

**AUN 1**  
**Expected Learning Outcome**

**Criterion 1**

1. The formulation of the expected learning outcomes takes into account and reflects the vision and mission of the institution. The vision and mission are explicit and known to staff and students.
2. The programme shows the expected learning outcomes of the graduate. Each course and lesson should clearly be designed to achieve its expected learning outcomes which should be aligned to the programme expected learning outcomes.
3. The programme is designed to cover both subject specific outcomes that relate to the knowledge and skills of the subject discipline; and generic (sometimes called transferable skills) outcomes that relate to any and all disciplines e.g. written and oral communication, problem-solving, information technology, teambuilding skills, etc.
4. The programme has clearly formulated the expected learning outcomes which reflect the relevant demands and needs of the stakeholders.

**ผลการประเมินตนเอง**

เกณฑ์	คะแนน						
	1	2	3	4	5	6	7
1.1 The expected learning outcomes have been clearly formulated and aligned with the vision and mission of the university [1,2]			✓				
1.2 The expected learning outcomes cover both subject specific and generic (i.e. transferable) learning outcomes [3]				✓			
1.3 The expected learning outcomes clearly reflect the requirements of the stakeholders [4]				✓			
<b>Overall opinion</b>				✓			

## ผลการดำเนินงานตามเกณฑ์ AUN 1

1.1 The expected learning outcome have been clearly formulated and aligned with the vision and mission of the university.

หลักสูตรได้กำหนด PLO ของหลักสูตรไว้ 8 ข้อ ดังนี้

PLO	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร
1	สามารถอธิบายในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
2	สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
3	สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์ด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ โดยใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
4	สามารถวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง สังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่ และติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ
5	เข้าใจทฤษฎีทางเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอและสามารถประยุกต์ใช้ในปฏิบัติการได้
6	มีคุณธรรมและจริยธรรม มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
7	สามารถนำความรู้ไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ
8	สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับงานด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ

ทั้งนี้ หลักสูตรมีกระบวนการกำหนด OBE และ PLO คือ จัดโครงการปรับปรุงหลักสูตรโดยใช้ Outcome-based Education (OBE) ในกิจกรรมการประเมินและทบทวน PLO และ CLO ของหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมฯ เพื่อหารือร่วมกันเกี่ยวกับการจัดทำ PLOs รวมไปถึงการวิเคราะห์ช่องว่าง และแนวทางการปรับปรุง โดยนำข้อเสนอแนะจากผู้ใช้นักศึกษาที่ได้รับการแต่งตั้งเป็น คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรตลอดจนข้อเสนอแนะจากสถานประกอบการที่ประเมินนักศึกษาในช่วงเวลา การฝึกงานและสหกิจศึกษาทุกสถานประกอบการร่วมพิจารณา

หลักสูตรเป็นหลักสูตรที่อยู่ในสังกัดคณะวิทยาศาสตร์ซึ่งมีการกำหนดวิสัยทัศน์ของคณะไว้คือ เป็นหนึ่งในผู้นำด้านการผลิตบัณฑิตและสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาเกษตรไทยให้ ยั่งยืน และมีการกำหนดพันธกิจของคณะไว้ ดังนี้

- 1) จัดการเรียนการสอนวิชาพื้นฐานและผลิตบัณฑิตคณะวิทยาศาสตร์ให้มีความรู้ทั้งทางทฤษฎี และปฏิบัติ
- 2) ดำเนินการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์โดยคำนึงถึงความรู้ และการประยุกต์ใช้ผสมผสานให้เกิดการพัฒนาท้องถิ่นและประเทศชาติ
- 3) เผยแพร่และบริการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์แก่ชุมชน

- 4) ส่งเสริมและเข้าร่วมในกิจกรรมทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมตามประเพณี
- 5) ส่งเสริมการดำเนินงานด้านการบริหารจัดการของคณะวิทยาศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพ

ซึ่งวิสัยทัศน์และพันธกิจของคณะได้มีการถ่ายทอดมาจากระดับมหาวิทยาลัย

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่าง PLO ของหลักสูตร วิสัยทัศน์และพันธกิจของคณะและมหาวิทยาลัย

PLOs ของหลักสูตร	ระดับคณะ/มหาวิทยาลัย	
	Vision	Mission
PLO 1 สามารถอธิบายในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	PLO 1 มีความเชื่อมโยงสอดคล้องกับ vision ของคณะ ด้วย keyword สร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ สามารถอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นในเชิงวิทยาศาสตร์ได้	
PLO 2 สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	PLO 2 มีความเชื่อมโยงสอดคล้องกับ vision ของคณะ ด้วย keyword เพื่อพัฒนาเกษตรไทย คือ สามารถนำความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในด้านเกษตร เช่น การผลิตวัสดุทางการเกษตรเพื่อช่วยให้เกษตรกรไทยมีความยั่งยืน	
PLO 3 สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์ด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอโดยใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		
PLO 4 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง สังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่ และติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ		

<p>PLO 5 เข้าใจทฤษฎีทางเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอและสามารถประยุกต์ใช้ในปฏิบัติการได้</p>		<p>PLO 5 มีความเชื่อมโยงสอดคล้องกับ mission ของคณะ ในข้อที่ 1) จัดการเรียนการสอนวิชาพื้นฐานและผลิตบัณฑิตคณะวิทยาศาสตร์ให้มีความรู้ทั้งทางทฤษฎี และปฏิบัติ คือ กลุ่มวิชาเอกบังคับและเอกเลือกของหลักสูตรฯ มีการเรียนควบคู่กันทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ</p>
<p>PLO 6 มีคุณธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ</p>		
<p>PLO 7 สามารถนำความรู้ไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ</p>		<p>PLO 7 มีความเชื่อมโยงสอดคล้องกับ mission ของคณะ ในข้อที่ 3) เผยแพร่และบริการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์แก่ชุมชน คือ การนำความรู้ที่ได้รับไปเผยแพร่ให้กับชุมชนใกล้เคียงผ่านโครงการบริการวิชาการของมหาวิทยาลัย</p>
<p>PLO 8 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับงานด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ</p>		

ในการกำหนด PLOs ของหลักสูตรไว้ทั้งหมด 8 ข้อข้างต้นพบว่ายังมีความสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของคณะจำนวน 2 ข้อ และมีความสอดคล้องกับพันธกิจของคณะจำนวน 2 ข้อ และมี PLOs 4 ข้อที่ไม่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจของคณะทำให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้ร่วมกันประเมินถึงความไม่สอดคล้องนั้นผ่านการประชุมคณะกรรมการหลักสูตรฯ เป็นประจำเพื่อชี้แจงและปรับเปลี่ยน PLOs ในข้อที่ไม่สอดคล้องกับ Mission และ Vision ของคณะ/มหาวิทยาลัยให้สอดคล้อง จนทำให้ได้มติดังนี้คณะกรรมการหลักสูตรฯ มีความเห็นว่าหลักสูตรฯ ควรเริ่มการพิจารณา PLO ข้อที่ไม่สอดคล้องด้วยการให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชากำหนด CLOs ของแต่ละรายวิชาใน มคอ.3 *[อ้างอิง 1.1.1 มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชาคอ 364 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี]* จากนั้นเมื่อสิ้นภาคการศึกษาคณะกรรมการหลักสูตรฯ จะนำ CLOs

ของแต่ละวิชามาพิจารณาร่วมกันอีกครั้งเพื่อกำหนดและสร้าง PLOs ใหม่ และจากการพิจารณา CLOs ของแต่ละรายวิชาที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาเป็นผู้กำหนดแล้วจะเห็นว่ากำหนัด PLOs ใหม่ให้มีความสอดคล้องกับ Mission และ Vision ของคณะ/มหาวิทยาลัยนั้นสามารถทำมองเห็นถึงความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนในรายวิชานั้นๆ อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลง PLOs นั้นไม่สามารถแก้ไขลงไปใหม่ มคอ.2 ฉบับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 นี้ได้เนื่องจากหลักสูตรฯ ได้รับการอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัยฯ และได้รับความเห็นชอบจาก สกอ. ผ่านระบบรับทราบข้อมูล หรือ CHECO เรียบร้อยแล้วจึงทำให้หลักสูตรฯ มีการประชุมกรรมการหลักสูตรฯ ในวันที่ 13 มีนาคม 2563 เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรอีกครั้งและการปรับปรุงหลักสูตรฯ ในครั้งนี้เป็นการปรับปรุงหลักสูตรที่ยังไม่ถึงรอบการปรับปรุงโดยข้อมูลที่ทำให้การเปลี่ยนแปลงนั้นคือ การกำหนด PLOs ใหม่ให้สอดคล้องกับ Mission และ Vision ของคณะ/มหาวิทยาลัย และการเปลี่ยนการจัดการเรียนการสอนเป็นแบบโมดูลที่เน้นการเรียนการสอนทั้งในมหาวิทยาลัยและสถานประกอบการจริงอย่างน้อยร้อยละ 50 ของการเรียนการสอนทั้งหมดในแต่ละวิชา เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุ PLOs ของหลักสูตรหลังสำเร็จการศึกษาในแต่ละปี

Identify Gaps 1.1 The expected learning outcome have been clearly formulated and aligned with the vision and mission of the university.				
Approach	Deploy	Results	Improvement	Evidence
PLOs ของหลักสูตรฯ บางข้อยังไม่สอดคล้องกับ Mission และ Vision ของคณะ/มหาวิทยาลัย	จัดโครงการปรับปรุงหลักสูตรโดยใช้ Outcome-based Education (OBE) ในกิจกรรมการประเมินและทบทวน PLO และ CLO ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมฯ เพื่อหารือร่วมกันเกี่ยวกับการจัดทำ PLOs รวมไปถึง	PLOs ของหลักสูตรฯ บางข้อมีความสอดคล้องกับ Mission และ Vision ของคณะ/มหาวิทยาลัย	วางแผนการปรับเปลี่ยน PLOs ให้สอดคล้องกับ Mission และ Vision ของคณะ/มหาวิทยาลัยโดยพิจารณาจาก CLOs ของรายวิชาแต่ละรายวิชาของการศึกษาศึกษา	รายงานผลที่ได้จากการจัดโครงการ และ CLOs ของรายวิชาที่ระบุใน มคอ.3 <a href="#">[อ้างอิง 1.1.1 มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชาคอก 364 อุตสาหกรรมปี โตรเคมี]</a>

	การวิเคราะห์ ช่องว่าง และ แนวทางการ ปรับปรุง			
หลักสูตรฯ ยังไม่มี การดำเนินการ เกี่ยวกับการ ประเมินผล PLO ในรายสัปดาห์และ รายปี ของรายวิชา ที่เปิดสอนในแต่ละ ภาคการศึกษา		เมื่อสิ้นปีการศึกษา ในแต่ละปีจนทำให้ เมื่อสำเร็จ การศึกษาแล้ว ผู้เรียนจะมี ลักษณะตาม OBE ของหลักสูตรฯ	ต้องมีการสร้าง แผนการดำเนินการ การประเมิน PLOs รายสัปดาห์ที่มี อาจารย์ผู้ ประสานงานรายวิชา เป็นผู้รับผิดชอบ ส่วน การประเมิน PLOs รายปีจะจัดทำในนาม หลักสูตรฯ ซึ่งการ ประเมิน PLOs ราย สัปดาห์ และรายปี อาจทำในรูปแบบการ ทวนสอบ	

จากการหาแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรฯ ในรอบที่ยังไม่ถึงรอบการปรับปรุงหลักสูตรฯ นั้น หลักสูตรฯ มีแผนการกำหนด PLOs ใหม่ซึ่งนอกจากหลักสูตรฯ จะรวบรวมจาก CLOs ของรายวิชาทุกรายวิชาของหลักสูตรฯ ในภาคการศึกษานั้นๆ แล้วยังมีการนำข้อเสนอแนะจากผู้ใช้บัณฑิตที่ได้รับการแต่งตั้งเป็นคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรร่วมพิจารณา [\[อ้างอิง 1.1.2 รายงานสรุปการพัฒนาและวิพากษ์หลักสูตรและรายงานสรุปการพัฒนาหลักสูตร\]](#) ตลอดจนข้อเสนอแนะจากสถานประกอบการที่ประเมินนักศึกษาในช่วงเวลาการฝึกงานและสหกิจศึกษาทุกสถานประกอบการ มาใช้ในการกำหนด PLOs ด้วย [\[อ้างอิง 1.1.3 ข้อเสนอแนะจากสถานประกอบการที่ประเมินนักศึกษาในช่วงเวลาการฝึกงาน\]](#)

## 1.2 The expected learning outcomes cover both subject specific and generic (i.e. transferable) learning outcomes.

เมื่อหลักสูตรฯ กำหนด PLOs แล้ว และเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุ PLOs ของหลักสูตรฯ ได้นั้น จำเป็นต้องมีการกำหนดความสัมพันธ์ของ PLO แต่ละข้อกับรายวิชาที่ต้องเรียนเพื่อให้บรรลุ PLO ข้อนั้นๆ โดยหลักสูตรฯ ได้จำแนกรายวิชาเป็นกลุ่มรายวิชาออกเป็น 2 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มรายวิชาที่เกี่ยวกับความรู้และทักษะทั่วไป และ (2) กลุ่มรายวิชาที่เกี่ยวกับความรู้และทักษะเฉพาะทาง ตลอดจนหลักสูตรฯ ยังได้กำหนด

ความสัมพันธ์ระหว่าง PLOs กับผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิของหลักสูตร (TQF) 5 ด้านอีกด้วย เมื่อได้กลุ่มรายวิชาที่ผู้เรียนต้องเรียนเพื่อให้บรรลุ PLO แต่ละข้อแล้ว พบว่าผู้สอนต้องมีการปรับการเรียนการสอนใหม่เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ทักษะ และทัศนคติ จากการเรียนรายวิชาดังกล่าว เช่น การเปลี่ยนวิธีการสอบเก็บคะแนนแบบเดิม คือ การสอบแบบเขียนตอบในกระดาษ มาเป็นการสอบโดยการใช้โปรแกรม Kahoot ที่มีการจับเวลาในการตอบในแต่ละข้อซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนเพื่อทำให้ได้คะแนนมาก [\[อ้างอิง 1.2.1 โปรแกรม Kahoot\]](#) อีกทั้งการสอบโดยการใช้โปรแกรม Kahoot ยังเป็นฝึกทักษะด้านการอ่านจับใจความสำคัญด้วย จากการเปลี่ยนวิธีการสอบเก็บคะแนนมาเป็นการสอบโดยการใช้โปรแกรม Kahoot ในรายวิชา คอ 364 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นซึ่งสังเกตจากการตอบคำถามในข้อสอบปลายภาคที่สามารถยกตัวอย่างได้ มากไปกว่านั้นลักษณะในการตอบคำถามผู้เรียนจะกลายเป็น flowchart ซึ่งทำให้ทราบถึงการคิดเป็นระบบของผู้เรียนได้

ตารางแสดงความสอดคล้องของ PLOs กับ GLO และ SLO

PLOs	Outcome Statement	Specific LO	Generic LO	Level
1	สามารถอธิบายในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		✓	U
2	สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน		✓	A
3	สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์ด้านเคมี อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอโดยใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	✓		A
4	สามารถวิเคราะห์ข้อมูล และ/หรือสังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่ และ/หรือติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ	✓		A
5	เข้าใจทฤษฎีทางเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ และสามารถประยุกต์ใช้ในปฏิบัติการได้	✓		U
6	มีคุณธรรมและจริยธรรม มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ		✓	U
7	สามารถนำความรู้ไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ	✓		A
8	สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับงานด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ	✓		A

Level : U = Remembering / Understanding      A = Applying / Analyzing      E = Evaluating / Creating

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชาในหลักสูตร กับ PLOs (ระบุเป็น Level)

รายวิชา/ผลการเรียนรู้ระดับหลักสูตร	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
<b>กลุ่มวิชาเอกบังคับ</b>								
คอ 210 พื้นฐานทางเคมีอุตสาหกรรม			U		U	U		U
คอ 211 ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี			U		U	U		U
คอ 212 กระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม			U		U	U		
คอ 213 ปฏิบัติการกระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม			A	U	A	U		
คอ 311 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1			U		U	U		
คอ 312 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 2			U		U	U		
คอ 313 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี			A	U	A	U		U
คอ 314 มาตรฐานระบบจัดการในอุตสาหกรรม			U	U	U	U		U
คอ 315 การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุอุตสาหกรรม			U		U	U		U
คอ 316 ปฏิบัติการการหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุอุตสาหกรรม			A	U	A	U		U
คอ 361 วิทยาศาสตร์เส้นใยและผ้า			U		U	U		
คอ 362 กระบวนการทางเคมีสิ่งทอ			U		U	U		
คอ 363 ปฏิบัติการกระบวนการทางเคมีสิ่งทอ			A	U	A	U		
คอ 491 สัมมนา				A	A	A		U
วท 497 สหกิจศึกษา หรือ				E	A	A	A	U
วท 498 การเรียนรู้อิสระ หรือ				E	A	A	A	U
วท 499 การศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรมต่างประเทศ				E	A	A	A	U
<b>กลุ่มวิชาเอกเลือก</b>								
คอ 317 เทอร์โมไดนามิกส์และจลนศาสตร์เคมีสำหรับเคมีอุตสาหกรรม					U	U		U
คอ 318 เคมีจลน์และการออกแบบปฏิกรณ์เคมี					U	U		U
คอ 319 เทคโนโลยีชีวเคมีในอุตสาหกรรม					U	U		
คอ 321 การเร่งปฏิกิริยาพื้นฐานและการประยุกต์					U	U		U
คอ 322 การจำแนกลักษณะเฉพาะของตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์					U	U		
คอ 323 จลนพลศาสตร์ของการเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์					U	U		U
คอ 231 เคมีโลหะกรรม					U	U		
คอ 331 กระบวนการเคมีโลหะกรรม					U	U		
คอ 332 ปฏิบัติการเคมีโลหะกรรม				U	A	U		
คอ 431 แผนผังวัฏภาคของโลหะ					U	U		

รายวิชา/ผลการเรียนรู้ระดับหลักสูตร	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
คอ 432 การกัดกร่อน					U	U		
คอ 341 เชื้อเพลิงชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้					U	U		
คอ 441 เชื้อเพลิงและเทคโนโลยีเชื้อเพลิง					U	U		
คอ 442 ปฏิบัติการปิโตรเคมีและเชื้อเพลิง				U	A	U		
คอ 251 อุตสาหกรรมการผลิตแก้ว					U	U		
คอ 252 ปฏิบัติการอุตสาหกรรมการผลิตแก้ว				U	A	U		
คอ 351 เคมีของแก้ว					U	U		
คอ 352 ปฏิบัติการเคมีของแก้ว				U	A	U		
คอ 353 เซรามิกเบื้องต้นและอุตสาหกรรมเซรามิก					U	U		
คอ 354 ปฏิบัติการเซรามิกเบื้องต้นและอุตสาหกรรมเซรามิก				U	A	U		
คอ 451 ลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้วและเซรามิก					U	U		
คอ 452 ปฏิบัติการการหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้วและเซรามิก				U	A	U		
คอ 364 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี					U	U		
คอ 365 วัสดุพอลิเมอร์					U	U		
คอ 366 ปฏิบัติการพอลิเมอร์				U	A	U		
คอ 461 เทคโนโลยีการผลิตสิ่งทอสมบัติพิเศษ				U	U	U		
คอ 462 ปฏิบัติการการทดสอบสิ่งทอ				U	A	U		
คอ 463 การออกแบบสิ่งทอและการตัดเย็บ				U	U	U		
คอ 464 เทคโนโลยีการแปรรูปพอลิเมอร์				U	U	U		

Level: U = Remembering / Understanding A = Applying / Analyzing E =Evaluating / Creating

ซึ่งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้ร่วมกันประเมินถึงความสอดคล้องของรายวิชา และ PLOs ของหลักสูตรในที่ประชุมคณะกรรมการหลักสูตรและพบว่าหลักสูตรฯ จะจัดการเรียนการสอนในรายวิชาบรรยายให้สอดคล้องกับการทำปฏิบัติการเนื่องจากผู้เรียนจะได้นำความรู้ที่ได้เรียนในห้องเรียนไปประยุกต์ใช้ในการทำปฏิบัติการได้ รวมถึงการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำปฏิบัติการโดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ ดังเช่นในรายวิชา คอ 312 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 2 และ คอ 313 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจะจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนบรรยายก่อนที่จะไปทำปฏิบัติการ และเมื่อทำปฏิบัติการเสร็จสิ้นจะมีการนำเสนอผลของการทำปฏิบัติการให้อาจารย์และผู้ร่วมเรียนฟังโดยการทำเป็น power point ตั้งแต่บทนำ วิธีการทดลอง ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง จากการนำเสนอผลของการทำปฏิบัติการทำให้เห็นว่าผู้เรียนมีการวางแผนที่ดีของการทำ

ปฏิบัติการให้สำเร็จและได้ผลการทดลองที่ดี อีกทั้งยังสามารถนำเสนอผลการทดลองให้เข้าใจง่ายตลอดจนสามารถอภิปรายและเปรียบเทียบผลการทดลองที่ได้กับกลุ่มอื่น

Identify Gaps 1.2 The expected learning outcomes cover both subject specific and generic (i.e. transferable) learning outcomes.				
Approach	Deploy	Results	Improvement	Evidence
ยังไม่มีการจัดระดับความยากง่ายของแต่ละรายวิชาที่สัมพันธ์กับ PLO ทำให้ยังไม่เห็นภาพการเชื่อมโยงระหว่างวิชาที่เรียนต่อเนื่องกันในแต่ละชั้นปี	มีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่าง PLOs กับรายวิชาทั้งรายวิชาที่เกี่ยวกับความรู้และทักษะทั่วไป และความรู้และทักษะเฉพาะทาง ตลอดจนกำหนดความสัมพันธ์ระหว่าง PLOs กับผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิของหลักสูตร (TQF) 5 ด้าน	ทำให้ผู้เรียนบรรลุ Learning Outcome รายปี และสามารถผลิตบัณฑิตที่ตรงตามความต้องการของ stakeholder แต่ละกลุ่มได้	สร้างแผนผังแสดงความเชื่อมโยงของรายวิชาต่างๆ ที่แสดงระดับความยากง่าย ตาม Cognitive process skills	ตารางสรุปกลุ่มรายวิชาทั้งรายวิชาที่เกี่ยวกับความรู้และทักษะทั่วไป และความรู้และทักษะเฉพาะทางที่สอดคล้องกับ PLOs ของหลักสูตร <a href="#">[อ้างอิง 1.2.2 รายงานการออกแบบหลักสูตรด้วยแนวคิด OBE หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560]</a>

1.3 The expected learning outcomes clearly reflect the requirements of the stakeholders.

การถ่ายทอดความต้องการของ stakeholder แต่ละกลุ่มเข้าสู่ PLOs ของหลักสูตรฯ นั้นหลักสูตรได้ข้อมูลมาจากการสัมภาษณ์ stakeholder และจากการทำแบบประเมินต่างๆ เช่น แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ประกอบการที่มีต่อผู้ใช้บัณฑิต [\[อ้างอิง 1.3.1 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ประกอบการที่มีต่อผู้ใช้บัณฑิต\]](#) และแบบประเมินการเข้ารับการฝึกงานหรือสหกิจศึกษา [\[อ้างอิง 1.3.2 แบบประเมินผลการฝึกงานนักศึกษา\]](#) เพื่อให้ได้ข้อมูลของความต้องการของ stakeholder ในแต่ละกลุ่มกับ PLO แต่ละข้อ เมื่อหลักสูตรดำเนินการดังกล่าวแล้วพบว่า PLOs ของหลักสูตรฯ ส่วนใหญ่เป็นสิ่งที่ stakeholder ต้องการ ซึ่งแสดงถึงการตอบสนองความต้องการของ stakeholder ได้ คือ stakeholder ในกลุ่มของผู้ใช้งานบัณฑิตต้องการบุคคลที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เช่น การเตรียมสารเคมี การเจือจางสารเคมี การคำนวณความเข้มข้นของ

สารจากการไต่เทรต เป็นต้น รวมถึงความรู้เฉพาะทาง และทักษะในการสื่อสาร ซึ่งตรงกับ PLO ข้อที่ 1, 3, 5 และ 7 ของหลักสูตรฯ

ตารางแสดงการถ่ายทอดความต้องการของ stakeholder แต่ละกลุ่มเข้าสู่ PLOs ของหลักสูตร

PLO	รายละเอียด	สกอ.	ผู้ใช้งาน บัณฑิต	วิชาชีพ	ภาคสังคม	อื่นๆ
1	สามารถอธิบายในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	M	F	F	F	
2	สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	F	F	F	F	
3	สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์ด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ โดยใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	M	F	F	F	
4	สามารถวิเคราะห์ข้อมูล และ/หรือสังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่ และ/หรือติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ	F	F	F	F	
5	เข้าใจทฤษฎีทางเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอและสามารถประยุกต์ใช้ในปฏิบัติการได้	M	M	M	M	
6	มีคุณธรรมและจริยธรรม มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ	F	F	F	F	
7	สามารถนำความรู้ไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ	F	F	F	F	
8	สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับงานด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ	F	F	F	F	

F –Fully fulfilled

M –Moderately fulfilled

P –Partially fulfilled

ตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง PLOs กับ Knowledge Skills และ Competence

PLOs	Knowledge	Skills	Competence	Type
PLO 1 สามารถอธิบายในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	เข้าใจหลักการทางทฤษฎีด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาปฏิบัติการ	- การคิดวิเคราะห์ - การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า - ความสงสัยใคร่รู้	ความสามารถในการเชื่อมโยง	Specific LO
PLO 2 สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน	นำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์อื่นๆ ที่ชีวิตรประจำวัน	- การคิดวิเคราะห์	ความสามารถในการเรียนรู้ คือ รักการเรียนรู้	Specific LO
PLO 3 สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์ด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอโดยใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	เข้าใจหลักการและทฤษฎีในศาสตร์ด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอโดยอาศัยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนรู้อะไรมา	- ความคิดริเริ่ม - ความเชื่อถือได้	ความสามารถในการบูรณาการ	Generic LO
PLO 4 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง สังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่และติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ	วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้การทดลองจนเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ตลอดจนติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ	- การคิดวิเคราะห์ - ความคิดริเริ่ม - ความเชื่อถือได้	- สามารถวางแผนผังการทำงานได้ - สามารถจัดทำรายงานเพื่อสรุปรายงานที่ได้รับมอบหมายได้	Generic LO

PLO 5 เข้าใจ ทฤษฎีทางเคมี อุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีสิ่งทอ และสามารถ ประยุกต์ใช้ใน ปฏิบัติการได้	ได้รับความรู้และ ความเข้าใจทาง ทฤษฎีด้านเคมี อุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีสิ่งทอ และสามารถ ประยุกต์ใช้ใน ปฏิบัติการได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การคิดวิเคราะห์</li> <li>- ความเชื่อถือได้</li> </ul>	ความสามารถใน การสื่อสาร	Generic LO
PLO 6 มีคุณธรรม และจริยธรรม มี จรรยาบรรณใน วิชาชีพ	มีคุณธรรมและ จริยธรรม และ จรรยาบรรณใน วิชาชีพ			Generic LO
PLO 7 สามารถนำ ความรู้ไปพัฒนา และประยุกต์ใช้ใน การประกอบอาชีพ	นำความรู้ที่ได้ทั้ง ทางด้านทฤษฎีและ ปฏิบัติไปพัฒนา และไปประยุกต์ใช้ ในการประกอบ อาชีพในอนาคต	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การคิดวิเคราะห์</li> <li>- ความคิดริเริ่ม</li> <li>- การทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้</li> <li>- การปรับตัว</li> </ul>	สามารถทำงาน เป็นทีมได้	Generic LO
PLO 8 สามารถ ประยุกต์ใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศและ โปรแกรม คอมพิวเตอร์กับ งานด้านเคมี อุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีสิ่งทอ	นำความรู้ด้าน เทคโนโลยี สารสนเทศและ โปรแกรม คอมพิวเตอร์ไป ประยุกต์ใช้งานด้าน เคมีอุตสาหกรรม และเทคโนโลยีสิ่ง ทอ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะซอฟต์แวร์</li> <li>- ทักษะการใช้ ภาษาต่างประเทศ</li> <li>- ทักษะการพูด และการเขียนที่ดี</li> </ul>	ความสามารถด้าน ภาษาต่างประเทศ	Generic LO

Identify Gaps 1.3 The expected learning outcomes clearly reflect the requirements of the stakeholders.

Approach	Deploy	Results	Improvement	Evidence
ยังไม่มี การแสดง ให้เห็นว่า PLO แต่ละข้อ สามารถ ตอบสนอง ความ ต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย แต่ละกลุ่มได้มาก น้อยเพียงใด	มีการนำข้อเสนอแนะจากผู้ใช้ บัณฑิตที่ได้รับการแต่งตั้งเป็น คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร ร่วมพิจารณา และข้อเสนอแนะ จากสถานประกอบการที่ประเมิน นักศึกษาในช่วงเวลาการฝึกงาน และสหกิจศึกษาทุกสถาน ประกอบการ มาใช้ในการกำหนด PLO	หลักสูตรฯ สามารถผลิต บัณฑิตตรงตาม ความต้องการ ของผู้มีส่วนได้ ส่วนเสียแต่ละ กลุ่ม	สร้าง matrix แสดง ความสัมพันธ์ ดังกล่าว	สรุป PLOs ของ หลักสูตรฯ