	หมายถึง	-
8	หมายถึง	กลุ่มวิชาสัมมนา
9	หมายถึง	-

หลักที่ 3 คือ ลำดับรายวิชาในกลุ่มวิชา

ความหมายของจำนวนหน่วยกิต

เช่น 4(4-0-8) มีความหมายดังต่อไปนี้

เลขตัวที่ 1 (4)	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิต
เลขตัวที่ 2 (4)	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์
เลขตัวที่ 3 (0)	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการต่อสัปดาห์
เลขตัวที่ 4 (8)	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเองต่อสัปดาห์

3.1.4 แผนการศึกษา

ก. แผน ก แบบ ก1 จำนวนหน่วยกิตรวม 45 หน่วยกิต

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1			ภาคการศึกษาที่ 2			ภาคการศึกษาที่ 3		
1	CHM60-920	วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต	CHM60-920	วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต	CHM60-920	วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต
							CHM60-681	สัมมนา 1*	1(0-4-2)
							CHM60-600	การเขียนเชิง วิทยาศาสตร์ 1*	2(1-3-3)
	รวม 8 หน่วยกิต			รวม 8 หน่วยกิต			รวม 8 หน่วยกิต		
2	CHM60-920	วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต	CHM60-920	วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต	CHM60-920	วิทยานิพนธ์	5 หน่วยกิต
	CHM60-682	สัมมนา 2*	1(0-4-2)	CHM60-601	การเขียนเชิง วิทยาศาสตร์ 2*	2(1-3-3)			
	รวม 8 หน่วยกิต			รวม 8 หน่วยกิต			รวม 5 หน่วยกิต		

* ไม่นับหน่วยกิต แต่จะต้องมีผลการเรียนในระดับ S

ข. แผน ก แบบ ก2 จำนวนหน่วยกิตรวม 45 หน่วยกิต

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1			ภาคการศึกษาที่ 2			ภาคการศึกษาที่ 3		
1	CHM60-XXX	วิชาบังคับ	4(X-X-X)	CHM60-XXX	วิชาบังคับ	4(X-X-X)	CHM60-XXX	วิชาเลือก	4(X-X-X)
	CHM60-XXX	วิชาเลือก	4(X-X-X)	CHM60-XXX	วิชาเลือก	4(X-X-X)	CHM60-681	สัมมนา 1	1(0-4-2)
							CHM60-600	การเขียนเชิง วิทยาศาสตร์ 1*	2(1-3-3)
	รวม 8 หน่วยกิต			รวม 8 หน่วยกิต			รวม 5 หน่วยกิต		
2	CHM60-682	สัมมนา 2	1(0-4-2)	CHM60-921	วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต	CHM60-921	วิทยานิพนธ์	7 หน่วยกิต
	CHM60-921	วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต	CHM60-601	การเขียนเชิง วิทยาศาสตร์ 2*	2(1-3-3)			
	รวม 9 หน่วยกิต			รวม 8 หน่วยกิต			รวม 7 หน่วยกิต		

3.1.5 อธิบายรายวิชา

1) ทมวดวิชาบังคับ

1.1) กลุ่มวิชาเสริมพื้นฐาน

CHM60-600 การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 1 2(1-3-3)
Scientific Writing I

บทนำเกี่ยวกับการเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย การค้นและเลือกเอกสารอ้างอิงที่เหมาะสม การเขียนใจความสำคัญ การจดย่อ การพัฒนาโครงร่าง การสร้างประโยคของตนเองและสรุปความ การเขียนที่มาของระเบียบวิธีวิจัย การแก้ไขการเขียน การตรวจสอบเอกสาร

Introduction to writing research proposals; finding and selecting suitable references, key points and note-making, developing an outline, paraphrasing and summarizing, writing a justification, describing methodology, re-writing and proof-reading.

CHM60-601 การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 2 2(1-3-3)
Scientific Writing II

บทนำเกี่ยวกับการเขียนรายงานและบทความทางวิชาการ การเขียนโครงร่าง หัวข้อ บทคัดย่อ บทนำ วิธีการทดลอง ผลและวิเคราะห์ผลการทดลอง สรุปผลการทดลอง การวิเคราะห์และวิพากษ์ในเชิงเหตุ

และผล ความสอดคล้องของเนื้อหา และการเปรียบเทียบต่างๆ ในการเขียน

Introduction to writing scientific papers/reports; outline writing, title, abstract, introduction, methodology, results and discussion and conclusion sections, discussion and argument, cause and effect, cohesion, comparison elements of writing.

1.2) กลุ่มวิชาบังคับ

CHM60-602 เทคนิคการพิสูจน์เอกลักษณ์สารประกอบเคมี 3(3-0-6)

Chemical Characterization Techniques

การพิสูจน์เอกลักษณ์สารประกอบเคมีโดยอาศัยเทคนิคอัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิล อินฟราเรด นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ และอิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี เอกซ์เรย์ดิฟเฟรคชัน และแมสสเปกโทรเมตรี การแปลข้อมูลที่ได้จากสเปกโทรสโกปีต่างๆ เอกซ์เรย์ดิฟเฟรคชัน และแมสสเปกโทรเมตรี

Characterization of chemical compounds using Ultraviolet-Visible, Infrared, Nuclear Magnetic Resonance and Electron Spin Resonance spectroscopy; X-ray diffraction and mass spectrometry; interpretation of spectroscopic, X-ray diffraction and mass spectrometric data.

CHM60-603 ปฏิบัติการเทคนิคการพิสูจน์เอกลักษณ์สารประกอบเคมี 1(0-3-2)

Chemical Characterization Techniques Laboratory

การทดลองเกี่ยวกับเทคนิคการพิสูจน์เอกลักษณ์สารประกอบเคมี

Experiments related to chemical characterization techniques.

CHM60-610 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1 4(4-0-8)

Advanced Organic Chemistry I

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีพันธะเคมีและออร์บิทัลเชิงโมเลกุลเพื่ออธิบายรูปแบบปฏิกิริยาต่างๆ และสเตอริโอเคมีในปฏิกิริยาอินทรีย์ อธิบายผลของความเกะกะและผลของทิศทางของอิเล็กตรอนต่อปฏิกิริยาสเตอริโอเคมี ระบบอะโรมาติก ตำแหน่งและทิศทางของการเกิดปฏิกิริยาอินทรีย์ ปฏิกิริยาของคาร์บอนนิวคลีโอไฟล์ ปฏิกิริยาของสารประกอบคาร์บอนิล ปฏิกิริยาอนุมูลอิสระ ปฏิกิริยาเพอร์ไซคลิก และกลไกการเกิดปฏิกิริยา

Applications of chemical bonding theory and molecular orbital theory to explain reactivity patterns and stereochemistry in organic reactions; explanation of steric and electronic effects in stereo-organic reactions; aromaticity; regiochemistry and stereochemistry in organic reactions; reactions of carbon nucleophiles; reactions of carbonyl compounds; free radical reactions; pericyclic reactions and reaction mechanisms.

CHM60-611 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2 4(4-0-8)

Advanced Organic Chemistry II

รายวิชาบังคับก่อน : CHM60-610 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1

Pre-requisite: CHM60-610 Advanced Organic Chemistry I

การอธิบายเสถียรภาพและการคงอยู่ของสารมัธยันตร์ที่มีความว่องไว ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและพลังงาน ผลของตัวทำละลายและอันตรกิริยาในปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ การเร่งปฏิกิริยาการเกิดอีโนล การควบคุมการเกิดอีโนลและอีโนลเลตแบบจลนพลศาสตร์และอุณหพลศาสตร์

Explanation of stability and persistence of reactive intermediates; relationships between structure and energetic; effect of solvent and the binding interaction in organic reaction; catalysis of enolization; kinetic and thermodynamic control in enolate and enol formation.

CHM60-612 เคมีอินทรีย์สังเคราะห์ 3(3-0-6)

Organic Chemical Synthesis

หลักการและวิธีการในการสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ การสร้างพันธะเดี่ยว พันธะคู่ ระหว่างคาร์บอนกับคาร์บอนจากปฏิกิริยาต่างๆ การทำปฏิกิริยาอัลคิลเลชันและเอซิลเลชัน ปฏิกิริยาอัลดอล คอนเดนเซชันและปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้อง ปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน ปฏิกิริยาดีลส์-อัลเดอร์และปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้อง

Principles and methods in organic syntheses; formation of carbon-carbon single and double bonds from reactions; alkylation and acylation reactions; aldol condensation and related relations; oxidation and reduction reactions, deals-adler reaction and related reactions.

CHM60-613 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ 1(0-3-2)

Organic Chemical Synthesis Laboratory

การทดลองเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์สังเคราะห์

Experiments related to organic chemical synthesis.

CHM60-620 เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง 4(4-0-8)

Advanced Inorganic Chemistry

สมมาตร การประยุกต์ใช้สมมาตร ทฤษฎีออร์บิทัลโมเลกุล ความสัมพันธ์ธาตุชั้นสูง เคมีของธาตุกลุ่มหลัก กรด เบส ชนิดของลิแกนด์ พันธะระหว่างโลหะกับลิแกนด์ โคออร์ดิเนชันเชิงเรขาคณิตการเกิดไอโซเมอร์ ทฤษฎีคริสตัลฟิลด์ สมบัติทางอิเล็กทรอนิกส์และทางแม่เหล็กของสารประกอบโลหะ วัสดุอนินทรีย์เบื้องต้น

Symmetry; applications of symmetry; molecular orbital theory; advanced periodicity; main group chemistry; acid and bases; ligand types; metal-ligand bonding; coordination geometries and isomerism; crystal field theory; electronic and magnetic properties of metal complexes; introduction to inorganic materials.

CHM60-621 เคมีโลหะทรานสิชัน 4(4-0-8)

Transition Metal Chemistry

ทฤษฎีคริสตัลฟิลด์ ทฤษฎีลิแกนด์ฟิลด์ทฤษฎีบทของจาฮัน-เทลเลอร์ แบบจำลองการซ้อนกันแบบแองกูลาร์ เสถียรภาพของสารประกอบเชิงซ้อน ผลกระทบของซีเลทและมาโครไซคลิก รายละเอียดเกี่ยวกับอเล็กทรอนิกสเปกโทรสโกปี และอำนาจแม่เหล็กของสารประกอบเชิงซ้อนโลหะ การแทนที่ของลิแกนด์ ปฏิกิริยารีดอกซ์ การประยุกต์ใช้ของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน

Crystal field theory; ligand field theory; Jahn-Teller theorem; angular overlap model; complex stability, chelate and macrocyclic effect; detailed electronic spectroscopy and magnetism of transition metal complexes; ligand substitution and redox reactions; applications of coordination compounds.

CHM60-622 เคมีวัสดุ 4(4-0-8)

Materials Chemistry

โครงสร้างพื้นฐานทางเคมีวัสดุ สารละลายของแข็ง โครงสร้างจุลภาค และการเปลี่ยนเฟส หลักการของสถานะของแข็ง ผลึก และความบกพร่อง และผลต่อสมบัติของของแข็ง ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดแก้ว และการประยุกต์ใช้

Basic structural materials chemistry; solid solution; microstructures and phase transformation; fundamentals of solid state chemistry, crystalline solids, defect and non-stoichiometry and their effects on properties of solid materials; factors affecting crystallization and glass formation, and different components of glasses and their applications.

CHM60-623 เคมีซูพราโมเลกุลาร์ 4(4-0-8)

Supramolecular Chemistry

นิยามของซูพราโมเลกุลาร์ พันธะไฮโดรเจนและฮาโลเจน อันตรกิริยาของไฟฟ้าสถิตย์ เวนิล และอันตรกิริยาแบบแวนเดอร์วาลส์ การผสมของไอออนบวก ไอออนลบ และแก๊สแบบไม่มีประจุ ซูพราโมเลกุลาร์ ซินธอนส์ โมเลกุลแบบวงแหวนและแบบกรง การประยุกต์ใช้ซูพราโมเลกุล

Supramolecular concepts; hydrogen and halogen bonding; electrostatic, aryl and van der Waal interactions; cation binding; anion binding; neutral guest binding; supramolecular synthons; molecular rings and cages; applications of supramolecules.

CHM60-630 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1 4(4-0-8)

Advanced Physical Chemistry

การประยุกต์กฎทางอุณหพลศาสตร์กับแก๊ส สารละลายอุดมคติและสารละลายจริง สารละลายอิเล็กโทรไลต์ และของผสม สมดุลวัฏภาคและเสถียรภาพสัมพัทธ์ของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สมการสถานะของแก๊สอุดมคติและแก๊สจริง การประยุกต์จลนพลศาสตร์กับแก๊ส และการพิสูจน์กลไกของปฏิกิริยาที่ซับซ้อน

Applications of the laws of thermodynamics in gases, ideal and real solutions, electrolyte solution and mixtures; phase diagram and relative stability of solid, liquid and gases; equations of state for ideal and real gases, applications of kinetics in gases and proof

of complex reaction mechanisms.

CHM60-631 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 2 4(4-0-8)

Advanced Physical ChemistryII

ฟังก์ชันคลื่น สมการของชเรอดิงเงอร์ ตัวดำเนินการฮามิลโทเนียน สัจพจน์ของกลศาสตร์ควอนตัม หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก การตีความโคเปนเฮเกน การเคลื่อนที่เชิงเส้นและตัวสั้นแบบฮาร์มอนิก การเคลื่อนที่แบบหมุนและอะตอมไฮโดรเจน โมเมนตัมเชิงมุม สเปกตรัมของอะตอมและโครงสร้างอะตอม

Wave function; Schrödinger's equation; Hamiltonian operator; the postulates of quantum mechanics; Heisenberg's uncertainty principle; Copenhagen interpretation; linear motion and harmonic oscillator; rotational motion and the Hydrogen atom; angular momentum; atomic spectra and atomic structure.

CHM60-632 การสร้างแบบจำลองระดับโมเลกุลสำหรับสเปกโทรสโกปี 4(4-0-8)

Molecular Modeling for Spectroscopy

การคำนวณเกี่ยวกับการทรานสิชันของอิเล็กตรอนและการแปรผลเกี่ยวกับออร์บิทัลเชิงอะตอมและออร์บิทัลเชิงโมเลกุล การสั่นของอะตอมภายในโมเลกุลและระหว่างโมเลกุล แบบจำลองอะตอมในรูปแบบต่างๆ และการเปรียบเทียบผลการจำลองกับผลการทดลอง

Calculation of electronic transitions and interpretation of atomic orbitals and molecular orbitals, vibration of atoms in a molecule and between molecules, models of atoms in various positions and comparative analysis of experimental and modeled results.

CHM60-650 เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง 4(4-0-8)

Advanced Analytical Chemistry

ความรู้ขั้นสูงเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีของสมดุลเคมีที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยากรด-เบส การตกตะกอน การเกิดสารเชิงซ้อนและรีดอกซ์ หลักการและการประยุกต์ที่ใช้การไทเทรตในวิธีมาตรฐาน รวมทั้งการประยุกต์วิชาสถิติมาใช้ในการวิเคราะห์

Advanced treatment of the principles and theories of chemical equilibria for acid-base, precipitation, complexation and redox reactions; principle of titration and their applications in standard methods; statistics in analytical chemistry.

CHM60-651 การแยกสารทางเคมีวิเคราะห์และโครมาโทกราฟี 3(3-0-6)

Analytical Separation and Chromatography

หลักการของเทคนิคการแยกสารทางเคมี โครมาโทกราฟีชนิดต่าง ๆ โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ โครมาโทกราฟีแบบคอลัมน์ แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ เชิงปริมาณและการประยุกต์ใช้งานโดยอาศัยเทคนิคทางโครมาโทกราฟี

Principles of chemical separation techniques; various chromatographic techniques: paper chromatography, column chromatography, gas chromatography, high

2) หมวดวิชาเลือก

2.1) กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ ประกอบด้วย

- CHM60-710 ปฏิกริยาทันสมัยในอินทรีย์สังเคราะห์ 4(4-0-8)
Modern Organic Synthetic Reactions
 ปฏิกริยาทางเคมีอินทรีย์ที่ทันสมัยและน่าสนใจ การสังเคราะห์สารอินทรีย์โดยเน้นการวางแผนและกระบวนการสังเคราะห์ที่ช่วยพัฒนาการใหม่
 Interesting modern organic reactions and mechanisms; organic synthesis with an emphasis on modern design.
- CHM60-711 เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 4(4-0-8)
Natural Product Chemistry
 การศึกษาสารเมตาโบไลต์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน และ สารที่น่าสนใจและมีความสำคัญ เทคนิคการสกัดต่างๆ การตรวจหาโครงสร้าง และสมบัติเชิงชีวภาพของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวกับสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีสมบัติทางยาที่น่าสนใจในปัจจุบัน
 Study of the natural occurring metabolites, carbohydrates, lipids, proteins and the interesting and important substances; extraction techniques; structural determination and biological properties of natural products; interesting current research in the area of medicinal natural products.
- CHM60-712 เคมีเฮเทอโรไซคลิก 4(4-0-8)
Heterocyclic Chemistry
 โครงสร้าง สมบัติทางกายภาพ ความว่องไวของปฏิกิริยา ปฏิกริยาและการสังเคราะห์ของสารประกอบอะโรมาติก เฮเทอโรไซเคิลที่มีธาตุไนโตรเจน ออกซิเจน และซัลเฟอร์ เป็นองค์ประกอบในวง
 Analysis of organic compounds, gases, elements and heavy metals in samples at trace level; sampling and sample preparation; analytical techniques for trace analysis; principle, theories, methodology and applications.
- CHM60-713 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1 4(4-0-8)
Special Topics in Advanced Organic Chemistry I
 การบรรยายและการอภิปรายหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจและทันสมัยทางเคมีอินทรีย์
 Presentation and discussion of current interesting topics in organic chemistry.
- CHM60-714 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2 4(4-0-8)
Special Topics in Advanced Organic Chemistry II
 การบรรยายและการอภิปรายหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจและทันสมัยทางเคมีอินทรีย์โดยมีเนื้อหาไม่ซ้ำซ้อนกันกับรายวิชา CHM60-713 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1
 The same description as CHM60-713 Special Topics in Advanced Organic

Chemistry I but the topics must be different.

2.2) กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์ ประกอบด้วย

CHM60-720 เคมีออร์แกโนเมทัลลิก 4(4-0-8)

Organometallic Chemistry

รายวิชาบังคับก่อน: CHM60-621 เคมีโลหะทรานสิชัน

Pre-requisite: CHM60-621 Transition Metal Chemistry

กฎ 18 อิเล็กตรอน โลหะอัลคิล โลหะอริล โลหะคาร์บอนิล โลหะคาร์บีน โลหะคาร์ไบน์ โลหะอัลโลล โลหะไซโคลเพนตะไดอีนัล โลหะอริน และตัวเร่งปฏิกิริยาออร์แกโนเมทัลลิก

The 18-electron rule; metal-alkyls; metal-aryls; metal carbonyls; metal-carbenes; metal-carbynes; metal-allyls; metal cyclopentadienyls; metal-arenes and catalytic organometallics.

CHM60-721 เคมีวัสดุนาโนและวัสดุเชิงฟังก์ชัน 4(4-0-8)

Functional and Nanomaterials Chemistry

งานวิจัยที่น่าสนใจในปัจจุบันที่เกี่ยวกับวัสดุนาโน วัสดุพอร์รัสระดับนาโน โครงสร้างระดับนาโน โครงข่ายโลหะ-อินทรีย์ เน้นสมบัติของวัสดุและการสังเคราะห์

Interesting current research in the area of nanomaterials, nanoporous/nanostructured materials, metal-organic frameworks focusing on their properties and preparative methods.

CHM60-722 การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางวัสดุศาสตร์ 4(4-0-8)

Materials Characterization

การประยุกต์ใช้เครื่องมือลำอิเล็กตรอน เทคนิคการปลดปล่อย เทคนิคการดูดซับ เทคนิคการเลี้ยวเบน เทคนิคการกระเจิง เทคนิคการสั่น และแมสสเปกโตรเมตรีเพื่อพิสูจน์เอกลักษณ์ทางวัสดุศาสตร์

Applications of electron beam instruments; emission techniques; absorption techniques; diffraction techniques; scattering techniques; vibrational spectroscopy and mass spectrometry for materials characterization.

CHM60-723 วิศวกรรมผลึก 4(4-0-8)

Crystal Engineering

อันตรกิริยาระหว่างโมเลกุลของของแข็ง ความแข็งแรงและทิศทางของซูปราโมเลกุลาร์ ซินธอน พอลิมอร์ฟิซึม การออกแบบของแข็งที่มีสมบัติทางกายภาพและทางเคมีที่ต้องการ การยกตัวอย่างจากงานวิจัย

Solid state intermolecular interactions; strength and directionality of supramolecular synthons; polymorphism; design of solids with desired physical and chemical properties; literature based examples.

CHM60-724	หัวข้อพิเศษทางเคมีอนินทรีย์ขั้นสูง 1 Special Topics in Advanced Inorganic Chemistry I การบรรยายและอภิปรายในหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจและทันสมัยทางเคมีอนินทรีย์ Presentation and discussion of current interesting topics in inorganic chemistry.	4(4-0-8)
CHM60-725	หัวข้อพิเศษทางเคมีอนินทรีย์ขั้นสูง 2 Special Topics in Advanced Inorganic Chemistry II การบรรยายและอภิปรายในหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจและทันสมัยทางเคมีอนินทรีย์โดยมีเนื้อหาไม่ซ้ำซ้อนกันกับรายวิชา CHM60-724 หัวข้อพิเศษทางเคมีอนินทรีย์ขั้นสูง 1 The same description as CHM60-724 Special Topics in Advanced Inorganic Chemistry I but the topics must be different.	4(4-0-8)
2.3) กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ ประกอบด้วย		
CHM60-730	อุณหพลศาสตร์ทางเคมี Chemical Thermodynamics ตัวแปรอุณหพลศาสตร์และคณิตศาสตร์สำหรับอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่หนึ่งและสองของอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ กฎข้อที่สามและการวัดเอนโทรปีสัมบูรณ์ สรุปความสัมพันธ์ทางอุณหพลศาสตร์ Thermodynamic variables and mathematics of thermodynamics; the first and second laws of thermodynamics and their applications; the third law and absolute entropy measurements; summary of thermodynamic relationships.	4(4-0-8)
CHM60-731	จลนพลศาสตร์ทางเคมี Chemical Kinetics คณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับการศึกษาจลนพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ทางเคมีเบื้องต้น ทฤษฎีสารเชิงซ้อนก่อกัมมันต์ กลไกปฏิกิริยาสารเชิงซ้อน เทคนิคการทดลอง ปฏิกิริยาในสารละลาย การเร่งปฏิกิริยาและอัตราการเกิดปฏิกิริยา Essential mathematics for kinetic studies; elementary chemical kinetics; activated complex theory; complex reaction mechanisms; experimental techniques; reactions in solution; catalysis and reaction rates.	4(4-0-8)
CHM60-732	เคมีเชิงฟิสิกส์ระดับโมเลกุล Molecular Physical Chemistry ตัวดำเนินการ ฟังก์ชันไอเกน วิธีการแปรผัน การประมาณของบอร์น-ออปเพินไฮเมอร์ สำหรับการแก๊สมการชเรอดิงเงอร์ หลักการกีดกันของเพาลี ออร์บิทัลของอะตอมในทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล การประมาณฮาร์ตรี-ฟอกค์ สหสัมพันธ์ของอิเล็กตรอน เบสิสเซต Operators; Eigen functions; variation methods; Born-Oppenheimer approximation for solving Schrödinger's equation; Pauli exclusion principle; atomic orbitals in molecular orbital theory; Hartree-Fock approximation; electron correlation; basis sets.	4(4-0-8)

- CHM60-733 **แบบจำลองระดับโมเลกุลทางเคมี** 3(3-0-6)
Chemical Molecular Modeling
 แนวคิดแบบจำลองระดับโมเลกุล กลศาสตร์ระดับโมเลกุล สนามแรง เทคนิคการหาโครงสร้างที่ดีที่สุด การคำนวณพลังงานระดับโมเลกุลและสมบัติของโมเลกุลเคมีด้วยเทคนิคทางกลศาสตร์ระดับโมเลกุล การคำนวณเคมีเอมพีริกัลและแอบอินิซิโอด้วยโปรแกรมเชิงคอมพิวเตอร์ทางเคมี
 Concepts in molecular modeling; molecular mechanics; force fields; geometry optimization techniques; calculations of molecular energy and properties of chemical molecules using molecular mechanics techniques; semi-empirical and *ab initio* calculations using available computational chemistry software.
- CHM60-734 **ปฏิบัติการแบบจำลองระดับโมเลกุลทางเคมี** 1(0-3-2)
Chemical Molecular Modeling Laboratory
 การทดลองเกี่ยวกับแบบจำลองระดับโมเลกุลทางเคมี
 Experiments related to chemical molecular modeling.
- CHM60-735 **วิธีการจำลองระดับโมเลกุลทางเคมี** 3(3-0-6)
Chemical Molecular Simulation
 ระบบแบบจำลองระดับโมเลกุล ฟังก์ชันพลังงานศักย์ของอันตรกิริยา เงื่อนไขขอบเขตคาบ กลศาสตร์เชิงสถิติ อองซอมเบิล ค่าเฉลี่ยทางอุณหพลศาสตร์ ฟังก์ชันที่สัมพันธ์กับเวลา สมประสิทธิ์การขนส่ง วิธีการจำลองมอนติ-คาร์โลและวิธีการจำลองโมเลกุลเชิงพลวัต
 Molecular model systems; potential energy function of interactions; periodic boundary condition; statistical mechanics; ensembles; thermodynamics average; multiple-time-dependent functions; transportation coefficients; Monte-Carlo simulation and molecular dynamics simulation.
- CHM60-736 **ปฏิบัติการวิธีการจำลองระดับโมเลกุลทางเคมี** 1(0-3-2)
Chemical Molecular Simulation Laboratory
 การทดลองเกี่ยวกับวิธีการจำลองระดับโมเลกุลทางเคมี
 Experiments related to chemical molecular simulation.
- CHM60-737 **อุณหพลศาสตร์สถิติ** 4(4-0-8)
Statistical Thermodynamics
 กฎของโบลทซ์มันน์ ผลรวมทุกสถานะ (ฟังก์ชันพาทิชันเชิงโมเลกุล) การประยุกต์ของฟังก์ชันเชิงโมเลกุล ฟังก์ชันพาทิชันแบบคาร์โนนิคอลล ฟังก์ชันทางอุณหพลศาสตร์ ฟังก์ชันพาทิชันการทรานสชันของแก๊สอุดมคติอะตอมเดี่ยว องศาของความเป็นอิสระภายในและฟังก์ชันพาทิชันการหมุนของแก๊สอุดมคติอะตอมเดี่ยว ฟังก์ชันพาทิชันการสั่นของแก๊สอุดมคติอะตอมคู่ ฟังก์ชันพาทิชันของอิเล็กตรอน และการคำนวณค่าคงที่สมดุล

The Boltzmann law; sum over states (molecular partition function); application of molecular function; the canonical partition function; thermodynamics function; the transition partition function of ideal monatomic gas; the internal degree of freedom and rotational partition function of ideal diatomic gas; the vibrational partition function of ideal diatomic gas; the electronic partition function; and calculation of equilibrium constants.

CHM60-738 การสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 3(3-0-6)
Atomic and Molecular Modeling for Education

แบบจำลองอะตอมและโมเลกุลขนาดเล็กและขนาดใหญ่แบบต่างๆ ที่ใช้ในการสอน วิธีการและโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง เช่น การแสดงเมฆหมอกอิเล็กตรอนของอะตอมโดยวิธีติดตามแสงในเวลาจริงโดยโปรแกรม Atom in a Box, แบบจำลอง VRML พื้นผิวที่เท่ากันของโมเลกุลและหมู่ฟังก์ชันโดยโปรแกรม VMD, Vizx3D, และ paraview การสร้างแอนิเมชันของกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับดีเอ็นเอและโปรตีนโดยการแสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องจากธนาคารข้อมูลโปรตีนและวารสารทางวิชาการ

Various atomic and small and large molecular models for teaching; methods and programs employed in modeling such as visualization of electron clouds in atoms with real-time raytracing technique by Atom in a Box, VRML isosurface models of molecules and functional groups by VMD, Vizx3D, and paraview; animation of DNA and proteins related-processes by computer rendering with accurate scientific data of molecules from the Protein Data Bank and journals.

CHM60-739 ปฏิบัติการสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 1(0-3-2)
Atomic and Molecular Modeling for Education Laboratory

การทดลองเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา
 Experiments related to atomic and molecular modeling for education.

CHM60-740 สีย้อมธรรมชาติ 4(4-0-8)
Natural Colorants

สีย้อมธรรมชาติในเอเชียตะวันออก สีย้อมธรรมชาติในกลุ่มแอนโทไซยานิน ควินอยด์ แนฟโทควินอยด์และแอนทราควินอยด์ สีแคโรทีนอยด์ สีฟลาโวนอยด์ การปรับปรุงพื้นผิวของเส้นใยโปรตีนเพื่อเพิ่มสมบัติการทนต่อแสงและการซักล้าง จลนพลศาสตร์และอุณหพลศาสตร์ทางเคมีสำหรับการย้อมเส้นใยธรรมชาติด้วยสีธรรมชาติ

Natural dyes in Eastern Asia, natural colorants-anthocyanin, quinoid, naphthoquinoid and anthraquinone dyes, carotenoid dyes; flavonoid dyes; protein fiber surface modification to improve the light and wash fastness properties; chemical kinetic and thermodynamic for the dyeing of natural fibers with natural colorants.

CHM60-741 **วัฏภาค พื้นผิวและการแพร่** 4(4-0-8)
Phase, Surface and Diffusion

ธรรมชาติ สมดุล กลไกและจลนพลศาสตร์ของการเปลี่ยนวัฏภาคในระบบสารอัดแน่น การเปลี่ยนวัฏภาคผ่านการแพร่ของอะตอม การเกิดนิวเคลียสและการปลูกในสถานะของแข็ง การควบคุมกระบวนการเปลี่ยนแปลงวัฏภาคระดับอะตอมในสารอัดแน่น พื้นผิวและอุณหพลศาสตร์ของการดูดซับระดับโมเลกุลบนพื้นผิว หลักการและเทคนิคการวิเคราะห์บนพื้นผิว อันตรกิริยาระหว่างแก๊สและพื้นผิว การแพร่ในสารอัดแน่น กฎของการแพร่และการถ่ายเทมวลในระบบต่างๆ การวัดอัตราการแพร่ อุณหภูมิและการแพร่

The nature, equilibrium, mechanism and kinetics of phase transformation in condensed matter; phase transformation through atom diffusion; nucleation and growth in solid state; atomic microstructural control of phase transformation in condensed matter; surface and thermodynamics of molecular adsorption on surface; principle and techniques for surface analysis; gas and surface interaction; diffusion in condensed matter; law of diffusion and mass transfer in various systems; diffusion rate measurement; temperature and diffusion.

CHM60-742 **การสั่นระดับโมเลกุลของสารอัดแน่น** 4(4-0-8)
Molecular Vibration in Condensed Matter

การสั่นในสารอัดแน่น ทฤษฎีอิเล็กตรอนอิสระและคุณสมบัติทางกายภาพของโลหะ ทฤษฎีแถบ พลาสมาของแลตทิซและความร้อนจำเพาะ คุณสมบัติทางกายภาพของสารอัดแน่น ความไม่สมบูรณ์แบบในระบบสารอัดแน่น หลักการของโฟนอน แอนฮาร์โมนิกและการขยายตัวทางความร้อน เทคนิคและการวิเคราะห์การสั่นในสารอัดแน่น

Vibration in condensed matter; free electron theory and physical properties of metal; band theory; lattice dynamic and specific heat; physical properties of condensed matter; Imperfection in condensed matter; the concept of phonon; anharmonicity and thermal expansion; techniques and analysis of vibration in condensed matter.

CHM60-743 **หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1** 4(4-0-8)
Special Topics in Advanced Physical Chemistry I

การบรรยายและอภิปรายในหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจและทันสมัยทางเคมีเชิงฟิสิกส์

Presentation and discussion of current interesting topics in physical chemistry.

CHM60-744 **หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 2** 4(4-0-8)
Special Topics in Advanced Physical Chemistry II

การบรรยายและอภิปรายในหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจและทันสมัยทางเคมีเชิงฟิสิกส์โดยมีเนื้อหาไม่ซ้ำซ้อนกันกับรายวิชา CHM60-743 หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1

The same description as CHM60-743 Special Topics in Advanced Physical Chemistry I but the topics must be different.

- 2.4) กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์ ประกอบด้วย
- CHM60-750 เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี 3(3-0-6)
Analytical Spectroscopy
 หลักการทฤษฎี เครื่องมือและการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปีในด้านเคมีสิ่งแวดล้อม การแพทย์และเกษตรกรรม
 Principles, theories, instrumentation and application of spectroscopy techniques in the environment; medicine and agriculture.
- CHM60-751 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี 1(0-3-2)
Analytical Spectroscopy Laboratory
 การทดลองเกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี
 Experiments related to analytical spectroscopy.
- CHM60-752 เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า 3(3-0-6)
Analytical Electrochemistry
 หลักการทฤษฎี เครื่องมือและการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทางไฟฟ้าเคมี ในด้านสิ่งแวดล้อม เคมีคลินิก และเกษตรกรรม
 Principles, theories, instrumentation and application of analytical electrochemistry techniques in the environment, medicine and agriculture.
- CHM60-753 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า 1(0-3-2)
Analytical Electrochemistry Laboratory
 การทดลองเกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า
 Experiments related to analytical electrochemistry.
- CHM60-754 การวิเคราะห์สารปริมาณน้อย 4(4-0-8)
Trace Analysis
 การวิเคราะห์สารอินทรีย์ แก๊ส ธาตุและโลหะหนักที่มีปริมาณน้อยในสารตัวอย่าง การเก็บตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่าง เทคนิคการหาสารปริมาณน้อย หลักการ ทฤษฎี วิธีการและการประยุกต์ใช้
 Analysis of organic compounds, gases, elements and heavy metals in samples at trace level; sampling and sample preparation; analytical techniques for trace analysis; principle, theories, methodology and applications.
- CHM60-755 เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม 4(4-0-8)
Environmental Analytical Chemistry
 ขั้นตอนและวิธีการที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม การพิจารณาปัญหา การเก็บตัวอย่างการเตรียมตัวอย่าง การวิเคราะห์และการรายงานผล วิธีมาตรฐานและปัจจัยที่นำไปของการวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม

Steps in environmental chemical analysis; problem defining, sampling, sample pretreatment, analysis and reporting, standard methods and common chemical parameters in environmental analysis.

CHM60-756 เคมีสะอาด 4(4-0-8)
Green Chemistry

ภาพรวมการวิเคราะห์เชิงเคมีสะอาด หลักการ ทฤษฎี วิธีการ การประยุกต์ใช้และการพัฒนาเทคนิคการวิเคราะห์ให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

Overview of green chemistry; principles, theories, methodology and their applications of green chemistry; development of environmental friendly analytical techniques.

CHM60-757 การเตรียมตัวอย่างในเคมีวิเคราะห์ 4(4-0-8)
Sample Preparation in Analytical Chemistry

หลักการเตรียมตัวอย่างการสกัดการขจัดสารรบกวนการเพิ่มความเข้มข้นและการประยุกต์ใช้ Principle of sample preparation, extraction, interference removal, sample preconcentration and applications.

CHM60-758 หัวข้อพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง 1 4(4-0-8)
Special Topics in Advanced Analytical Chemistry I

การบรรยายและการอภิปรายหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจและทันสมัยทางเคมีวิเคราะห์ Presentation and discussion of current interesting topics in analytical chemistry.

CHM60-759 หัวข้อพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง 2 4(4-0-8)
Special Topics in Advanced Analytical Chemistry II

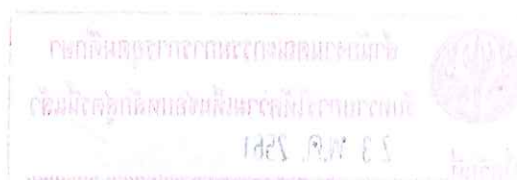
การบรรยายและการอภิปรายหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจและทันสมัยทางเคมีวิเคราะห์โดยมีเนื้อหาไม่ซ้ำซ้อนกันกับรายวิชา CHM60-758 หัวข้อพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง 1

The same description as CHM60-758 Special Topics in Analytical Chemistry I but the topics must be different.

3) ทหาวดิวิทยานิพนธ์

CHM60-920 วิทยานิพนธ์ 45 หน่วยกิต
Thesis

ศึกษา ค้นคว้า และวิจัยในหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจในสาขาเคมีตามหลักการรูปแบบระเบียบวิธีการวิจัยที่ถูกต้องซึ่งนำไปสู่องค์ความรู้ใหม่สำหรับการศึกษาหรือมีประโยชน์ในการประยุกต์ใช้งานภายใต้การดูแลและปรึกษาของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์



Research on relevant topics in chemistry which contribute new knowledge for educational purposes or useful applications under the supervision of a supervisor.

CHM60-921 วิทยานิพนธ์

23 หน่วยกิต

Thesis

ศึกษา ค้นคว้า และวิจัยในหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจในสาขาเคมีตามหลักการรูปแบบระเบียบวิธีการวิจัยที่ถูกต้องซึ่งนำไปสู่องค์ความรู้ใหม่สำหรับการศึกษาหรือมีประโยชน์ในการประยุกต์ใช้งานภายใต้การดูแลและปรึกษาของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

Research on relevant topics in chemistry which contribute new knowledge for educational purposes or useful applications under the supervision of a supervisor.

3.2 ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์ประจำหลักสูตร

ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา และสาขาวิชา (เรียงลำดับจากเอก-โท-ตรี),(สาขาวิชา), สถาบัน,ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ผลงานทางวิชาการ 5 ปีย้อนหลัง
1. รองศาสตราจารย์	Mr. David James Harding	Ph.D. (Inorganic Chemistry), University of Bristol, 2543 B.Sc. (Chemistry), University of Edinburgh, 2540	ภาคผนวก ง
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางพิมพ์ภา ฮาร์ดิง	Ph.D. (Inorganic Chemistry), University of Bristol, 2544 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538	ภาคผนวก ง
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวมนตรา ไชยรัตน์	วท.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2547 วท.ม. (เคมีอุตสาหกรรม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2540 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2538	ภาคผนวก ง
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวสุภาภรณ์ ดอกไม้ศรีจันทร์	วท.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2548 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2541	ภาคผนวก ง
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายอภิรักษ์ พัยคณา	วท.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2553 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2548	ภาคผนวก ง
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวอัสพร บุญยัง	ปร.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2553 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2547	ภาคผนวก ง
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายวรพงศ์ ภู่งศ์	ปร.ด. (เคมีอินทรีย์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2547 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2538	ภาคผนวก ง
8. อาจารย์	นางสาวภารวี รัตนกิจ	ปร.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2556 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2549	ภาคผนวก ง



4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรือวิจัย (ถ้ามี)

หัวข้อและขอบข่ายงานวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์จะต้องสอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษาและความสนใจและเชี่ยวชาญของอาจารย์ประจำหลักสูตร

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

รายวิชาวิทยานิพนธ์ ให้ศึกษาค้นคว้าและวิจัยในหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจทางเคมี ตามหลักการรูปแบบระเบียบวิธีการวิจัยที่ถูกต้อง ซึ่งนำไปสู่องค์ความรู้ใหม่สำหรับการศึกษาหรือมีประโยชน์ในการประยุกต์ใช้งาน ภายใต้การดูแลและการให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษามีศักยภาพในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ตามที่แสดงไว้ในหมวดที่ 4 ข้อ 2

5.3 ช่วงเวลา

1) แผน ก แบบ ก1

- เริ่มทำวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 1
- ควรผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ภายในปีการศึกษาที่ 1

2) แผน ก แบบ ก2

- เริ่มทำวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 2
- ควรผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ภายในปีการศึกษาที่ 1 หรือภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

แผน ก แบบ ก1

รายวิชาวิทยานิพนธ์จำนวน 45 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก2

รายวิชาวิทยานิพนธ์จำนวน 23 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

(1) กำหนดให้มีระบบในการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์คณะกรรมการต่างๆ เกี่ยวกับการสอบวัดคุณสมบัติ โครงร่างวิทยานิพนธ์ และวิทยานิพนธ์

(2) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์จัดเวลาให้นักศึกษาเข้าพบเพื่อให้คำปรึกษาและแนะนำการทำงานวิจัย

(3) มีการเตรียมความพร้อมก่อนทำวิทยานิพนธ์ เช่น การศึกษางานวิจัยที่เคยมีมาก่อน

(4) มีการจัดการเรียนการสอนรายวิชา CHM60-600 การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 1 ซึ่งเป็นรายวิชาที่จะช่วยให้นักศึกษาจัดเตรียมโครงร่างวิทยานิพนธ์ในภาคการศึกษา ก่อนที่นักศึกษาจะมีการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

(5) มีการจัดการเรียนการสอนรายวิชา CHM60-601 การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 2 ซึ่งเป็นรายวิชาที่จะช่วยให้นักศึกษาสามารถนำผลการศึกษาที่ได้มาเขียนบทความทางวิชาการ ซึ่งจะทำให้นักศึกษามีทักษะด้านการเขียนและทั้งยังบรรลุตามเกณฑ์การจบการศึกษาของหลักสูตร

5.6 กระบวนการประเมินผล

- (1) การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์
- (2) การรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ทั้งในรูปแบบของการเขียนรายงานความก้าวหน้าและการเสนอผลงานแบบปากเปล่าในทุกภาคการศึกษา
- (3) การสอบวิทยานิพนธ์

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
1) ทักษะในการคิดวิเคราะห์และการแก้ไขปัญหา	ส่งเสริมให้นักศึกษาใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ วางแผนโดยการฝึกฝนแก้ไข้ปัญหาในรายวิชาและงานวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์
2) ทักษะในการใช้ภาษาและการสื่อสารภาษาอังกฤษ	ส่งเสริมทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษ โดยการใช้ตำราภาษาอังกฤษในการเรียนการสอน การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงานวิจัย และการสัมมนาเป็นภาษาอังกฤษ
3) ทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	ส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอน เช่น การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการนำเสนอผลงาน และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เฉพาะทางด้านเคมีการสืบค้นฐานข้อมูลสำหรับการวิจัย
4) ความสามารถด้านการจัดการ	
- การจัดการเวลา	ฝึกนักศึกษาให้มีความสามารถในการจัดการเวลาผ่านแผนการดำเนินการเรียนการสอนที่แน่นอนของหลักสูตร เช่น ภาคการศึกษาที่นักศึกษาควรจะสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ การสอบผ่านภาษาอังกฤษ เป็นต้น เพื่อให้นักศึกษาสามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามเวลา
- การจัดการห้องปฏิบัติการและสารเคมี	อบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและการจัดการสารเคมีในภาคการศึกษาแรกที่นักศึกษาลงทะเบียน
5) คุณธรรม จริยธรรม	มีการสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ชี้ให้เห็นถึงเหตุผล และค่านิยมอันดีงาม ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพ
6) ตระหนักในความสำคัญและผลกระทบของการปฏิบัติงานด้านเคมีต่อสิ่งแวดล้อม	มีการสอดแทรกความสำคัญและผลกระทบของการปฏิบัติงานด้านเคมีต่อสิ่งแวดล้อมในรายวิชาต่างๆ

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักในคุณค่า คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันดีงาม
2. ใช้หลักการและเหตุผลในการแก้ไขปัญหา มีดุลยพินิจอย่างผู้รู้และยุติธรรม
3. มีวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม
4. มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมในการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา ทั้งด้านการดำรงชีวิต และการประกอบวิชาชีพ
2. ปลูกฝังความมีระเบียบวินัยในตนเอง มีความรับผิดชอบในการเรียนและการทำงานวิจัย

3. จัดให้มีการปฏิบัติงานเป็นทีม ฝึกให้อยอมรับฟังและเคารพในความเห็นของผู้อื่น
4. สอนแนวความคิดและแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาโดยใช้หลักการและเหตุผล

2.1.3 การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. ประเมินจากการมีวินัยในการเรียน ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
2. ประเมินจากพฤติกรรมในการปฏิบัติงานเป็นทีม การเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ของหลักสูตรหรือสำนักวิชา
3. ประเมินจากพฤติกรรมในการทำงานวิจัย ความซื่อสัตย์ในการทำงานวิจัย การเคารพต่องานวิจัยผู้อื่น

2.2 ด้านความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีความรู้ ความเข้าใจ และเชี่ยวชาญทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติทางด้านเคมี
2. มีความรู้ ความเข้าใจจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. มีความรู้ ความเข้าใจจากการคิดวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ
4. มีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการทำวิจัยอย่างลุ่มลึก

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

1. จัดการเรียนการสอนที่เน้นหลักการทางทฤษฎีและปฏิบัติการในเชิงลึก และผสมผสานการเรียนการสอนโดยเน้นให้นักศึกษาเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้
2. ส่งเสริมให้นักศึกษามีการแสวงหาความรู้อย่างอิสระ และประมวลความรู้ที่ได้จากแหล่งต่างๆ มาสู่รายวิชา
3. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการกระตุ้นให้เกิดกระบวนการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจ การตอบคำถาม
4. มีการทำวิทยานิพนธ์ ที่ส่งเสริมให้นักศึกษาได้พัฒนากระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์อย่างลุ่มลึกในการทำวิจัย

2.2.3 การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. ประเมินจากผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชาต่างๆ โดยการสอบข้อเขียน สอบภาคปฏิบัติ การทำแบบฝึกหัด การทำรายงาน และการนำเสนอผลงาน
2. ประเมินจากการสอบวัดคุณสมบัติ และการสอบวิทยานิพนธ์

2.3 ด้านทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. สามารถใช้วิจารณ์ญาณในการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ โดยใช้องค์ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ
2. สามารถบูรณาการความรู้ที่ได้รับทั้งจากการเรียน การวิจัย และประสบการณ์จริง มาใช้ในการแก้ไขปัญหา การเรียนรู้ การประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถสังเคราะห์ผลงานการวิจัยและใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการอภิปรายผล
4. สามารถดำเนินการโครงการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ใช้การเรียนการสอนที่ฝึกให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะการคิดและการแก้ไขปัญหา โดยบูรณาการองค์ความรู้จากแหล่งต่างๆ เข้าด้วยกัน
2. ใช้งานวิจัยเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้พัฒนางานหรือองค์ความรู้ใหม่อย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ

2.3.3 การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ประเมินจากผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชาต่างๆ โดยการสอบข้อเขียน สอบภาคปฏิบัติ การทำแบบฝึกหัด การทำรายงาน และการนำเสนอผลงาน
2. ประเมินจากรายงานผลงานวิจัย การนำเสนอผลงานวิจัย การอธิบาย และการตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับผลงานวิจัย

2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์อย่างสร้างสรรค์ระหว่างบุคคล
2. สามารถแสดงออกถึงบทบาทของผู้นำและสมาชิกได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถแสดงความเห็นทางวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงยอมรับความเห็นที่แตกต่างได้
4. มีความรับผิดชอบต่อบทบาทและหน้าที่ของตนเอง

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ

1. จัดกิจกรรมให้นักศึกษามีการสร้างปฏิสัมพันธ์ต่อกัน การปฏิบัติงานเป็นทีม การแสดงออกถึงภาวะผู้นำกลุ่ม/สมาชิกกลุ่ม รวมถึงความรับผิดชอบต่อบทบาทและหน้าที่ของตนเองโดยการนำกิจกรรมกลุ่มมาใช้ในการเรียนการสอน
2. จัดการเสนอผลงานทางวิชาการและงานวิจัย การสัมมนา เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักศึกษา และอาจารย์

2.4.3 การประเมินผลการเรียนรู้ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ

1. ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการทำกิจกรรมกลุ่มและการนำเสนอผลงาน
2. ประเมินจากความรับผิดชอบต่อบทบาทและหน้าที่ของนักศึกษา

2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ มาประยุกต์ใช้ในการเรียน การทำงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการเรียน การทำงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถสื่อสารทั้งการพูด ฟัง อ่าน และเขียน ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้เป็นอย่างดี
4. สามารถนำเสนอผลงานโดยเลือกใช้สื่อสารสนเทศได้อย่างสร้างสรรค์ เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. สอน แนะนำและกำหนดให้นักศึกษาฝึกฝนทักษะการวิเคราะห์ผลโดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์และสถิติในการทำงานวิจัย
2. จัดกิจกรรมให้นักศึกษาได้ฝึกฝนทักษะการสื่อสาร การเลือกใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการนำเสนอผลงานในรายวิชาต่างๆ รวมทั้งการเสนอผลงานทางวิชาการและงานวิจัย
3. สอนและแนะนำนักศึกษาเกี่ยวกับการเลือกใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอผลงานในรายวิชาต่างๆ รวมทั้งการเสนอผลงานทางวิชาการและงานวิจัย
4. ส่งเสริมและสนับสนุนการเข้าร่วมประชุมวิชาการ และการไปเสนอผลงานของนักศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ

2.5.3 การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ประเมินทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขจากรายงานในรายวิชาต่างๆ และ/หรือจากผลการวิจัย โดยพิจารณาจากความถูกต้องและการเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงตัวเลขอย่างเหมาะสม
2. ประเมินทักษะการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจากการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักในคุณค่า คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันดีงาม
- 2) ใช้หลักการและเหตุผลในการแก้ไขปัญหา มีดุลยพินิจอย่างผู้รู้และยุติธรรม
- 3) มีวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม
- 4) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

3.2 ด้านความรู้

- 1) มีความรู้ ความเข้าใจ และเชี่ยวชาญทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติทางด้านเคมี
- 2) มีความรู้ ความเข้าใจจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 3) มีความรู้ ความเข้าใจจากการคิดวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ

- 4) มีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการทำวิจัยอย่างลุ่มลึก

3.3 ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) สามารถใช้วิจารณ์ญาณในการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ โดยใช้องค์ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ
- 2) สามารถบูรณาการความรู้ที่ได้รับทั้งจากการเรียน การวิจัย และประสบการณ์จริง มาใช้ในการแก้ไขปัญหา การเรียนรู้ การประกอบอาชีพ และการดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) สามารถสังเคราะห์ผลงานการวิจัยและใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการอภิปรายผล
- 4) สามารถดำเนินการโครงการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์อย่างสร้างสรรค์ระหว่างบุคคล
- 2) สามารถแสดงออกถึงบทบาทของผู้นำและสมาชิกได้อย่างเหมาะสม
- 3) สามารถแสดงความเห็นทางวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงยอมรับความเห็นที่แตกต่างได้
- 4) มีความรับผิดชอบต่อบทบาทและหน้าที่ของตนเอง

3.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์ การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ มาประยุกต์ใช้ในการเรียน การทำงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการเรียน การทำงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) สามารถสื่อสารทั้งการพูด ฟัง อ่าน และเขียน ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้เป็นอย่างดี
- 4) สามารถนำเสนอผลงานโดยเลือกใช้สื่อสารสนเทศได้อย่างสร้างสรรค์ เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรรายวิชา (Curriculum mapping) ระดับปริญญาโท

- ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม					2 ด้านความรู้					3 ด้านทักษะทาง ปัญญา					4 ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ และความรับผิดชอบต่อ สังคม					5 ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยี									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
1.หมวดวิชาบังคับ																														
1.1 กลุ่มวิชาเสริมพื้นฐาน																														
CHM60-600 การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-601 การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.2 กลุ่มวิชาบังคับ																														
CHM60-602 เทคนิคการพิสูจน์เอกลักษณ์สารประกอบเคมี	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-603 ปฏิบัติการเทคนิคการพิสูจน์เอกลักษณ์สารประกอบเคมี	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-610 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-611 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-612 เคมีอินทรีย์สังเคราะห์	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-613 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สังเคราะห์	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-620 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-621 เคมีโลหะทรานซิชัน	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-622 เคมีวัสดุ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-623 เคมีซูเปอร์โมเลกุลาร์	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

รายวิชา	1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม				2 ด้านความรู้				3 ด้านทักษะทาง ปัญญา				4 ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				5 ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยี			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CHM60-630 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1	●		●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●			●
CHM60-631 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 2	●		●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●			●
CHM60-632 การสร้างแบบจำลองระดับโมเลกุลสำหรับ สเปกโทรสโกปี	●		●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●			●
CHM60-650 เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-651 การแยกสารทางเคมีวิเคราะห์และโครมาโทกราฟี	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-652 ปฏิบัติการการแยกสารทางเคมีวิเคราะห์และโครมาโทกราฟี	○	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	○	○	○	○
CHM60-653 เคมีวิเคราะห์ซึ่งไฟฟ้าและสเปกโทรสโกปี	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-654 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ซึ่งไฟฟ้าและ สเปกโทรสโกปี	○	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	○	○	○	○
1.3 กลุ่มวิชาสัมมนา																				
CHM60-681 สัมมนา 1	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-682 สัมมนา 2	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2. หมวดวิชาเลือก																				
CHM60-710 ปฏิบัติการขั้นสมัยในอินทรีย์สังเคราะห์	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-711 เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-712 เคมีเยื่อเรโพรเซสซิง	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-713 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

รายวิชา	1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม				2 ด้านความรู้				3 ด้านทักษะทางปัญญา				4 ด้านทักษะระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยี							
	1		2		3		4		1		2		3		4		1		2		3		4	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CHM60-714 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-720 เคมีอินทรีย์แก๊สและของเหลว	○	●	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-721 เคมีวัสดุพอลิเมอร์และวัสดุเชิงฟังก์ชัน	○	●	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-722 การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางวัสดุศาสตร์	○	●	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-723 วิศวกรรมผลึก	○	●	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-724 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1	○	●	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-725 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2	○	●	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHM60-730 อุณหพลศาสตร์ทางเคมี	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-731 จลนพลศาสตร์ทางเคมี	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-732 เคมีเชิงฟิสิกส์ระดับโมเลกุล	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-733 แบบจำลองระดับโมเลกุล	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-734 ปฏิบัติการแบบจำลองระดับโมเลกุล	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-735 วิธีการจำลองระดับโมเลกุลทางเคมี	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-736 ปฏิบัติการวิธีการจำลองระดับโมเลกุลทางเคมี	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-737 อุณหพลศาสตร์สถิติ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-738 การสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-739 ปฏิบัติการการสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-740 สัมมนาวิชาการ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

รายวิชา	1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม				2 ด้านความรู้				3 ด้านทักษะทาง ปัญญา				4 ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				5 ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยี			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CHM60-741 วัสดุภาค พื้นผิว และการแพร่	●		●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●			●
CHM60-742 การสั่นระดับโมเลกุลของสารอัดแน่น	●		●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●			●
CHM60-743 หัวข้อพิเศษเคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1	●		●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●			●
CHM60-744 หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 2	●		●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●			●
CHM60-750 เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี	●	●	●		●	●	●	○	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-751 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี	●	●	●		●	●	●	○	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-752 เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า	●	●	●		●	●	●	○	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-753 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า	●	●	●		●	●	●	○	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-754 การวิเคราะห์สารปริมาณน้อย	●	●	●		●	●	●	○	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-755 เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม	●	●	●		●	●	●	○	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-756 เคมีสะอาด	●	●	●		●	●	●	○	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-757 การเตรียมตัวอย่างในเคมีวิเคราะห์	●	●	●		●	●	●	○	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-758 หัวข้อพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง 1	●	●	●		●	●	●	○	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-759 หัวข้อพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง 2	●	●	●		●	●	●	○	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●
3. หมวดวิทยานิพนธ์																				
CHM60-920 วิทยานิพนธ์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CHM60-921 วิทยานิพนธ์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2560 หมวด 6
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา
 - 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ไม่สำเร็จการศึกษา
 - 2.1.1 จัดให้มีการพิจารณาการตัดเกรดในรายวิชาต่างๆรวมทั้งการอุทธรณ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ การศึกษาของนักศึกษา
 - 2.1.2 ให้นักศึกษาประเมินการจัดการเรียนการสอนในระดับรายวิชา และนำข้อสรุปมาพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป
 - 2.1.3 ให้นักศึกษาที่ศึกษาในระดับปริญญาโท แผน ก แบบ ก1 มีการทวนสอบความรู้ในช่วงครึ่งหนึ่งของแผนการศึกษา และก่อนสำเร็จการศึกษา โดยให้เป็นความรับผิดชอบของคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำหลักสูตรฯ และ/หรือ คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิทั้งจากภายในและภายนอกสถาบัน
 - 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา
 - 2.2.1 ผลงานของมหาบัณฑิต เช่น จำนวนผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ การเผยแพร่ผลงานวิจัย จำนวนสิทธิบัตร รางวัล และผลงานอื่นๆ
 - 2.2.2 ติดตามผลการประกอบอาชีพของมหาบัณฑิตในแง่ของความพร้อมและศักยภาพในการทำงาน รวมถึงความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาของหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2560 หมวดที่ 10 ข้อ 43 และเพิ่มเติมตามระเบียบข้อบังคับของทุนการศึกษาหรือทุนสนับสนุนการวิจัยที่นักศึกษาได้รับ

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- 1) การปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย โดยหน่วยพัฒนาองค์กร
- 2) มีการให้มีความรู้และเข้าใจ ปรัชญาของหลักสูตร การบริหารจัดการหลักสูตร และรายวิชาในหลักสูตร โดย อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
- 3) มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่เลี้ยงเป็นผู้ให้คำแนะนำแก่อาจารย์ใหม่ในช่วงปีแรกของการทำงานทั้งด้านการสอน วิจัย และภาระงานอื่นๆ
- 4) การพิจารณากำหนดภาระงานให้แก่อาจารย์ใหม่อย่างเหมาะสมทั้งด้านการสอน การบริการวิชาการ และการทำวิจัย
- 5) ส่งเสริมการพัฒนาด้านการสอน การวัดและประเมินผล โดยการสนับสนุนการเข้าร่วมกิจกรรมอบรม และสัมมนาต่างๆ เช่น การอบรมด้านการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการสอนของส่วนส่งเสริมวิชาการ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
- 6) สนับสนุนให้อาจารย์ใหม่พัฒนางานวิจัย โดยส่งเสริมการทำข้อเสนอโครงการวิจัยสำหรับอาจารย์ใหม่ เพื่อขอรับทุนสนับสนุนนักวิจัยรุ่นใหม่ จากแหล่งทุนต่างๆ
- 7) สนับสนุนให้อาจารย์ได้มีโอกาสรับทุนนักวิจัยหลังปริญญาเอก

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- 1) ส่งเสริมให้คณาจารย์มีการเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจในการใช้กลยุทธ์ต่างๆ ในการสอน กระบวนการวัดและการประเมินผลนักศึกษา โดยสนับสนุนด้านการฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการ
- 2) ส่งเสริมการจัดประชุมวิชาการ ฝึกอบรม และสัมมนาทั้งในและต่างประเทศ เพื่อให้คณาจารย์ได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์การสอน การวิจัย และการสร้างเครือข่าย
- 3) ส่งเสริมเข้าร่วมประชุมวิชาการ ฝึกอบรม และสัมมนาทั้งในและต่างประเทศ เพื่อให้คณาจารย์ได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์การสอน การวิจัย และการสร้างเครือข่าย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- 1) ส่งเสริมการนำเสนอผลงานของคณาจารย์ในการประชุมวิชาการ และการตีพิมพ์เพื่อเผยแพร่ผลงานในวารสารวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติรวมถึงการจดสิทธิบัตรต่างๆ
- 2) สนับสนุนให้อาจารย์ได้มีโอกาสไปร่วมวิจัยระยะสั้นกับกลุ่มวิจัยที่เข้มแข็งทั้งในและต่างประเทศ
- 3) ส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์ได้มีโอกาสเข้าร่วมฝึกอบรม และสัมมนาเกี่ยวกับแนวคิดต่างๆ เช่น ทักษะคิด (attitude) การคิดในแง่บวก (positive thinking) ความเป็นผู้นำ (leadership) เป็นต้น
- 4) ส่งเสริมการจัดตั้งหรือเข้าร่วมหน่วยวิจัย/กลุ่มวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อสร้างความเข้มแข็งและเป็นการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของอาจารย์

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

ในการกำกับมาตรฐาน หลักสูตรฯ ได้กำหนดจำนวน คุณวุฒิ และคุณสมบัติของ อาจารย์ประจำ หลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้สอน และอาจารย์พิเศษ ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558

2. บัณฑิต

2.1. คุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

1) บัณฑิตมีความรู้ความเข้าใจอย่างลุ่มลึกและมีทักษะทางปัญญาด้านการวิจัยทางเคมี เป็นที่ยอมรับในวงการวิทยาศาสตร์

2) บัณฑิตมีความรู้และประสบการณ์ในการวิจัย ที่เป็นมาตรฐาน มีคุณธรรม จริยธรรมด้านการวิจัย คิดวิเคราะห์ได้ทั้งเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ (ตัวเลข) อันจะนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพของตนเอง และพัฒนางานวิจัยที่สอดคล้องกับความต้องการของการพัฒนาประเทศ

3) บัณฑิต เป็นนักวิจัยและนักวิชาการที่มีทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ สามารถเชื่อมโยง สร้างเครือข่ายงานวิจัยได้ มีความชำนาญด้านการวิจัยทางเคมี มีอิสระทางวิชาการ ตอบสนองความต้องการของหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน

2.2. การได้งานทำของบัณฑิตหรือผลงานวิจัยของผู้สำเร็จการศึกษา

บัณฑิตสามารถค้นคว้า วิจัยอย่างเป็นระบบ สามารถใช้ความรู้จากงานวิจัยและสามารถเผยแพร่ให้เป็นประโยชน์ต่อสาธารณะ สามารถผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพในระดับชาติหรือนานาชาติ โดยพิจารณาจากผลงานของนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทที่ได้รับการตีพิมพ์หรือเผยแพร่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ

3. นักศึกษา

3.1 การรับนักศึกษา

- 1) กำหนดคุณสมบัติของผู้สมัคร ตาม มคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 2.2
- 2) กำหนดคุณสมบัติของอาจารย์ผู้สอบคัดเลือก ประกอบด้วยกรรมการไม่น้อยกว่า 3 คน ได้แก่
 1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
 2. อาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาที่ผู้สมัครมีความสนใจ
 3. อาจารย์ผู้สอนในสาขาที่ผู้สมัครมีความสนใจ
- 3) กำหนดหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้สมัครอย่างชัดเจนโปร่งใส ผ่านการสอบสัมภาษณ์ โดยพิจารณาจากความพร้อมของผู้สมัคร ทั้งทางปัญญา เนื้อหารายวิชาและการทำงานวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ บุคลิกภาพและรับเฉพาะผู้สมัครที่สามารถเรียนได้เต็มเวลาเท่านั้น
- 4) กำหนดให้ประธานหลักสูตร ทำหน้าที่เตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา โดยทำหน้าที่แนะนำแนว การลงทะเบียน การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ ของมหาวิทยาลัย ทูสนับสนุนด้านต่างๆ

3.2 การส่งเสริมและพัฒนานักศึกษา

1) กำหนดคุณสมบัติของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 เพื่อควบคุมการดูแลให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์แก่นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

2) กำหนดหลักเกณฑ์ในการไปนำเสนอผลงานวิจัยของนักศึกษาในระดับชาติ และนานาชาติ

3) กำหนดให้นักศึกษาได้มีโอกาสไปทำวิจัยระยะสั้น/ร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการทั้งในและต่างประเทศ

4) กำหนดให้นักศึกษานำเสนอรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ทุกภาคการศึกษา

5) กำหนดให้นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา CHM60-600 การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 1 และรายวิชา CHM60-601 การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 2 โดยไม่คิดหน่วยกิต เพื่อพัฒนาทักษะการคิด การเขียนเชิงบูรณาการให้ได้มาตรฐานสากล ซึ่งเป็นเป้าหมายของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อันจะทักษะที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพในอนาคต และจะนำไปสู่การเรียนรู้ในหลักสูตรอย่างมีความสุข

3.3 ผลที่เกิดกับนักศึกษา

1) นักศึกษามีความสุขจากการเรียนในหลักสูตร สามารถทำงานวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์อย่างเป็นระบบ สามารถเขียนโครงร่างวิทยานิพนธ์ และเขียนผลงานวิจัยเพื่อการตีพิมพ์ได้อย่างมีคุณภาพจากการลงทะเบียนเรียนรายวิชา CHM60-600 และ CHM60-601 โดยวัดผลการพัฒนานักศึกษาได้จากการคงอยู่ของนักศึกษา การสอบผ่านโครงร่างวิทยานิพนธ์ และสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ รวมถึงการเผยแพร่ผลงานวิจัยในวารสารที่เป็นที่ยอมรับ และสามารถสำเร็จการศึกษาได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดของหลักสูตร

2) กำหนดให้มีการติดตามการคงอยู่และการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา เพื่อประเมินเป็นแนวโน้มของการคงอยู่และการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาและวิเคราะห์ถึงปัจจัยหรือสาเหตุที่มีผลกระทบต่อจำนวนนักศึกษาตามแผนการศึกษาและสำเร็จการศึกษา

3) กำหนดให้มีการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหลักสูตรในด้านต่างๆ

4) กำหนดให้มีการประชุมเพื่อจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษาในทุกภาคการศึกษา

4. อาจารย์

4.1. การบริหารและพัฒนาอาจารย์

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ที่มีคุณสมบัติตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 โดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอก และคุณสมบัติอื่นๆ ตามที่สาขาวิชากำหนด

การแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตรทำด้วยความโปร่งใส โดยการประชุมหารือร่วมกันของคณาจารย์ทั้งสาขา เพื่อแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีความเหมาะสมที่สุด

การบริหารและพัฒนาอาจารย์ หลักสูตร โดยสาขาวิชาได้มีการวางแผนร่วมกัน มีกำหนดนโยบายและแผนระยะยาวของหลักสูตร ในการที่จะเพิ่มสัดส่วนอาจารย์ที่มีตำแหน่งทางวิชาการ เพื่อเป็นสาขาวิชาที่มีอาจารย์ที่มีตำแหน่งทางวิชาการร้อยละ 100 ในอนาคต ผ่านระบบการกระตุ้น ส่งเสริมจัดสรรเวลาที่เหมาะสมแก่อาจารย์ ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนา งานสอน งานวิจัย การเผยแพร่

ผลงานวิจัยในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ และการกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ โดยการส่งเสริมให้อบรมพัฒนาตนเอง การร่วมงานวิจัยกับนักวิจัยภายนอก การเชิญอาจารย์พิเศษหรือวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางและสามารถถ่ายทอดประสบการณ์ มาบรรยายหรือร่วมสอนในบางหัวข้อ

4.2. คุณภาพอาจารย์

อาจารย์ในหลักสูตรมีคุณสมบัติที่เหมาะสมและจำนวนเพียงพอต่อการผลิตบัณฑิต อาจารย์มีความเชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ ครอบคลุมในสาขาที่เปิดรับในหลักสูตร มีความรู้ ความสามารถ มีตำแหน่งทางวิชาการ มีผลงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง ที่เผยแพร่ในฐานข้อมูล ISI Scopus และ TCI และพัฒนาผลงานวิจัยให้มีการนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงอุตสาหกรรม หรือ มีการอ้างอิงสูง

4.3. ผลที่เกิดกับอาจารย์

อาจารย์ในหลักสูตร มีความพึงพอใจต่อการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ ส่งผลให้อัตราการคงอยู่ของอาจารย์ในหลักสูตรอยู่ในอัตราที่สูง อาจารย์มีการผลิตผลงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง มีการขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการเพิ่มขึ้น และเมื่อพิจารณาการคงอยู่ของอาจารย์ ร้อยละ 100 ในระยะ 4 ปีย้อนหลัง

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1. สาระของรายวิชาในหลักสูตร

หลักสูตรได้ออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชาในหลักสูตรและการปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยตามความก้าวหน้าในศาสตร์สาขานั้นๆ โดยกำหนดให้มีการทำการประเมินหลักสูตรทุกๆ 3 ปี โดยผู้ทรงคุณวุฒิ และนำผลการประเมินมาออกแบบและปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัย รวมทั้งออกแบบสาระรายวิชา ให้เหมาะสมโดยจัดให้มีการพิจารณา มคอ.5 หมวดการดำเนินการอื่นๆ ในการปรับปรุงรายวิชาและกำหนดให้มีการนำเสนอการจัดทำ มคอ.3 ที่ปรับปรุงให้มีความทันสมัยและก้าวหน้า

5.2. การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน

หลักสูตรได้จัดให้มีการวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

- 1) กำหนดให้อาจารย์ผู้สอนต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2558
- 2) กำหนดให้มีการประชุมเพื่อกำกับ ติดตาม และตรวจสอบแผนการเรียนรู้ (มคอ.3)
- 3) กำหนดให้มีการเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์และสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรและความก้าวหน้าของศาสตร์
- 4) กำหนดให้มีการประชุมพิจารณาคุณสมบัติและการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อให้สอดคล้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์นั้นๆ
- 5) กำหนดให้มีติดตามในการทำวิทยานิพนธ์ โดยการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาและกำหนดให้มีรายวิชาการเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 2 รายวิชา ได้แก่ CHM60-600 การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 1 และ CHM60-601 การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 2

5.3. การประเมินผู้เรียน

หลักสูตรได้จัดให้มีการประเมินผู้เรียนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ การประเมินความรู้ ประเมินวิทยานิพนธ์ ซึ่งเป็นหลักสำคัญของการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ผ่านระบบการสอบวัดคุณสมบัติ การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงการเรียนการสอน การวางระบบการประเมินวิทยานิพนธ์

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1. การบริหารงบประมาณ

เนื่องจากมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มีนโยบายการบริหารจัดการงบประมาณโดยส่วนกลาง ดังนั้นการบริหารงบประมาณในการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้จึงจัดการโดยส่วนกลางทั้งหมด อย่างไรก็ตามหลักสูตรได้มีการวางแผนร่วมกันกับอาจารย์ประจำหลักสูตร เพื่อวางแผนการขอสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ การจัดหาครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์การเรียนการสอน และการเข้าถึงฐานข้อมูลที่จำเป็นสำหรับงานวิจัย ผ่านการจัดสรรงบประมาณจัดซื้อ โดยศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์บรรณสาร และศูนย์คอมพิวเตอร์ ของมหาวิทยาลัย และร่วมจัดทำข้อกำหนดคุณสมบัติเมื่อได้รับการจัดสรรงบประมาณ ส่วนงบประมาณด้านการสนับสนุนคุณภาพของนักศึกษาและอาจารย์ในหลักสูตรนั้น ได้ทำเขียนโครงการผ่านสำนักกีวิทยาศาสตร์ เพื่อกำหนดจัดงบประมาณล่วงหน้า

6.2. ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

มหาวิทยาลัยมีความพร้อมด้านหนังสือ ตำราเฉพาะทาง และมีอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างพอเพียง โดยที่ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษาของมหาวิทยาลัยมีเอกสารสิ่งพิมพ์และสื่อการศึกษาที่สัมพันธ์กับสาขาเคมี ดังนี้

ในปีการศึกษา 2560	มีตำราภาษาไทย	322	ชื่อเรื่อง 1,271 เล่ม
	ตำราภาษาอังกฤษ	871	ชื่อเรื่อง 1,092 เล่ม
	วารสารภาษาไทย	15	ชื่อเรื่อง
	วารสารภาษาอังกฤษ	9	ชื่อเรื่อง
	ฐานข้อมูลออนไลน์	5	ชื่อเรื่อง

นอกจากนี้ ยังมีสื่อการศึกษาในรูปแบบอื่นๆ เช่น VCD, DVD, CD-ROM, แผนที่, หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ บริการห้องสมุดผ่านระบบอินเทอร์เน็ตทั่วประเทศ (Journal-Link และ VLS) และฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

6.3. การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

หลักสูตรโดยมหาวิทยาลัย จัดให้มีการจัดการแบบ รวมบริการ ประสานภารกิจ ทำให้หลักสูตรสามารถจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม ข้ามหลักสูตร ข้ามสาขาวิชา เพื่อรองรับการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาในหลักสูตร

6.4. การประเมินความเพียงพอของทรัพยากรเรียนรู้

หลักสูตรได้จัดให้มีการประเมินความเพียงพอของทรัพยากรเรียนรู้ โดยนักศึกษา และอาจารย์ประจำหลักสูตร อย่างต่อเนื่อง เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาระบบการจัดการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพและเพียงพอ

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน(Key Performance Indicators)

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่				
	1	2	3	4	5
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	x	x	x	x	x
2. มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	x	x	x	x	x
3. มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกวิชา	x	x	x	x	x
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	x	x	x	x	x
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา	x	x	x	x	x
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	x	x	x	x	x
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุง การจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอนหรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 จากปีที่แล้ว		x	x	x	x
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	x	x	x	x	x
9. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	x	x	x	x	x
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน(ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	x	x	x	x	x
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่ดีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0		x	x	x	x
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0			x	x	x
13. อื่น ๆ ระบุ ...					
รวมตัวบ่งชี้ (ข้อ) ในแต่ละปี	9	11	12	12	12
ตัวบ่งชี้บังคับ (ข้อที่)	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5
ตัวบ่งชี้ที่ต้องผ่าน (ข้อ)	7	8	8	9	10

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ และการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ 5 ด้านของหลักสูตร ผู้สอนจะต้องกำหนดกลยุทธ์การสอนและการประเมินในทุกๆ รายวิชา และทำการวัดและประเมินผลในทุกๆ หัวข้อที่ได้กำหนดไว้ในรายวิชา เมื่อรวบรวมได้ครบทุก รายวิชาในแต่ละปีจะต้องมีการสรุปผลการดำเนินงานของหลักสูตร

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

หลักสูตรมีการจัดทำแบบประเมินทักษะการสอนของอาจารย์ในทุกๆ รายวิชา และแจ้งผลประเมิน ให้ผู้สอนทราบ เพื่อนำผลประเมินมาพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 ประเมินจากนักศึกษาและศิษย์เก่า

เมื่อครบรอบหลักสูตร (3 ปี) ทำการประเมินหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 โดยใช้แบบสอบถาม เพื่อให้นักศึกษาและศิษย์เก่าได้แสดงความคิดเห็นในด้านต่างๆ ตามวิธีการประเมิน

2.2 ประเมินจากนายจ้างหรือสถานประกอบการ

เมื่อครบรอบหลักสูตร (3 ปี) ทำการประเมินหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 โดยใช้แบบสอบถาม เพื่อให้ผู้ใช้บัณฑิตได้แสดงความคิดเห็นในด้านต่างๆ ตามวิธีการประเมิน

2.3 ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิและ/หรือที่ปรึกษา

เมื่อครบรอบหลักสูตร (3 ปี) ทำการประเมินหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 และเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ และ/หรือที่ปรึกษา ให้ความคิดเห็นในด้านต่างๆ ตามวิธีการประเมิน

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามที่กำหนดในรายละเอียดหลักสูตร

ประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในหมวด 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบกับผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาเดียวกันอย่างน้อย 1 คน

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

นำผลการประเมินหลักสูตรมาวางแผนปรับปรุงหลักสูตรในภาพรวม กรณีที่พบปัญหาในรายวิชา สามารถดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้นได้ทันที

ภาคผนวก ก

ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

ตารางเปรียบเทียบ
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555) และ
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

1. เปรียบเทียบชื่อหลักสูตร และชื่อปริญญา

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2555	หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2560
1. ชื่อหลักสูตร (ภาษาไทย) วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเคมี (ภาษาอังกฤษ) Master of Science Program in Chemistry 2. ชื่อปริญญา (ภาษาไทย) วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมี) (ภาษาอังกฤษ) Master of Science (Chemistry)	1. ชื่อหลักสูตร (ภาษาไทย) วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเคมี (ภาษาอังกฤษ) Master of Science Program in Chemistry 2. ชื่อปริญญา (ภาษาไทย) วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมี) (ภาษาอังกฤษ) Master of Science (Chemistry)

2. เปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 (...หน่วยวิชา)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (...หน่วยกิต)	หมายเหตุ การเปลี่ยนแปลง
1. แผน ก แบบ ก1 (12) 1.1 หมวดวิชาบังคับ (0) 1.1.1 กลุ่มวิชาบังคับ (1*) 1.1.2 กลุ่มวิชาบังคับเลือก (0) 1.1.3 กลุ่มวิชาสัมมนา (1*) 1.2 หมวดวิชาเลือก (0) 1.3 หมวดวิชาวิทยานิพนธ์ (12)	1. แผน ก แบบ ก1 (45) 1.1 หมวดวิชาบังคับ (0) 1.1.1 กลุ่มวิชาบังคับ (4*) 1.1.2 กลุ่มวิชาบังคับเลือก (0) 1.1.3 กลุ่มวิชาสัมมนา (2*) 1.2 หมวดวิชาเลือก (0) 1.3 หมวดวิทยานิพนธ์ (45)	ปรับเปลี่ยนจากหน่วยวิชา มาเป็น หน่วยกิตแบบไตรภาค เพื่อให้สอดคล้องกับมหาวิทยาลัยอื่น ๆ และเป็นสากล ตามมติที่ประชุมสภาวิชาการ ครั้งที่ 9/2559 วันที่ 28 กันยายน 2559
2. แผน ก แบบ ก2 (12) 2.1 หมวดวิชาบังคับ (3) 2.1.1 กลุ่มวิชาบังคับ (1*) 2.1.2 กลุ่มวิชาบังคับเลือก (2) 2.1.3 กลุ่มวิชาสัมมนา (1) 2.2 หมวดวิชาเลือก (3) 2.3 หมวดวิชาวิทยานิพนธ์ (6)	2. แผน ก แบบ ก2 (45) 2.1 หมวดวิชาบังคับ (10) 2.1.1 กลุ่มวิชาบังคับ (4*) 2.1.2 กลุ่มวิชาบังคับเลือก (8) 2.1.3 กลุ่มวิชาสัมมนา (2) 2.2 หมวดวิชาเลือก (12) 2.3 หมวดวิทยานิพนธ์ (23)	ปรับเปลี่ยนจากหน่วยวิชา มาเป็น หน่วยกิตแบบไตรภาค เพื่อให้สอดคล้องกับมหาวิทยาลัยอื่น ๆ และเป็นสากล ตามมติที่ประชุมสภาวิชาการ ครั้งที่ 9/2559 วันที่ 28 กันยายน 2559

*ไม่นับหน่วยวิชา

3. เปรียบเทียบรายวิชาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 (...หน่วยวิชา)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (...หน่วยกิต)	หมายเหตุ การเปลี่ยนแปลง
1. แผน ก แบบ ก1 (12)	1. แผน ก แบบ ก1 (45)	
1.1 หมวดวิชาบังคับ (0)	1.1 หมวดวิชาบังคับ (0)	
1.1.1 กลุ่มวิชาบังคับ (1*)	1.1.1 กลุ่มวิชาบังคับ (3*)	
CHM-602 การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 1 0.5(1-3-4)	CHM60-600 การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 1 2(1-3-3)	ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-602
CHM-603 การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 2 0.5(1-3-4)	CHM60-601 การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 2 2(1-3-3)	ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-603
1.1.2 กลุ่มวิชาบังคับเลือก (0)	1.1.2 กลุ่มวิชาบังคับเลือก (0)	
1.1.3 กลุ่มวิชาสัมมนา (1*)	1.1.3 กลุ่มวิชาสัมมนา (2*)	
CHM-681 สัมมนา 1 0.5(0-4-2)	CHM60-681 สัมมนา 1 1(0-4-2)	ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-681
CHM-682 สัมมนา 2 0.5(0-4-2)	CHM60-682 สัมมนา 2 1(0-4-2)	ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-682
1.2 หมวดวิชาเลือก (0)	1.2 หมวดวิชาเลือก (0)	
1.3 หมวดวิทยานิพนธ์ (12)	1.3 หมวดวิทยานิพนธ์ (45)	
CHM-920 วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยวิชา	CHM60-920 วิทยานิพนธ์ 45 หน่วยกิต	ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-920
2. แผน ก แบบ ก2 (12)	2. แผน ก แบบ ก2 (45)	
2.1 หมวดวิชาบังคับ (3)	2.1 หมวดวิชาบังคับ (10)	
2.1.1 กลุ่มวิชาบังคับ (1*)	2.1.1 กลุ่มวิชาบังคับ (4*)	
CHM-602 การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 1 0.5(1-3-4)	CHM60-600 การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 1 2(1-3-3)	ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-602
CHM-603 การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 2 0.5(1-3-4)	CHM60-601 การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ 2 2(1-3-3)	ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-603
2.1.2 กลุ่มวิชาบังคับเลือก (2)	2.1.2 กลุ่มวิชาบังคับเลือก (8)	
CHM-600 เคมีสังเคราะห์ 1(3-3-8)	CHM60-602 เทคนิคการพิสูจน์เอกลักษณ์สารประกอบเคมี 3(3-0-6)	ปิดรายวิชาเนื่องจากมีรายวิชาบังคับเพียงพอแล้ว ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
CHM-601 เทคนิคการพิสูจน์เอกลักษณ์สารประกอบเคมี 1(3-3-8)	CHM60-602 ปฏิบัติการเทคนิคการพิสูจน์เอกลักษณ์สารประกอบเคมี 1(0-3-2)	ปิดรายวิชาเนื่องจากมีรายวิชาบังคับเพียงพอแล้ว ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
CHM-610 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1 1(4-0-8)	CHM60-610 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1 4(4-0-8)	ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-610
CHM-611 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2 1(4-0-8)	CHM60-611 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2 4(4-0-8)	ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-611
CHM-620 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1 1(4-0-8)	CHM60-612 เคมีอินทรีย์สังเคราะห์ 3(3-0-6)	ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-600
CHM-621 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2 1(4-0-8)	CHM60-613 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ 1(0-3-2)	ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-620 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-620 และรายวิชา CHM-621
	CHM60-621 เคมีโลหะทรานซิชัน 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่
	CHM60-622 เคมีวัสดุ 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่
	CHM60-623 เคมีซูพราโมเลกุลาร์ 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่
CHM-631 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1 1(4-0-8)	CHM60-630 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1 4(4-0-8)	ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-631
CHM-632 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 2 1(4-0-8)	CHM60-631 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 2 4(4-0-8)	ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-632
	CHM60-632 การสร้างแบบจำลองระดับโมเลกุลสำหรับสเปกโทรสโกปี 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่
CHM-640 เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง 1(4-0-8)	CHM60-650 เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง 4(4-0-8)	ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-640
CHM-641 การอุปกรณัมเชิงเคมี 1 1(3-3-8)		ปิดรายวิชาเนื่องจากมีรายวิชาบังคับเพียงพอแล้ว

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 (...หน่วยวิชา)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (...หน่วยกิต)	หมายเหตุ การเปลี่ยนแปลง
CHM-642 การอุปกรณ์เชิงเคมี 2 1(3-3-8)		ปิดรายวิชาเนื่องจากมีรายวิชาบังคับเพียงพอแล้ว
	CHM60-651 การแยกสารทางเคมีวิเคราะห์และโครมาโทกราฟี 3(3-0-6)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-741
	CHM60-652 ปฏิบัติการการแยกสารทางเคมีวิเคราะห์และโครมาโทกราฟี 1(0-3-2)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-741
	CHM60-653 เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าและสเปกโทรสโกปี 3(3-0-6)	รายวิชาเปิดใหม่
	CHM60-654 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าและสเปกโทรสโกปี 1(0-3-2)	รายวิชาเปิดใหม่
2.1.3 กลุ่มวิชาสัมมนา (1)	2.1.3 กลุ่มวิชาสัมมนา (2)	
CHM-681 สัมมนา 1 0.5(0-4-2)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-681 สัมมนา 1 1(0-4-2)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-681
CHM-682 สัมมนา 2 0.5(0-4-2)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-682 สัมมนา 2 1(0-4-2)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-682
2.2 หมวดวิชาเลือก (3)	2.2 หมวดวิชาเลือก (12)	
CHM-710 ปฏิบัติการทันสมัยในอินทรีย์สังเคราะห์ 1(4-0-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-710 ปฏิบัติการทันสมัยในอินทรีย์สังเคราะห์ 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-710
CHM-711 เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 1(4-0-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-711 เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-711
CHM-712 เคมีเยื่อโพลิเมอร์ 1(4-0-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-712 เคมีเยื่อโพลิเมอร์ 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-712
CHM-713 ปัญหาพิเศษทางเคมีอินทรีย์ 1 1(4-0-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-713 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ 1 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-713
CHM-714 ปัญหาพิเศษทางเคมีอินทรีย์ 2 1(4-0-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-714 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ 2 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-714
CHM-721 เคมีออร์แกโนเมทัลลิก 1(4-0-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-720 เคมีออร์แกโนเมทัลลิก 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-721
CHM-722 เคมีสถานะของแข็ง 1(4-0-8)		ปิดรายวิชาเนื่องจากมีรายวิชาเลือกเพียงพอแล้ว
CHM-723 เคมีโคออร์ดิเนชัน 1(4-0-8)		ปิดรายวิชาเนื่องจากมีรายวิชาเลือกเพียงพอแล้ว
CHM-724 ปัญหาพิเศษทางเคมีอินทรีย์ 1 1(4-0-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
CHM-725 ปัญหาพิเศษทางเคมีอินทรีย์ 2 1(4-0-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
CHM-726 เคมีวัสดุนาโนและวัสดุเชิงฟังก์ชัน 1(4-0-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-721 เคมีวัสดุนาโนและวัสดุเชิงฟังก์ชัน 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-726
CHM-727 การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางวัสดุศาสตร์ 1(4-0-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-722 การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางวัสดุศาสตร์ 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-727
	CHM60-723 วิศวกรรมผลึก 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่
	CHM60-724 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ชั้นสูง 1 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-724
	CHM60-725 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ชั้นสูง 2 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-725
CHM-730 อุณหพลศาสตร์ทางเคมี 1(4-0-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-730 อุณหพลศาสตร์ทางเคมี 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-730
CHM-731 จลนพลศาสตร์ทางเคมี 1(4-0-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-731 จลนพลศาสตร์ทางเคมี 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-731
CHM-733 ปัญหาพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 1(4-0-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
CHM-734 ปัญหาพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 1(4-0-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
CHM-735 เคมีเชิงฟิสิกส์ระดับโมเลกุล 1(4-0-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-732 เคมีเชิงฟิสิกส์ระดับโมเลกุล 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-735
CHM-736 แบบจำลองโมเลกุลทางเคมี 1(4-0-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 (...หน่วยวิชา)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (...หน่วยกิต)	หมายเหตุ การเปลี่ยนแปลง
	CHM60-733 แบบจำลองโมเลกุลทางเคมี 3(3-0-6)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-736
	CHM60-734 ปฏิบัติการแบบจำลองโมเลกุลทางเคมี 1(0-3-2)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-736
CHM-737 วิธีการจำลองระดับโมเลกุลทางเคมี 1(4-0-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-735 วิธีการจำลองระดับโมเลกุลทางเคมี 3(3-0-6)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-737
	CHM60-736 ปฏิบัติการวิธีการจำลองระดับโมเลกุลทางเคมี 1(0-3-2)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-737
	CHM60-737 อุณหพลศาสตร์สถิติ 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่
	CHM60-738 การสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 3(3-0-6)	รายวิชาเปิดใหม่
	CHM60-739 ปฏิบัติการการสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 1(0-3-2)	รายวิชาเปิดใหม่
	CHM60-740 สีย้อมธรรมชาติ 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่
	CHM60-741 วัสดุภาค พันผิว และการแพร่ 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่
	CHM60-742 การสังเคราะห์โมเลกุลของสารอัดแน่น 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่
	CHM60-743 หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-733
	CHM60-744 หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-734
CHM-740 เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี 1(3-3-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-750 เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี 3(3-0-6)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-740
	CHM60-751 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี 1(0-3-2)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-740
CHM-741 การแยกสารทางเคมีวิเคราะห์และโครมาโทกราฟี 1(3-3-8)		ปิดรายวิชาเนื่องจากมีรายวิชาเลือกเพียงพอแล้ว
CHM-742 เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า 1(3-3-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-752 เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า 3(3-0-6)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-742
	CHM60-753 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า 1(0-3-2)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-742
CHM-743 การวิเคราะห์สารปริมาณน้อย 1(3-3-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-754 การวิเคราะห์สารปริมาณน้อย 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-743
CHM-744 การวิเคราะห์สารปริมาณน้อย 1(3-3-8)		ปิดรายวิชาเนื่องจากมีรายวิชาเลือกเพียงพอแล้ว
	CHM60-755 เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่
	CHM60-756 เคมีสะอาด 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่
	CHM60-757 การเตรียมตัวอย่างในเคมีวิเคราะห์ 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่
CHM-745 ปัญหาพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ 1 1(4-0-8)		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-758 ปัญหาพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ 1 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-745
CHM-746 ปัญหาพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ 2 1(4-0-8)		
	CHM60-759 ปัญหาพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ 2 4(4-0-8)	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-746
2.3 หมวดวิทยานิพนธ์ (6)	2.3 หมวดวิทยานิพนธ์ (23)	
CHM-921 วิทยานิพนธ์ 6 หน่วยวิชา		ปิดรายวิชา เนื่องจากมีรายวิชาใหม่ทดแทน
	CHM60-921 วิทยานิพนธ์ 23 หน่วยกิต	รายวิชาเปิดใหม่ โดยปรับจากรายวิชา CHM-921

ภาคผนวก ข

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2560

รอประกาศฉบับลงนาม 23 หน้า

ภาคผนวก ค

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร



ประกาศมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
และปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๕๕)

เพื่อให้การปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตและปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๕๕) เป็นไปด้วยความเรียบร้อย อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๙(๑๑) และมาตรา ๒๔ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ พ.ศ.๒๕๓๕ ประกอบกับมติเห็นชอบจากที่ประชุมสภาวิชาการ ครั้งที่ ๗/๒๕๕๔ เมื่อวันที่ ๒๗ กรกฎาคม ๒๕๕๔ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตและปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๕๕) เพื่อทำหน้าที่ปรับปรุงหลักสูตรดังกล่าว ประกอบด้วยบุคคล ดังต่อไปนี้

- | | |
|--|--------------------------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมภา ฮาร์ดิง | ประธานกรรมการ |
| ๒. ศาสตราจารย์ ดร.ธีรยุทธ วิไลวัลย์ | กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก) |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.อภิรักษ์ รุจิวัตร | กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก) |
| ๔. รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงใจ นาคะปรีชา | กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก) |
| ๕. รองศาสตราจารย์ ดร.ยุพธนา ตันติรุ่งโรจน์ชัย | กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก) |
| ๖. รองศาสตราจารย์ ดร.เดวิด เจมส์ ฮาร์ดิง | กรรมการ |
| ๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรา ไชยรัตน์ | กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) |
| ๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัปสร บุญยั้ง | กรรมการ |
| ๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โกวิท กิตติวุฒิศักดิ์ | กรรมการ |
| ๑๐. อาจารย์ ดร.วรพงศ์ ภู่งศ์ | กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) |
| ๑๑. อาจารย์ ดร.ภารวี รัตนกิจ | กรรมการ |
| ๑๒. อาจารย์ ดร.หทัยชนก คมแมน | กรรมการ |
| ๑๓. ดร.วชิรศรณี แสงสุวรรณ | กรรมการ (ผู้ใช้บัณฑิต/สถานประกอบการ) |
| ๑๔. ดร.ชวະณี ทองพันธ์ | กรรมการ (ผู้ใช้บัณฑิต/สถานประกอบการ) |
| ๑๕. ดร.วาสนีย์ พลศรี | กรรมการ (ศิษย์เก่า) |
| ๑๖. อาจารย์ ดร.อภิรักษ์ พยัคฆา | กรรมการและเลขานุการ |
| ๑๗. อาจารย์ ดร.โรนา ปันตะ | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๑๘. นางสาวนัฏฐากร รวยรวย | ผู้ช่วยเลขานุการ |

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๒๗ กรกฎาคม พ.ศ.๒๕๕๔ เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๕ สิงหาคม พ.ศ.๒๕๕๔

(อาจารย์ ดร.สุรินทร์ โทมศรีกรด)

รักษาการแทนรองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและกิจการต่างประเทศ
ปฏิบัติหน้าที่แทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ภาคผนวก ง

ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร

ฟอร์มประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)
รองศาสตราจารย์ ดร. เดวิด เจมส์ ฮาร์ดิง (Associate Professor Dr. David James Harding)

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์	075-672094
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์	โทรสาร	075-672004
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160	Email	hdavid@g-mail.wu.ac.th

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
Ph.D.	Inorganic Chemistry, University of Bristol, UK	2543
B.Sc.	Chemistry, University of Edinburgh, UK	2540

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
Associate Professor of Chemistry – Walailak University, Thailand	2550-ปัจจุบัน
Assistant Professor of Chemistry – Walailak University, Thailand	2547-2550
Assistant Professor of Chemistry - Sirindhorn International Institute of Technology, Thammasat University, Thailand	2546-2547
Chemistry Lecturer - Sirindhorn International Institute of Technology, Thammasat University, Thailand	2545-2546
Postdoctoral Fellow, University of Edinburgh, UK	2544-2545
Postdoctoral Fellow, University of Ottawa, Canada	2543-2544

3. ความเชี่ยวชาญ

- 1) Coordination Chemistry
- 2) Magnetochemistry
- 3) Spin crossover
- 4) Crystal Engineering
- 5) Ligand design
- 6) Nanomaterials

4. ประสพการณ์การสอน



มี



ไม่มี

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
• ...CHM-107 Chemical Skills Laboratory (1 st year B.Sc.)	2556-2559
• ...CHM-222 Principles of Inorganic Chemistry I (2 nd year B.Sc.)	2556-2559
• ...CHM-223 Principles of Inorganic Chemistry II...(2 nd year B.Sc.)	2556-2559
• ...CHM-244 Methods for Chemical Characterization (2 nd year B.Sc.)	2552-2556
• ...CHM-340 Spectroscopy for Inorganic and Organic Compounds (3 rd Year B.Sc.)	2558-2559
• ...CHM-321 Basic Concepts of Organometallic Chemistry (3 rd year B.Sc.)	2558-2559
• ...CHM-362 Selected Topics in Inorganic Chemistry (3 rd year B.Sc.)	2558-2559
• ...CHM-620 Advanced Inorganic Chemistry I (Ph.D.)	2548-2559
• ...CHM-621 Advanced Inorganic Chemistry II (Ph.D.)	2548-2559
• ...CHM-600 Chemical Synthesis (Ph.D.)	2550-2559
• ...CHM-724 Special Problems in Inorganic Chemistry I (Ph.D.)	2553-2559

5. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย

- Harding, D. J., Harding, P., & Phonsri, W. (2016). Spin Crossover in Iron(III) Complexes, *Coord. Chem. Rev.*, **313**, 38.
- Insiti, P., Jitthiang, P., Harding, P., Chainok, K., Chotima, R., Sirirak, J., Blackwood, S., Alkaş, A., Telfer, S.G., & Harding, D. J. (2016). Substituent modulated packing in octahedral Ni(II) complexes, *Polyhedron*, **114**, 242-248.
- Sertphon, D., Harding, D. J., Harding, P., Murray, K. S., Moubaraki, B., Adams, H., Alkaş, A., Telfer, S.G. (2016). Substituent influenced spin crossover in Fe(III) quinolylsalicylaldiminates, *Eur. J. Inorg. Chem.*, 432.
- Sirirak, J., Harding, D. J., Harding, P., Murray, K. S., Moubaraki, B., Liu, L., & Telfer, S. G. (2015) Spin crossover in *cis*-Mn(III) quinolylsalicylaldiminates, *Eur. J. Inorg. Chem.*, 2534.
- Sirirak, J., Harding, D. J., Harding, P., Liu, L., & Telfer, S. G. (2015) Solvatomorphism and electronic communication in Fe^{III} N,N-bis(salicylidene)-1,3-propanediamine dimers, *Aust. J. Chem.*, **68**, 766.
- Harding, D. J., Phonsri, W., Harding, P., Murray, K. S., Moubaraki, B., & Jameson, G. N. L. (2015). Abrupt two-step and symmetry breaking spin crossover in an iron(III) complex: an exceptionally wide [LS-HS] plateau, *Dalton Trans.*, **44**, 15079.
- Harding, D. J., Phonsri, W., Sirirak, J., Harding, P., Tangtirungrotechai, Y., Webster, R. D., & Adams, H. (2015). Copper hydro-tris(3,5-diphenylpyrazolyl)borate dithiocarbamates: mimicking green copper proteins, *New J. Chem.*, **39**, 1498.

- 8) Phonsri, W., Harding, D. J., Harding, P., Murray, K. S., Moubaraki, B., Gass, I. A., Cashion, J. D., Jameson, G. N. L., & Adams, H. (2014). Stepped spin crossover in Fe(III) halogen substituted quinolylsalicylaldimine complexes, *Dalton Trans.*, **43**, 17509.
- 9) Sertphon, D., Harding, D. J., Harding, P., Murray, K. S., Moubaraki, B., Adams, H. (2014). Steric trapping of the high spin state in Iron(III) quinolylsalicylaldimine complexes, *Aust. J. Chem.*, **67**, 1574.
- 10) Pholnak, C., Sirisathitkul, C., Suwanboon, S., & Harding, D. J. (2014). Effects of precursor concentration and reaction time on sonochemically synthesized ZnO nanoparticles, *Mater. Res.*, **17**, 405.
- 11) Harding, D. J., Phonsri, W., Harding, P., Gass, I. A., Murray, K. S., Moubaraki, B., Cashion, J. D., Liu, L., & Telfer, S. G. (2013). Abrupt spin crossover in an iron(III) quinolylsalicylaldimine complex: structural insights and solvent effects, *Chem. Commun.*, **49**, 6340.
- 12) Sertphon, D., Harding, D. J., Harding, P., Murray, K. S., Moubaraki, B., Cashion, J. D., & Adams, H. (2013). Anionic tuning of spin crossover in Fe(III) quinolylsalicylaldiminate complexes, *Eur. J. Inorg. Chem.*, 788.
- 13) Harding, D. J., Sertphon, D., Harding, P., Murray, K. S., Moubaraki, B., Cashion, J. D., & Adams, H. (2013) Fe(III) quinolylsalicylaldimine complexes: a rare mixed spin state complex and abrupt spin crossover, *Chem. Eur. J.*, **19**, 1082.
- 14) Chainok, K., Saphu, W., Khemthong, P., & Harding, D. J. (2013). Synthesis and characterization of a 2D cobalt(II) coordination polymer containing the adiponitrile ligand, *Z. Anorg. Allg. Chem.*, **639**, 2134.
- 15) Pholnak, C., Sirisathitkul, C., Danworaphong, S., & Harding, D. J. (2013). Sonochemical Synthesis of Zinc Oxide nanoparticles using an ultrasonic homogenizer, *Ferroelectrics*, **455**, 15.
- 16) Sirirak, J., Phonsri, W., Harding, D. J., Harding, P., Phommon, P., Chaoprasa, W., Hendry, R. M., Roseveare, T. M., & Adams, H. (2013). Halogen substituted quinolylsalicylaldimines: Four halogens three structural types, *J. Mol. Struct.*, **1036**, 439.
- 17) Harding, P., Harding, D. J., Daengngern, R., Thurakitserree, T., Schutte, B. M., Shaw, M. J., & Tantirungrotechai, Y. (2012). Redox coupled-spin crossover in octahedral cobalt β -diketonate complexes: Structural, spectroscopic and computational studies, *Polyhedron*, **42**, 291.
- 18) Hunyek, A., Sirisathitkul, C., Harding, P., & Harding, D. J. (2012). Structural and magnetic properties of cobalt ferrites synthesized using sol-gel techniques, *Mater. Sci.-Poland*, **30**, 278.
- 19) Harding, P., Harding, D. J., Sirirak, J., & Adams, H. (2012) Synthesis and electron transfer studies of redox active trans- β -diketonate Ni(II) complexes, *Transition Met. Chem.*, **37**, 639.

- 20) Harding, D. J., Sertphon, D., & Harding, P. (2012). (8-Aminoquinoline- κ^2N,N')bis(1,1,1,5,5,5-hexafluoropentane-2,4-dionato- κ^2O,O')cobalt(II). *Acta Cryst. Section E*, **E68**, m450.
- 21) Saphu, W., Chanthee, S., Chainok, K., Harding, D. J., & Pakawatchai. C. (2012). *trans*-Bis(nitrato- κO)bis(1,10-phenanthroline- κ^2N,N')manganese(II), *Acta Cryst. Section E*, **E68**, m1046.
- 22) In-noi, O., Chainok, K., & Harding, D. J. (2012). Poly[aqua(pyrimidine-2-carboxylato- $\kappa^4O,N':O,N'-\mu^2-O$)(nitrato)-cadmium(II)], *Acta Cryst. Section E*, **E68**, m1349.
- 23) Pholnak, C., Sirisathitkul, C., Danworaphong, S., & Harding, D. J. (2012). Sono-synthesized sword-like zinc oxide and its use as a filler in polyurethane composites. *J. Optoelectron. Adv. Mater.*, **14**, 441.

5.2 บทความวิจัย/วิชาการที่เสนอในที่ประชุมวิชาการ (Proceedings)

ไม่มี

5.3 บทความทางวิชาการ

ไม่มี

5.4 หนังสือ/

ไม่มี

5.5 สิทธิบัตร

ไม่มี

5.6 สิ่งประดิษฐ์

ไม่มี

6. เกียรติคุณและรางวัล

เกียรติคุณ/รางวัลที่ได้รับ	ปี พ.ศ.
Royal Society of Chemistry JWT Jones Travelling Research Fellowship	2553
Walailak University Outstanding Researcher of the Year Award	2551
EPSRC scholarship for Ph.D. study at the University of Bristol	2540-2543

ฟอร์มประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมพกา ฮาร์ดิง (Assistant Professor Dr. Phimpaka Harding)

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์	075-672100
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์	โทรสาร	075-672004
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160	Email	kphimpha@g-mail.wu.ac.th

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
Ph.D.	Inorganic Chemistry, University of Bristol, UK	2544
วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2538

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2550-ปัจจุบัน
อาจารย์ประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2544-2550

3. ความเชี่ยวชาญ

- 1) Coordination Chemistry
- 2) Dye Sensitized Solar Cells
- 3) Spin crossover
- 4) Electrochemistry
- 5) Nanomaterials

4. ประสบการณ์การสอน (10 ปีย้อนหลัง)

 มี

 ไม่มี

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
• CHM-101 Basic Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2549-ปัจจุบัน
• CHM-102 General Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2549-2550
• CHM-106 Basic Chemistry Laboratory (ระดับปริญญาตรี)	2549-ปัจจุบัน
• CHM-220 Inorganic Chemistry I (ระดับปริญญาตรี)	2554-2556
• CHM-221 Inorganic Chemistry II (ระดับปริญญาตรี)	2554-2556
• CHM-222 Principles of Inorganic Chemistry I (ระดับปริญญาตรี)	2557-ปัจจุบัน
• CHM-223 Principles of Inorganic Chemistry II (ระดับปริญญาตรี)	2557-ปัจจุบัน
• CHM-244 Methods for Chemical Characterization (ระดับปริญญาตรี)	2552-2556
• CHM-340 Spectroscopy for Inorganic and Organic Compounds (ระดับปริญญาตรี)	2558-ปัจจุบัน

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
● CHM-321 Basic Concepts of Organometallic Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2558
● CHM-600 Chemical Synthesis (ระดับปริญญาโท และ เอก)	2554
● CHM-601 Techniques in the Characterization of Chemical Compounds (ระดับปริญญาโท และ เอก)	2552, 2553, 2558
● CHM-620 Advanced Inorganic Chemistry I (ระดับปริญญาเอก)	2556
● CHM-621 Advanced Inorganic Chemistry II (ระดับปริญญาเอก)	2548-2559
● CHM-721 Organometallic Chemistry (ระดับปริญญาเอก)	2555
● CHM-724 Special Problems in Inorganic Chemistry I (ระดับปริญญาโท และ เอก)	2553, 2554
● CHM-723 Coordination Chemistry (ระดับปริญญาโท)	2553
● CHM-728 Special Problems in Advanced Inorganic Chemistry I (ระดับปริญญาเอก)	2558
● AGI-600 Research Instrumentation (ระดับปริญญาโท และ เอก)	2551-2554
● AGI-604 Research Instruments for Agro-Industry (ระดับปริญญาโท และ เอก)	2555-ปัจจุบัน
● 1207-335 Computer Modeling of Inorganic Materials (ระดับปริญญาตรี)	2550
● 1202-600 Chemical Synthesis (ระดับปริญญาโท)	2549
● 1202-720 Spectroscopy of Inorganic Compounds (ระดับปริญญาโท)	2549
● 1202-724 Coordination Chemistry (ระดับปริญญาโท)	2549
● 1202-725 Selected Topics in Inorganic Chemistry I (ระดับปริญญาโท)	2549

5. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย

- 1) Sarmphim, P., Chokprasombat, K., Sirisathitkul, C., Sirisathitkul, Y., Ratchaphonsaenwong, K., Pinitsoontorn, S., Harding, P. (2016). Liquid-Air Interface Self-Assembly of Nanoparticles Synthesized from Reaction Between $\text{Fe}(\text{dbm})_3$ and $\text{Pt}(\text{acac})_2$, *Journal of Cluster Science*, **27**, 1-8.
- 2) Harding, D. J., Harding, P., & Phonsri, W. (2016). Spin Crossover in Iron(III) Complexes, *Coord. Chem. Rev.*, **313**, 38.
- 3) Insiti, P., Jitthiang, P., Harding, P., Chainok, K., Chotima, R., Sirirak, J., Blackwood, S., Alkaş, A., Telfer, S.G., & Harding, D. J. (2016). Substituent modulated packing in octahedral Ni(II) complexes, *Polyhedron*, **114**, 242-248.
- 4) Sertphon, D., Harding, D. J., Harding, P., Murray, K. S., Moubaraki, B., Adams, H., Alkaş, A., Telfer, S.G. (2016). Substituent influenced spin crossover in Fe(III) quinolylsalicylaldiminates, *Eur. J. Inorg. Chem.*, 432.
- 5) K. Chokprasombat, K. Koyvanich, C. Sirisathitkul, P. Harding and S. Rugmai (2016). Investigation of Surfactant Effect on Size Distribution of FePt-based Nanoparticles by Synchrotron SAXS and TEM, *Trans Indian Inst Met*, **69(3)**, 733.

- 6) Sirirak, J., Harding, D. J., Harding, P., Murray, K. S., Moubaraki, B., Liu, L., & Telfer, S. G. (2015) Spin crossover in *cis*-Mn(III) quinolylsalicylaldimines, *Eur. J. Inorg. Chem.*, 2534.
- 7) Sirirak, J., Harding, D. J., Harding, P., Liu, L., & Telfer, S. G. (2015) Solvatomorphism and electronic communication in Fe^{III} N,N-bis(salicylidene)-1,3-propanediamine dimers, *Aust. J. Chem.*, **68**, 766.
- 8) Harding, D. J., Phonsri, W., Harding, P., Murray, K. S., Moubaraki, B., & Jameson, G. N. L. (2015). Abrupt two-step and symmetry breaking spin crossover in an iron(III) complex: an exceptionally wide [LS-HS] plateau, *Dalton Trans.*, **44**, 15079.
- 9) Harding, D. J., Phonsri, W., Sirirak, J., Harding, P., Tangtirungrotechai, Y., Webster, R. D., & Adams, H. (2015). Copper hydro-tris(3,5-diphenylpyrazolyl)borate dithiocarbamates: mimicking green copper proteins, *New J. Chem.*, **39**, 1498.
- 10) Chokprasombat, K., Koyvanich, K., Sirisathikul, C., Harding P., & Rugmai, S. (2015). Investigation of Surfactant Effect on Size Distribution of FePt-based Nanoparticles by Synchrotron SAXS and TEM, *Trans Indian Inst Met*, DOI 10.1007/s12666-015-0545-5.
- 11) Chokprasombat, K., Sirisathikul, Y., Sirisathikul, C., Sarmphim, P. & Harding, P. (2015). TEM images analysis of FePt based nanoparticles synthesized by using Fe(hfac)₃ and Fe(tmhd)₃, *Journal of Superconductivity and Novel Magnetism*, **28**(4), 1199.
- 12) Hunyek, A., Sirisathikul, C. & Harding, P. (2015). Tensile and dynamic mechanical properties of natural rubber and polyurethane composites filled with cobalt ferrite, *Progress in Rubber, Plastics and Recycling Technology*, **31**(1), 43.
- 13) Phonsri, W., Harding, D. J., Harding, P., Murray, K. S., Moubaraki, B., Gass, I. A., Cashion, J. D., Jameson, G. N. L., & Adams, H. (2014). Stepped spin crossover in Fe(III) halogen substituted quinolylsalicylaldimine complexes, *Dalton Trans.*, **43**, 17509.
- 14) Sertphon, D., Harding, D. J., Harding, P., Murray, K. S., Moubaraki, B., Adams, H. (2014). Steric trapping of the high spin state in Iron(III) quinolylsalicylaldimine complexes, *Aust. J. Chem.*, **67**, 1574.
- 15) Chokprasombat, K., Harding, P., Pinitsoontorn, S. & Maensiri, S. (2014). Morphological alteration and exceptional magnetic properties of air-stable FeCo nanocubes prepared by a chemical reduction method, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, **369**, 226.
- 16) Chokprasombat, K., Harding, P., Sirisathikul, C., Tangwatanakul, W. Pinitsoontorn, S. & Muneesawang, P. (2014). Substituent effect of Fe(β -diketonate)₃ on the control of self-assembly FePt based nanoparticles, *J. Nanopart. Res.*, **16**(6), 2436.
- 17) Harding, D. J., Phonsri, W., Harding, P., Gass, I. A., Murray, K. S., Moubaraki, B., Cashion, J. D., Liu, L., & Telfer, S. G. (2013). Abrupt spin crossover in an iron(III) quinolylsalicylaldimine complex: structural insights and solvent effects, *Chem. Commun.*, **49**, 6340.

- 18) Sertphon, D., Harding, D. J., Harding, P., Murray, K. S., Moubaraki, B., Cashion, J. D., & Adams, H. (2013). Anionic tuning of spin crossover in Fe(III) quinolyisalicylaldimine complexes, *Eur. J. Inorg. Chem.*, 788.
- 19) Harding, D. J., Sertphon, D., Harding, P., Murray, K. S., Moubaraki, B., Cashion, J. D., & Adams, H. (2013) Fe(III) quinolyisalicylaldimine complexes: a rare mixed spin state complex and abrupt spin crossover, *Chem. Eur. J.*, **19**, 1082.
- 20) Sirirak, J., Phonsri, W., Harding, D. J., Harding, P., Phommon, P., Chaoprasa, W., Hendry, R. M., Roseveare, T. M., & Adams, H. (2013). Halogen substituted quinolyisalicylaldimines: Four halogens three structural types, *J. Mol. Struct.*, **1036**, 439.
- 21) Chokprasombat, K., Sirisathitkul, C., Harding, P., Chandarak, S. & Yimnirun, R. (2013). Monodisperse magnetic nanoparticles: Effects of surfactants on the reaction between iron acetylacetonate and platinum acetylacetonate, *Revista Mexicana de Fisica*, **59**(3), 224.
- 22) Harding, P., Harding, D. J., Daengngern, R., Thurakitseree, T., Schutte, B. M., Shaw, M. J., & Tantirungrotechai, Y. (2012). Redox coupled-spin crossover in octahedral cobalt β -diketonate complexes: Structural, spectroscopic and computational studies, *Polyhedron*, **42**, 291.
- 23) Hunyek, A., Sirisathitkul, C., Harding, P., & Harding, D. J. (2012). Structural and magnetic properties of cobalt ferrites synthesized using sol-gel techniques, *Mater. Sci.-Poland*, **30**, 278.
- 24) Harding, P., Harding, D. J., Sirirak, J., & Adams, H. (2012) Synthesis and electron transfer studies of redox active trans- β -diketonate Ni(II) complexes, *Transition Met. Chem.*, **37**, 639.
- 25) Harding, D. J., Sertphon, D., & Harding, P. (2012). (8-Aminoquinoline- κ^2 N,N')bis(1,1,1,5,5,5-hexafluoropentane-2,4-dionato- κ^2 O,O')cobalt(II). *Acta Cryst. Section E*, **E68**, m450.
- 26) Chokprasombat, K., Harding, P., Sirisathitkul, C., Muthitamongkol, P., & Pinitsoontorn, S. (2012). Composition study of FePt nanoparticles synthesized from modified polyol process, *Indian Journal of Engineering & Materials Sciences*, **19**(5), 338.
- 27) Rugmai, S., Chokprasombat, K., Sirisathitkul, C., Rangsanga, P., Harding, P., Sriksirin, T. & Jantaratana, P. (2012). Small-angle X-ray scattering spectra of iron-based magnetic fluids, *Materiali in Tehnologije*, **46**(4), 369.

5.2 บทความวิจัย/วิชาการที่เสนอในที่ประชุมวิชาการ (Proceedings)

ไม่มี

5.3 บทความทางวิชาการ

ไม่มี

5.4 หนังสือ/ตำรา

ไม่มี

5.5 สิทธิบัตร

ไม่มี

5.6 สิ่งประดิษฐ์

ไม่มี

6. เกียรติคุณและรางวัล

เกียรติคุณ/รางวัลที่ได้รับ	ปี พ.ศ.
รางวัลนำเสนอผลงานวิจัยดีมากแบบโปสเตอร์ HERP Congress III	2558
รางวัลอาจารย์ดีเด่นด้านงานวิจัย มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ประจำปีการศึกษา 2554	2554
ทุนทบทวนมหาวิทยาลัย ตามความต้องการของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2540-2544
ทุน พสวท. (โครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)	2534-2540

ฟอร์มประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มนตรา ไชยรัตน์ (Assistant Professor Dr. Montra Chairat)

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์	...075-672041...
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์	โทรสาร	...075-672004...
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160	Email	cmontra@g-mail.wu.ac.th.or cmontra@yahoo.com

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
วท.ด. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2547
วท.ม. (เคมีอุตสาหกรรม)	สถาบันพระจอมเกล้าธนบุรี	2540
วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2538

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
อาจารย์ประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2541-ปัจจุบัน

3. ความเชี่ยวชาญ

- 1)การศึกษาอุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ทางเคมีของสีย้อมธรรมชาติบนเส้นใยธรรมชาติ
- 2) ...การปรับปรุงเส้นใยธรรมชาติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการติดสีย้อม

4. ประสบการณ์การสอน

มี ไม่มี

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สาขาวิชาเคมี (ระดับปริญญาตรี)	ปีการศึกษาที่สอน
• 1202-103 เคมี 2	2541 – 54
• 1202-104 ปฏิบัติการเคมี 2	2541 – 53
• 1202-107 หลักเคมี	2541 – 54
• 1202-108 ปฏิบัติการหลักเคมี	2541 – 52
• 1202-231 เคมีเชิงฟิสิกส์	2541 – 54
• 1202-232 ปฏิบัติการหลักเคมีเชิงฟิสิกส์	2541 – 52
• 1202-233 หลักเคมีเชิงฟิสิกส์	2541 – 52
• CHM-101 เคมีพื้นฐาน	2556 – ปัจจุบัน
• CHM 102 เคมีทั่วไป	2549 – ปัจจุบัน

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
● CHM-103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	2549 – 2557
● CHM-104 หลักเคมี	2549 – ปัจจุบัน
● CHM-105 ปฏิบัติการหลักเคมี	2551 – 58
● CHM-106 ปฏิบัติการหลักเคมี	2554 – ปัจจุบัน
● CHM-231 เคมีเชิงฟิสิกส์	2552 – ปัจจุบัน
● CHM-232 หลักเคมีเชิงฟิสิกส์	2552 – 56
● CHM-233 ปฏิบัติการหลักเคมีเชิงฟิสิกส์	2551 – 54
● CHM-111 เคมีอินทรีย์	2552 – ปัจจุบัน
● CHM-243 เคมีวิเคราะห์	2556 – ปัจจุบัน

5. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย

- 1) Chairat, M., Bremner, J. B., Samosorn, S., Sajomsang, W., Chongkrajak, W., Saisara, A., (2015) Effects of additives on the dyeing of cotton yarn with the aqueous extract of *Combretum latifolium* Blume stems, *Coloration Technology*, **131**, 310-315.
- 2) Dokmaisrijan, S., Payaka, A., Tantishaiyakul, V., Chairat, M., Nimmanpipug, P. and Lee, V. S., (2013) Conformations and spectroscopic properties of laccic acid A in the gas phase and in implicit water, *Spectrochim. Acta, Part A*, **105**, 125-134.

5.2 บทความวิจัย/วิชาการที่เสนอในที่ประชุมวิชาการ (Proceedings)

ไม่มี

5.3 บทความทางวิชาการ

ไม่มี

5.4 หนังสือ/ตำรา

- 1) มนตรา ไชยรัตน์. (2558). *เคมีเชิงฟิสิกส์ (จลนพลศาสตร์ทางเคมี และอุณหพลศาสตร์ทางเคมี)*. ศูนย์หนังสือวลัยลักษณ์, 170 หน้า.
- 2) มนตรา ไชยรัตน์ และ สุภาภรณ์ ดอกไม้ศรีจันทร์. (2552). *หนังสือคู่มือปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์*. ศูนย์หนังสือวลัยลักษณ์, 83 หน้า.
- 3) มนตรา ไชยรัตน์. (2551). *เคมี: แก๊ส ของเหลว ของแข็ง จลนพลศาสตร์และอุณหพลศาสตร์ทางเคมี*, ฉบับปรับปรุง. ศูนย์หนังสือวลัยลักษณ์, 201 หน้า.

5.5 สิทธิบัตร

ไม่มี

5.6 สิ่งประดิษฐ์

ไม่มี

6. เกียรติคุณและรางวัล

เกียรติคุณ/รางวัลที่ได้รับ	ปี พ.ศ.
1) รางวัลการนำเสนอโปสเตอร์ยอดเยี่ยมเรื่อง “สีธรรมชาติจากพืช: การย้อมฝ้ายด้วยสีสกัดจากใบมังคุดและดอกอัญชัน” ในการสัมมนาเชิงวิชาการการนำเสนอผลงานวิจัย ปีงบประมาณ 2549 ของเครือข่ายการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน สกอ. ภาคใต้ตอนบน สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา	2549
2) รางวัลการนำเสนอโปสเตอร์ยอดเยี่ยมเรื่อง “สีธรรมชาติจากพืช: การย้อมฝ้ายด้วยสีสกัดจากใบมังคุดและดอกอัญชัน” ในการสัมมนาเชิงวิชาการการนำเสนอผลงานวิจัย ปีงบประมาณ 2549 ของเครือข่ายการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน สกอ. ภาคใต้ตอนบน สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา	2549
3) โครงการ “สีธรรมชาติจากพืช: การย้อมฝ้ายด้วยสีสกัดจากใบมังคุดและดอกอัญชัน” ได้รับคัดเลือกให้เป็นโครงการดีเด่นจากเครือข่ายการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน สกอ. ภาคใต้ตอนบน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา	2550

พอร์มประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)

ผศ. ดร.สุภาภรณ์ ดอกไม้ศรีจันทร์ (Assistant Professor Dr. Supaporn Dokmaisrijan)

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์	075-67-2045
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์	โทรสาร	075-67-2004
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160	Email	dsupapor@g-mail.wu.ac.th

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
วท.ด. (เคมี)	เคมี / มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2548
วท.บ. (เคมี)	เคมี / มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์	2541

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2558-ปัจจุบัน
อาจารย์ประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2550-2558
อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	2548-2550

3. ความเชี่ยวชาญ

- 1) Conformational and spectroscopic studies of interested compounds
- 2) Molecular dynamics simulation of natural polymer in aqueous solution
- 3) Binding free energies of protein-protein and protein-ligand complexes

4. ประสบการณ์การสอน

(พ.ศ. 2550 – 2559)

../.. มี

... ไม่มี

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สาขาวิชาเคมี (ระดับปริญญาตรี)	ปีการศึกษาที่สอน
1207-203 เทคนิคการจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ 3	2550
1207-334 หลักการจำลองโมเลกุล	2551

· 1207-336 เคมีฟิสิกส์เชิงคำนวณ	2551
· 1207-431 หลักการคำนวณเคมีควอนตัม	2551
· 1207-433 การจำลองโมเลกุลพื้นฐาน	2551
· 1207-434 หัวข้อพิเศษด้านเคมีเชิงคำนวณพื้นฐาน	2551
· 1202-103 เคมี 2	2551, 52, 54
· 1202-104 ปฏิบัติการเคมี 2	2552 – 53
· 1202-107 หลักเคมี	2551 – 54
· 1202-108 ปฏิบัติการหลักเคมี	2551 – 52
· 1202-231 เคมีเชิงฟิสิกส์	2552 – 54
· 1202-232 ปฏิบัติการหลักเคมีเชิงฟิสิกส์	2551 – 52
· 1202-233 หลักเคมีเชิงฟิสิกส์	2552
· CHM-101 เคมีพื้นฐาน	2557 – ปัจจุบัน
· CHM 102 เคมีทั่วไป	2551 – 54, 2557 – ปัจจุบัน
· CHM-103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	2551 – 2557
· CHM-104 หลักเคมี	2551 – ปัจจุบัน
· CHM-105 ปฏิบัติการหลักเคมี	2551 – 58
· CHM-106 ปฏิบัติการหลักเคมี	2554 – ปัจจุบัน
· CHM-231 เคมีเชิงฟิสิกส์	2553 – 55
· CHM-232 หลักเคมีเชิงฟิสิกส์	2552 – 56
· CHM-233 ปฏิบัติการหลักเคมีเชิงฟิสิกส์	2551 – 54
· CHM-330 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	2555 – ปัจจุบัน
· CHM-331 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	2555 – 2556
· COS-200 วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณเบื้องต้น	2554 – 56

• COS-340 แบบจำลองโมเลกุลพื้นฐานสำหรับนักเคมี	2555 – ปัจจุบัน
• COS-341 พื้นฐานการจำลองโมเลกุลสำหรับนักเคมี	2555
• COS-350 Research Training	2555, 2557
• COS-440 Selected Topics in Computational Chemistry	2555 – 2557
• COS-441 พื้นฐานการออกแบบยาระดับโมเลกุล	2256 – 57
• COS-470 สัมมนา 1	2256 - 57
• COS-471 สัมมนา 2	2256 - 57
• COS-480 โครงการวิจัยสำหรับวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ 1	2256, 2558
• COS-481 โครงการวิจัยสำหรับวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ 2	2556, 2558
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สาขาวิชาเคมี (ระดับปริญญาโท)	ปีการศึกษาที่สอน
• CHM-681 สัมมนา 1	2553
• CHM-631 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1	2558
• CHM-632 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 2	2558
• CHM-733 ปัญหาพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	2558
• CHM-734 ปัญหาพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	2558

5. ผลงานทางวิชาการ (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย

ย้อนหลัง 5 ปี (พ.ศ. 2555 – 2559)

- 1) Hirun, N., Dokmaisrijan, S., & Tantishaiyakul, V. (2012). Experimental FTIR and theoretical studies of gallic acid-acetonitrile clusters. [Article]. *Spectrochimica Acta Part a-Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 86, 93-100. doi: 10.1016/j.saa.2011.10.009
- 2) Yana, J., Lee, V. S., Rattanachai, Y., Songsiriritthigul, P., Medhisuwakul, M., Vannarat, S., Dokmaisrijan, S., Vilaithong, T., and Nimmanpipug, P. (2012). Computational and experimental study of low energy Ar+ bombardment on Nafion. [Article]. *Surface & Coatings Technology*, 206(17), 3607-3613. doi:

10.1016/j.surfcoat.2012.02.051

- 3) Dokmaisrijan, S., Payaka, A., Tantishaiyakul, V., Chairat, M., Nimmanpipug, P., & Lee, V. S. (2013). Conformations and spectroscopic properties of laccaic acid A in the gas phase and in implicit water. [Article]. *Spectrochimica Acta Part a-Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 105, 125-134. doi: 10.1016/j.saa.2012.11.105
- 4) Kodchakorn, K., Dokmaisrijan, S., Chong, W. L., Payaka, A., Wisitponchai, T., Nimmanpipug, P., . . . Lee, V. S. (2014). GPU Accelerated Molecular Dynamics Simulations for Protein-Protein Interaction of Ankyrin Complex. [Article]. *Integrated Ferroelectrics*, 156(1), 137-146. doi: 10.1080/10584587.2014.906894
- 5) Salaeh, S., Chong, W.L., Dokmaisrijan, S., Payaka, A., Yana, J., Nimmanpipug, P., Lee, V.S., Dumri, K., and Anh, D.H. (2014). Theoretical structures and binding energies of RNA-RNA/cyanine dyes and spectroscopic properties of cyanine dyes. *AIP Conference Proceedings*, 1621, 108-111.
- 6) Tantishaiyakul, V., Dokmaisrijan, S., Sangfai, T., Hirun, N., Li, L., Juntarapet, S., & Suknuntha, K. (2014). Investigation of the efficiency of gelation of melamine with the positional isomers of aminobenzoic acid. [Article]. *Colloids and Surfaces a-Physicochemical and Engineering Aspects*, 446, 118-126. doi: 10.1016/j.colsurfa.2014.01.051

5.2 บทความวิจัย/วิชาการที่เสนอในที่ประชุมวิชาการ

ย้อนหลัง 5 ปี (พ.ศ. 2555 – 2559)

1)	Salaeh, S., Yana, J., Dokmaisrijan, S., Payaka, A., Nimmanpipug, P., Lee, V.S. (2014). "Theoretical Study of Structures, Properties and Interactions of Three Cyanine Dye/RNA-RNA Duplex Complexes", <i>Conference proceeding</i> , The 18 th International Annual Symposium on Computational Science and Engineering (ANSCSE18), Ambassador City Jomtien, Pattaya, Thailand.
2)	Kongtaworn, N., Payaka, A., Dokmaisrijan, S., V.S.Lee. (2014). "An Insight of the Conformations and Properties of Threonine in the Gas Phase", <i>Conference proceeding</i> , The 18 th International Annual Symposium on Computational Science and Engineering (ANSCSE18), Ambassador City Jomtien, Pattaya, Thailand.

3)	Kongtaworn, N, Hirun, H., Tantishaiyakul, V., Lee, V.S., and Dokmaisrijan, S. (2016). "Designed Structures of Double Chains of Modified Tamarind Seed Xyloglucan in the Implicit Water Solvent", <i>Conference proceeding</i> , The 8 th Walailak Research National Conference, Walailak University, Nakhon Si Thammarat, Thailand.
----	--

5.3 บทความทางวิชาการ

ไม่มี

5.4 หนังสือ/ตำรา

ย้อนหลัง 5 ปี (พ.ศ. 2555 – 2559)

1)	สาขาวิชาเคมี สำนักวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. (2557). <i>หนังสือความรู้พื้นฐานเพื่อการเรียนรายวิชาเคมี สำหรับค่ายวิชาการทางเคมี (บทที่ 5)</i> . มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
2)	สุภาภรณ์ ดอกไม้ศรีจันทร์. (2558). <i>คู่มือปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2558)</i> . มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

5.5 สิทธิบัตร

ไม่มี

5.6 สิ่งประดิษฐ์

ไม่มี

6. เกียรติคุณและรางวัล

ไม่มี

ฟอร์มประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรักษ์ พัยคณา (Assistant Professor Dr. Apirak Payaka)

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์	075-672042
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์	โทรสาร	075-672004
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160	Email	apirak.pa@g-mail.wu.ac.th

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต	สาขาเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2553
วิทยาศาสตรบัณฑิต	สาขาเคมี มหาวิทยาลัยแม่โจ้	2548

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
นักวิจัย สาขาวิชาเคมี สำนักวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2553 - 2554
อาจารย์ประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2554 - ปัจจุบัน

3. ความเชี่ยวชาญ

- 1) เคมีเชิงฟิสิกส์
- 2) เคมีเชิงคำนวณ

4. ประสบการณ์การสอน

มี ไม่มี

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2554 - ปัจจุบัน
• CHM-101 Basic Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2557 - ปัจจุบัน
• CHM-102 General Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2554 - ปัจจุบัน
• CHM-104 Principles of Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2555 - ปัจจุบัน
• CHM-106 Basic Chemistry Laboratory (ระดับปริญญาตรี)	2554 - ปัจจุบัน
• CHM-107 Chemical Skills Laboratory (ระดับปริญญาตรี)	2556 - ปัจจุบัน
• CHM-231 Physical Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2554 - ปัจจุบัน
• CHM-232 Principles of Physical Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2555 - 2556
• CHM-233 Principles of Physical Chemistry Laboratory (ระดับปริญญาตรี)	2554 - 2555
• CHM-330 Physical Chemistry I (ระดับปริญญาตรี)	2555 - 2556
• CHM-331 Physical Chemistry II (ระดับปริญญาตรี)	2555 - ปัจจุบัน
• CHM-360 Selected Topics in Computational Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2558 - ปัจจุบัน
• COS-140 Virtual Chemistry Laboratory (ระดับปริญญาตรี)	2554 - 2555

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
• COS-340 Basic Molecular Modeling for Chemists (ระดับปริญญาตรี)	2555
• COS-341 Basic Molecular Simulation for Chemists (ระดับปริญญาตรี)	2555
• COS-343 Computational Chemistry for Molecular Spectroscopy (ระดับปริญญาตรี)	2558 - ปัจจุบัน
• COS-350 Research Training (ระดับปริญญาตรี)	2555 - ปัจจุบัน
• COS-440 Selected Topics in Computational Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2555 - 2559
• COS-441 Molecular Basis of Drug Design (ระดับปริญญาตรี)	2556 - 2557
• COS-470 Seminar I (ระดับปริญญาตรี)	2556 - 2557
• COS-471 Seminar II (ระดับปริญญาตรี)	2557 - 2558
• COS-480 Research Project in Computational Science I (ระดับปริญญาตรี)	2556 - 2558
• COS-481 Research Project in Computational Science II (ระดับปริญญาตรี)	2556 - 2558
• CHM-631 Advanced Physical Chemistry I (ระดับปริญญาโท)	2558

5. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย

- 1) Kodchakorn, K., Dokmaisrijan, S., Chong, W. L., Payaka, A., Wisitponchai, T., Nimmanpipug, P., Zain, S. M., Rahman, N. A., Tayapiwatana, C. and Lee, V. S., (2014) GPU accelerated molecular dynamics simulations for protein-protein interaction of ankyrin complex, *Integr. Ferroelectr.*, **156**, 137-146.
- 2) Salaeh, S., Chong, W. L., Dokmaisrijan, S., Payaka, A., Yana, J., Nimmanpipug, P., Lee, V. S., Dumri, K. and Anh, D. H., (2014) Theoretical structures and binding energies of RNA-RNA/cyanine dyes and spectroscopic properties of cyanine dyes, *AIP Conference Proceedings*, **1621**, 108-111.
- 3) Payaka, A., Yotmanee, P. and Tongraar, A. (2013) Characteristics of the "Hypercoordination" of hydroxide (OH⁻) in water: A comparative study of HF/MM and B3LYP/MM MD simulations, *J. Mol. Liq.* **188**, 89-95.
- 4) Dokmaisrijan, S., Payaka, A., Tantishaiyakul, V., Chairat, M., Nimmanpipug, P. and Lee, V. S., (2013) Conformations and spectroscopic properties of laccic acid A in the gas phase and in implicit water, *Spectrochim. Acta, Part A*, **105**, 125-134.

5.2 บทความวิจัย/วิชาการที่เสนอในที่ประชุมวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (Proceeding)

ไม่มี

5.3 บทความทางวิชาการ

ไม่มี

5.4 หนังสือ/ตำรา

ไม่มี

5.5 สิทธิบัตร

ไม่มี

5.6 สิ่งประดิษฐ์

ไม่มี

6. เกียรติคุณและรางวัล

เกียรติคุณ/รางวัลที่ได้รับ	ปี พ.ศ.
รางวัลผลการศึกษายอดเยี่ยมทางวิทยาศาสตร์ระดับมหาวิทยาลัยชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2544 มุลนิธิ ดร. แถบ นีละนิธิ	2544
รางวัลผลการศึกษายอดเยี่ยมชั้นวิทยาศาสตร์บัณฑิต ปีการศึกษา 2547 มุลนิธิ ดร. แถบ นีละนิธิ	2547
ทุนโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยแห่งชาติ	2548 - 2552

ฟอร์มประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัปสร บุญยั้ง (Assistant Professor Dr. Upsorn Boonyang)

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์	075-672979
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์	โทรสาร	075-672004
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160	Email	upsorn.bo@g-mail.wu.ac.th

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
ปร.ด.(เคมี)	สาขาเคมีอินทรีย์ /มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2553
วท.บ.(เคมี)	สาขาเคมี/มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2547

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ - สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มวล.	20/05/2558
อาจารย์ - สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มวล.	19/04/2553
ผู้ช่วยสอน - สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มวล.	01/12/2552

3. ความเชี่ยวชาญ

- 1) เคมีอินทรีย์ และเคมีวัสดุชีวภาพ วัสดุที่มีรูพรุน และการประยุกต์ใช้
- 2) อัญมณีและการวิเคราะห์ทางเคมี

4. ประสบการณ์การสอน

มี ไม่มี

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มวล.	
• ชื่อรายวิชาเคมีทั่วไป (ระดับปริญญาตรี)	2553 - ปัจจุบัน
• ชื่อรายวิชาหลักเคมี (ระดับปริญญาตรี)	2553 - ปัจจุบัน
• ชื่อรายวิชาเคมีอินทรีย์ 2 (ระดับปริญญาตรี)	2553 - ปัจจุบัน
• ชื่อรายวิชาหัวข้อคัดสรรทางเคมีอินทรีย์ (ระดับปริญญาตรี)	2558
• ชื่อรายวิชาวัสดุนาโน (ระดับปริญญาตรี)	2557
• ชื่อรายวิชาเพศจิตร่วมสมัย (ระดับปริญญาตรี)	2558

5. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย

- 1) Macha, I.J., Charvillat, C., Cazalbou, S., Grossin, D., Boonyang, U., & Ben-Nissan, B. (2016). Comparative study of coral conversion, Part 3: Intermediate products in the first half an hour. *Journal of the Australian Ceramic Society* 52(1), 177-182.
- 2) Charoensuk, T., Sirisathitkul, C., angwatanakul, W., Pinitsoontorn, S., & Boonyang, U. (2016). Magnetic Phase Transitions in Macro/Mesoporous Bioactive Glass by Ferric Nitrate Addition in Sol-Gel Synthesis. *Jornal of Ceramic Science and Technology*, 7(1), 139-144. doi: 10.4416/JCST2015-00065
- 3) Macha, I. J., Boonyang, U., Cazalbou, S., Ben-Nissan, B., Charvillat, C., Oktar, F. N., & Grossin, D. (2015). Comparative study of coral conversion, Part 2: Microstructural evolution of calcium phosphate. *Journal of The Australian Ceramic Society* 51(2), 149-159.
- 4) Kitiphaisalnont, P., Boonyang, U., Boonperm, K., & Siripaisarnpipat. S. (2015). Unexpected formation of copper dimethylglyoxime cimer from the reaction of cuprous chloride and tetradentate buthylene-bridged diiminedioxime ligand. *Chiang Mai Journal of Science*, 42(3), 712-717.
- 5) Charoensuk, T., Limphirat, W., Sirisathitkul, C., Tangwatanakul, W., Jantaratana, P., & Boonyang., U. (2015). Synchrotron X-ray absorption and *In Vitro* bioactivity of magnetic macro/mesoporous bioactive glasses. *Nanomaterials and Nanotechnology*, 5:34. doi: 10.5772/61994
- 6) Charoensuk, T., Boonyang, U., Sirisathitkul, C., Panchawirat, P., & Senthongkaew, P. (2014). Effect of sol-gel ageing time on three dimensionally ordered macroporous structure of 80SiO₂-15CaO-5P₂O₅ bioactive glasses. *Materials Science*, 20(1), 97-102.
- 7) Boonyang, U., Li, F., & Stein, A. (2013). Hierarchical structures and shaped particles of bioactive glass and Its *In Vitro* bioactivity. *Journal of Nanomaterials*, 2013(Article ID 681391), 1-6. doi: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/681391>
- 8) Charoensuk, T., Sirisathitkul, C., & Boonyang., U. (2013). Thermal analysis of mesoporous and macroporous bioactive glasses synthesized by sol-gel method. *Romanian journal of materials*, 43(3), 320-325.

5.2 บทความวิจัย/วิชาการที่เสนอในที่ประชุมวิชาการ (Proceedings)

ไม่มี

5.3 บทความทางวิชาการ

- 1) Charoensuk, T., & Boonyang, U. (2014). อนุภาคนาโนแม่เหล็กกับแก้วชีวภาพแบบรูพรุน: ทางเลือกการรักษาโรคมะเร็งกระดูกแบบมีดตีฟังก์ชัน. *วารสารฟิสิกส์ไทย*, 30(3-4), 15-21.

5.4 หนังสือ/ตำรา/เอกสารการสอน

ไม่มี

5.5 ลิขสิทธิ์

ไม่มี

5.6 สิ่งประดิษฐ์

ไม่มี

6. เกียรติคุณและรางวัล

เกียรติคุณ/รางวัลที่ได้รับ	ปี พ.ศ.
ได้รับทุนการศึกษาเพื่อผลิตบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน จากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ประเทศไทย	2548-2551
ได้รับทุนการศึกษา “โครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก รุ่นที่ 7” จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย	2547-2551
ทุนการศึกษาเพื่อผลิตบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน จากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ประเทศไทย	2543-2546

พอร์มประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ ภู่งศ์ (Assistant Professor Dr. Worrapong Phupong)

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์	...0867115447....
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์.....	โทรสาร	...075672090.....
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160	Email	...worrapong@gmail.com.....

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	อินทรีเคมิ/มหาวิทยาลัยมหิดล	2547
วิทยาศาสตรบัณฑิต	เคมิ/มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2538

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ - สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มวล.	23 กรกฎาคม 2558
อาจารย์ประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	1 ธันวาคม 2547 ถึงปัจจุบัน
สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์	2547
บริษัท ว. พรสิน จำกัด (vps.co,ltd.)	2539

3. ความเชี่ยวชาญ

- 1) เคมีอินทรีย์สังเคราะห์
- 2) ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

4. ประสบการณ์การสอน

มี ไม่มี

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
● เคมีอินทรีย์ (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2547-2558
● เทคนิคปฏิบัติการทางชีวเวชศาสตร์ (ระดับปริญญาโท-เอก)	พ.ศ. 255-2558
● หลักเคมีอินทรีย์ 1 (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2555-2558
● เคมีวิเคราะห์ (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556-2558
● เคมีทั่วไป (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2557-2558
● ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2547-2558
● ปฏิบัติการหลักชีวเคมี (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2547-2558
● หลักเคมี (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2547-2558
● เคมีพื้นฐาน (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2557-2558
● สัมมนา 2 (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2558
● โครงการวิจัยทางเทคนิคการแพทย์ (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2558

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
● เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (ระดับปริญญาโท-เอก)	พ.ศ. 2555
● เคมีเฮเทอโรไซคลิก (ระดับปริญญาโท-เอก)	พ.ศ. 2555
● ปัญหาพิเศษทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1 (ระดับปริญญาโท-เอก)	พ.ศ. 2555
● เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1 (ระดับปริญญาโท-เอก)	พ.ศ. 2554
● เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2 (ระดับปริญญาโท-เอก)	พ.ศ. 2554
● ปฏิบัติงานค้นคว้าในอินทรีย์สังเคราะห์	พ.ศ. 2554
● เคมีเชิงฟิสิกส์ (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2547-2552
● หลักเคมีเชิงฟิสิกส์ (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2547-2552

5. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย

1. Kittisak Chawawisit, Phuangthip Bhoopong, Worrapong Phupong, Monthon Lertcanawanichakul (2015). 2, 4-Di-tert-butylphenol, the bioactive compound produced by *Streptomyces* sp. KB1. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 5(3), 7-12.
2. Kittisak Chawawisit, Phuangthip Bhoopong, Worrapong Phupong, Monthon Lertcanawanichakul (2015). Anti-MRSA activity, Mode of action and Cytotoxicity of 2, 4-Di-tert-butylphenol Produced by *Streptomyces* sp. KB1. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 35(1), 1.
3. Amornrat Aung-aud-chariya*, Phuwadol Bangrak, Saisamorn Lumyong, Worrapong Phupong, Nelly Siababa Aggangan and Niyom Kamlangdee (2015). RNA Polymerase II Second Largest Subunit Molecular Identification of *Boletus griseipurpureus* Corner From Thailand and Antibacterial Activity of *Basidiocarp* Extracts, *Jundishapur Journal of Microbiology*, 8(3), e15552.
4. Chotika Jeerapong , Worrapong Phupong *, Phuwadol Bangrak , Warin Intana , and Patoomratana Tuchinda (2015). Trichoharzianol, a New Antifungal from *Trichoderma harzianum* F031. *J. Agric. Food Chem.*, 63 (14), 3704–3708.
5. Suchada Chantrapromma*, Chotika Jeerapong, Worrapong Phupong, Ching Kheng Quahc and Hoong-Kun Func (2014). Trichodermaerin: a diterpene lactone from *Trichoderma asperellum*: , *Acta Crystallographica Section E*, E70, o408-o409.

5.2 บทความวิจัย/วิชาการที่เสนอในที่ประชุมวิชาการ (Proceedings)

ไม่มี

5.3 บทความทางวิชาการ

ไม่มี

5.4 หนังสือ/ตำรา

ไม่มี

5.5 สิทธิบัตร

- 1) เลขที่คำขอ 065231 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ อนุพันธ์สารต้านมาลาเรีย 5-ฟีนิล-6-ซึบสทิวเทค-2,4-ไดอะมีโนไพริมิดีน (5-phenyl-6-substituted-2,4-diaminopyrimidine) และกรรมวิธีการเตรียมอนุพันธ์สารต้านมาลาเรีย 5-ฟีนิล-6-ซึบสทิวเทค-2,4-ไดอะมีโนไพริมิดีน (5-aryl-6-substituted-2,4-diaminopyrimidine) ร่วมกับสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

5.6 สิ่งประดิษฐ์

ไม่มี

6. เกียรติคุณและรางวัล

ไม่มี

ฟอร์มประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)

อาจารย์ ดร.ภารวี รัตนกิจ (Dr. Parawe Rattanakit)

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์ 075-672082
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์	โทรสาร
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160	Email parawee.ra@wu.ac.th

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต	เคมี/มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556
วิทยาศาสตรบัณฑิต	เคมี/มหาวิทยาลัยนเรศวร	2549

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
อาจารย์ประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2556-ปัจจุบัน

3. ความเชี่ยวชาญ

- การวิเคราะห์โดยอาศัยพื้นฐานการไหลบนอุปกรณ์ขนาดเล็ก (miniaturized flow-based analysis)
- การวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม (Environmental analysis)

4. ประสบการณ์การสอน

มี ไม่มี

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
● CHM-101 Basic Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556-ปัจจุบัน
● CHM-102 General Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556-ปัจจุบัน
● CHM-106 Basic Chemistry Laboratory (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556-ปัจจุบัน
● CHM-104 Principles of Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556-ปัจจุบัน
● CHM-243 Analytical Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556-ปัจจุบัน
● CHM-245 Principles of Analytical Chemistry I (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2557-ปัจจุบัน
● CHM-246 Principles of Analytical Chemistry II (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2557-ปัจจุบัน
● CHM-640 Advanced Analytical Chemistry (ระดับปริญญาโท)	พ.ศ. 2558-ปัจจุบัน
● CHM-641 Chemical Instrumentations I (ระดับปริญญาโท)	พ.ศ. 2558-ปัจจุบัน
● CHM-745 Special Problems in Analytical Chemistry I (ระดับปริญญาโท)	พ.ศ. 2558-ปัจจุบัน

5. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย

- 1) Rattanakit, P., Prasertboonyai, K. and Liawruangrath, S. (2016). Development of sequential injection spectrophotometric method for determination of mercury (II) using pyrogallol red, *Int. J. Environ. Anal. Chem.* (accepted)
- 2) Rannurags, N., Rattanakit, P., Wonganan, T., Upalee, S. and Liawruangrath, S. (2015) A novel fabrication procedure for the preparation of polymethyl methacrylate Lab-on-a-Chip substrates, *Instrum. Sci. Technol.*, **43**, 303.
- 3) Rattanakit, P. and Liawruangrath, S. (2014). Performance evaluation of monolith based immobilized acetylcholinesterase flow-through reactor for copper(II) determination with spectrophotometric detection, *J. Chem.*, article ID 757069, 2014.

5.2 บทความวิจัย/วิชาการที่เสนอในที่ประชุมวิชาการ

ไม่มี

5.3 บทความทางวิชาการ

ไม่มี

5.4 หนังสือ/ตำรา

ไม่มี

5.5 สิทธิบัตร

ไม่มี

5.6 สิ่งประดิษฐ์

ไม่มี

6. เกียรติคุณและรางวัล

เกียรติคุณ/รางวัลที่ได้รับ	ปี พ.ศ.
ทุนโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก	2549-2555
ทุนเรียนดีวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย	2545-2549