



## แบบรายงานข้อมูลหลักสูตร (MU Degree Profile)

หลักสูตรระดับปริญญาตรี	
<b>๑. ชื่อหลักสูตร</b> (ภาษาไทย) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (ภาษาอังกฤษ) Bachelor of Science Program in Chemistry	
<b>๒. ชื่อปริญญา</b> <b>หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ</b> (ภาษาไทย) วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี) (ภาษาอังกฤษ) Bachelor of Science (Chemistry) <b>หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธาน</b> (ภาษาไทย) วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี) (พิเศษวิธาน) (ภาษาอังกฤษ) Bachelor of Science (Chemistry) (Distinction Program)	
ภาพรวมของหลักสูตร	
ประเภทของหลักสูตร	หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการและปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธาน
จำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า ๑๒๖ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ ไม่น้อยกว่า ๑๓๐ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธาน
ระยะเวลาการศึกษา/ วงรอบของหลักสูตร	ระยะเวลาการศึกษา ๔ ปี
สถานภาพของหลักสูตรและ กำหนดเปิดสอน	๑. เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๑ ๒. เริ่มใช้ภาคการศึกษาที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๑ เป็นต้นไป
การให้ปริญญา	ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
สถาบันผู้ประสาทปริญญา (ความร่วมมือกับสถาบันอื่น)	มหาวิทยาลัยมหิดล
องค์กรที่ให้การรับรองมาตรฐาน	-



ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	
<p>เป้าหมาย/วัตถุประสงค์ Purpose/Goals/Objectives</p>	<p><b>เป้าหมาย</b></p> <p>เพื่อผลิตบุคลากรของประเทศในระดับปริญญาตรี ที่มีความรู้-ทักษะในสาขาเคมีและเคมีประยุกต์ ใฝ่รู้ มีความคิดสร้างสรรค์ ความรับผิดชอบ มีคุณธรรมจริยธรรม และทักษะทางสังคม ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ โดยบัณฑิตที่จบการศึกษามีคุณสมบัติของบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยมหิดล สามารถประกอบอาชีพและวิชาชีพ<u>ระดับ</u>เบื้องต้นทางวิชาการ ระดับผู้ช่วยหัวหน้าหน่วยปฏิบัติการ / ผู้ปฏิบัติการ / ผู้ใช้-แปล ความหมายข้อมูลในการพัฒนาปฏิบัติการ</p> <p><b>วัตถุประสงค์ของหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการทั้ง ๒ แบบ</b></p> <p>จัดการเรียนการสอนเพื่อให้ นักศึกษา</p> <p>(๑) มีความรู้ ทักษะ ความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์ เชิงวิเคราะห์ สังเคราะห์และสร้างสรรค์ผลงานทางเคมีวิเคราะห์ เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์/ฟิสิกส์เชิงเคมี และเคมีเชิงวัสดุ</p> <p>(๒) พัฒนาสมรรถนะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถบูรณาการความรู้ทางเคมีเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาและประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม</p> <p>(๓) ได้รับการส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการ พร้อมทั้งจะประพฤติตนเป็นแบบอย่างอันดีของสังคม</p> <p>(๔) ได้รับการส่งเสริมทางด้านทักษะทางสังคม ได้แก่ การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี การทำงานร่วมกับผู้อื่น การปรับตัวและความยืดหยุ่น และการแก้ปัญหาและความขัดแย้ง เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพ</p> <p><b>วัตถุประสงค์เพิ่มเติม สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิสิกส์วิธาน</b></p> <p>นักศึกษาจะได้รับการพัฒนาศักยภาพในด้านวิจัยอย่างเข้มข้นและต่อเนื่อง จนถึงระดับที่สามารถสร้างสรรค์และประเมินผลงานวิจัยทางเคมีได้ รวมทั้งมีความรู้ในสาขาวิชาเคมีระดับบัณฑิตศึกษา</p>
<p>ลักษณะเฉพาะของหลักสูตร Distinctive Features</p>	<p>๑. นักศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิสิกส์วิธาน มีโอกาสไปทำงานวิจัยระยะสั้น ณ สถาบันการศึกษาต่างประเทศ และเรียนต่อในระดับปริญญาเอกของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล โดยไม่ต้องผ่านระดับปริญญาโท</p> <p>๒. มุ่งเน้นพัฒนาการเรียนรู้อาเคมีในเชิงลึก ให้บัณฑิตมีทักษะการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ผลงานวิจัยหรือผลงานวิชาการทางเคมีในระดับมาตรฐานสากล</p> <p>๓. อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนจบการศึกษาระดับปริญญาเอก มีผลงานวิจัยที่โดดเด่นในระดับชาติ/นานาชาติ และมีจำนวนผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติในระดับต้นๆ ของประเทศ</p>



ระบบการศึกษา	จัดการศึกษาแบบชั้นเรียนในระบบหน่วยกิตทวิภาค
<b>เส้นทางความก้าวหน้าของผู้สำเร็จการศึกษา</b>	
อาชีพที่สามารถประกอบได้	<p>๑. นักวิจัยและพัฒนา / นักวิเคราะห์ควบคุมคุณภาพและกระบวนการผลิต ในหน่วยงานราชการ และในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ ตัวอย่างเช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมยาและเวชสำอาง อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมพลาสติก และอุตสาหกรรมยาง</p> <p>๒. ครูสาขาเคมีและสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง</p> <p>๓. อาชีพอิสระที่มีความเกี่ยวข้องกับสาขาเคมี</p>
การศึกษาต่อ	ศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาในสาขาเคมี และสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างเช่น สาขาวัสดุศาสตร์ สาขาพอลิเมอร์ สาขาชีวเคมี สาขาสิ่งแวดล้อม สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอางค์ สาขานิติวิทยาศาสตร์
<b>ปรัชญาการศึกษาในการบริหารหลักสูตร</b>	
ปรัชญาการศึกษา	สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ หมวด ๔ มาตรา ๒๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๕ ที่กำหนดไว้ว่า ทุกคนมีศักยภาพในการเรียนรู้และพัฒนาภายใต้กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้แก่ การเรียนรู้ผ่านการถ่ายทอดสาระ (Content-based Education) แบบ Essentialism การเรียนรู้ผ่านการใช้เหตุผลทางด้านวิทยาศาสตร์ (Logic-based) แบบ Perennialism และการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (Outcome-based) แบบ Progressivism ได้ถูกนำมาเป็นฐานในการออกแบบหลักสูตรเพื่อให้ได้บัณฑิตพึงประสงค์ และการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องเมื่อได้รับการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcome-based Education) โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
กลยุทธ์/แนวปฏิบัติ ในการจัดการเรียนการสอน	จัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย แบบปฏิบัติและแบบปฏิสัมพันธ์ มอบหมายงานรายบุคคล/งานกลุ่ม มีการจัดอภิปรายแบบกลุ่มเล็กให้นักศึกษานำเสนอด้วยวาจา กระตุ้นให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น วิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ไข รวมทั้งการทำวิจัย ฝึกงานและดูโรงงานเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่ตลาดแรงงาน
กลยุทธ์/แนวปฏิบัติ ในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	การสอบข้อเขียน/สอบปากเปล่า/สอบปฏิบัติ การประเมินจากผลงาน/รายงานแบบรายบุคคลและแบบกลุ่ม การประเมินจากการนำเสนอข้อมูล การสังเกตจากพฤติกรรมในห้องเรียน/การทำกิจกรรม/การทำวิจัย โดยมีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน



สมรรถนะที่เสริมสร้างให้นักศึกษาของหลักสูตร	
Generic Competencies	<p>๑. <b>Critical thinking &amp; Analysis:</b> สามารถคิดเชิงวิพากษ์และเชิงวิเคราะห์ ประเมินข้อมูลและปัญหาต่างๆ ได้อย่างสร้างสรรค์ โดยมีหลักการและเหตุผล</p> <p>๒. <b>Creativity:</b> มีความคิดสร้างสรรค์ผลงานผ่านโครงการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งพัฒนาแนวความคิดต่อยอดได้</p> <p>๓. <b>Ethics:</b> มีคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต ความรับผิดชอบ ระเบียบวินัย จิตสาธารณะ ปฏิบัติตามกฎหมายระเบียบของสังคม</p> <p>๔. <b>Communication:</b> สามารถสื่อสารและนำเสนอข้อมูลทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ทั้งฟัง พูด อ่าน และเขียน</p> <p>๕. <b>Collaboration:</b> สามารถทำงานร่วมกับบุคคลที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ แสดงออกซึ่งบทบาทและหน้าที่ในการทำงานร่วมกันได้อย่างเหมาะสมเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์</p> <p>๖. <b>ICT:</b> เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ถูกต้องเหมาะสมเพื่อประโยชน์ต่อการสืบค้นข้อมูล และการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือข้อมูล</p>
Subject-specific Competencies	<p>๑. มีความรู้ทางเคมีวิเคราะห์ เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์/ฟิสิกส์เชิงเคมี และเคมีเชิงวัสดุ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาทางเคมีได้</p> <p>๒. สามารถทำปฏิบัติการทางเคมีวิเคราะห์ เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์/ฟิสิกส์เชิงเคมี และเคมีเชิงวัสดุ มีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางเคมีในสาขาต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม</p> <p>๓. สามารถทำงานวิจัยทางเคมีวิเคราะห์ เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์/ฟิสิกส์เชิงเคมี หรือเคมีเชิงวัสดุ เพื่อสร้างสรรค์ให้เกิดผลงานได้</p>
ผลลัพธ์การเรียนรู้ของบัณฑิต ในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการทั้ง ๒ แบบ	
PLO1	แก้ปัญหาทางเคมีได้อย่างมีระบบ โดยใช้หลักการและทฤษฎีทางเคมีพื้นฐานที่เกี่ยวกับสสารและกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นตั้งแต่ระดับอะตอม โมเลกุล จนถึงสสารในระดับมหภาค รวมถึงหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน เหมาะสม บนพื้นฐานของจรรยาบรรณทางวิชาการ
PLO2	ทำการทดลองโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและสารเคมีทางวิทยาศาสตร์ เพื่องานวิชาการด้านเคมีได้อย่างถูกต้องแม่นยำตามวัตถุประสงค์ของงาน และปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการ



PLO3	สังเคราะห์ผลงานวิจัย หรือผลงานทางวิชาการด้านเคมีและเคมีประยุกต์ ให้เป็นที่ ประจักษ์ต่อสาธารณชน โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัย ตามจรรยาบรรณทางวิชาการ
PLO4	สื่อสารความรู้ทางเคมีและวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยใช้ทักษะภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เพื่อการแลกเปลี่ยน วิพากษ์วิจารณ์ข้อมูล แสดงความคิดเห็น นำเสนอผลงาน และแสวงหาความร่วมมือได้ เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
PLO5	ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามบทบาทและหน้าที่นักวิทยาศาสตร์ด้าน เคมีอย่างเหมาะสม และยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคล
ผลลัพธ์การเรียนรู้เพิ่มเติมของบัณฑิต ในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธาน	
PLO6	สร้างสรรค์และประเมินผลงานวิจัยหรือผลงานทางวิชาการทางเคมี โดยผสมผสาน/บูรณา การหลักการความรู้ขั้นพื้นฐานของระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อการสร้างสรรค์ผลงานวิจัยหรือ ผลงานทางวิชาการเป็นที่ยอมรับในระดับชาติ



## ภาคผนวก

## ๑. ข้อกำหนด : คุณสมบัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ สกุล	คุณวุฒิ	ผลงานวิจัยภายใน ๕ ปี (แสดงเฉพาะผลงานล่าสุด)
ผศ. ดร. กาญจนา อูไรสินธุ์	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ph.D. (Molecular and Material Science), Okayama University, Japan, 2006.</li><li>- M.Sc. (Applied Analytical and Inorganic Chemistry), Mahidol University, Thailand, 2003.</li><li>- B.Sc. (Chemistry), Mahidol University, Thailand, 2000.</li></ul>	<b>K. Uraisin, S. Janya, C. Phechkrajang, N. Choengchan, W. Tiyapongpattana, V. Cerdà, and D. Nacapricha</b> , Chemometrics-assisted cross injection analysis for simultaneous determination of phosphate and silicate, <i>Int. J. Environ. Anal. Chem.</i> , 96 (2016), 886-903.
ผศ. ดร. จงกล ตันติรุ่งโรจน์ชัย	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ph.D. (Chemistry), University of California at Berkeley, USA, 2004.</li><li>- A.B. (Chemistry), Princeton University, USA, 1998.</li></ul>	<b>H. Kreethatorn, J. Tantirungrotechai</b> , Efficient transformation of L-lactide into alkyl lactyl lactate and alkyl lactate via alcoholysis reaction catalyzed by in-situ-activated calcium oxide, <i>Catal. Commun.</i> , 86 (2016), 129-132.
ดร. ทินกร เตียนสิงห์	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ph.D. (Environmental Science), Aberdeen University, UK, 2002.</li><li>- M.Sc (Applied Analytical and Inorganic Chemistry), Mahidol University, Thailand, 1998.</li><li>- B.Sc. (Chemistry) Mahidol University, Thailand, 1995.</li></ul>	<b>P. Puangkaew, T. Tiensing</b> , Bilayer Surfactants of Fatty Acid and Cetyltrimethylammonium Bromide on Magnetic Nanoparticles for Preconcentration of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Water, <i>Chromatographia</i> , (2017). online published, DOI 10.1007/s10337-017-3354-7.



ชื่อ สกุล	คุณวุฒิ	ผลงานวิจัยภายใน ๕ ปี (แสดงเฉพาะผลงานล่าสุด)
ผศ. ดร. มัณฑนา จரியาบูน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ph.D. (Metallurgy and Materials), University of Birmingham, UK, 2006.</li> <li>- M.Sc. (Applied Analytical and Inorganic Chemistry), Mahidol University, Thailand, 2001.</li> <li>- B.Sc. (Chemistry) Mahidol University, Thailand, 1998.</li> </ul>	P. Wongkhamprai, <b>M. Jariyaboon</b> , Effect of <i>Andrographis paniculata</i> (Burm.f. Wall.ex Nees) extract on the corrosion of low C-steel in 0.1M HCL, <i>Anti-Corros Methods M.</i> , 63 (2016), 470-476.
ผศ. ดร. อารดา ชัยยานุรักษ์กุล	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ph.D. (Chemistry) University of Bristol, UK, 2007.</li> <li>- M.Sc. (Organic Chemistry) Mahidol University, Thailand, 2002.</li> <li>- B.Sc. (Chemistry) Mahidol University, Thailand, 1997</li> </ul>	<b>A. Chaiyanurakkul</b> , L. Gao, T. Nishikata, K. Kojima, H. Nagashima, Catalysis on Water: Hydrogenation of Ketones and Aldehydes by Platinum Nanoparticles Dispersed in Amphiphilic Hyperbranched Polystyrene, Pt@HPS-NR <sub>3</sub> <sup>+</sup> Cl <sup>-</sup> , <i>Chemistry Letters</i> 43 (2014), 1233-1235

๒. Alignment between PLOs & Higher Education TQF 1

TQF 1 Graduates Competencies / Skills / LOs	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6*
<b>Competency/skill 1 : Moral (Ethics and Moral)</b>						
๑.๑ มีความซื่อสัตย์สุจริต	✓	✓	✓			✓
๑.๒ มีระเบียบวินัย		✓			✓	
๑.๓ มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	✓	✓	✓			✓
๑.๔ เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น					✓	
๑.๕ มีจิตสาธารณะ					✓	
<b>Competency/skill 2 : Knowledge</b>						
๒.๑ มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์	✓	✓	✓			✓



TQF 1 Graduates Competencies / Skills / LOs	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6*
๒.๒ มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎี ในศาสตร์เฉพาะ	✓		✓			✓
๒.๓ สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	✓		✓			✓
๒.๔ มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	✓		✓			✓
<b>Competency/skill 3 : Cognitive</b>						
๓.๑ สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์	✓		✓			✓
๓.๒ นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	✓	✓	✓			✓
๓.๓ มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม	✓		✓			✓
<b>Competency/skill 4 : Communication (Interpersonal Skills and Responsibility)</b>						
๔.๑ มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี					✓	
๔.๒ มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน			✓		✓	✓
๔.๓ สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร					✓	
<b>Competency/skill 5 : ICT (Numerical Analysis, Communication and Information Technology)</b>						
๕.๑ สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผลการแก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	✓			✓		
๕.๒ มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม				✓		
๕.๓ มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น				✓		
๕.๔ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสถานการณ์	✓		✓	✓		✓





TQF 1 Graduates Competencies / Skills / LOs	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6*
<b>Competency/skill 6 : Psychomotor (if applicable)</b>						
๖.๑ ทำการทดลองโดยใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์เพื่อการปฏิบัติงานและการทดลองด้านเคมี บนพื้นฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง		✓	✓			✓

๓. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อย (SubPLOs)

PLOs	SubPLOs
PLO1 แก้ปัญหาทางเคมีได้อย่างมีระบบ โดยใช้หลักการและทฤษฎีทางเคมีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับสารและกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นตั้งแต่ระดับอะตอม โมเลกุล จนถึงสสารในระดับมหภาค รวมถึงหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม บนพื้นฐานของจรรยาบรรณทางวิชาการ	๑.๑ อธิบายหลักการและทฤษฎีทางเคมีพื้นฐานและเคมีประยุกต์ รวมถึงหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ทันสมัย ๑.๒ สืบค้น และตรวจสอบข้อมูลที่ทันสมัยทางเคมีจากแหล่งต่าง ๆ ๑.๓ คิดเชิงวิพากษ์ วิเคราะห์ วิจัยข้อมูลทางเคมี และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องที่รับมาได้อย่างมีเหตุผล ๑.๔ วิเคราะห์ข้อมูลทางเคมีโดยใช้ความรู้ทางสถิติ คณิตศาสตร์ หรือคอมพิวเตอร์ ๑.๕ แก้ปัญหาทางเคมีด้วยความรับผิดชอบทางวิชาการ และความซื่อสัตย์
PLO2 ทำการทดลองโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุ และสารเคมีทางวิทยาศาสตร์ เพื่องานวิชาการด้านเคมีได้อย่างถูกต้อง แม่นยำตามวัตถุประสงค์ของงาน และปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการ	๒.๑ เลือกใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุ สารเคมีทางวิทยาศาสตร์และแปลผลได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการ ๒.๒ ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์เพื่อการออกแบบชิ้นงานวิจัยเบื้องต้นที่มีมาตรฐานระดับอุดมศึกษาได้ถูกต้องและเชื่อมโยงกับโจทย์วิจัยที่ตั้งไว้
PLO3 สังเคราะห์ผลงานวิจัย หรือผลงานทางวิชาการด้านเคมีและเคมีประยุกต์ ให้เป็นที่ประจักษ์ต่อสาธารณชน โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัย ตามจรรยาบรรณทางวิชาการ	๓.๑ ตั้งสมมติฐาน ออกแบบ ทำและวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองตามหลักการทางเคมี และสถิติ อภิปรายผลการวิจัยได้ ๓.๒ ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการวิจัยทางเคมีและเคมีประยุกต์ที่เชื่อมโยงกับสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อตอบปัญหางานวิจัยทางเคมีได้ ๓.๓ ผลิตรายงานวิจัยด้านเคมี โดยไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่อสังคม



PLOs	SubPLOs
PLO4 สื่อสารความรู้ทางเคมีและวิทยาศาสตร์ ทั่วไป โดยใช้ทักษะภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็น ทางการ เพื่อการแลกเปลี่ยน วิพากษ์วิจารณ์ข้อมูล แสดงความ คิดเห็น นำเสนอผลงาน และแสวงหา ความร่วมมือได้เหมาะสมกับ กลุ่มเป้าหมาย	๔.๑ มีทักษะการใช้ภาษา ฟัง พูด อ่าน เขียน เพื่อสื่อสารความรู้ทางเคมีและวิทยาศาสตร์ ทั่วไป ได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ๔.๒ นำเสนอข้อมูลจากการประมวลความรู้ทางเคมีได้ ด้วยวิธีการที่เหมาะสมและตรงต่อ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ เพื่อนร่วมงาน อาจารย์ ผู้เข้าร่วมประชุมวิชาการ และบุคคล ทั่วไป ๔.๓ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทันสมัยต่อเหตุการณ์
PLO5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมี ประสิทธิภาพ ตามบทบาทและหน้าที่ นักวิทยาศาสตร์ด้านเคมีอย่างเหมาะสม และยอมรับในความแตกต่างระหว่าง บุคคล	๕.๑ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในฐานะนักวิทยาศาสตร์ด้านเคมี โดยแสดงความเป็นสมาชิกที่ดี ของกลุ่ม และใช้บทบาทความเป็นผู้นำที่เหมาะสม ๕.๒ แสดงออกซึ่งความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร ปฏิบัติตามกฎหมายระเบียบของสังคม และองค์กร
PLO6* สร้างสรรค์และประเมินผลงานวิจัยหรือ ผลงานทางวิชาการทางเคมี โดย ผสมผสาน/บูรณาการหลักการความรู้ ขั้นพื้นฐานของระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อ การสร้างสรรค์ผลงานวิจัยหรือผลงาน ทางวิชาการเป็นที่ยอมรับในระดับชาติ	๖.๑ ประยุกต์ใช้หลักการความรู้ขั้นพื้นฐานของระดับบัณฑิตศึกษาทางเคมีเพื่อการต่อยอด การออกแบบ วิเคราะห์และการแปลผลงานวิจัย ๖.๒ สร้างสรรค์และประเมินคุณภาพด้านความรู้ หลักการทางเคมี เข้ากับการวางแผน การดำเนินการวิจัยตามระดับมาตรฐานสากล

หมายเหตุ \* หมายถึง PLO เพิ่มเติม สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธาน