คู่มือการจัดการเรียนรู้ (KM) จากกิจกรรมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (PLO – Program Learning Outcome และ Course Learning Outcome)" เพื่อนำมาสู่การพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรของ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Criterion 1 Expected Learning Outcomes

1.1 ELOs have been clearly formulated and aligned with the vision and mission of the university

(กระบวนการทำ ELOs มีความชัดเจน)

1.2 ELOs cover both Subject specific and Generic

1.3 ELOs clearly reflect the requirements of the stakeholders (สะท้อนความต้องการจำเป็นของ Stakeholders)

หัวข้อนี้เน้น การออกแบบหลักสูตรให้ตอบสนองต่อผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร สะท้อนถึงความต้องการ ของผู้ที่เกี่ยวข้องครบทุกภาคส่วน และผลการเรียนรู้นั้นต้องครอบคลุมทั้งความรู้ ทักษะเฉพาะทางและทักษะทั่วไป

Expected Learning Outcomes (ELOs) are what a learner is expected to know, understand, and be able to do after the completion of a learning process.

คำว่า ELOS ในการประกันคุณภาพในระดับหลักสูตร จะหมายถึง 2 อย่างคือ

- **Program Learning Outcomes (PLOs)** สิ่งที่หลักสูตร ต้องการ/คาดหวัง ให้บัณฑิตเป็น เมื่อเรียนครบตามโปรแกรม ของหลักสูตร

- Course Learning Outcomes (CLOs) สิ่งที่รายวิชา ต้องการ/คาดหวัง ให้นิสิตได้รับ เมื่อเรียนครบตามเนื้อหา ของรายวิชา

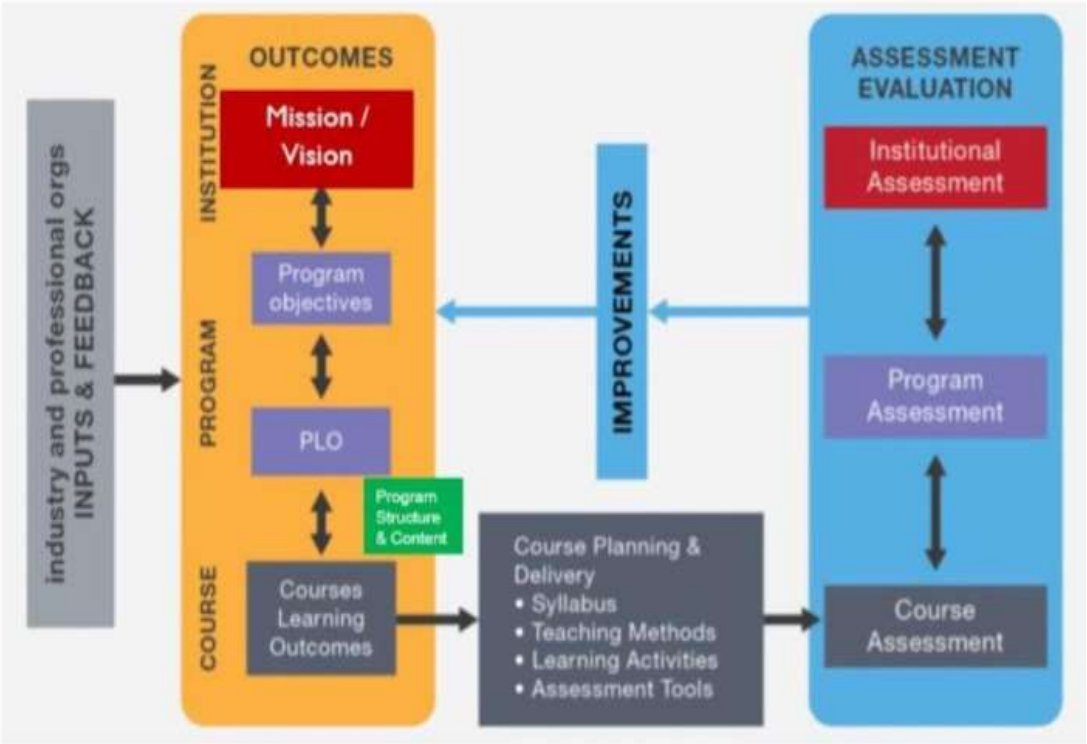
นอกจากนี้ยังมี **Year Learning Outcomes (YLOs)** ที่จะระบุว่านิสิตต้องได้อะไรในแต่ละปี ELOS จะเป็นการออกแบบ Outcomes based Education

Outcomes based Education: เป็นการจัดการศึกษาโดยเขียนผลลัพธ์ไว้ก่อนว่า ต้องการได้บัณฑิตอย่างไร หรือ สิ่งที่บัณฑิตต้องทำได้ หลังสำเร็จการศึกษา

Deliver forward เป็นการออกแบบโครงสร้างของหลักสูตร แบบ Constructive alignment เป็นการ วางแผนพัฒนาการของนิสิตในแต่ละชั้นปี จากนิสิตรับเข้า จนถึงจบการศึกษาว่าต้องการให้นิสิตแต่ละชั้นปีจะต้อง บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังอะไร

Design backward เป็นการออกแบบย้อนกลับว่า ถ้าต้องการบัณฑิตหน้าตาแบบนี้ ต้องทำอย่างไร (Backward Curriculum Design: Content, Course, Structure, Study plan, Curriculum mapping)

Outcome-based Education (OBE) Framework



ระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สรุปขั้นตอนการออกแบบ และพัฒนาหลักสูตร

Learning Outcomes มีประโยชน์อย่างไร สำหรับผู้สอน

- Effective course design: ผู้สอนทราบอย่างชัดเจนว่าหลักสูตรนี้ เนื้อหาที่สอนนี้ต้องการให้นิสิตรู้อะไร รวมถึงกิจกรรมการสอนและการวัดประเมินผลที่ตรงตามระดับการเรียนรู้ Effective assessments of learning: ง่ายต่อการวัดประเมินผลพัฒนาการของนิสิตได้อย่างถูกต้อง ตามระดับการเรียนรู้ที่กำหนด Better time management: ผู้สอนสามารถออกแบบบทเรียน กิจกรรมและการวัดประเมินผลได้ง่าย และตรงตามความต้องการของ Outcome ที่ต้องการของรายวิชาได้ง่ายขึ้น Improved communication: ผู้สอนและผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน และตรงกันว่าจะวัดผลอะไร Improved teaching experience: ผู้สอนมีความกังลงเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการสอนในรายวิชา ลดลง และสามารถออกแบบการสอนได้หลากหลายมากขึ้น

การกำหนด ELOs or PLOs

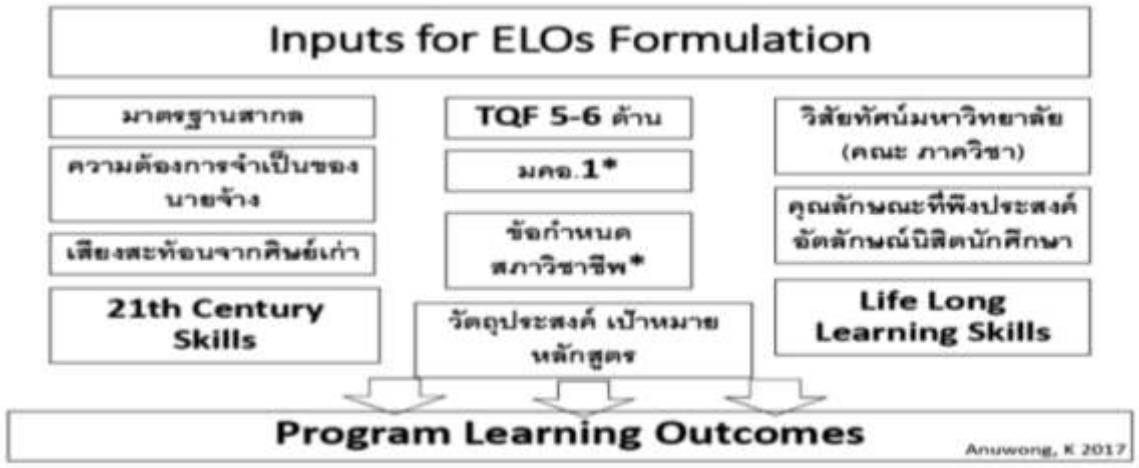
1. การกำหนด ELOs ของหลักสูตรต้องพิจารณาความสอดคล้องกับหน่วยงานหลัก ทั้งระดับประเทศ มหาวิทยาลัย และคณะ และตรงตามความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับหลักสูตร หรือความต้องการ เฉพาะกลุ่มตามที่หลักสูตรกำหนด โดยเฉพาะอย่างยิ่งความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับหลักสูตร ที่จำเป็นต้องวางแผน/กำหนดวิธีการเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่จำเป็น และเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่แท้จริง นอกจากนี้อาจต้องมองหลักสูตรที่คล้ายกันกับมหาวิทยาลัยอื่นว่าเค้ากำหนดอะไรไว้สำหรับนิสิตของเค้า นิสิตเรา สู้ได้ไม้ อะไรคือจุดแข็งของนิสิตเรา

ตัวอย่าง หน่วยงาน/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับหลักสูตร ที่ต้องพิจารณาในหัวข้อนี้ ได้แก่

Item no.	Group of stakeholders/Input	Stakeholders's need /Requirement	Available data/Evidences
1	Vision/Mission of the Univ.		
2	Vision/Mission of the Faculty/Department		
3	กรอบ TQF 5 ด้าน/ มคอ.1 (ถ้ามี)		
4	ข้อกำหนดสภาวิชาชีพ		
5	แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12		
6	แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579		
7	อัตลักษณ์นิสิตของมหาวิทยาลัย		
8	อัตลักษณ์นิสิตของคณะ		

Item no.	Group of stakeholders/Input	Stakeholders's need /Requirement	Available data/Evidences
9	ความต้องการจำเป็นของผู้ใช้บัณฑิต		
10	ความต้องการจำเป็นของศิษย์เก่า		
11	ความต้องการจำเป็นของอาจารย์		
12	ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ		

ทั้งนี้ตัวอย่างในส่วนของความต้องการจำเป็นของอาจารย์ จะเป็นการพิจารณาร่วมกันของอาจารย์ในหลักสูตร เมื่อทราบผลความต้องการจำเป็นของของส่วนอื่น ๆ แล้วว่าอาจารย์จะสามารถตอบสนองต่อความต้องการเหล่านั้นได้ ไม้ หรืออาจารย์พิจารณาว่าควรเพิ่มอะไรที่จะช่วยให้นิสิตของหลักสูตรมีจุดเด่นที่แตกต่างจากที่อื่น จากตัวอย่างที่การอบรมซึ่งเป็นหลักสูตรบริหารธุรกิจ ผู้ใช้บัณฑิตหลักคือโรงเรียนมัธยม มีความต้องการ อาจารย์ที่สอนได้หลายภาษาเพื่อรองรับห้องเรียนพิเศษ ทั้งภาษาอังกฤษ จีน และอื่น ๆ ซึ่งเมื่ออาจารย์ในหลักสูตร ร่วมกันพิจารณาแล้วเห็นพ้องต้องกันว่าจะเน้นสร้างบัณฑิตที่เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ทั้งภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษเท่านั้น โดยจะไม่สอนภาษาอื่นเพิ่มเติม เนื่องจากไม่มีผู้สอนที่ชำนาญภาษาอื่นตามที่ผู้ใช้บัญฑิตต้องการ



ผู้จัดทำหลักสูตร ต้องบอกได้ว่าหน่วยงานที่จำเป็นและ Stakeholders ที่สำคัญของหลักสูตร คือกลุ่มไหนบ้างมีวิธีการอย่างไรเพื่อให้ได้มาซึ่งความต้องการที่จำเป็น และนำความต้องการนั้นไปกำหนดเป็น LO ข้อไหน • Stakeholders ที่สำคัญของป.ตรี อาจเน้น ผู้ใช้บัณฑิต กับศิษย์เก่า ในขณะที่ Stakeholders ที่สำคัญของป.บัณฑิต อาจรวมนิสิตปัจจุบันได้ด้วย เพราะผู้เรียนมาเรียนโดยมีความคาดหวังต่อหลักสูตรมากกว่า ป.ตรี

Tip.

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร (หมวด 1) ต่างจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (หมวด 4 ข้อ 4.2) อย่างไร

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)**
-เป็นมุมมองของอาจารย์ -ผลิตอะไร	-เป็นมุมมองของนักศึกษา -จะสามารถทำอะไรได้บ้าง
ตย. จากการอบรม อ.วงศ์ธีรา -ผลิตบัณฑิตสาขาวิชาธุรกิจระหว่างประเทศให้มีความสามารถในความเข้าใจในเรื่องอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศได้	ตย. PLO1 สามารถแปลงอัตราแลกเปลี่ยนได้ PLO2 สามารถที่จะป้องกันความเสี่ยงเงินตราต่างปท.ได้
ตย. จากมหาวิทยาลัยอื่นๆ (เอามาบางส่วน)	ตย. จากมหาวิทยาลัยอื่นๆ (เอามาบางส่วน) บาง ม.ทำ PLO เป็นข้อใหญ่ๆ เท่านั้น บาง ม.มีข้อย่อย
-มีความรู้ทางด้านบริหารธุรกิจระดับสูง สามารถใช้องค์ความรู้ในการแก้ปัญหาซับซ้อนทางบริหารธุรกิจ หรือสามารถศึกษาต่อในระดับสูงขึ้น รวมทั้งสามารถถ่ายทอดความรู้ทางด้านบริหารธุรกิจได้อย่างดี	PLO1 อธิบายทฤษฎีทางบริหารที่สำคัญได้อย่างถูกต้อง PLO2 ถ่ายทอดองค์ความรู้และนำเสนอผลงานได้อย่างถูกต้อง PLO3 คิดวิเคราะห์โดยใช้ความรู้ทางด้านบริหารธุรกิจได้อย่างมีเหตุผล
-เพื่อให้นักศึกษามีความรู้และทักษะพื้นฐานของสิ่งที่มีชีวิตรอบด้าน การเงิน การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ บัญชี ธุรกิจระหว่างประเทศ การตลาด การจัดการ	POL1 แก้ปัญหาทางบริหารธุรกิจอย่างมีระบบ โดยการใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านบริหารธุรกิจ ให้เหมาะสมกับจรรยาบรรณวิชาชีพ POL 1.1 อธิบายหลักการ ทฤษฎีทางด้านบริหารธุรกิจและสาขาที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ทันสมัย POL 1.2 สืบค้นและตรวจสอบข้อมูลที่ทันสมัยทางบริหารธุรกิจจากแหล่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม POL 1.3 คิดเชิงวิพากษ์ วิเคราะห์และวิจารย์ข้อมูลทางบริหารธุรกิจและสาขาที่เกี่ยวข้องที่รับมาได้อย่างมีเหตุผล POL 1.4 วิเคราะห์ข้อมูลทางบริหารธุรกิจโดยใช้ความรู้ทางสถิติ คณิตศาสตร์ หรือคอมพิวเตอร์ POL 1.5 แก้ปัญหาทางบริหารธุรกิจด้วยความรับผิดชอบ
-ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะทางบริหารธุรกิจ มีคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัย และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 มีความพร้อมในการประกอบอาชีพและวิชาชีพระดับเบื้องต้นทางวิชาการ ตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิ และการศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา	POL1 แก้ปัญหาทางบริหารธุรกิจได้อย่างมีระบบ โดยใช้ความรู้พื้นฐาน และข้อมูลทางด้านธุรกิจระหว่างประเทศจากแหล่งต่างๆ รวมถึงหลักการทางบริหารธุรกิจจากแหล่งต่างๆ รวมถึงหลักการทางด้านบริหารธุรกิจได้อย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของจรรยาบรรณทางวิชาการ POL2 ทำการทดลองโดยใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางบริหารธุรกิจเพื่อปฏิบัติงานและทดลองทางด้านบริหารธุรกิจได้อย่างถูกต้อง

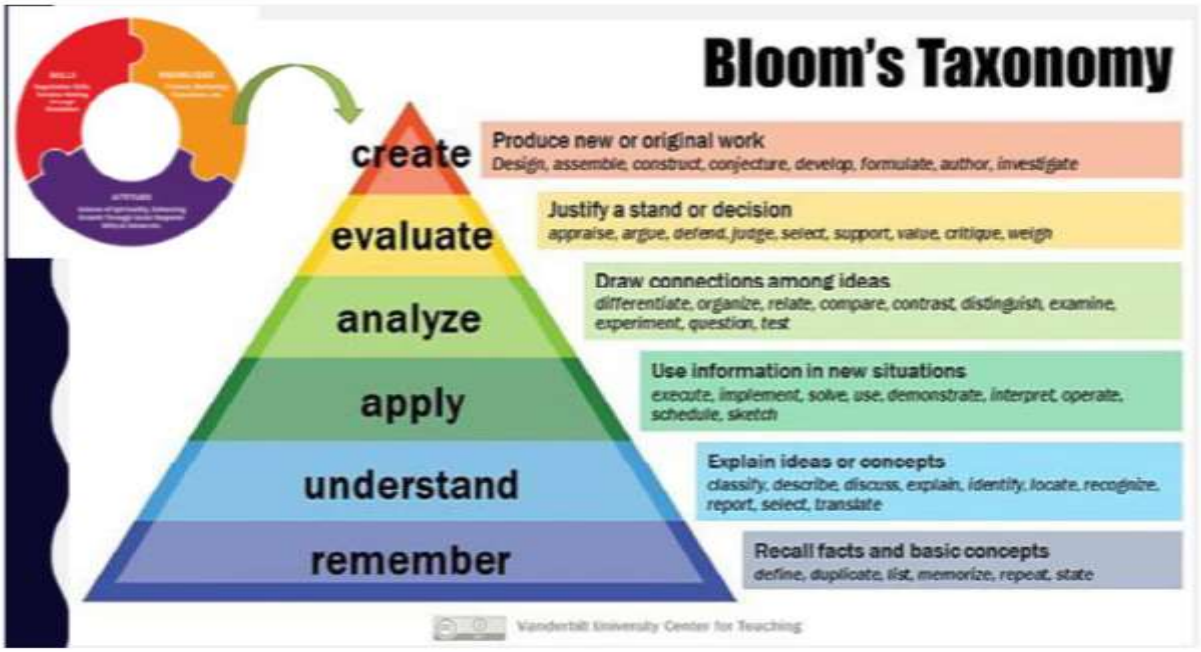
การออกแบบ LO ตาม Bloom's Taxonomy มองใน 3 ส่วนคือ

1. Cognitive ทักษะทางปัญญา : แบ่งเป็น Knowledge และ Skills

2. Affective ทัศนคติที่ดี : Attitude

3. Psychomotor ความสามารถที่ใช้ความสัมพันธ์กันระหว่างกล้ามเนื่อง

การออกแบบ LOs ในส่วนของ Knowledge จะพิจารณาจาก



Levels / Cognitive Categories	Other verbs
Create	Generate, plan, compose, develop, create, invent, organise, construct, produce, compile, design, devise
Evaluate	Rank, assess, monitor, check, test, judge
Analyze	Analyse, break down, compare, select, contrast, deconstruct, discriminate, distinguish, identify, outline
Apply	Implement, organise, dramatise, solve, construct, demonstrate, discover, manipulate, modify, operate, predict, prepare, produce, relate, show, solve, choose
Understand	Illustrate, defend, compare, estimate, explain, classify, generalise, interpret, paraphrase, predict, rewrite, summarise, translate
Remember	Define, describe, identify, know, label, list, match, name, outline, recall, recognise, reproduce, select, state, locate

โดยการเลือกใช้คำในการเขียน LOs หากมีคำว่า และ จะนิยมใช้คำในกลุ่มเดียวกัน เช่น

ขั้นต้น จะเลือกใช้คำจาก Remember และ Understand (U)

เช่น Students are able to select and explain fundamental biological knowledge สามารถอธิบายและเลือกใช้ได้อย่างถูกต้อง

ขั้นกลาง จะเลือกใช้คำจาก Apply และ Analyze (A)

by Students are able to apply and integrate knowledge to.....

ขั้นสูง จะเลือกใช้คำจาก Evaluate และ Create (E) เช่น Students are able to design and solve problems ....

การออกแบบ LOs ในส่วนของ Skiแ สามารถเลือกใช้คำดังต่อไปนี้

Category	Verbs
Perception	Choose, describe, detect, differentiate, distinguish, identify, isolate, relate, select
Set	Begin, display, explain, move, proceed, react, show, state, volunteer
Guided response	Copy, trace, follow, react, reproduce, respond
Mechanism	Assemble, calibrate, construct, dismantle, display, fasten, fix, grind, heat, manipulate, measure, mend, mix, organize, sketch
Complex over response	Verbs are the same as mechanism, but will have adverbs or adjectives that indicate that the performance is quicker, better, more accurate, etc.
Adaptation	Adapt, alter, change, rearrange, reorganize, revise, revise, vary
Origination	Arrange, build, combine, compose, construct, create, design, initiate, make, originate

เช่น - เลือกใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ สารเคมีทางวิทยาศาสตร์ เพื่อปฏิบัติงานและทดลองทางด้านชีววิทยาได้อย่างถูกต้อง

- เขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกกฎหมายในการคำนวณ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้ หลักการทางคณิตศาสตร์ได้

การออกแบบ Los ในส่วนของ Attitude สามารถเลือกใช้คำดังต่อไปนี้

Level	Action Verbs:
Receiving Phenomena	asks, chooses, describes, follows, gives, holds, identifies, locates, names, points to, selects, sits, erects, replies, uses.
Responding to Phenomena	answers, assists, aids, complies, conforms, discusses, greets, helps, labels, performs, practices, presents, reads, recites, reports, selects, tells, writes.
Valuing	completes, demonstrates, differentiates, explains, follows, forms, initiates, invites, joins, justifies, proposes, reads, reports, selects, shares, studies, works.
Organization	adheres, alters, arranges, combines, compares, completes, defends, explains, formulates, generalizes, identifies, integrates, modifies, orders, organizes, prepares, relates, synthesizes.
Internalizing values (characterization)	acts, displays, discriminates, influences, listens, modifies, performs, practices, proposes, qualifies, questions, revises, serves, solves, verifies.

เช่น

- To communicate research effectively in writing and in oral presentations
Work in groups and be a part of an effective team Recognize and respond appropriately to an ethical and regulatory dilemma To effectively apply methods of the field to solve research problem

โดยในการพิจารณาการออกแบบหลักสูตร อาจต้องมีการกำหนด เช่น ระดับปริญญาตรี อาจมุ่งเน้น LOs แบบ ขั้นต้น ในสัดส่วนที่มาก กว่าขั้นกลาง อาจมีหรือไม่มีขั้นสูง ในขณะที่ ระดับบัณฑิตศึกษา อาจต้องมีการออกแบบ LO5 ขั้นกลางและขั้นสูงที่เพิ่มขึ้น
นอกจากนั้น ต้องมีการกำหนด Year Learning Outcomes (YLOs) ซึ่งต้องสอดคล้องกับ Course Learning Outcomes (CLOs) ที่กำหนดในแต่ละรายวิชา
- เช่น ปี 3 (YLOs) หลักสูตร ต้องการให้นิสิตมี Knowledge ขั้นกลาง แต่ถ้ารายวิชาที่สอนส่วนใหญ่กำหนด CLOs ในขั้นต้น ก็จะไม่สอดคล้องกัน

แนวทางการเทียบเคียงกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ

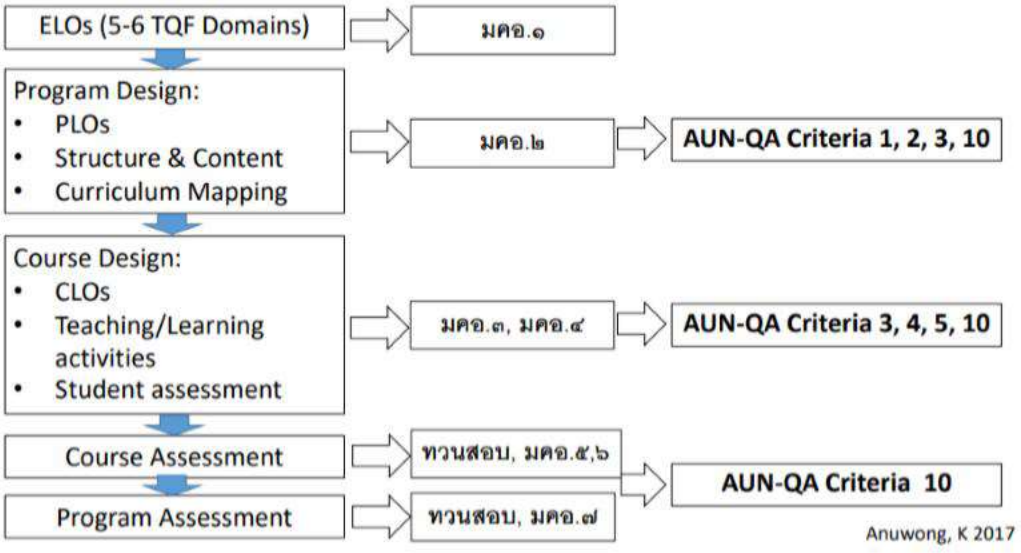
คุณวุฒิการศึกษา			กรอบคุณวุฒิแห่งชาติ	มาตรฐานอาชีพ	
ขั้นพื้นฐาน	อาชีวศึกษา	อุดมศึกษา		กรอบคุณวุฒิวิชาชีพ	มาตรฐานฝีมือแรงงาน
		ปริญญาเอก	ระดับ ๘	คุณวุฒิวิชาชีพขั้น ๘	
		ปริญญาโท	ระดับ ๗	คุณวุฒิวิชาชีพขั้น ๗	
	ปริญญาตรี (ทล.บ.)	ปริญญาตรี	ระดับ ๖	คุณวุฒิวิชาชีพขั้น ๖	
	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	อนุปริญญา	ระดับ ๕	คุณวุฒิวิชาชีพขั้น ๕	ระดับ ๕ (มรช.๓)
			ระดับ ๔	คุณวุฒิวิชาชีพขั้น ๔	ระดับ ๔ (มรช.๒)
ม.ปลาย + ทักษะอาชีพ	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)		ระดับ ๓	คุณวุฒิวิชาชีพขั้น ๓	ระดับ ๓ (มรช.๑)
ม.ปลาย			ระดับ ๒	คุณวุฒิวิชาชีพขั้น ๒	ระดับ ๒
ม.ต้น			ระดับ ๑	คุณวุฒิวิชาชีพขั้น ๑	ระดับ ๑

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามระดับคุณวุฒิตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ

ระดับ	1	2	3	4	5	6	7	8
ความรู้			ความรู้ในหลักการทั่วไปของสาขาวิชาและการวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งความรู้ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถใช้ในการสื่อสารเบื้องต้นได้	ความรู้ความเข้าใจและทักษะของสาขาวิชาและความรู้ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับที่เชื่อมโยงกับการทำงาน	ความรู้ความเข้าใจและทักษะเชิงลึกของสาขาวิชา	ความรู้ความเข้าใจและทักษะเฉพาะด้านอย่างกว้างขวาง และเป็นระบบในสาขาวิชา	ความรู้ในระดับแนวหน้าอย่างยิ่ง	ความรู้ในระดับแนวหน้าของสาขาวิชาอย่างสูงสุด
ทักษะ			ทักษะในการเลือกและประยุกต์ใช้วิธีการ เครื่องมือ และวัสดุพื้นฐาน รวมทั้งการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ และทักษะในด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง	ทักษะในการปรับใช้กระบวนการปฏิบัติงานให้เหมาะสม และปลอดภัยที่เชื่อมโยงกับการทำงานที่หลากหลาย	ทักษะในการคิดวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา และทักษะในการวางแผนการปฏิบัติการจัดการ การประสานงาน และการประเมินผลในการปฏิบัติงาน	ทักษะในการคิดวิเคราะห์ วิจารณ์ และเปรียบเทียบปัญหา	ทักษะในการคิดวิเคราะห์สร้างสรรค์และนวัตกรรมด้วยตัวเอง รวมทั้งทักษะในการขยายองค์ความรู้และแนวปฏิบัติที่สามารถใช้ภาษาอังกฤษในระดับวิชาการ	วิเคราะห์และวิจัยที่เกี่ยวข้องการสังเคราะห์ความรู้ที่เหมาะสมได้ด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอผลงานทางวิชาการที่มีวิธีการศึกษาและเป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ

ระดับ	1	2	3	4	5	6	7	8
ความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ			- ความสามารถในการปฏิบัติงานตามแบบแผน และสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ซับซ้อน - ความสามารถในการให้คำแนะนำพื้นฐานที่ต้องใช้การตัดสินใจและวางแผนในการแก้ปัญหา โดยไม่อยู่ภายใต้การควบคุมในบางเรื่อง - ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพ และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารในการแก้ปัญหา และการปฏิบัติงานในบริบทใหม่ รวมทั้งความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น	- ความสามารถในการปฏิบัติงานตามแบบแผนและสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลง - ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยตนเองและประสานงานเพื่อแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย	- ความสามารถในการปฏิบัติงานภายใต้การเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา - ความสามารถในการประเมินผลการปฏิบัติงานด้วยตนเองเพื่อแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรม	- แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา	- แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนและคาดการณ์ไม่ได้ พัฒนาและทดลองวิธีการใหม่ๆ รวมทั้งหาคำตอบอย่างสร้างสรรค์ - สามารถให้ความคิดเห็นและรับผิดชอบในฐานะผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ทั้งการปฏิบัติและการบริหารจัดการ - เป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีองค์ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีตลอดจนการบริหารจัดการ	- เชี่ยวชาญในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน พัฒนาและทดลองทฤษฎีใหม่ หรือค้นหาคำตอบใหม่ที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรม - เป็นผู้เชี่ยวชาญและผู้นำ สามารถให้ความเห็นด้านความรู้ในวิชาชีพ เพื่อการบริหารจัดการด้านงานวิจัยหรือองค์กรและรับผิดชอบอย่างสำคัญในการขยายองค์ความรู้และแนวปฏิบัติ รวมทั้งสร้างสรรค์แนวความคิดและ/หรือกระบวนการใหม่ในวิชาชีพ

ความสัมพันธ์ระหว่าง OBE, TOF และ AUN-QA



การออกแบบหลักสูตรต้องสามารถแสดงความสอดคล้องของ PLOs กับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (บอก/แสดงให้เห็นได้ว่าข้อมูลที่ได้มาจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยวิธี... นำไปสู่ PLOs ได้อย่างไร หลักสูตรใช้ข้อมูลอะไร มาวิเคราะห์ในการทำ PLOs) PLOS มาตรฐาน | วิสัยทัศน์ / อาจารย์

PLOs	มคอ.1	มาตรฐานวิชาชีพ	วิสัยทัศน์ / พันธกิจ	อาจารย์	สถานประกอบการ	ผู้เรียน	ศิษย์เก่า
PLO1	F	F		M	F		F
PLO2	F	F	P	P	M		
PLO3	F	F	P		M		P
PLO4	F	F		M	F	P	F
PLO5	F	F		F	P		
PLO6	F			F		M	
PLO7			M	F	F		P

F = Fully Fulfilled
M = Moderate Fulfilled
P = Partial Fulfilled

Modified by Siriluk R., 2020

** สิ่งที่หลักสูตรต้องคำนึงถึง

1. ใครคือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญของหลักสูตร

2. Need ที่สำคัญของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียคืออะไร

3. รู้ Need นั้นได้อย่างไร (วิธีการเพื่อให้ได้ need มา)

4. LO ที่สะท้อน Need นั้น

ตย.

Stakeholders's need /Requirement	Level of Learning	Corresponding PLOs
ความต้องการจำเป็นของผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า และอาจารย์	Remember และ Understand (U) Apply และ Analyze (A) Evaluate และ Create (E)	1. จัดการปัญหาเชิงวิชาการหรือวิชาชีพอย่างมีเหตุผลและมีจริยธรรม 2. มีภาวะผู้นำ เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น ประพฤติตนตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ 3. ซื่อสัตย์สุจริตและตระหนักในการปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณทางการวิจัย 4. อธิบายหลักการและทฤษฎีทางด้าน....ได้อย่างถูกต้อง 5. เชื่อมโยงความรู้และสาระหลักเพื่อต่อยอดองค์ความรู้ทาง.....กับศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้ .....

นอกจากนั้น PLOs ของหลักสูตร ต้องตอบสนองต่อ TQF ครบทั้ง 5 ด้าน

PLOs	TQF1	TQF2	TQF3	TQF4	TQF5
PLO1	✓	✓	✓	✓	
PLO2	✓	✓	✓		✓
PLO3	✓	✓	✓		
PLO4		✓		✓	✓
PLO5			✓		✓
PLO6	✓		✓	✓	
PLO7	✓		✓		✓

ตย.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	มาตรฐานการเรียนรู้ 5 ด้าน				
	คุณธรรม จริยธรรม	ความรู้	ทักษะทาง ปัญญา	ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	ทักษะทาง คณิตศาสตร์ เชิงตัวเลข...
PLO 1. จัดการปัญหาเชิงวิชาการหรือวิชาชีพอย่างมีเหตุผลและมีจริยธรรม	√	√	√		
PLO 2. มีภาวะผู้นำ เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น ประพฤติตนตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	√			√	√
PLO 3. ซื่อสัตย์สุจริตและตระหนักในการปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณทางการวิจัย	√		√	√	
PLO 4. อธิบายหลักการและทฤษฎีทางด้านฟิสิกส์/ฟิสิกส์ศึกษาได้อย่างถูกต้อง		√	√		√
PLO 5. เชื่อมโยงความรู้และสาระหลักเพื่อต่อยอดองค์ความรู้ทางฟิสิกส์กับศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้		√	√		√
PLO 6. วิเคราะห์ผลงานทางวิชาการ งานวิจัย และวิพากษ์ทฤษฎีต่างๆ อย่างมีเหตุผลด้วยองค์ความรู้ทางฟิสิกส์/ฟิสิกส์ศึกษา		√	√	√	√
PLO 7. สร้างสรรค์งานวิชาการ/วิจัย/นวัตกรรม จากความรู้ทางฟิสิกส์ในฐานะผู้เชี่ยวชาญภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ		√	√	√	√
PLO 8. แก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางฟิสิกส์ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกี่ยวข้องในระดับชาติและนานาชาติ จนสามารถหาคำตอบของปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์	√	√	√	√	√
PLO 9. บริหารจัดการการดำเนินงานของตนเองและร่วมมือกับผู้อื่นๆด้อย่างเป็นระบบและมีพัฒนาการเรียนรู้ทางวิชาการและวิชาชีพ	√		√	√	√
PLO 10. ปรับตัวเข้ากับสถานะการณ์ปัจจุบันและวัฒนธรรมขององค์กรตามบริบทของสังคม				√	√
PLO 11. สืบค้นและสังเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และคณิตสาสตร์และความก้าวหน้าทางวิชาการเพื่อการศึกษาและวิจัยด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ			√	√	√
PLO 12. สื่อสารได้ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษเชิงวิชาการเพื่อถ่ายทอดความรู้ เผยแพร่ผลงานลและพัฒนาทักษะทางวิชาการและวิชาชีพ		√	√	√	√

PLOs ที่ออกแบบต้องครอบคลุม Subject specific และ Generic

- Subject specific Lo: ทักษะเฉพาะของหลักสูตร เมื่อเรียนหลักสูตรนี้แล้วจะทำอะไรได้

Generic หรือ Transferable LO: เป็นสิ่งที่หลักสูตรคาดหวังว่าจะให้นิสิต/บัณฑิตของหลักสูตร ทำ ได้นอกเหนือจากทักษะเฉพาะ ซึ่งอาจแบ่งออกได้เป็น

- Fundamental skills: literacy and numeracy appropriate to the level and qualification type

- People skills: การทำงานร่วมกับผู้อื่น การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ - Thinking skills: การตัดสินใจ และการแก้ไขปัญหา

- Personal skills: self-direction and acting with integrity

ตย. PLO 1 ของหลักสูตรเภสัชศาสตร์บัณฑิตศึกษา

ผู้ออกแบบหลักสูตร ต้องกำหนดว่า เพื่อให้บรรลุ PLO ข้อนี้ นิสิตต้องมีความรู้ (Knowledge) ในเรื่องอะไรบ้าง ต้องมีความสามารถเฉพาะทาง (Specific skill) อะไรบ้าง ต้องมีความสามารถเสริมอื่น ๆ (General skoll) อะไรบ้าง จากนั้นจึงนำไปสู่การกำหนดรายวิชา

Backward Curriculum Design

PLOs	Knowledge	Skill		Attitude	Courses
		เฉพาะ	ทั่วไป		
PLO 1.....	- จะจ่ายยาได้ต้องรู้เรื่องโรค..... -	- การซักประวัติ - วินิจฉัยแยกโรคได้ - ตัดสินใจส่งต่อได้ -	- สื่อสารภาษาไทย/ภาษาอังกฤษได้ - ทำ info ได้	- ทำด้วยความรับผิดชอบ - ปฏิบัติได้ตามจรรยาบรรณวิชาชีพ	1. โรค CD และการวินิจฉัย 1.1 lecture 1.2 lab 2. .....

Criterion 2 Programme Specification

2.1 The information in the **programme specification** is comprehensive and up-to-date

2.2 The information in the **course specification** is comprehensive and up-to-date

2.3 The programme and course specificationare communicated and made available to thestakeholders

หัวข้อนี้ เน้นการสื่อสารและเผยแพร่ข้อมูลจำเป็นที่เกี่ยวกับหลักสูตรให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้รับทราบ

การประชาสัมพันธ์ **Programme specification** ข้อมูลที่ปรากฏ ประกอบด้วย

-Awarding body/institution

-Teaching institution (if different)

-Details of the accreditation by a professional or statutory body

-Name of the final award

-Programme title

-**Expected Learning outcomes of the programme (โชว์เฉพาะที่ highlight ของหลักสูตร)**

-Admission criteria or requirements to the programme

-Relevant subject benchmark statements and other external and internal reference points used to provide information on programme outcomes

-Programme structure and requirements including levels, courses, credits, etc.

- Date on which the programe specification was written or revised

การประชาสัมพันธ์ course specification ข้อมูลที่ปรากฏ ประกอบด้วย

- Course title

-Course requirements such as pre-requisite to register for the course, credits, etc.

-Expected learning outcomes of the course in terms of knowledge, skills and attitudes

-Teaching, learning and assessment methods to enable outcomes to be achieved and demonstrated

-Course description and outline or syllabus

-Details of student assessment

-Date on which the course specification was written or revised

Criterion 3 Programme Structure and Content

3.1 The curriculum is designed based on constructive alignment with the expected learning outcomes

3.2 The contribution made by each course to achieve the expected learning outcomes is clear

3.3 The curriculum is logically structured, sequenced, integrated and up-to-date

หัวข้อนี้ เน้นการออกแบบหลักสูตรที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในระดับรายวิชา (CLOs) รวมถึง กระบวนการจัดการเรียนการสอน และวิธีในการวัดประเมินผล เพื่อนำไปสู่ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยการวัด ประเมินผลนั้นต้องถูกต้อง เชื่อถือได้ และยุติธรรม รวมถึงการออกแบบการเรียนรู้ การจัดเรียงรายวิชาให้เกิด พัฒนาการในแต่ละปีการศึกษา (YLOs) อย่างเป็นระบบ

4 basic elements of constructive alignment

1. Clearly define PLOS

2. Design the curriculum aligning to the PLOs (Backward curriculum design: Content, Course, Structure, Study plan, Curriculum mapping)

3. Select appropriate teaching and learning activities that are likely to ensure that the PLOS will be achieved for each course

4. Choose appropriate assessment methods to assess the student learning outcomes validly and reliably CLO

ตัวอย่าง การออกแบบความสัมพันธ์ระหว่าง PLOs และ CLOs ของการจัดการเรียนการสอนแบบ STEM STEAM

PLO 1 คุณธรรม และจริยธรรม		CLO	
1	จัดการปัญหาเชิงวิชาการหรือวิชาชีพอย่างมีเหตุผลและมีจริยธรรม		
2	มีภาวะผู้นำ เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น ประพฤติตนตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	แสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเกี่ยวกับกระบวนการสร้างนวัตกรรม STEM STEAM และการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา	
3	ซื่อสัตย์สุจริตและตระหนักในการปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณทางการวิจัย	นำเสนอและบอกแหล่งอ้างอิงงานวิจัยของผู้อื่นที่ได้ค้นคว้ามาเกี่ยวกับการบูรณาการความรู้ทางฟิสิกส์กับการสร้างสรรค์นวัตกรรมให้ผู้อื่นทราบตามข้อมูลจริง โดยไม่อ้างเป็นผลงานของตนเอง	

PLO 2 ความรู้		CLO	
4	อธิบายหลักการและทฤษฎีทางด้านฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง	อธิบายการสอนฟิสิกส์เชิงรุก การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน การสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานได้อย่างถูกต้อง	เปรียบเทียบการสอนฟิสิกส์เชิงรุก การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานได้อย่างถูกต้องและมีเหตุผล
5	เชื่อมโยงความรู้และสาระหลักเพื่อต่อยอดองค์ความรู้ทางฟิสิกส์กับศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้	เชื่อมโยงการสอนฟิสิกส์เชิงรุก การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน การสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาฟิสิกส์ที่รับผิดชอบสอนได้	เลือกกระบวนการสร้างนวัตกรรมทางฟิสิกส์ที่มีเหตุผลและเป็นไปได้

ตัวอย่าง การออกแบบการจัดการเรียนรู้ และการประเมินผล ใน มคอ.3

ตาราง ความสัมพันธ์ระหว่าง CLO กับการจัดการเรียนรู้

CLO	การจัดการเรียนรู้	การประเมินผล
แสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเกี่ยวกับกระบวนการสร้างนวัตกรรม STEM STEAM และการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา	- ผู้สอนให้ข้อมูลเกี่ยวกับการะบวนการสร้างนวัตกรรมด้วยวิธีการของ STEM STEAM - ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการสร้างนวัตกรรมด้วยวิธีการของ STEM STEAM - ผู้เรียนค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม และนำเสนอข้อมูลให้ทุกคนทราบ	- สังเกตการทำกิจกรรมระหว่างเรียน
นำเสนอและบอกแหล่งอ้างอิงงานวิจัยของผู้อื่นที่ได้ค้นคว้ามาเกี่ยวกับการบูรณาการความรู้ทางฟิสิกส์กับการสร้างสรรค์นวัตกรรมให้ผู้อื่นทราบตามข้อมูลจริง โดยไม่อ้างเป็นผลงานของตนเอง	- ผู้เรียนค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมและนำเสนอข้อมูลให้ทุกคนทราบ	- สังเกตการทำกิจกรรมระหว่างเรียน
อธิบายการสอนฟิสิกส์เชิงรุก การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน การสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานได้อย่างถูกต้อง	- ผู้เรียนเขียนแนวการสอนฟิสิกส์เชิงรุก การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน การสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ตามความเข้าใจของตนเอง จำนวน 1 หน้ากระดาษ	- สอบย่อยในชั้นเรียน
เปรียบเทียบการสอนฟิสิกส์เชิงรุก การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานได้อย่างถูกต้องและมีเหตุผล	- ผู้เรียนบอกข้อดีข้อเสียของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน และการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานได้	- สอบย่อยในชั้นเรียน - สังเกตการทำกิจกรรมระหว่างเรียน

CLO	การจัดการเรียนรู้	การประเมินผล
เชื่อมโยงการสอนฟิสิกส์เชิงรุก การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน การสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาฟิสิกส์ที่รักผิดชอบสอนได้	ผู้เรียนเขียนแนวทางจัดการเรียนรู้ การสอนฟิสิกส์เชิงรุกให้เหมาะสมกับเนื้อหารายวิชาฟิสิกส์ที่รักผิดชอบสอนได้	- แผนการจัดการเรียนรู้
เลือกกระบวนการสร้างนวัตกรรมทางฟิสิกส์ที่มีเหตุผลและเป็นไปได้		

ตัวอย่าง มคอ. 3 วิชาเคมีวัสดุ

วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives) จัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ของนักศึกษา และความสามารถ ดังต่อไปนี้

๑. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติพื้นฐานของวัสดุประเภทต่างๆ

๒. ประยุกต์ใช้ความรู้ทางเคมีวัสดุในการแก้ปัญหาทางวัสดุเบื้องต้นได้

๓. มีทักษะในการสื่อสารกับผู้ที่เกี่ยวข้องในเนื้อหาความรู้ทางเคมีวัสดุเบื้องต้นได้อย่างเหมาะสม และตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

๔. มีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOS)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

๑. CLO 1 อธิบายวิธีการเตรียม โครงสร้างทางเคมีของวัสดุชนิดต่างๆ และความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติเชิงกลและสมบัติอื่นๆ ของวัสดุได้อย่างถูกต้อง

๒. CLO 2 เลือกใช้ประเภทของวัสดุ ให้เหมาะสมกับการใช้งาน

๓. CLO 3 เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง และสมบัติเชิงกลของวัสดุ... เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดคุณสมบัติของวัสดุได้อย่างเหมาะสม ได้อย่างถูกต้อง

๔. CLO 4 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาทางวัสดุในเบื้องต้นได้

๕. CLO 5 สื่อสารและนำเสนอความรู้ทางวัสดุในเบื้องต้นให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจได้อย่างเหมาะสม

๖ CLO 6 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการทำงานกลุ่ม โดยแสดง ให้เห็นถึงบทบาท ความรับผิดชอบ และการรับฟังความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม

วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือ ทักษะ ในข้อ ๑ และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาจะสามารถ		วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้						วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้				
		บรรยาย	Active learning	อภิปรายกลุ่ม/บุคคล	มอบหมายงานบุคคล	มอบหมายงานกลุ่ม	กำกับดูแลงานในชั้นเรียน	สอบข้อเขียน : เขียนตอบ	การประเมินผลงานของงานกลุ่ม	ประเมินจากผลงาน/งานที่ได้รับมอบหมาย (รายบุคคล)	ประเมินจากผลงาน/งานที่ได้รับมอบหมาย (กลุ่ม)	ประเมินจากพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในห้องเรียน
CLO 1	อธิบายโครงสร้างทางเคมีของวัสดุ..... วิธีการเตรียม และความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติเชิงกลและสมบัติอื่นๆ ของวัสดุพอลิเมอร์ ได้อย่างถูกต้อง	/						X				
CLO 2	เลือกใช้ประเภทของวัสดุ.....ให้เหมาะสมกับการใช้งาน		/	/		/		X		X		
CLO 3	เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติเชิงกลของวัสดุ.....เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดคุณสมบัติของวัสดุพอลิเมอร์ ได้อย่างเหมาะสม ได้อย่างถูกต้อง	/	/	/	/			X		X		
CLO 4	ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาทางวัสดุ .....ในเบื้องต้นได้			/		/		X			X	
CLO 5	สื่อสารและนำเสนอความรู้ทางวัสดุ.....ในเบื้องต้นให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจได้อย่างเหมาะสม			/		/			X			
CLO 6	ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการทำงานกลุ่ม โดยแสดงให้เห็นถึงบทบาท ความรับผิดชอบ และการรับฟังความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม					/					X	X

การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(๑) เครื่องมือและฐ้าหนักในการวัดและประเมินผล ดังแสดงในตาราง

		วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้				น้ำหนัก
		สอบข้อเขียน : เปิดตำรา	การนำเสนองานกลุ่ม	ประเมินจากผลงาน/งานที่ได้รับมอบหมาย (รายบุคคล)	ประเมินจากผลงาน/งานที่ได้รับมอบหมาย (กลุ่ม)	
CLO 1	อธิบายโครงสร้างทางเคมีของวัสดุ.....วิธีการเตรียม และความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติเชิงกลและสมบัติอื่นๆ ของวัสดุพอลิเมอร์ ได้อย่างถูกต้อง	๒๕				๒๕
CLO 2	เลือกใช้ประเภทของวัสดุ.....ให้เหมาะสมกับการใช้งาน	๓๐		๖		๓๖
CLO 3	เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง และสมบัติเชิงกลของวัสดุ .....เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ.....ได้อย่างเหมาะสม ได้อย่างถูกต้อง	๕		๔		๙
CLO 4	ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาทางวัสดุ.....ในเบื้องต้นได้	๑๕			๑๐	๒๕
CLO 5	สื่อสารและนำเสนอความรู้ทางวัสดุ.....ในเบื้องต้นให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจได้อย่างเหมาะสม		๒๕			๒๕
	รวมน้ำหนัก	๕๕	๒๕	๑๐	๑๐	๑๐๐

หมายเหตุ CLO6 จะเป็นการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment) ดังแสดงใน ๒.๑ ก ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา CLO6 จะถูกประเมินจากการทำงานกลุ่มและพฤติกรรมในห้องเรียน ทั้งกรณีให้ นักศึกษาเป็นผู้ประเมินตนเองและอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้ประเมิน โดยมีเกณฑ์การประเมินดังแสดงในตาราง

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการวัดผลประเมินผล (Assessment)

-Time lines

-Methods

-Regulations

-Weight distribution

-Rubrics (Validity, Reliability, Fairness)

Grading <u>เกณฑ์ที่กำหนดเหล่านี้ต้องชัดเจน และมีการสื่อสารให้นักศึกษาทราบก่อน</u>การวัดผลประเมินผล

เกณฑ์การให้คะแนนในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Rubric scores)

	ระดับ ๑	ระดับ ๒	ระดับ ๓
การแสดงความคิดเห็น	ไม่แสดงความคิดเห็นใดๆ	แสดงความคิดเห็นเป็นบางครั้งเมื่อจำเป็นหรือถูกถามจากผู้ร่วมงาน	แสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างสม่ำเสมอต่อผู้ร่วมงาน
ความรับผิดชอบ	ไม่รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	- รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายหรือส่งงานเมื่อได้รับการเตือน - คุณภาพของงานอยู่ในระดับปานกลาง	- รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี ส่งงานตามกำหนดเวลาโดยไม่ต้องมีการเตือน - คุณภาพของงานอยู่ในระดับดี
การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	- ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้ร่วมงาน ยึดถือความคิดของตนเองเป็นที่ตั้ง - โต้เถียงตลอดเวลาโดยไม่ฟังเหตุผลของผู้ร่วมงาน	- รับฟังความคิดเห็นของผู้ร่วมงานเป็นบางครั้ง เมื่อจำเป็น - โต้เถียงเป็นบางครั้ง โดยไม่ฟังเหตุผลของผู้ร่วมงาน	- รับฟังความคิดเห็นของผู้ร่วมงานด้วยความเต็มใจ - อธิบายให้ผู้ร่วมงานเข้าใจด้วยเหตุผล

เกณฑ์การให้คะแนนในการนำเสนอผลงาน (Rubric Scores)

	ระดับ ๑	ระดับ ๒	ระดับ ๓	ระดับ ๔
การเรียบเรียงเนื้อหา	ไม่มีการเรียงลำดับเนื้อหา ทำให้ผู้ฟังไม่เข้าใจการนำเสนอ	ค่อนข้างยากในการติดตามการนำเสนอ เนื่องจากเนื้อหากระโดดไปมา	สามารถติดตามการนำเสนอได้	สามารถติดตามการนำเสนอได้เป็นอย่างดี มีการเรียบเรียงที่น่าสนใจ
เนื้อหา/ความรู้	- นักศึกษาไม่มีความรู้ -ไม่สามารถตอบคำถามในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องได้	- นักศึกษาแสดงความไม่แน่ใจในเนื้อหา/ความรู้ที่นำเสนอ - ตอบได้เฉพาะคำถามพื้นฐาน	- นักศึกษาแสดงความมั่นใจในเนื้อหา/ความรู้ที่นำเสนอ - ตอบคำถามได้หมด ยกเว้นคำถามที่มีความยากและซับซ้อนมาก	- นักศึกษาแสดงความมั่นใจในเนื้อหา/ความรู้นำเสนอ - ตอบคำถามได้หมด รวมทั้งคำถามที่มีความยากและซับซ้อนมาก
การใช้ graphics/รูปภาพในการนำเสนอ	ไม่มีการใช้ graphics/รูปภาพ	มีการใช้ graphics/รูปภาพบ้าง แต่ไม่สัมพันธ์กับเนื้อหา	มีการใช้ graphics/รูปภาพ และสัมพันธ์กับเนื้อหา	มีการใช้ graphics/รูปภาพ และอธิบายเนื้อหาได้
ความชัดเจน (ความง่ายในการอ่าน) / ความถูกต้องของ slides	- ไม่ชัดเจน - มีการสะกดผิดหรือใช้ไวยากรณ์ผิดมากกว่า ๔ แห่ง	- มีความชัดเจนบ้างในบาง slides - มีการสะกดผิดหรือใช้ไวยากรณ์ผิดไม่เกิน ๓ แห่ง	- ชัดเจน - มีการสะกดผิดหรือใช้ไวยากรณ์ผิดไม่เกิน ๒ แห่ง	- ชัดเจนและสวยงาม - ไม่มีการสะกดผิดหรือใช้ไวยากรณ์ผิดเลย
การสบตา	ไม่สบตาผู้ฟัง อ่านบทที่เตรียมมาเพียงอย่างเดียว	สบตาผู้ฟังบ้าง แต่ยังคงอ่านบทที่เตรียมมาเกือบตลอดเวลา	สบตาผู้ฟังเกือบตลอดเวลา และอ่านบทที่เตรียมมาบ้าง	สบตาผู้ฟังตลอดเวลา ไม่อ่านบทที่เตรียมมา
การพูด	บ่นพึมพำ เสียงเบามากจนผู้ฟังด้านหลังไม่สามารถได้ยินการนำเสนอ	- เสียงเบา ผู้ฟังด้านหลังต้องใช้ความพยายามให้การฟัง	- เสียงดังชัดเจน มีการออกเสียงไม่ถูกต้องบ้างในบางคำ (ทั้งกรณีไทยและอังกฤษ)	- เสียงดังชัดเจน ออกเสียงถูกต้อง (ทั้งกรณีไทยและอังกฤษ)

ตาราง ความสัมพันธ์ระหว่าง CLOs และ PLOS

		ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6*
CLO 1	อธิบายโครงสร้างทางเคมีของวัสดุ.....วิธีการเตรียม และความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติเชิงกลและสมบัติอื่นๆ ของวัสดุพอลิเมอร์ ได้อย่างถูกต้อง	๓.๑					
CLO 2	เลือกใช้ประเภทของวัสดุ.....ให้เหมาะสมกับการใช้งาน	๓.๒ ๓.๓					
CLO 3	เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง และสมบัติเชิงกลของวัสดุ.....เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดคุณสมบัติของวัสดุพอลิเมอร์ได้อย่างเหมาะสม ได้อย่างถูกต้อง	๓.๓					
CLO 4	ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาทางวัสดุ.....ในเบื้องต้นได้	๓.๓ ๓.๕					
CLO 5	สื่อสารและนำเสนอความรู้ทางวัสดุ.....ในเบื้องต้นให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจได้อย่างเหมาะสม				๔.๑ ๔.๒		
CLO 6	ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการทำงานกลุ่ม โดยแสดงให้เห็นถึงบทบาท ความรับผิดชอบ และการรับฟังความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม					๕.๑ ๕.๒	

ตาราง PLOs ของหลักสูตร และส่วนที่รายวิชารับผิดชอบ PLOS

PLOs	SubPLOs
PLO1 แก้ปัญหาทางเคมีได้อย่างมีระบบ โดยใช้หลักการและทฤษฎีทางเคมีพื้นฐานที่เกี่ยวกับสสารและกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นตั้งแต่ระดับอะตอม โมเลกุล จนถึงสสารในระดับมหภาค รวมถึงหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ได้อย่าง เหมาะสม บนพื้นฐานของจรรยาบรรณทางวิชาการ	๑.๑ อธิบายหลักการและทฤษฎีทางเคมีพื้นฐานและเคมีประยุกต์ รวมถึงหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ทันสมัย
	๑.๒ สืบค้น และตรวจสอบข้อมูลที่ทันสมัยทางเคมีจากแหล่งต่าง ๆ
	๑.๓ คิดเชิงวิพากษ์ วิเคราะห์ วิจารณ์ข้อมูลทางเคมี และสาขาวิชาที่ เกี่ยวข้องที่รับมาได้อย่างมีเหตุผล
	๑.๕ แก้ปัญหาทางเคมีด้วยความรับผิดชอบทางวิชาการ และความซื่อสัตย์
PLO4 สื่อสารความรู้ทางเคมีและวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยใช้ทักษะภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เพื่อการแลกเปลี่ยน วิพากษ์วิจารณ์ข้อมูล แสดงความคิดเห็น นำเสนอผลงาน และแสวงหาความร่วมมือได้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	๔.๑ มีทักษะการใช้ภาษา ฟัง พูด อ่าน เขียน เพื่อสื่อสารความรู้ทางเคมีและวิทยาศาสตร์ทั่วไป ได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
	๔.๒ นำเสนอข้อมูลจากการประมวลความรู้ทางเคมีได้ ด้วยวิธีการที่เหมาะสมและตรงต่อกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ เพื่อนร่วมงาน อาจารย์ ผู้เข้าร่วมประชุมวิชาการ และบุคคลทั่วไป
PLO5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามบทบาทและหน้าที่นักวิทยาศาสตร์ด้านเคมีอย่างเหมาะสม และยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคล	๕.๑ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในฐานะนักวิทยาศาสตร์ด้านเคมี โดยแสดงความเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม และใช้บทบาทความเป็นผู้นำที่เหมาะสม
	๕.๒ แสดงออกซึ่งความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร ปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคมและองค์กร