

**รายละเอียดของหลักสูตร**  
**หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี**  
**(หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562)**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

วิทยาเขต/คณะ/สาขาวิชา ศูนย์รังสิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาเคมี

**ข้อมูลทั่วไป**

**1. รหัสและชื่อหลักสูตร**

รหัสหลักสูตร : 25570051101371

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรนานาชาติ)

ภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy Program in Chemistry (International Program)

**2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ภาษาไทย ชื่อเต็ม ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เคมี)

ชื่อย่อ พร.ด. (เคมี)

ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม Doctor of Philosophy (Chemistry)

ชื่อย่อ Ph.D. (Chemistry)

**3. วิชาเอก** ไม่มี

**4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

4.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

4.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต

**5. รูปแบบของหลักสูตร**

**5.1 รูปแบบ หลักสูตรระดับปริญญาเอก**

5.1.1 นักศึกษาซึ่งสำเร็จปริญญาโท ใช้เวลาการศึกษา 3 ปี

5.1.2 นักศึกษาซึ่งสำเร็จปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ใช้เวลาการศึกษา 4 ปี

**5.2 ภาษาที่ใช้**

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ

**5.3 การรับเข้าศึกษา**

รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

#### 5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

โดยหลักสูตรมีความร่วมมือทางด้านการวิชาการกับมหาวิทยาลัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งนักศึกษาในหลักสูตรสามารถไปทำวิจัยในมหาวิทยาลัยที่มีความร่วมมือทางด้านการวิชาการ ตัวอย่างของมหาวิทยาลัยที่มีความร่วมมือทางด้านการวิชาการ เช่น

- College of Biological Science and Technology, National Chiao Tung University, the Republic of China (Taiwan)
- Beuth Hochschule fur Technik Berlin University of Applied Sciences, German
- Central Mindanao University, Philippines
- North Japan Research Institute for sustainable Energy, Hirosaki University, Japan
- College of Engineering, Korea National University of Transportation, South Korea
- Faculty of Engineering, Graduate School of Science and Technology, and Faculty of Advance Science and Technology Kumamoto University
- Faculty of Engineering and Science, University of Agder, Kristiansand, Norway
- Faculty of Chemical Technology Industrial, University of Ho Chi Minh City, Vietnam
- Faculty of Engineering, Kumamoto University, Japan

#### 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

#### 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรนานาชาติ) เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2562 ปรับปรุงจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557)

กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2562

ได้พิจารณากันกรองโดยคณะกรรมการนโยบายวิชาการ

ในการประชุมครั้งที่ 2/2562 เมื่อวันที่ 5 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2562

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย

ในการประชุมครั้งที่ 7/2562 เมื่อวันที่ 22 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2562

#### 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ พ.ศ.2552 ในปีการศึกษา 2564

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 8.1 นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์
- 8.2 อาจารย์ระดับอุดมศึกษา
- 8.3 นักควบคุมประกันคุณภาพในอุตสาหกรรมเคมี

## 9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งทางวิชาการ และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิการศึกษา/สถาบัน/ปีการศึกษาที่จบ
1	3101600988xxx	รศ.ดร.	ยุทธนา ตันติรุ่งโรจน์ชัย	- Ph.D. (Theoretical Chemistry), University of Cambridge, UK. 2542 - วท.บ. (เคมี) ,มหาวิทยาลัยมหิดล, 2538
2	31014003312xx	รศ.ดร.	นภาพร ยิ่งวิเศษ	- Ph.D. (Chemistry), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 - วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537 - วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2527
3	5650190000xx	รศ.ดร.	พีระศักดิ์ เกาประเสริฐ	- Ph.D. (Organic Chemistry),University of Wisconsin-Madison, USA, 2553 - B.A.(Chemistry, Physics, Economics) Northwestern University, USA, 2548
4	3430501010xxx	ผศ.ดร.	บุญช่วย สุนทรวรจิต	- Ph.D. (Chemical Engineering), University of Connecticut, USA,2554 - M.Sc.(Polymer Science) ,จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย .2546 - วท.บ.(เคมี),มหาวิทยาลัยขอนแก่น,2544
5	3565990005xxx	อ.ดร.	สายสุรีย์ ประทีปทองคำ	- Ph.D.(Organic Chemistry),Leibniz Institute for Catalysis at the University of Rostock, Germany,2553 - วท.ม.(เคมีอินทรีย์), มหาวิทยาลัยมหิดล,2547 - วท.บ.(เคมี), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2544

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560–2564) ได้เน้นการยกระดับศักยภาพการแข่งขันและการหลุดพ้นกับดักรายได้ปานกลางสู่รายได้สูง โดยการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา ตลอดจนผลักดันงานวิจัยให้ใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์และสาธารณะ และพัฒนาศักยภาพคนตามช่วงวัย มีการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพเท่าเทียมและทั่วถึง แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ.2554–2559) ได้กล่าวถึงการทำให้ประเทศไทยสามารถรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของโลกได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแนะนำถึงความจำเป็นต้องสร้างและใช้ประโยชน์จากภูมิคุ้มกันประเทศ 5 ประการ ซึ่งประการหนึ่งในนั้นได้แก่ การพัฒนาประเทศให้อยู่บนฐานความรู้และเทคโนโลยีที่ทันสมัย โดยกล่าวว่า การวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นแรงขับเคลื่อนที่สำคัญสำหรับการพัฒนาประเทศ ในการปรับเปลี่ยนการผลิตจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเงินทุน และแรงงานที่มีผลิตภาพต่ำ ไปสู่การใช้ความรู้และความชำนาญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ผ่านมา แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550–2554) ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดด ส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงหลายด้าน ซึ่งก่อให้เกิดทั้งโอกาสในการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังสามารถเกิดเป็นปัญหาภัยคุกคามได้เช่นกัน ดังนั้นในการวางแผนหลักสูตรจึงจำเป็นต้องเตรียมพร้อมให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น การบริหารจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ รวมถึงการประยุกต์องค์ความรู้ด้านเคมีที่เหมาะสม สามารถที่จะนำมาผสมผสานกับจุดแข็งในสังคมไทย จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง นอกจากนี้ความสามารถในการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังเป็นดัชนีชี้หน้าที่สำคัญสำหรับการพัฒนาระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศอย่างยั่งยืน การสร้างบุคลากรและผลงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์สาขาวิชาเคมีที่มีคุณภาพและมีทักษะการวิจัยพัฒนาขั้นสูงที่ดีเป็นจำนวนมาก จึงมีความสำคัญในการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศและการนำพาประเทศไปสู่สภาพการแข่งขันแบบเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (creative economy) และการก้าวไปสู่ยุค Thailand 4.0 ที่ต้องอาศัยการพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมใหม่ รวมถึง เพื่อให้ประเทศสามารถแข่งขันได้ภายใต้การเข้าร่วมประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) และในระดับโลก

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สังคมไทยได้ปรับตัวเข้าสู่ยุคของการเปลี่ยนแปลงจากสังคมชนบทสู่สังคมเมืองอย่างต่อเนื่อง ขณะที่การพัฒนาสังคมชนบทและสังคมเมืองยังคงมีความแตกต่างกันอย่างมากส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลของการพัฒนาของชุมชน ส่งผลกระทบในหลายประการ อาทิเช่น การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและ การ

จัดการสิ่งแวดล้อม ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต เกิดเป็นภัยคุกคามต่อการพัฒนาชุมชนและการพัฒนาประเทศต่อไป การศึกษาวิจัยและการพัฒนาการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมโดยอาศัยหลักพื้นฐานทางเคมีสามารถเป็นปัจจัยในการสนับสนุนการพัฒนาทางกายภาพ ที่อยู่อาศัย และการประกอบอาชีพ ซึ่งสามารถนำไปสู่การยกระดับคุณภาพชีวิตและความมั่นคงทางสังคม อย่างยั่งยืน

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรมุ่งเน้นการผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านเคมีที่มีทักษะด้านงานวิจัยและพัฒนาขั้นสูง สามารถตอบสนองต่อความต้องการกำลังคนและการเปลี่ยนแปลงของสังคม มีความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเพื่อก่อเกิดประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติ รวมทั้งเป็นที่ยอมรับทั้งในตลาดแรงงานและวงการวิชาชีพระดับสากล

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

มุ่งผลิตคณาจารย์บัณฑิตที่มีคุณภาพ มีความรู้และความเชี่ยวชาญ เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงสังคม มีคุณธรรมจริยธรรมและจิตสำนึกสาธารณะ มีประสบการณ์และความสามารถในการดำเนินการวิจัย พัฒนา และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เป็นประโยชน์และสอดคล้องต่อความต้องการของประเทศ บูรณาการพันธกิจด้านการวิจัยและการบริการวิชาการที่ตอบสนองต่อปัญหาของสังคมและประเทศ รวมทั้งสร้างสรรค์ผลงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ทั้งบริสุทธิ์และประยุกต์เพื่อการนำไปสู่การพัฒนาสังคมและประเทศชาติอย่างยั่งยืน

## 13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชาอื่น (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชาอื่น)

### 13.1 กลุ่มวิชา / รายวิชาในหลักสูตรนี้เปิดสอนโดยคณะ / สาขาวิชา / หลักสูตรอื่น

-ไม่มี-

### 13.2 กลุ่มวิชา / รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้สาขาวิชา / หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

-ไม่มี-

### 13.3 การบริหารจัดการ

-ไม่มี-

## ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

มุ่งส่งเสริมการเรียนรู้และการวิจัยขั้นสูงในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์เคมี ประกอบทั้งการฝึกให้ คุชฌีบัณฑิตมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถคิดค้นวิจัยพัฒนางานได้โดยตนเอง เพื่อสร้างองค์ความรู้ ใหม่และทักษะในการนำความรู้ไปสู่การประยุกต์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อสังคมและประเทศชาติ โดยยัง คงไว้ซึ่งการมีจริยธรรมอันดีงาม

#### 1.2 ความสำคัญ

ในการพัฒนาประเทศเพื่อให้คนในสังคมมีคุณภาพชีวิตและมีสภาวะความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นนั้น นอกจากจะต้องเร่งพัฒนาคนแล้วยังจะต้องทำการส่งเสริมความก้าวหน้าในด้านวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีเพื่อนำทรัพยากรต่างๆมาใช้ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด และไม่ก่อให้เกิด ผลกระทบในด้านลบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมทั้งในทางตรงและทางอ้อม ซึ่งหากจะทำให้เกิดผลในทาง ปฏิบัติอย่างแท้จริงแล้วจำเป็นต้องอาศัยนักวิทยาศาสตร์ที่มีความรู้ความสามารถเป็นจำนวนมาก สาขาวิชา เคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในฐานะที่เป็นหน่วยงานหนึ่งของรัฐใน การให้บริการด้านการศึกษาระดับอุดมศึกษาได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าว มีความพร้อมในการ ให้บริการด้านการศึกษาระดับคุชฌีบัณฑิต ซึ่งจะช่วยเพิ่มการผลิตนักวิทยาศาสตร์สาขาเคมีที่มีความรู้และ ความสามารถสูงทางวิชาการทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ มีทักษะในการวิจัยและพัฒนาขั้นสูง และ สามารถช่วยเพิ่มจำนวนนักวิจัยที่มีคุณภาพ ซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มพูนความรู้หรือการสร้างวิทยาการใหม่ๆ ตลอดจนการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมและยั่งยืนอันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศต่อไปใน อนาคต

#### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมีลักษณะดังนี้

- 1) เป็นเลิศทั้งทางด้านวิชาการและการประยุกต์ใช้ เพื่อสนองความต้องการตามนโยบายการ พัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติของประเทศ
- 2) มีความเข้าใจทางเคมีอย่างลึกซึ้ง มีศักยภาพ และมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้แก่ ผู้อื่นได้และมีจริยธรรมต่อสังคม
- 3) มีความสามารถในการดำเนินการวิจัย และพัฒนาขั้นสูง สามารถดำเนินการวิจัยได้โดยอิสระ
- 4) มีความรู้ความสามารถแข่งขันกับคุชฌีบัณฑิตจากสถาบันการศึกษาอื่นๆ ได้และเป็น ที่ต้องการในตลาดแรงงานระดับสากล

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จครบถ้วน ภายใน 5 ปี

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ปรับปรุงหลักสูตรให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนด	- ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร - รายงานการประเมินหลักสูตร
ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัย และให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต	- ติดตามความเปลี่ยนแปลงทางวิชาการด้านเคมี - ติดตามความต้องการของผู้ประกอบการและผู้ใช้บัณฑิตในภาคส่วนต่างๆ - จัดให้มีการปรับปรุงหลักสูตร ทุกๆ 5 ปี หรือตามความเหมาะสม	- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจความสามารถในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการ - มคอ.2
การพัฒนาศักยภาพทางวิชาการของคณาจารย์ให้ทันสมัย	- สนับสนุนการเข้าร่วมประชุม นำเสนอผลงานวิชาการ/อบรม/สัมมนา	- รายชื่ออาจารย์ที่เข้าร่วมประชุม นำเสนอผลงานวิชาการ/อบรม/สัมมนา

## ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

### 1. ระบบการจัดการศึกษา

#### 1.1 ระบบ

ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

#### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

#### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

### 2. การดำเนินการหลักสูตร

#### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน – เวลาราชการปกติ

เรียนวันจันทร์ ถึงวันศุกร์ เวลา 8.00 น. ถึง 16.30 น.

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนสิงหาคม-ธันวาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนมกราคม-พฤษภาคม

หรือเป็นไปตามการเปิดภาคการศึกษาของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

#### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561 ข้อ 22-23 คือ

ข้อ 22 นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติทั่วไปและไม่มีลักษณะต้องห้าม ดังนี้

(1) สำเร็จการศึกษาขั้นต่ำตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดหลักสูตร

(2) ไม่เป็นผู้ป่วยหรืออยู่ในสภาวะที่จะเป็นอุปสรรคร้ายแรงต่อการศึกษา

(3) ไม่เป็นผู้ประพฤติผิดศีลธรรมอันดีหรือมีพฤติกรรมเสื่อมเสียอย่างร้ายแรง

(4) ต้องไม่เคยถูกตัดชื่อออกจากมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นเพราะมีความผิดทางวินัย ภายในระยะเวลา 10 ปี ก่อนการสมัครเข้าเป็นนักศึกษา

นอกจากคุณสมบัติและลักษณะต้องห้ามตามวรรคหนึ่ง ผู้ซึ่งจะเข้าศึกษาในหลักสูตรการศึกษาใด ต้องมีคุณสมบัติเฉพาะตามข้อกำหนดหลักสูตรที่เข้าศึกษาและตามประกาศมหาวิทยาลัยว่าด้วยการรับเข้าศึกษาด้วย

ข้อ 23 การกำหนดคุณสมบัติตาม ข้อ 22 (1) ในข้อกำหนดหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และมีคุณสมบัติ ดังนี้

### 2.2.1 คุณสมบัติพื้นฐานทางการศึกษา

(1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโททางวิทยาศาสตร์ สาขาเคมีหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง จากสถาบันการศึกษาในประเทศหรือต่างประเทศที่สภามหาวิทยาลัยรับรองวิทยฐานะ และมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.25 ในกรณีที่คะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึงเกณฑ์กำหนด ต้องมีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติซึ่งเป็นที่ยอมรับอย่างน้อย 1 เรื่อง หรือผลงานวิจัยอื่นนอกเหนือจากผลงานวิจัยที่ใช้ประกอบการสำเร็จการศึกษา หรือ

(2) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ทางวิทยาศาสตร์ สาขาเคมี หรือสาขาที่เทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาในประเทศหรือต่างประเทศที่สภามหาวิทยาลัยรับรองวิทยฐานะโดยมีผลการศึกษาระดับเกียรตินิยม หรือมีผลการเรียนดีเด่น โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.50

(3) มีผลทดสอบภาษาอังกฤษ TU-GET หรือ TOEFL หรือ IELTS ดังนี้โดยผลสอบต้องไม่เกิน 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ทดสอบจนถึงวันที่สอบคัดเลือกเข้าศึกษา

TOEFL (Paper-based) หรือ TOEFL-ITP (Institutional Testing Program)	TOEFL-CBT (Computer-based Program)	TOEFL-iBT (Internet-based Program)	TU-GET	IELTS
500	173	61	500	6.0

(4) ในกรณีที่ผู้สมัครมีคะแนนสอบภาษาอังกฤษไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อ (3) แต่มีผลการเรียนระดับดีมาก หรือมีผลงานวิจัยที่เคยได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ หรือมีหลักฐานผลงานวิจัยเป็นที่ประจักษ์ว่าผู้สมัครมีศักยภาพสูงในการวิจัย เช่นการรับรางวัลจากผลงานวิจัย การมีส่วนร่วมพัฒนาทรัพย์สินทางปัญญา การเผยแพร่ผลงานวิจัยที่อยู่นอกเหนือจากการเผยแพร่ผลงานวิจัยตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา โดยหลักฐานผลงานวิจัยดังกล่าวต้องผ่านประเมินจากกรรมการบริหารหลักสูตร คณะอาจารย์รับเข้าศึกษาแบบมีเงื่อนไข โดยต้องมีคะแนนสอบภาษาอังกฤษไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนี้ โดยผลสอบต้องไม่เกิน 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ทดสอบจนถึงวันที่สอบคัดเลือกเข้าศึกษา

TOEFL (Paper-based) หรือ TOEFL-ITP (Institutional Testing Program)	TOEFL-CBT (Computer-based Program)	TOEFL-iBT (Internet-based Program)	TU-GET	IELTS
400	97	32	400	4.5

### 2.2.2 การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

- (1) ผู้เข้าศึกษาต้องผ่านการสอบข้อเขียนและการสอบสัมภาษณ์
- (2) ผู้เข้าศึกษาจะต้องส่งร่างข้อเสนอวิทยานิพนธ์เป็นภาษาอังกฤษความยาวไม่เกิน 2 หน้าให้ทางกรรมการบริหารหลักสูตร ก่อนเข้ารับการสอบสัมภาษณ์
- (3) พิจารณาผลทดสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- (4) กำหนดเงื่อนไขอื่นๆ ให้เป็นไปตามประกาศรับสมัครบุคคลเข้าศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และ/หรือคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- (1) พื้นฐานความรู้ในสาขาวิชาเคมีของนักศึกษาที่จบมาจากต่างสาขา หรือจากต่างสถาบันที่ไม่เท่ากัน เนื่องจากมีความแตกต่างของเนื้อหาวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรีหรือระดับปริญญาโท
- (2) นักศึกษาไทยขาดทักษะด้านภาษาอังกฤษ
- (3) จำนวนนักศึกษาต่างชาติไม่เป็นตามข้อกำหนด

### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- (1) คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ/หรือ กรรมการบริหารหลักสูตร เป็นผู้เสนอให้เรียนรายวิชาที่ควรศึกษาเพิ่มเติมเพื่อการปรับพื้นฐานหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นได้ โดยไม่นับหน่วยกิตโดยจะหมายเหตุในการประกาศผลการคัดเลือกเข้าศึกษา
- (2) ให้อาจารย์สอนแก่นักศึกษาไทยและต่างชาติเพื่อติดตามดูนักศึกษาต่างชาติให้มาเรียนในหลักสูตร และเพื่อให้เกิดบรรยากาศนานาชาติกระตุ้นการใช้ภาษาอังกฤษ

### 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ในแต่ละปีการศึกษาจะรับนักศึกษา ดังนี้

- แบบ 1.1 ปีละ 3 คน

นักศึกษาแต่ละชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2562	2563	2564	2565	2566
ชั้นปีที่ 1	3	3	3	3	3
ชั้นปีที่ 2		3	3	3	3
ชั้นปีที่ 3			3	3	3
รวม	3	6	9	9	9
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	-	3	3	3

- แบบ 1.2 ปีละ 2 คน

นักศึกษาแต่ละชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2562	2563	2564	2565	2566
ชั้นปีที่ 1	2	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 2		2	2	2	2
ชั้นปีที่ 3			2	2	2
ชั้นปีที่ 4				2	2
รวม	2	4	6	8	8
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	-	-	2	2

## 2.6 งบประมาณตามแผน

ใช้งบประมาณ ดังนี้

ใช้งบประมาณของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในส่วนของสาขาวิชาเคมี โดยมีรายละเอียด  
งบประมาณประจำปีงบประมาณ 2562 ดังนี้

ชื่องบประมาณ	จำนวนเงิน (บาท)
1. งบประมาณแผ่นดิน	666,700
2. งบประมาณจากคณะแพทย์	
- โครงการเร่งรัดผลิตบัณฑิตสาขาวิชาที่ขาดแคลน	415,400
- โครงการผลิตแพทย์เพิ่มเพื่อชาวชนบท	491,500
- โครงการผลิตและพัฒนาศัลยแพทย์และบุคลากรตาม โครงการลงทุนภายใต้แผนปฏิบัติการไทยเข้มแข็ง	207,700
3. งบประมาณจากคณะทันตแพทย์	125,000
4. งบรายจ่าย จากรายได้ของหน่วยงาน	1,525,260
5. งบกองทุนค่าธรรมเนียมมหาวิทยาลัย	500,000
<b>รวมงบประมาณทั้งหมดของสาขาวิชา</b>	<b>3,931,560</b>

โดยมีประมาณการค่าใช้จ่ายงบดำเนินการในช่วงปี 2562-2566 เป็นดังนี้

รายการ	ค่าใช้จ่าย				
	ส.ค. 62	ส.ค. 63	ส.ค. 64	ส.ค. 65	ส.ค. 66
1.ค่าสอนพิเศษ	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
2.ค่าอาหารทำการนอกเวลา	-	-	-	-	-
3.ค่าตอบแทนกรรมการและเจ้าหน้าที่ในการดำเนินการสอบ	-	-	1,000	1,000	1,000
4.ค่าสมนาคุณอาจารย์ผู้แนะนำวิทยานิพนธ์และสอบวิทยานิพนธ์	24,000	24,000	24,000	38,400	48,000
5.เงินช่วยค่าพาหนะอาจารย์พิเศษ	50,000	50,000	50,000	80,000	80,000
6.ค่าปฐมนิเทศ	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
7.ค่าใช้จ่ายในการนำนักศึกษาดูงานนอกสถานที่	-	-	-	-	-
8.วัสดุการศึกษา	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
9.วัสดุหนังสือ ตำรา วารสาร	-	-	-	-	-
10.วัสดุอื่นๆ ได้แก่ สารเคมี เครื่องแก้ว	250,000	500,000	750,000	750,000	750,000
11.ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการนำเสนอผลงาน	-	25,000	25,000	25,000	25,000
12. ค่าบุคลากร	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000
รวมงบดำเนินการ	547,000	822,000	1,073,000	1,073,000	1,073,000

หมายเหตุ ค่าบุคลากรเดือนละ 15,000 บาท x 12 เดือน ค่าวัสดุสารเคมี 50,000 บาท/ปี/คน

ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 81,400 บาทต่อปี (คิดเฉลี่ย 3 ปี)โดยมีการบริหารจัดการเป็นโครงการปกติ ใช้งบประมาณแผ่นดินประจำปี

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ แบบชั้นเรียนร่วมกับการวิจัย

## 2.8 การเทียบโอน รายวิชา หน่วยกิต และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561 ข้อ 37 และ 42-45 และประกาศมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เรื่อง การลงทะเบียนเรียนข้ามหลักสูตร และการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน พ.ศ.2560 หรือระเบียบหรือข้อบังคับอื่นๆ ที่มีผลบังคับใช้

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมและระยะเวลาศึกษา

##### จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

(1) แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

(2) แบบ 1.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

##### ระยะเวลาการศึกษา

เป็นหลักสูตรแบบศึกษาเต็มเวลา

(1) แบบ 1.1 นักศึกษาซึ่งสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทต้องใช้เวลาศึกษาอย่างน้อย 6 ภาคการศึกษา และอย่างมากไม่เกิน 12 ภาคการศึกษาปกตินับแต่วันขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

(2) แบบ 1.2 นักศึกษาซึ่งสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าต้องใช้เวลาศึกษาอย่างน้อย 8 ภาคการศึกษา และอย่างมากไม่เกิน 16 ภาคการศึกษาปกตินับแต่วันขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

##### แบบ 1 (ทำเฉพาะวิทยานิพนธ์)

(1) แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

1) วิชาสัมมนาทางเคมี (ไม่นับหน่วยกิตรวม) 6 หน่วยกิต

2) วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

(2) แบบ 1.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

1) วิชาระเบียบวิธีการวิจัย (ไม่นับหน่วยกิตรวม) 1 หน่วยกิต

2) วิชาสัมมนาทางเคมี (ไม่นับหน่วยกิตรวม) 6 หน่วยกิต

3) วิทยานิพนธ์ 72 หน่วยกิต

หมายเหตุ: นักศึกษาสามารถลงทะเบียนแบบไม่นับหน่วยกิต ในรายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเคมีตามความเห็นชอบของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ/หรือ กรรมการบริหารหลักสูตร ทั้งสิ้นไม่เกิน 9 หน่วยกิตสำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท และ 15 หน่วยกิตสำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

### 3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

#### รหัสวิชา

รายวิชาในหลักสูตรประกอบด้วย อักษรย่อ 2 ตัว และเลขรหัส 3 ตัว โดยมีความหมายดังนี้

อักษรย่อ คม. / CM หมายถึง อักษรย่อของสาขาวิชา เคมี

#### เลขหลักหน่วย

เลข 0-9 หมายถึง ลำดับของวิชา

#### เลขหลักสิบ

เลข 9 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาค้นคว้าอิสระหรือปัญหาพิเศษ หรือสัมมนา

#### เลขหลักร้อย

เลข 6 หมายถึง วิชาพื้นฐาน

เลข 7 หมายถึง วิชาระดับต้น

เลข 8 หมายถึง วิชาสัมมนา

เลข 9 หมายถึง วิชาวิทยานิพนธ์

**3.1.3.1 วิชาระเบียบวิธีการวิจัย** นักศึกษาที่ศึกษาตามแบบ 1.2 ทุกคน จะต้องศึกษารายวิชาระเบียบวิธีการวิจัย โดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
		(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
คม. 691	ระเบียบวิธีการวิจัย	1 (1-0-3)
CM. 691	Research Methodology	

**3.1.3.2 วิชาสัมมนาทางเคมี** นักศึกษาต้องศึกษาวิชาสัมมนาเคมี 6 วิชา รวม 6 หน่วยกิต โดยไม่นับหน่วยกิต ดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
		(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
คม. 891	สัมมนาเคมี 1	1 (0-2-2)
CM 891	Seminar in Chemistry 1	
คม. 892	สัมมนาเคมี 2	1 (0-2-2)
CM 892	Seminar in Chemistry 2	

คม. 893	สัมมนาเคมี 3	1 (0-2-2)
CM 893	Seminar in Chemistry 3	
คม. 894	สัมมนาเคมี 4	1 (0-2-2)
CM 894	Seminar in Chemistry 4	
คม. 895	สัมมนาเคมี 5	1 (0-2-2)
CM 895	Seminar in Chemistry 5	
คม. 896	สัมมนาเคมี 6	1 (0-2-2)
CM 896	Seminar in Chemistry 6	

### 3.1.3.3 วิทยานิพนธ์

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
คม.901	วิทยานิพนธ์	48
CM901	Dissertation	
คม.902	วิทยานิพนธ์	72
CM902	Dissertation	

## 3.1.4 แผนการศึกษา

ปีการศึกษาที่ 1			
แบบ 1.1 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท		แบบ 1.2 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี	
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>		<b>ภาคเรียนที่ 1</b>	
คม. 891 สัมมนาเคมี 1	1 หน่วยกิต	คม. 691 ระเบียบวิธีการวิจัย	1 หน่วยกิต
		คม. 891 สัมมนาเคมี 1	1 หน่วยกิต
คม. 901 วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต	คม. 902 วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
<b>รวม</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>	<b>รวม</b>	<b>11 หน่วยกิต</b>
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>		<b>ภาคเรียนที่ 2</b>	
คม. 892 สัมมนาเคมี 2	1 หน่วยกิต	คม. 892 สัมมนาเคมี 2	1 หน่วยกิต
คม. 901 วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต	คม. 902 วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
<b>รวม</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>	<b>รวม</b>	<b>10 หน่วยกิต</b>
ปีการศึกษาที่ 2			
แบบ 1.1 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท		แบบ 1.2 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี	
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>		<b>ภาคเรียนที่ 1</b>	
คม. 893 สัมมนาเคมี 3	1 หน่วยกิต	คม. 893 สัมมนาเคมี 3	1 หน่วยกิต
คม. 901 วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต	คม. 902 วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
<b>รวม</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>	<b>รวม</b>	<b>10 หน่วยกิต</b>
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>		<b>ภาคเรียนที่ 2</b>	
คม. 894 สัมมนาเคมี 4	1 หน่วยกิต	คม. 894 สัมมนาเคมี 4	1 หน่วยกิต
คม. 901 วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต	คม. 902 วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
<b>รวม</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>	<b>รวม</b>	<b>10 หน่วยกิต</b>

ปีการศึกษาที่ 3			
แบบ 1.1 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท		แบบ 1.2 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี	
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>		<b>ภาคเรียนที่ 1</b>	
คม. 895 สัมมนาเคมี 5	1 หน่วยกิต	คม. 895 สัมมนาเคมี 5	1 หน่วยกิต
คม. 901 วิทยานิพนธ์	8 หน่วย	คม. 902 วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
	กิต		
<b>รวม</b>	<b>9 หน่วย</b>	<b>รวม</b>	<b>10 หน่วยกิต</b>
	<b>กิต</b>		
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>		<b>ภาคเรียนที่ 2</b>	
คม. 896 สัมมนาเคมี 6	1 หน่วยกิต	คม. 896 สัมมนาเคมี 6	1 หน่วยกิต
คม. 901 วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต	คม. 902 วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
<b>รวม</b>	<b>9 หน่วย</b>	<b>รวม</b>	<b>10 หน่วยกิต</b>
	<b>กิต</b>		
ปีการศึกษาที่ 4			
แบบ 1.2 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี			
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>			
คม. 902 วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต		
<b>รวม</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>		
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>			
คม.902 วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต		
<b>รวม</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>		

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

คม. 691 ระเบียบวิธีการวิจัย

1 (1 - 0 - 3)

CM 691 Research Methodology

(ไม่นับหน่วยกิต)

การสืบค้นข้อมูล การวางแผนการวิจัย การเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย ระเบียบวิธีการทำวิจัยและข้อควรปฏิบัติในการทำงานวิจัย การเขียนรายงานการวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ และวิธีการนำเสนอผลงานวิจัยรูปแบบต่างๆ

วิธีการวัดผล: ประเมินด้วย การนำเสนอ การเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย ผ่าน (P) เมื่อคะแนนโดยรวมมากกว่า ร้อยละ 70

Database search, Research planning, Research proposal development, Research methodology and best practice, Guides on preparing a research report and giving a research presentation.

Evaluation Method: Presentation and research proposal. Student will receive P (Pass) when the score is greater than 70%

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes)	PLO
1. นักศึกษามีวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม	1.3
2. นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ หลักการและวิธีการวิจัย มาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยได้อย่างเหมาะสม	3.1, 3.2, 3.3
3. นักศึกษามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบเพื่อศึกษาปัญหา ข้อเท็จจริง และเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์	3.1, 3.2, 3.3
4. ความสามารถในการทำความเข้าใจและประเมินข้อมูล แนวคิดและหลักฐานใหม่ๆ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และใช้ข้อสรุปที่ได้ในการพัฒนางานในวิชาชีพ	2.1, 3.1, 3.2, 3.3
5. นักศึกษามีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ทั้งงานรายบุคคล และงานกลุ่ม	4.1
6. นักศึกษามีความสามารถในการนำเทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีอื่นๆที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ในการสืบค้น วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายและเสนอแนวทางในการพัฒนางานหรือแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์	5.1, 2.1

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes)	PLO
7. นักศึกษามีความสามารถในการสื่อสาร สามารถสรุปประเด็นจากสิ่งที่ได้เห็น และฟัง ถ่ายทอดและนำเสนอข้อมูลได้อย่างสร้างสรรค์ และมีประสิทธิภาพ	5.2

คม. 891 สัมมนาเคมี 1

1 (0 - 2 - 2)

CM 891 Seminar in Chemistry 1

(ไม่นับหน่วยกิต)

ศึกษางานวิจัยสมัยใหม่ทางด้านเคมี

วิธีการวัดผล: ประเมินด้วย การนำเสนอ ผ่าน (P) เมื่อคะแนนโดยรวมมากกว่า ร้อยละ 70

Seminars on modern topics in chemistry

Evaluation Method: Presentation. Student will receive P (Pass) when the score

is greater than 70%

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes)	PLO
1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น	1.2, 1.3, 1.4, 4.4
2. นักศึกษาสามารถศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองและอธิบายทฤษฎีทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อสัมมนาของนักศึกษาได้	2.1
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางเคมีเพื่อการแก้ปัญหาและตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อสัมมนาได้	3.1, 3.2
4. นักศึกษาสามารถสืบค้น เลือกใช้ แหล่งข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้สำหรับการสัมมนาทางวิชาการได้	5.2, 5.3, 5.4
6. นักศึกษาสามารถนำเสนอการสัมมนาทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระชับ ได้ใจความ เป็นลำดับ และมีความถูกต้องทางวิชาการ	2.4, 4.1

คม. 892 สัมมนาเคมี 2

1 (0 - 2 - 2)

CM 892 Seminar in Chemistry 2

(ไม่นับหน่วยกิต)

วิชาบังคับก่อน: เคยศึกษา คม. 891 หรือ ศึกษาพร้อมกับ คม. 891 ในภาคการศึกษาเดียวกัน

ศึกษางานวิจัยสมัยใหม่ทางด้านเคมี

วิธีการวัดผล: ประเมินด้วย การนำเสนอ ผ่าน (P) เมื่อคะแนนโดยรวมมากกว่า ร้อยละ 70

Prerequisite: Has taken CM 891 or Taking CM 891 in the same semester

Seminars on modern topics in chemistry

Evaluation Method: Presentation. Student will receive P (Pass) when the score is greater than 70%

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes)	PLO
1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น	1.2, 1.3, 1.4, 4.4
2. นักศึกษาสามารถศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองและอธิบายทฤษฎีทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อสัมมนาของนักศึกษาได้	2.1
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางเคมีเพื่อการแก้ปัญหาและตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อสัมมนาได้	3.1, 3.2
4. นักศึกษาสามารถสืบค้น เลือกใช้ แหล่งข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้สำหรับการสัมมนาทางวิชาการได้	5.2, 5.3, 5.4
6. นักศึกษาสามารถนำเสนอการสัมมนาทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระชับ ได้ใจความ เป็นลำดับ และมีความถูกต้องทางวิชาการ	2.4, 4.1

คม. 893 สัมมนาเคมี 3

1 (0 - 2 - 2)

CM 893 Seminar in Chemistry 3

(ไม่นับหน่วยกิต)

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม. 891

ศึกษางานวิจัยสมัยใหม่ทางด้านเคมี

วิธีการวัดผล: ประเมินด้วย การนำเสนอ ผ่าน (P) เมื่อคะแนนโดยรวมมากกว่า ร้อยละ 70

Prerequisite: Have taken CM 891

Seminars on modern topics in chemistry

Evaluation Method: Presentation. Student will receive P (Pass) when the score is greater than 70%

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes)	PLO
1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น	1.2, 1.3, 1.4, 4.4
2. นักศึกษาสามารถศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองและอธิบายทฤษฎีทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อสัมมนาของนักศึกษาได้	2.1

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes)	PLO
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางเคมีเพื่อการแก้ปัญหาและตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อสัมมนาได้	3.1, 3.2
4. นักศึกษาสามารถ สืบค้น เลือกใช้ แหล่งข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้ สำหรับการสัมมนาทางวิชาการได้	5.2, 5.3, 5.4
6. นักศึกษาสามารถนำเสนอการสัมมนาทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระชับ ได้ใจความ เป็นลำดับ และมีความถูกต้องทางวิชาการ	2.4, 4.1

คม. 894 สัมมนาเคมี 4

1 (0 - 2 - 2)

CM 894 Seminar in Chemistry 4

(ไม่นับหน่วยกิต)

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม. 891

ศึกษางานวิจัยสมัยใหม่ทางด้านเคมี

วิธีการวัดผล: ประเมินด้วย การนำเสนอ ผ่าน (P) เมื่อคะแนนโดยรวมมากกว่า ร้อยละ 70

Prerequisite: Have taken CM 891

Seminars on modern topics in chemistry

Evaluation Method: Presentation. Student will receive P (Pass) when the score

is greater than 70%

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes)	PLO
1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น	1.2, 1.3, 1.4, 4.4
2. นักศึกษาสามารถศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองและอธิบายทฤษฎีทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อสัมมนาของนักศึกษาได้	2.1
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางเคมีเพื่อการแก้ปัญหาและตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อสัมมนาได้	3.1, 3.2
4. นักศึกษาสามารถ สืบค้น เลือกใช้ แหล่งข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้ สำหรับการสัมมนาทางวิชาการได้	5.2, 5.3, 5.4
6. นักศึกษาสามารถนำเสนอการสัมมนาทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระชับ ได้ใจความ เป็นลำดับ และมีความถูกต้องทางวิชาการ	2.4, 4.1,

คม. 895 สัมมนาเคมี 5

1 (0 - 2 - 2)

CM 895 Seminar in Chemistry 5

(ไม่นับหน่วยกิต)

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม. 891 และ 892

การสัมมนางานวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์

วิธีการวัดผล: ประเมินด้วย การนำเสนอ ผ่าน (P) เมื่อคะแนนโดยรวมมากกว่า ร้อยละ 70

Prerequisite: Have taken CM 891 and CM 892

Seminar based on student's dissertation research that is already completed or in progress

Evaluation Method: Presentation. Student will receive P (Pass) when the score is greater than 70%

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes)	PLO
1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น	1.2, 1.3, 1.4, 4.4
2. นักศึกษาสามารถศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองและอธิบายทฤษฎีทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อสัมมนาของนักศึกษาได้	2.1
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางเคมีเพื่อการแก้ปัญหาและตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อสัมมนาได้	3.1, 3.2
4. นักศึกษาสามารถ สืบค้น เลือกใช้ แหล่งข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้สำหรับ การสัมมนาทางวิชาการได้	5.2, 5.3, 5.4
6. นักศึกษาสามารถนำเสนอการสัมมนาทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระชับ ได้ใจความ เป็นลำดับ และมีความถูกต้องทางวิชาการ	2.4, 4.1

คม. 896 สัมมนาเคมี 6

1 (0 - 2 - 2)

CM 896 Seminar in Chemistry 6

(ไม่นับหน่วยกิต)

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม. 891 และ 892

การสัมมนางานวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์

วิธีการวัดผล: ประเมินด้วย การนำเสนอ ผ่าน (P) เมื่อคะแนนโดยรวมมากกว่า ร้อยละ 70

Prerequisite: Have taken CM 891 and CM 892

Seminar based on student's dissertation research that is already completed or in progress

Evaluation Method: Presentation. Student will receive P (Pass) when the score is greater than 70%

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes)	PLO
1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น	1.2, 1.3, 1.4, 4.4
2. นักศึกษาสามารถศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองและอธิบายทฤษฎีทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อสัมมนาของนักศึกษาได้	2.1
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางเคมีเพื่อการแก้ปัญหาและตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อสัมมนาได้	3.1, 3.2
4. นักศึกษาสามารถ สืบค้น เลือกใช้ แหล่งข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้สำหรับการสัมมนาทางวิชาการได้	5.2, 5.3, 5.4
6. นักศึกษาสามารถนำเสนอการสัมมนาทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระชับ ได้ใจความ เป็นลำดับ และมีความถูกต้องทางวิชาการ	2.4, 4.1

คม. 901 วิทยานิพนธ์

48

CM 901 Dissertation

การสร้างโครงการวิจัยและการดำเนินการวิจัยอันก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในสาขาวิชาเคมีเขียนวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับเคมี และนำเสนอวิทยานิพนธ์ การเขียนรายงานวิจัยเพื่อเผยแพร่ จริยธรรมในการทำวิจัยและจริยธรรมในการเผยแพร่ผลงานวิชาการ

Formulate thesis proposal and conduct a dissertation research on the topics/problems related to Chemistry. The research must contribute new findings in the related field. The student must present the dissertation and allows general public to attend the dissertation defense. The dissertation must be published as a public knowledge. The student must have research and publication ethic. The dissertation must be written and published in a bound hardcopy.

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes)	PLO
1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา มีจริยธรรมในการวิจัยและไม่คัดลอกงานของผู้อื่น	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 4.4

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes)	PLO
2. นักศึกษาสามารถอธิบายทฤษฎีทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาได้	2.1
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางเคมีเพื่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องในระหว่างทำวิทยานิพนธ์ได้	3.1, 3.2
4. นักศึกษาสามารถค้นคว้า ออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง วิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้อย่างถูกต้อง	3.4, 3.5, 5.1
5. นักศึกษาสามารถใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงเทคนิคที่ทันสมัยที่มีความจำเป็นสำหรับการทำวิทยานิพนธ์หรือสำหรับการแก้ปัญหาต่างๆ ที่พบระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ได้	2.2, 2.3
6. นักศึกษาสามารถ สืบค้น เลือกใช้ แหล่งข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้ในการทำวิทยานิพนธ์และการแก้ปัญหาต่างๆ ที่พบระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ได้	5.2, 5.3, 5.4
7. นักศึกษาสามารถระบุและแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการทำวิทยานิพนธ์โครงการ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ	1.5, 4.2, 4.4, 4.5
8. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานวิจัย/บทความวิจัย/จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ได้	5.3
9. นักศึกษาสามารถนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระชับ ได้ใจความ เป็นลำดับ และมีความถูกต้องทางวิชาการ	5.3

คม. 902 วิทยานิพนธ์

72

CM 902 Dissertation

การสร้างโครงการวิจัยและการดำเนินการวิจัยอันก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในสาขาวิชาเคมี เขียนวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับเคมี และนำเสนอวิทยานิพนธ์ การเขียนรายงานวิจัยเพื่อเผยแพร่ จริยธรรมในการทำวิจัยและจริยธรรมในการเผยแพร่ผลงานวิชาการ

Formulate thesis proposal and conduct a dissertation research on the topics/problems related to Chemistry. The research must contribute new findings in the related field. The student must present the dissertation and allows general public to attend the dissertation defense. The dissertation must be published as a public knowledge. The student must have research and publication ethic. The dissertation must be written and published in a bound hardcopy.

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes)	PLO
1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา มีจริยธรรมในการวิจัยและไม่คัดลอกงานของผู้อื่น	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 4.4
2. นักศึกษาสามารถอธิบายทฤษฎีทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาได้	2.1
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางเคมีเพื่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องในระหว่างทำวิทยานิพนธ์ได้	3.1, 3.2
4. นักศึกษาสามารถค้นคว้า ออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง วิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้อย่างถูกต้อง	3.4, 3.5, 5.1
5. นักศึกษาสามารถใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงเทคนิคที่ทันสมัยที่มีความจำเป็นสำหรับการทำวิทยานิพนธ์หรือสำหรับการแก้ปัญหาต่างๆ ที่พบระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ได้	2.2, 2.3
6. นักศึกษาสามารถ สืบค้น เลือกใช้ แหล่งข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้สำหรับการทำวิทยานิพนธ์และการแก้ปัญหาต่างๆ ที่พบระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ได้	5.2, 5.3, 5.4
7. นักศึกษาสามารถระบุและแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการทำวิทยานิพนธ์โครงการ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ	1.5, 4.2, 4.4, 4.5
8. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานวิจัย/บทความวิจัย/จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ได้	5.3
9. นักศึกษาสามารถนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระชับ ได้ใจความ เป็นลำดับ และมีความถูกต้องทางวิชาการ	5.3

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือการฝึกปฏิบัติ) (ถ้ามี)

-ไม่มี-

##### 4.1 ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

-ไม่มี-

##### 4.2 ช่วงเวลา

-ไม่มี-

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

-ไม่มี-

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำวิจัย และการทำวิทยานิพนธ์

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การสร้างโครงการวิจัยและการดำเนินการวิจัยอันก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในสาขาวิชาเคมี เขียนวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับเคมี และนำเสนอวิทยานิพนธ์ การเขียนรายงานวิจัยเพื่อเผยแพร่ จริยธรรมในการทำวิจัยและจริยธรรมในการเผยแพร่ผลงานวิชาการ

##### 5.2 มาตรฐาน ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจหลักการเขียนเอกสารด้านวิชาการ และบทความวิจัยทางด้านเคมี ในระดับนานาชาติ
2. มีความรู้ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านในแขนงวิชาใด วิชาหนึ่ง ในสาขาเคมี อย่างลึกซึ้งมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์งานวิจัยที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ สามารถนำองค์ความรู้ทางเคมีมาบูรณาการกับองค์ความรู้อื่นเพื่อใช้ในการทำวิจัยขั้นสูง และนำมาใช้แก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง
3. มีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคนิคเฉพาะที่เกี่ยวข้องทางด้านเคมีกับงานวิจัย
4. สามารถสื่อสารงานวิจัยโดยการเขียนและการพูดได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เป็นที่ยอมรับในระดับสากล

##### 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ของปีการศึกษาที่ 1-3 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ของปีการศึกษาที่ 1-4 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

##### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

- (1) ผู้เข้าศึกษาในแบบ 1.1 ซึ่งสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทต้องทำการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ จำนวน 48 หน่วยกิต
- (2) ผู้เข้าศึกษาในแบบ 1.2 ซึ่งสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีต้องทำการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ จำนวน 72 หน่วยกิต

## 5.5 ข้อกำหนดการทำวิทยานิพนธ์ การสอบวัดคุณสมบัติ และการสอบการนำเสนอ โครงการวิจัยริเริ่ม

### 5.5.1 การทำวิทยานิพนธ์

- (1) นักศึกษาสามารถลงทะเบียนทำวิทยานิพนธ์ได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา (ข้อบังคับ มธ.ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561 ข้อ 50)
- (2) นักศึกษาต้องจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นภาษาอังกฤษ
- (3) หลังจากจดทะเบียนทำวิทยานิพนธ์แล้ว นักศึกษาต้องเสนอเค้าโครงวิทยานิพนธ์ต่อ คณะกรรมการบริหารโครงการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี เพื่อให้ คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และกรรมการวิทยานิพนธ์ รวมไม่น้อยกว่า 5 ท่าน ซึ่งจะให้คำแนะนำนักศึกษา รวมทั้งสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ และสอบวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ กรรมการสอบอย่างน้อย 1 คนที่เป็นอาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยจะถูกกำหนดแต่งตั้งโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
- (4) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับ บัณฑิตศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

### 5.5.2 การสอบวิทยานิพนธ์

- (1) อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับ บัณฑิตศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ซึ่งจะต้องประกอบด้วยอาจารย์ประจำหลักสูตร และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบัน รวมไม่น้อยกว่า 5 คน ทั้งนี้ ประธานกรรมการสอบต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ภายนอก
- (2) นักศึกษาต้องสอบผ่านการนำเสนอโครงการวิจัยริเริ่ม
- (3) นักศึกษาต้องสอบวัดคุณสมบัติให้ได้ P (ผ่าน)
- (4) นักศึกษาจะสอบวิทยานิพนธ์ได้เมื่อสอบภาษาอังกฤษผ่านแล้ว และส่งบทความเพื่อ พิจารณาตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติครบ 2 เรื่องแล้วโดยไม่จำเป็นต้องรอผลการตอบรับ กรณียังไม่ได้รับผลการตอบรับตีพิมพ์ ต้องส่งหลักฐานการส่งผลงานวิจัยเพื่อตีพิมพ์ให้กับคณะกรรมการ สอบวิทยานิพนธ์
- (5) การสอบวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์ และเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ โดยการสอบวิทยานิพนธ์ที่จะได้ผลระดับ S (ใช้ได้) ต้องได้มติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(6) การสอบวิทยานิพนธ์ จะต้องมีการสอบวิทยานิพนธ์ครบทุกคนจึงจะถือว่า การสอบนั้นมีผลสมบูรณ์ ถ้ากรรมการไม่ครบให้เลื่อนการสอบออกไป โดยการสอบอาจใช้การประชุมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตร่วมได้ ในกรณีที่กรรมการผู้สอบเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีถิ่นพำนักนอกประเทศไทย

#### 5.5.3 การสอบวัดคุณสมบัติ

(1) นักศึกษามีสิทธิที่จะสอบวัดคุณสมบัติได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่หนึ่งของการจดทะเบียนรายวิชา

(2) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเปิดสอบวัดคุณสมบัติ ปีการศึกษาละไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง ซึ่งเป็นการสอบแบบข้อเขียน และสอบปากเปล่าโดยคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นผู้แต่งตั้งคณะกรรมการสอบวัดคุณสมบัติ ซึ่งประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ในสาขาวิชา และกรรมการบริหารหลักสูตร โดยนักศึกษาต้องสอบแบบข้อเขียนผ่าน จึงมีสิทธิ์สอบแบบปากเปล่า

(3) นักศึกษาจะต้องสอบวัดคุณสมบัติให้ได้ระดับ P (ผ่าน) ภายใน 3 ครั้ง มิฉะนั้นจะถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษา และผลการสอบทุกครั้งจะบันทึกไว้ในทะเบียน

#### 5.5.4 การสอบการนำเสนอโครงการวิจัยริเริ่ม

(1) นักศึกษามีสิทธิที่จะสอบการนำเสนอโครงการวิจัยริเริ่ม (original research proposal, ORP) ได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 3 ของการจดทะเบียนรายวิชา

(2) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเปิดสอบการนำเสนอโครงการวิจัยริเริ่มซึ่งเป็นการสอบแบบปากเปล่า โดยคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นผู้แต่งตั้งคณะกรรมการสอบการนำเสนอโครงการวิจัยริเริ่มซึ่งมีจำนวนอย่างน้อย 3 ท่าน

(3) หัวข้อการนำเสนอโครงการวิจัยริเริ่ม ต้องไม่ใช่หัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา

(4) การสอบการนำเสนอโครงการวิจัยริเริ่มที่จะได้ผลระดับผ่าน (P) ต้องได้มติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบการนำเสนอโครงการวิจัยริเริ่ม

### 5.6 การเตรียมการ

(1) คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(2) คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นผู้ให้คำปรึกษาและอาจเสนอให้เรียนรายวิชาที่ควรศึกษาเพิ่มเติมเพื่อการปรับพื้นฐานหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นได้ โดยไม่นับหน่วยกิต

## 5.7 กระบวนการประเมินผล

(1) ประเมินคุณภาพข้อเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ โดยคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่มีคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์อย่างน้อย 3 ท่าน ซึ่งจะต้องประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกสถาบัน

(2) การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ให้ทำโดยเปิดโอกาสให้บุคคลทั่วไปเข้าร่วมฟังและซักถามในช่วงการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ได้

(3) ประเมินความก้าวหน้าในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ทุกภาคการศึกษา นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ จากรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ที่ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรปริญญาตรีบัณฑิต สาขาเคมี

(4) ประเมินการนำเสนอผลงานวิจัยโดยการตีพิมพ์ หรือดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์วิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลสากล scopus pubmed และ/หรือ web of science อย่างน้อย 2 เรื่อง โดยมีกรรมการกลั่นกรอง (Peer review) ก่อนการตีพิมพ์ และมีผลรวมค่า journal impact factor ย้อนหลัง 5 ปี ไม่ต่ำกว่า 2.0

(5) ประเมินคุณภาพของผลงานวิจัยโดยการสอบวิทยานิพนธ์

(5.1) นักศึกษาจะต้องจดทะเบียนวิทยานิพนธ์ให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดในหลักสูตรในภาคการศึกษาที่ยื่นคำร้องขอเสนอวิทยานิพนธ์เพื่อการสอบ

(5.2) นักศึกษาจะสอบวิทยานิพนธ์ได้เมื่อมีผลทดสอบภาษาอังกฤษเป็นไปตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(5.3) นักศึกษามีสิทธิ์ยื่นคำร้องขอสอบวิทยานิพนธ์ได้หลังจากคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์มีมติอนุมัติให้นักศึกษาผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้ว และนักศึกษาจะต้องค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อย่างสม่ำเสมอ นับจากวันที่ได้รับการอนุมัติผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 120 วัน จึงมีสิทธิ์เสนอวิทยานิพนธ์เพื่อการสอบได้

(5.4) เมื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เห็นว่านักศึกษาพร้อมที่จะเสนอวิทยานิพนธ์เพื่อการสอบ ให้ยื่นคำร้องเสนอคณบดีเพื่อแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์จากคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ การแต่งตั้งกรรมการเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลง สามารถกระทำได้ในกรณีที่มีเหตุผลและความจำเป็น

(5.5) อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ ต้องประกอบด้วย อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ไม่ได้ทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ทำหน้าที่ประธานคณะกรรมการสอบ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัย โดยที่ อาจารย์ประจำ และ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบัน โดยคุณสมบัติของคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์

มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ทั้งนี้ กรรมการสอบอย่างน้อย 1 คนที่เป็นอาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์จะถูกกำหนดแต่งตั้งโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

(5.6) การดำเนินการทำและการสอบวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และขั้นตอนที่กำหนดไว้ในข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561

(5.7) การสอบวิทยานิพนธ์เป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังและซักถามในช่วงการนำเสนอวิทยานิพนธ์ได้

(5.8) นักศึกษาจะต้องสอบให้ได้ค่าระดับ S (ใช้ได้) โดยได้รับมติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

## หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผล ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561 ข้อ 34, 47-48, 55, 69-76, 80, 81 ดังนี้

1.1 การวัดผลวิชา คม.691 ระเบียบวิธีวิจัย (สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี) คม.891 สัมมนาเคมี 1 คม.892 สัมมนาเคมี 2 คม.893 สัมมนาเคมี 3 คม.894 สัมมนาเคมี 4 คม.895 สัมมนาเคมี 5 และคม.896 สัมมนาเคมี 6 แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ P (ผ่าน) และระดับ N (ไม่ผ่าน) และไม่นับหน่วยกิตรวม

1.2 การวัดผลวิทยานิพนธ์ แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ S (ใช้ได้) และระดับ U (ใช้ไม่ได้)

1.3 การสอบวัดคุณสมบัติ การสอบการนำเสนอโครงการวิจัยริเริ่ม และการสอบภาษาต่างประเทศ แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ P (ผ่าน) และ ระดับ N (ไม่ผ่าน) และไม่นับหน่วยกิต

1.4 เงื่อนไขอื่นๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

1) ติดตามความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์จากรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาต้องส่งในทุภาคการศึกษา นับตั้งแต่เริ่มจดทะเบียนวิชาวิทยานิพนธ์

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ภายหลังจากที่นักศึกษาสำเร็จการศึกษา

1) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต โดยแบบสอบถาม  
2) ความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียนและการวิจัย

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 ได้ศึกษาลักษณะวิชาต่างๆ ครบตามโครงสร้างหลักสูตร และมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท และไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิตสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี โดยที่แบบ 1.1 ต้องใช้เวลาศึกษาอย่างน้อย 6 ภาคการศึกษา และอย่างมากไม่เกิน 12 ภาคการศึกษาปกติ และแบบ 1.2 ต้องใช้เวลาศึกษาอย่างน้อย 8 ภาคการศึกษา และอย่างมากไม่เกิน 16 ภาคการศึกษาปกติ นับแต่วันขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

3.2 ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) วิชา คม.691 ระเบียบวิธีวิจัย (สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี) คม.891 สัมมนาเคมี 1 คม.892 สัมมนาเคมี 2 คม.893 สัมมนาเคมี 3 คม.894 สัมมนาเคมี 4 คม.895 สัมมนาเคมี 5 และคม.896 สัมมนาเคมี 6

3.3 ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในการสอบภาษาต่างประเทศ ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

3.4 ได้ระดับ P (ผ่าน) ในการสอบวัดคุณสมบัติ

3.5 ได้ระดับ P (ผ่าน) ในการสอบการนำเสนอโครงการวิจัยริเริ่ม (original research proposal, ORP)

3.6 ได้ระดับ S (ใช้ได้) ในการสอบวิทยานิพนธ์ โดยการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแต่งตั้ง โดยต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และนำส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์เข้าระบบบริหารจัดการวิทยานิพนธ์ให้มหาวิทยาลัยตามระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์ และการค้นคว้าอิสระ พ.ศ.2559

3.7 ผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงาน ได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ โดยวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการระดับนานาชาติต้องมีกรรมการภายนอกมาร่วมกลั่นกรอง (Peer review) ก่อนการตีพิมพ์ เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาและอยู่ในฐานข้อมูลสากล เป็นจำนวนอย่างน้อย 2 เรื่อง โดยผลงานทั้งหมด ต้องมีค่า journal impact factor รวมกันไม่ต่ำกว่า 2.00

3.8 นักศึกษาต้องมีส่วนร่วมในการเป็นผู้ช่วยสอนในรายวิชาปฏิบัติการเคมีพื้นฐานและ/หรือวิชาปฏิบัติการเคมีตามหลักสูตร อย่างน้อย 1 วิชา

3.9 ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ที่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ กำหนด

3.10 ในกรณีที่นักศึกษาได้รับทุนสนับสนุนการศึกษาจากหน่วยงานอื่น ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขต่างๆ ที่ผู้ให้ทุนกำหนด