



BACK WARD

CURRICULUM DESIGN

การออกแบบหลักสูตร
แบบย้อนกลับ

สำนักพัฒนาคุณภาพการศึกษา
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การออกแบบหลักสูตรแบบย้อนกลับ (Backward Curriculum Design)

โดย

รองศาสตราจารย์ ดร.กมลวัลย์ ลือประเสริฐ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สรุปและเรียบเรียงโดย

รองศาสตราจารย์ ดร.วันเพ็ญ ทรงคำ
คณะพยาบาลศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เนื้อหาจากการบรรยายในโครงการพัฒนาอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และ
อาจารย์ประจำหลักสูตร ด้านการบริหารจัดการหลักสูตร
เรื่อง การออกแบบหลักสูตรแบบย้อนกลับ (Backward Curriculum Design)
จัดโดย สำนักพัฒนาคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
วันที่ 7 และ 18 พฤษภาคม 2564

นิยามศัพท์

Outcomes-Based Education (OBE)

ระบบการศึกษาที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้สุดท้าย เน้นเป้าหมายปลายทางเป็นสำคัญ โดยการดำเนินการจะเริ่มจากการวางเป้าหมายแล้วจึงมีกระบวนการหรือเครื่องมือที่จะนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ดีตามที่คาดหวังไว้

Backward Curriculum Design

เป็นกระบวนการออกแบบหลักสูตรแบบย้อนกลับ โดยนำเอาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังมาออกแบบแผนการดำเนินงาน โดยการออกแบบจะต้องคำนึงถึงความสอดคล้องไปในแนวเดียวกัน (Constructive Alignment) ของผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ (Assessment Method) และการจัด การเรียนการสอน (Teaching/ Learning Approaches)

Expected Learning

Outcomes (ELOs)

คือผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังหรือผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) บางครั้งเรียกว่า Intended Outcomes หมายถึง ผลลัพธ์ที่ตั้งใจออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนมีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ผลลัพธ์ที่คาดหวังมีหลายระดับ เช่น ในระดับมหาวิทยาลัย

Learning Outcomes มักวัดออกมาเป็นคุณสมบัติบัณฑิตที่พึงประสงค์ ในระดับหลักสูตรเรียกว่า Program Learning Outcomes (PLOs) ในระดับกระบวนการวิชาเรียกว่า Course Learning Outcomes (CLOs) และในระดับหน่วยการเรียนรู้เรียกว่า Unit หรือ Lesson Learning Outcomes (LLOs)

การออกแบบหลักสูตร แบบย้อนกลับ

Backward Curriculum Design



การออกแบบหลักสูตรแบบย้อนกลับมักเริ่มจากคำถามที่ว่า ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรคืออะไร และจะทราบได้อย่างไรว่าเมื่อสำเร็จการเรียนรู้ในหลักสูตรแล้ว ผู้เรียนจะมีคุณลักษณะตามที่หลักสูตรคาดหวังไว้ ด้วยเหตุนี้ การออกแบบหลักสูตรแบบย้อนกลับจึงมีลักษณะเป็น Performance-based คือ ผลลัพธ์การเรียนรู้จะต้องแสดงออกมาในลักษณะของความสามารถเป็นความสามารถที่ใครคนใดคนหนึ่งจะทำได้

คำว่า “ความสามารถ” อาจอธิบายได้ดังนี้ ในกรณีของพยาบาล พยาบาลต้องมีความสามารถในการจัดการไข้หวัดหนึ่งหรือเข้ากลืนเนื้อ มีความสามารถในการดูแลผู้ป่วย หรือความสามารถในการซักประวัติ ซึ่งความสามารถดังกล่าวเป็นผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการที่หลักสูตรจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนในหลักสูตรพยาบาล และต้องเป็นสิ่งที่วัดได้ เพราะถ้าวัดไม่ได้ แสดงว่าเป็นสิ่งที่เป็นนามธรรมมากเกินไป

ตัวอย่างของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เป็นนามธรรม เช่น ความซื่อสัตย์ เนื่องจากความซื่อสัตย์ไม่ได้เป็นความสามารถแต่เป็นคุณสมบัติที่ประกอบในตัวคนที่มีความสามารถ ในการออกแบบผลลัพธ์การเรียนรู้ จริยธรรมหรือคุณธรรมดังกล่าวสามารถนำมาประกอบกับความสามารถได้ แต่ต้องมีความเจาะจงและชัดเจน ความเจาะจง คือ ต้องทราบว่าซื่อสัตย์ในแง่ไหน ความชัดเจน คือ ต้องทราบว่าอยู่ในศาสตร์ใด เช่น ทำบัญชีได้อย่างซื่อสัตย์ เป็นต้น เนื่องจากการพัฒนาความรู้และศักยภาพในตัวคนเป็นสิ่งที่วัดได้ยาก ในการออกแบบหลักสูตรจึงจำเป็นต้องเขียนผลลัพธ์การเรียนรู้ออกมาให้อยู่ในลักษณะของ Performance ที่วัดได้ เพราะการวัดจะทำให้ทราบว่าผู้เรียนปฏิบัติได้หรือไม่

ในการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ไม่ควรกำหนดเกินจริงในแต่ละระดับของการเรียนรู้ (ปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก) สิ่งหลักที่หลักสูตรควรคำนึงถึง คือ ความสามารถในแต่ละระดับกับแผนการดำเนินงานที่ออกแบบไว้ว่าจะสามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ได้หรือไม่ และเป็นไปได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดหรือไม่ ไม่ควรเขียนผลลัพธ์การเรียนรู้ว่า เมื่อผู้เรียนสำเร็จการศึกษาแล้วจะมีคุณธรรมจริยธรรมในระดับที่คนทำงานมาแล้วเป็นสิบปีจึงจะมีได้

การเขียนเป้าหมายผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ปฏิบัติ
ได้ของผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี
ที่ยังไม่มีประสบการณ์ ควรเขียนว่า เมื่อเรียน
จบแล้วจะมีความรู้ความสามารถระดับใด
การเขียนผลลัพธ์การเรียนรู้ คือ การ Speak
to the Learner คือ เขียนแล้วผู้เรียน
ต้องเข้าใจว่าตนเองกำลังจะมีความสามารถ
อะไร โดยจะต้องเขียนในลักษณะของ
Performance based

ตัวอย่างเช่น Learning Outcomes ของ
วิศวกรรมโยธาจะไม่บอกว่าผลการเรียนรู้
คือ การเป็นวิศวกรโยธา เพราะมองไม่ออก
ว่า Performance คืออะไร แต่ต้องระบุว่า
การเป็นวิศวกรโยธาจะต้องทำอะไรได้บ้าง
เช่น ออกแบบโครงสร้างตามเงื่อนไขของ
ใบประกอบวิชาชีพ หรือออกแบบโครงสร้าง
ประเภทต่าง ๆ รวมทั้งควบคุมงานก่อสร้าง
ได้ ดังนั้น ลักษณะของ Learning Outcomes
ที่ดีจำเป็นต้องมีความชัดเจน ซึ่งจะทำให้
ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในตัวเองงานหรือ
สิ่งที่ได้เรียนมากขึ้น

ความแตกต่างระหว่าง วัตถุประสงค์ กับ ผลลัพธ์การเรียนรู้

Objectives vs Outcomes

วัตถุประสงค์ (Objectives) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ (Outcomes) นั้นมีความแตกต่างกันวัตถุประสงค์เป็นเรื่องของผู้สอน ในขณะที่ผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นเรื่องของผู้เรียน เช่น ผู้สอนจะผลิตวิศวกรโยธาที่มีความสามารถออกไปทำงานในระดับอาเซียนได้ ซึ่งเป็นความต้องการของผู้สอน ดังนั้นในการเขียนวัตถุประสงค์จึงระบุว่า “เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน นักศึกษาจะมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการด้านวิศวกรรม และงานก่อสร้าง” แต่เมื่อเปลี่ยนเป็นผลลัพธ์การเรียนรู้ ต้องระบุให้ได้ว่า ผู้เรียนต้องแสดงอะไรบ้าง เพื่อให้เห็นว่าผู้เรียนมีความรู้นั้น ๆ การเขียนวัตถุประสงค์โดยไม่เขียนผลลัพธ์การเรียนรู้ เช่น ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถทางด้านวิศวกรรมโยธา อาจไม่สามารถวัดผลได้ เพราะฉะนั้นการที่จะทราบว่า วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้บรรลุแล้วหรือยังไม่บรรลุจะต้องวัดจากพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมา ซึ่งจะสะท้อนว่าผู้เรียนมีความสามารถในเรื่องดังกล่าวจริง เช่น “อธิบาย..” “ยกตัวอย่าง...” “ประยุกต์ใช้...” “เลือกใช้...” เป็นต้น ดังตัวอย่างในตารางที่ 1

ตารางที่ 1

ความแตกต่างของวัตถุประสงค์ (Objectives) และผลลัพธ์การเรียนรู้ (Outcomes)

OBJECTIVES	OUTCOMES
Goals and intentions of teacher	Knowledge, skill, or attitude demonstrated by students at the end of the learning period
Students <i>will understand</i> fundamental principles, generalizations, or theories	Students will <i>demonstrate knowledge</i> about fundamental principles, generalizations, or theories and concepts in solid state physics
Students <i>will learn</i> factual knowledge (terminology, classifications, methods, trends)	Students will <i>be able to use and explain</i> the meaning for factual knowledge (terminology, classifications, methods, trends)
Students <i>will think</i> about applications of course material (to improve thinking, problem solving, and decisions)	Students will <i>be able to apply</i> the basic principles to scientific problem solving Students will <i>be able to apply</i> course material to improve thinking, problem solving, and decision making.
Students <i>will have an appreciation</i> of related applications to real-life of the theories they learn	Students will be able to <i>give examples</i> of real-life applications of the theories they learn

Domains of Learning Outcomes

โดยทั่วไป Learning Outcomes แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม (Domain) ประกอบด้วย กลุ่มที่หนึ่ง คือ ความรู้ ความคิด ซึ่งเรียกว่าเป็นกลุ่ม Knowledge หรือ Cognitive Domain กลุ่มที่สองเป็นเรื่องของทักษะ หรือ Psychomotor Domain เช่น การเคลื่อนไหวร่างกาย ทำทาง การฉีดยา การทำคลอด ซึ่งต้องอาศัยการฝึกฝน กลุ่มที่สามเป็นเรื่องของเจตคติ/ทัศนคติ หรือ Affective/Attitude ซึ่งในปัจจุบันมีการเปลี่ยนมาใช้คำว่า “ลักษณะบุคคล” แทน

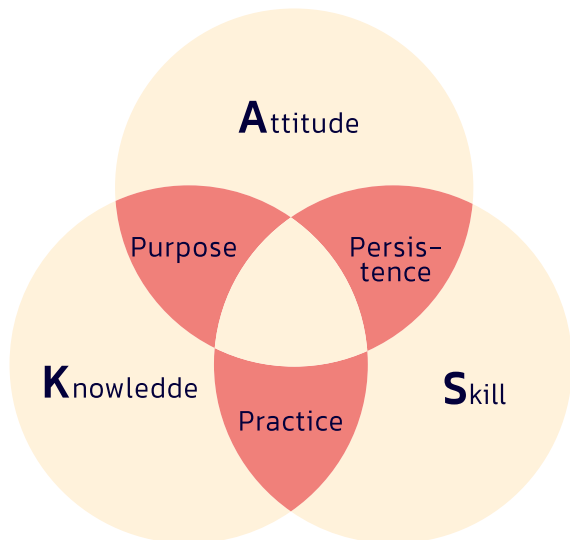
ตามแนวคิด Triangle of Success เชื่อว่าคน ๆ หนึ่งจะประสบความสำเร็จได้ต้องมีองค์ประกอบทั้ง 3 ส่วน คือ ความรู้ ทักษะ และทัศนคติ หรือลักษณะบุคคล ที่สอดคล้องกับวิชาชีพหรือการประกอบอาชีพในอนาคต

Domains of Learning Outcomes

Cognitive Domain –
KNOWLEDGE ความรู้

Psychomotor Domain –
SKILL ทักษะ

Affective Domain –
ATTITUDE ลักษณะบุคคล



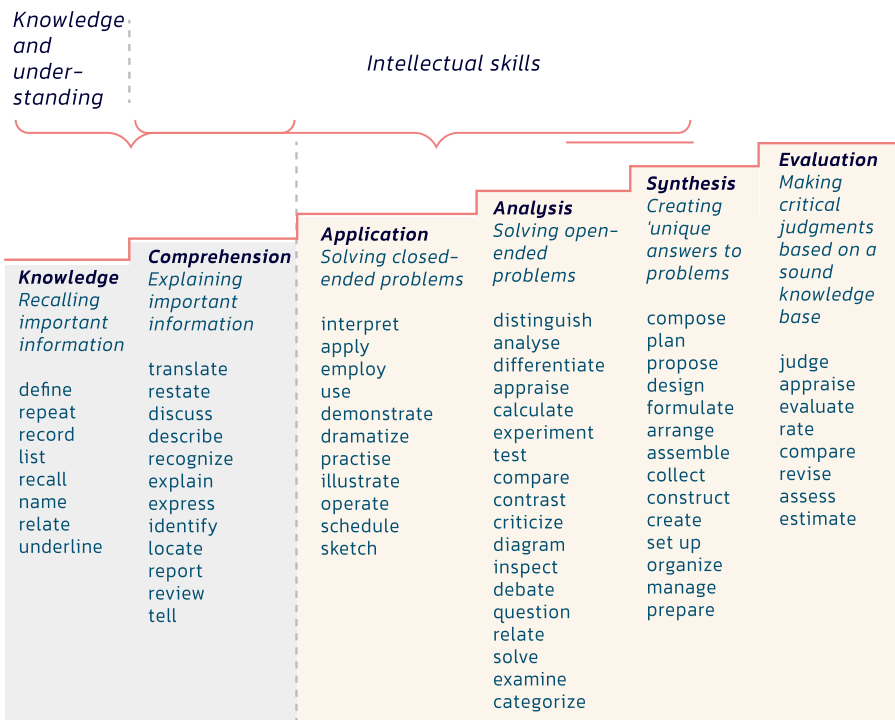
Relationship of LO domains
and Triangle of Success.

1 Cognitive Domain

ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ *Bloom (Bloom's Taxonomy) (1956)* Domain ที่ 1 เป็นเรื่องของ Cognitive ซึ่งจะเริ่มจากการมีความรู้เป็นอันดับแรกและจะไต่ระดับเป็นขั้นบันไดขึ้นไปเป็นขั้น ๆ โดยมีระดับล่างเป็นฐาน เพราะฉะนั้นหลักสูตรระดับปริญญาตรี จึงมักเขียนระดับความรู้ความสามารถของ *Learning Outcomes* ด้าน Cognitive อยู่ในระดับ *Analysis* เพื่อให้พร้อมที่จะไปต่อในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น ด้วยเหตุนี้การเขียนผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรจึงมักเขียนปลายทางท้ายสุดของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการมากกว่าการเขียนในระดับต่ำ ๆ ซึ่งมักเป็นผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับกระบวนวิชามากกว่า

Cognitive Domain : Bloom's Taxonomy (1956)

Comments in *italics* are our own brief explanations of the differences between the six levels of the taxonomy. The list of verbs here is not exhaustive, and some appear under more than one heading.



UCE GUIDE TO WRITING LEARNING OUTCOMES

สำหรับทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom ฉบับปรับปรุง (*Bloom's Taxonomy Revised*) จัดระดับความรู้ออกเป็น 6 ระดับ เริ่มจากด้านล่างสุด คือ **รู้จำ (Remember)** **เข้าใจ (Understand)** **นำไปใช้ (Apply)** **วิเคราะห์ (Analyze)** **ประเมิน (Evaluate)** และ **สร้างสรรค์ (Create)** ด้วยเหตุนี้หากพิจารณาถึงผลลัพธ์การเรียนรู้เปรียบเทียบกันระหว่างปรัชญาตรีปรัชญาโท และปรัชญาเอก จะเห็นว่าใน**ระดับปรัชญาตรี**อาจตั้งผลลัพธ์การเรียนรู้ด้าน Cognitive อยู่ในระดับ apply เมื่อเรียน**ระดับปรัชญาโท**จะอยู่ในระดับ Analyze และ Evaluate ส่วน**ระดับปรัชญาเอก**ต้องได้ระดับ Create คือ สามารถสร้างสรรค์งานใหม่ ๆ ได้ เป็นต้น

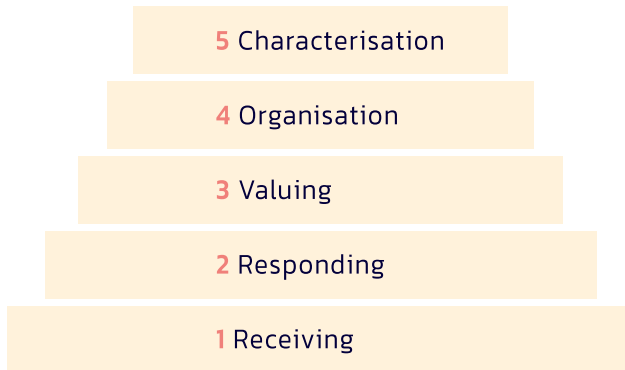
Cognitive Domain (Revised)
Bloom's Taxonomy (Revised)

Six Cognitive Process Skills	
Levels	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

2 Affective Domain

Affective Domain หรือ ทัศนคติ เป็นเรื่องลักษณะบุคคล ซึ่งแบ่งระดับออกเป็นชั้น ๆ เหมือนกัน แต่โดยทั่วไปมักจะ ไม่ค่อยเห็นผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรที่เขียนออกมา แล้วมีเรื่องทัศนคติเท่าที่ควร ส่วนใหญ่ จะเขียนในลักษณะ ของความรู้มากกว่า ทัศนคติ หรือลักษณะบุคคลจะมีตั้งแต่ *ฟังเป็น (Receiving) ได้ตอบโต้ (Responding) ให้คุณค่าได้ (Valuing) จัดรวบรวมได้ (Organizing) และพัฒนาเป็น ลักษณะนิสัย (Characterization)*

Affective Domain



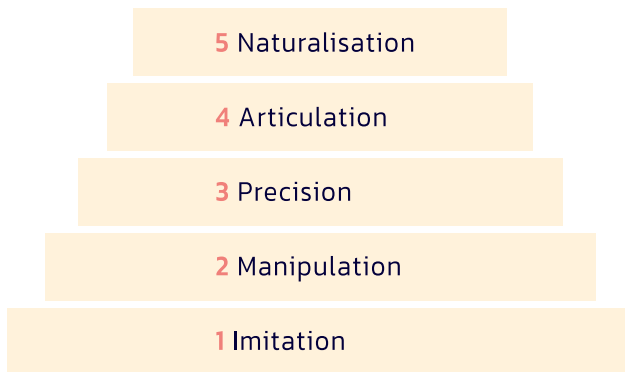
act, adhere, appreciate, ask, accept, answer, assist, attempt, challenge, combine, complete, conform, cooperate, defend, demonstrate (a belief in), differentiate, discuss, display, dispute, embrace, follow, hold, initiate, integrate, justify, listen, order, organise, participate, practice, join, share, judge, praise, question, relate, report, resolve, share, support, synthesise, value

Hierarchy of affective domain and some action verbs

3 Psychomotor Domain

Psychomotor Domain หรือ ทักษะ เป็นพฤติกรรมที่บ่งถึงความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่วชำนาญ ซึ่งสามารถแสดงออกเป็นขั้น ๆ ตั้งแต่เลียนแบบ (Imitation) ทำตามคำสั่ง (Manipulation) ทำเพื่อความถูกต้อง (Precision) ทำอย่างสร้างสรรค์ต่อเนื่อง (Articulation) และทำได้เหมือนธรรมชาติ (Naturalization)

Psychomotor Domain



Adapt, adjust, administer, alter, arrange, assemble, balance, bend, build, calibrate, choreograph, combine, construct, copy, design, deliver, detect, demonstrate, differentiate (by touch), dismantle, display, dissect, drive, estimate, examine, execute, fix, grasp, grind, handle, heat, manipulate, identify, measure, mend, mime, mimic, mix, operate, organise, perform (skilfully), present, record, refine, sketch, react, use

Hierarchy of psychomotor domain and some action verbs

ส่วนใหญ่การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ด้าน Psychomotor ในหลักสูตรระดับปริญญาตรีจะอยู่ในระดับ Manipulation มากกว่าที่จะเป็น Naturalization เพราะด้วยข้อจำกัดของระยะเวลาในการศึกษาไม่น่าจะก่อให้เกิดทักษะในระดับสูงขนาดนั้นได้ ด้วยเหตุนี้การตั้ง Learning Outcomes จึงต้องพิจารณาว่า ผู้เรียนจะสามารถสำเร็จหรือมีทักษะตามที่กำหนดไว้หรือไม่ และควรจะต้องกำหนดให้มีครบทั้ง 3 Domain ด้วย

การออกแบบหลักสูตร แบบย้อนกลับ

Backward Curriculum Design



การออกแบบหรือพัฒนาหลักสูตร มี 3 รูปแบบ คือ

1) Forward Design

เป็นรูปแบบที่มี Content อยู่เดิม มีหลักสูตร อาจารย์ เครื่องมือ สถานที่ แล้วนำมาจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่กำหนดไว้

2) Central Design

เป็นรูปแบบที่ตัวตั้งต้นเป็นกระบวนการ เนื่องจากหลักสูตรมีข้อจำกัดในเรื่องสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ อาจจำเป็นต้องไปแสวงหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้จากแหล่งอื่น เช่น โรงงานหรือสถานประกอบการแล้วนำมากำหนด Content เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่กำหนดไว้

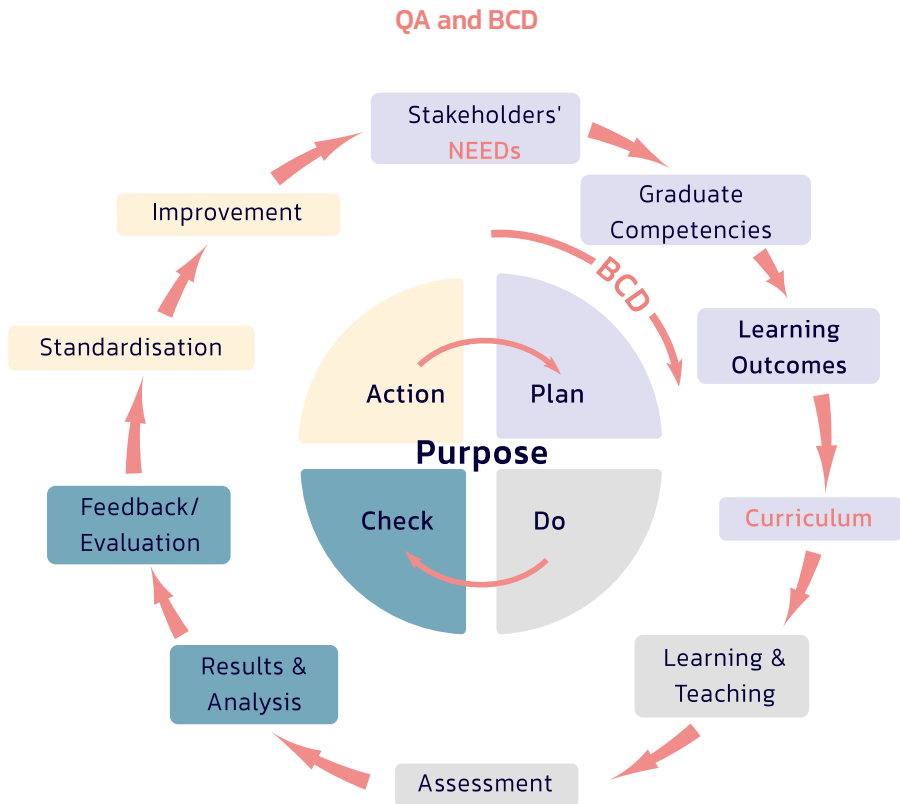
3) Backward Design

คือ ตั้งเป้าหมายสุดท้ายหรือผลลัพธ์การเรียนรู้ก่อน เช่น สภาวิชาชีพกำหนดว่า Outcomes ของแพทย์ พยาบาล เกสซ์ ต้องเป็นแบบนี้ หลักสูตรจึงนำ Outcomes ดังกล่าวมากำหนด Content และ Process เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้

BACKWARD CURRICULUM DESIGN

การออกแบบหลักสูตรแบบย้อนกลับ หรือ Backward Curriculum Design (BCD)

จะต้องเกิดขึ้นจากความต้องการของ
ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders)
ของหลักสูตร เช่น สภาวิชาชีพ ผู้ใช้บัณฑิต
บัณฑิต แล้วจึงนำมาสร้างเป็นคุณสมบัติ
บัณฑิตที่พึงประสงค์มหาวิทยาลัยก็เป็น
ส่วนหนึ่งของ Stakeholders ที่มี
กำหนดคุณสมบัติบัณฑิตที่พึงประสงค์
ไว้แล้ว คุณสมบัติที่พึงประสงค์ที่กำหนด
ไว้นั้นเรียกว่าผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning
Outcomes) โดยผลลัพธ์การเรียนรู้
จะมีหลายระดับ ในระดับหลักสูตร เรียกว่า
Program Learning Outcomes (PLOs)
เมื่อได้ PLOs เรียบร้อยแล้ว จึงค่อยนำมา
ถอดเป็นหลักสูตร (Curriculum) นำไปจัด
การเรียนการสอน มีการวัดและประเมินผล
แล้วดูผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น หากผลลัพธ์
และ Feedback ที่ได้เป็นไปในทิศทางที่ดี
ก็ให้จัดไว้เป็น Standardization แต่ถ้ายัง
มีส่วนที่ต้องปรับปรุงให้นำไปพัฒนาต่อหรือ
ไปถามความต้องการของ Stakeholders
ซ้ำอีกครั้ง กลไกการออกแบบหลักสูตร
จะเป็น PDCA เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ



สำหรับการออกแบบหลักสูตรแบบย้อนกลับตามแนวคิดของ *Wiggins & McTighe (2006)* ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลักได้แก่ **ระบุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการกำหนดหลักฐานการเรียนรู้ที่ยอมรับได้ และวางแผนจัดประสบการณ์การเรียนรู้และการสอน** โดยมีรายละเอียดดังนี้

1 ระบุผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่ต้องการ

IDENTIFY DESIRED RESULTS

ในการพัฒนาหลักสูตรแบบย้อนกลับจะเริ่มจากการนำความต้องการของ Stakeholders ของหลักสูตรมาขึ้นกรรองก่อนเป็นลำดับแรก แล้วนำมากำหนดเป็น**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes : PLOs)** จากนั้นนำ PLOs มาพิจารณาว่า ความรู้ ทักษะ และทัศนคติ ที่จำเป็นต้องมีคืออะไรบ้าง ถ้าจะให้ผู้เรียนมีสิ่งเหล่านี้ เครื่องมือที่ใช้วัด และประเมินผลคืออะไร และจะจัดการเรียนการสอนอย่างไรเพื่อให้เกิด **Learning Outcomes** ที่ต้องการ

ในการพัฒนา PLOs ควรเริ่มศึกษาตั้งแต่ กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง เช่น พ.ร.บ. การอุดมศึกษา ซึ่งจะมีเกณฑ์เกี่ยวกับมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและมาตรฐานหลักสูตร ระดับอุดมศึกษาระบุไว้ บางหลักสูตรอาจต้องพิจารณาเกณฑ์หรือข้อกำหนดของสภาวิชาชีพด้วยรวมไปถึงการสำรวจความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต ผู้ประกอบการ ผู้สอน ศิษย์เก่า ศิษย์ปัจจุบัน ผ่านการจัดประชุมวิชาการ การสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม หรือใช้แบบสอบถาม โดยเก็บเป็นหลักฐานไว้เพื่อใช้เป็นกลไกในการพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตร นอกจากนี้ ควรต้องนำวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัยและคณะมาร่วมพิจารณาด้วย รวมทั้งคู่เทียบในระดับชาติและนานาชาติ

เมื่อรวบรวมข้อมูลได้แล้ว สิ่งสำคัญคือ ต้องแยกสิ่งจำเป็น (Needs) กับสิ่งที่ไม่จำเป็น (Wants) ออกจากกันให้ได้แล้วนำมาจัดลำดับความสำคัญ ตัวอย่างของ Needs กับ Wants ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2

ความแตกต่างระหว่าง Needs กับ Wants

NEEDs vs. Wants	
NEEDs	Wants
● Foundational/Must-have ● Requirements from professional body ● National standards, regulations, or requirements ● Expected from majority of the public ● Law and Regulations ● Requirements from all/most groups of employer ● Must have as a basis to support future / career advancement	● Too advance for the level of study ● Skills to be gained after professional practices ● Still able to do the key jobs without it ● Can be developed later on in career ● International standards/requirements ● Minor/miniscule/detailed ● Redundancies ● Extra

ตัวอย่างของ Program Learning Outcomes ในสาขาต่าง ๆ

สาขาวิศวกรรม

Example of PLO - ABET's Student Outcomes

Criteria for Accrediting Engineering Programs, 2019 - 2020

The program must have documented student outcomes that support the program educational objectives. Attainment of these outcomes prepares graduates to enter the professional practice of engineering. Student outcomes are outcomes (1) through (7), plus any additional outcomes that may be articulated by the program.

1. an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics
2. an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors
3. an ability to communicate effectively with a range of audiences
4. an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts
5. an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives
6. an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions
7. an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.

<https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2019-20201>

สาขาชีวการแพทย์
Example of PLO – QAA

**QAA Subject Benchmark Statements
Biomedical Science (2015)**

Biomedical sciences graduates should be able to:

- Intellectual Skills
- Practical and professional skills
- Analytical, data interpretation and problem solving skills
- Communication, presentation and information technology skills
- Interpersonal and teamwork skills
- Self-management and professional development skills

[https://www.qaa.ac.uk/docs/qaa/subject-benchmark-statements/
sbs-biomedical-sciences-15.pdf](https://www.qaa.ac.uk/docs/qaa/subject-benchmark-statements/sbs-biomedical-sciences-15.pdf)

โดย Intellectual Skills สามารถขยายความในลักษณะของ PLOs ดังแสดงในภาพ

Example of PLO – QAA

QAA Subject Benchmark Statements Biomedical Science (2015)

Intellectual skills

Biomedical sciences graduates should be able to:

1. recognise and apply subject-specific theories, paradigms, concepts or principles (for example, the relationship between genes and proteins, or the nature of essential similarities and differences between prokaryote and eukaryote cells)
2. make evidence-based decisions
3. obtain and integrate several lines of subject-specific evidence to formulate and test hypotheses
4. apply subject knowledge and understanding to address familiar and unfamiliar problems
5. recognise the moral and ethical issues of investigations and appreciate the need for ethical standards and professional codes of conduct

<https://www.qaa.ac.uk/docs/qaa/subject-benchmark-statements/sbs-biomedical-sciences-15.pdf>

จากตัวอย่างของ Intellectual Skills ในข้อที่ 1 และ 2 สะท้อนให้เห็นว่า หลักสูตรต้องการ ให้ผู้เรียนได้อะไรหลังจากสำเร็จการศึกษาไปแล้ว นั่นคือ จะต้อง *Recognize and Apply subject specific theories* ได้ จะต้อง *Make evidence based decisions* ได้ คือ จะต้องตัดสินใจเป็นและการตัดสินใจนั้น ต้องอยู่บนหลักฐานเชิงประจักษ์ด้วย เป็นต้น

สาระกฎหมาย Example of PLO – QAA

QAA Subject Benchmark Statements Law (2015)

A graduate of law with honours has demonstrated:

1. intellectual independence, including the ability to ask and answer cogent questions about law and legal systems, identify gaps in their own knowledge and acquire new knowledge, and engage in critical analysis and evaluation
2. self-management, including an ability to reflect on their own learning, make effective use of feedback, a willingness to acknowledge and correct errors and an ability to work collaboratively
3. awareness of principles and values of law and justice, and of ethics
4. knowledge and understanding of theories, concepts, values, principles and rules of public and private laws within an institutional, social, national and global context
5. study in depth and context of substantive areas of law
6. ability to conduct self-directed research, including accurate identification of issue(s) which require researching, retrieval and evaluation of accurate, current and relevant information from a range of appropriate sources, including primary legal sources
7. ability to work with a range of data, including textual, numerical and statistical
8. ability to recognise ambiguity and deal with uncertainty in law
9. ability to produce a synthesis of relevant doctrinal and policy issues, presentation of a reasoned choice between alternative solutions and critical judgement of the merits of particular arguments
10. ability to apply knowledge and understanding to offer evidenced conclusions, addressing complex actual or hypothetical problems
11. ability to communicate both orally and in writing, in relation to legal matters, including an ability to listen and respond to written and oral stimuli, including questions and instructions
12. engagement with their own personal and professional development, and academic integrity

https://www.qaa.ac.uk/docs/qaa/subject-benchmark-statements/subject-benchmark-statement-law.pdf?sfvrsn=b939c881_16#:~:text=This%20is%20the%20Subject%20Benchmark,the%20nature%20of%20the%20subject.

โดยทั่วไป PLOs ที่ออกแบบจะต้องครอบคลุมทั้ง *Subject Specific* และ *Subject Generic* โดย *Specific Learning Outcomes* คือ ทักษะเฉพาะของหลักสูตร เมื่อเรียนหลักสูตรนี้แล้วจะทำอะไรได้ (เฉพาะวิชาชีพ) ส่วน *Generic Learning Outcomes* เป็นสิ่งที่หลักสูตรคาดหวังว่า จะให้ผู้เรียนที่จบหลักสูตรทำอะไรได้อีกบ้าง นอกเหนือจากทักษะเฉพาะ เช่น *ทักษะการเป็น Lifelong Learner*

การแปลง PLOs

ให้เป็น Knowledge, Skill และ Attitude

การแปลง Program Learning Outcomes ให้เป็น Knowledge (K) Skill (S) Attitude (A) คือ การแตกองค์ประกอบของแต่ละ PLO ที่เขียนในแต่ละ PLO ออกมาให้เห็นว่ามี K S A อะไรบ้าง โดยสรุปออกมาเป็นเรื่อง ๆ เช่น

K1 ความรู้ เรื่อง..... K2 ความรู้ เรื่อง.....

หรือ S1 ทักษะ..... S2 ทักษะ.....

และ A คือ พิจารณาว่า มีทัศนคติ จริยธรรมคุณธรรม หรือลักษณะบุคคล ที่จำเป็นใดบ้าง ที่จะประกอบกับ PLO ข้อนั้น ๆ โดยเป็นการพิจารณาร่วมกัน ระหว่างคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและผู้สอน ซึ่งอาจใช้การประชุมสรุป บนกระดาน ทำผ่าน Excel หรือ Google Sheet ก็ได้ แล้วนำมาจัดหมวดหมู่ เพื่อให้เห็นภาพรวมว่า หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีจุดเน้นในเรื่องใด

PLOs to K/S/A

PLO1			PLO2			PLO5		
K	S	A	K	S	A	K	S	A
K1	S1	A1	K2	S2	A2	K4	S2	A1
K2	S2	A2	K4	S3		K6		
K3								

	Basic Sci	Soil	Transportation	Water	Building	Mam	Soft skills	IT skills	Field skills	Lab skills	... skills	Ethics	Value	LLL
PLO	K1	K2	K3	K4	K5	K6	S1	S2	S3	S4	S5	A1	A2	A3
1														
2														
7														

2 กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ ที่ยอมรับได้

DETERMINE ACCEPTABLE EVIDENCE OF LEARNING

การหาหลักฐานการเรียนรู้ (Evidence of Learning) ที่จะบอกว่าผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์ตาม PLOs ที่กำหนดไว้ เป็นเรื่องของการประเมินผล (Assessment) ที่ต้องสอดคล้อง (Constructive Alignment) กับ PLO นั้น ๆ โดยเป็นหลักฐานที่บ่งชี้ชัดเจนว่า ผู้เรียนได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการแล้ว ตัวอย่างเช่น หากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ต้องการให้ผู้เรียนใช้กล้องสำรวจเป็น คำว่า “ใช้กล้องสำรวจเป็น” ต้องมีหลักฐาน คือต้องไปกำหนดว่า ประเมินผลจากอะไร เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลคืออะไร

การประเมินผลถือเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบกระบวนการ PDCA เป็นเครื่องมือสำหรับการให้ Feedback ในระดับวิชาสามารถประเมินผลเพื่อดู Student Performance หรือ Teaching Performance โดย Feedback หรือผลการประเมินที่ได้จะถูกนำไปใช้ในการพัฒนาวิชาหรือตัวหลักสูตรเอง การประเมินผลถือเป็นการหา Evidence of Learning หรือหลักฐานว่ามีการเรียนรู้จริง

Evidence of Learning มีหลายแบบ สำหรับ Evidence of Learning ในระดับหลักสูตรแบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ แบบวัดตรง (Direct) กับแบบวัดอ้อม (Indirect)

EVIDENCE OF LEARNING	
แบบวัดตรง	แบบวัดอ้อม
• การสอบใบประกอบวิชาชีพ • การนำเสนอ Project หรือวิทยานิพนธ์ • การวัด Performance โดยใช้ Scoring Rubric • การตรวจ Portfolio ของผู้เรียน • การสอบวัดคุณสมบัติก่อนสำเร็จการศึกษา • การสะท้อนคิดจากผู้เรียน	• เกรด • การเรียนต่อในระดับที่สูงขึ้น • ความมีชื่อเสียงของบัณฑิต • อัตราการเข้าสู่ตำแหน่งงานที่เหมาะสมหรือเงินเดือนเริ่มต้น • การรับรู้ของศิษย์เก่าต่ออาชีพที่ทำ • การให้คะแนนของผู้เรียนเกี่ยวกับความรู้และทักษะที่มี • ความพึงพอใจของศิษย์เก่าและศิษย์ปัจจุบัน • รางวัลหรือความช่วยเหลือที่ได้รับจากศิษย์เก่าหรือนายจ้าง

หลังจากที่กำหนด PLOs กับ KSA เรียบร้อยแล้ว ให้จัดกลุ่มของ *Evidence of Learning* เช่น ถ้าเป็นการให้เกรด จะให้เกรดในเรื่องใด ถ้าเป็นการวัด *Performance* จะวัดในเรื่องใด ประเมินจากหลักฐานอะไร โดยอาจใช้ *Scoring Rubric* เป็นเครื่องมือช่วยในการประเมิน

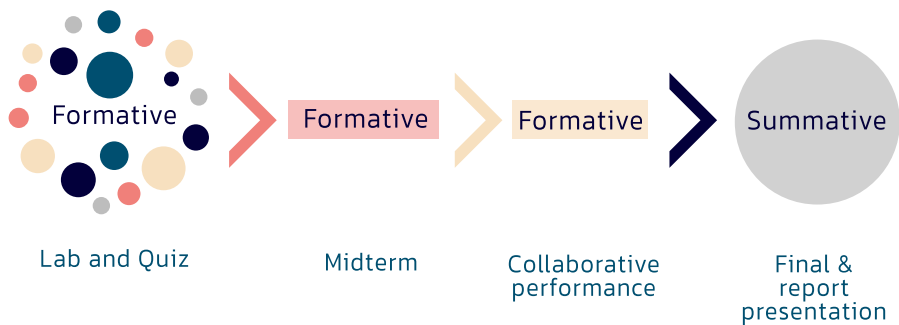
Your Program's
K / S / A & Learning Evidence

	Learning evidences		
K1			
K2			
S1			
S2			
A1			
A2			

กลยุทธ์ในการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับวิชา

การวัดและประเมินผล แบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ Formative Assessment คือ การวัดผลระหว่างทางว่า ผู้เรียนมี Learning Outcomes เข้ารูปเข้ารอยแล้วหรือยัง โดยอาจจะให้ทำ Quiz ก่อน ตามด้วยการสอบกลางภาค และการทำโครงงาน หลังจากนั้นจึงค่อยวัดผลสุดท้าย คือ Summative Assessment ว่า ผู้เรียนมีผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังหรือไม่ โดยใช้การสอบปลายภาค การนำเสนอรายงาน หรืออื่น ๆ

Course Learning Assessment Strategies



Assessment Tools/Instruments

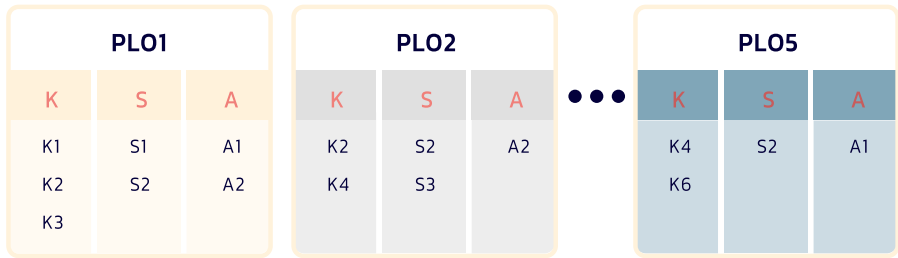
- Quiz, Role-play, Minute Papers
- Performance measures (via rubric)
- Exams
- Learning evidences
- External reviews
- Self-reports
- Embedded instruction

3 วางแผนวัดประสบการณ์ การเรียนรู้และการสอน

PLAN LEARNING EXPERIENCES AND INSTRUCTION

เมื่อกำหนด PLOs เรียบร้อยแล้ว จะมี KSA ที่กระจายไปตาม PLOs ต่างๆ ให้นำ KSA เหล่านั้นมาออกแบบวิชา ตัวอย่างเช่น K1, K2, K3, S2, A1 อาจรวมเป็นหนึ่งวิชา แล้วจึงมากำหนดว่า ในแต่ละวิชาจะเรียนในภาคการศึกษา หรือปีการศึกษาใด วิชาที่เป็นพื้นฐานกำหนดให้เรียนก่อน ส่วนเรื่องที่ค่อนข้างมีรายละเอียดเชิงลึกค่อยให้เรียนทีหลัง โดยใช้ Bloom's Taxonomy เป็นตัวกำหนด LOs ในแต่ละระดับ เช่น ความรู้ความเข้าใจเป็นของชั้นปีที่ 1 ส่วนชั้นปีที่ 2 เป็นการประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์จะเป็นของชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 เป็นต้น โดยในหนึ่งวิชาไม่จำเป็นต้องมี KSA ครบทุกตัว แต่เมื่อรวมกันเป็นหลักสูตรแล้ว ต้องมี KSA ครบทุกตัวตาม PLOs ที่กำหนดไว้

PLOs to Courses & Curriculum



combining K/S/A to courses and sequencing

- Course 101 – K1 + S1 + A1 → Year 1 Sem 1
- Course 102 – K2 + A2 → Year 1 Sem 2
-
- Course 321 – K4 + S3 + A1 → Year 3 Sem 2
-

การทำ Mapping โดยใช้ตารางจะช่วยให้เห็นภาพ KSA ทั้งหมดที่กระจายไปตามรายวิชาของหลักสูตร และทำให้ทราบว่าในแต่ละ PLO มีวิชาใดรองรับหรือรับผิดชอบ ทำให้เกิด LOs ตามที่กำหนดไว้

PLOs to K/S/A



	Basic Sci	Soil	Transportation	Water	Building	Mamt	Soft skills	IT skills	Field skills	Lab skills	... skills	Ethics	Value	LLL
PLO	K1	K2	K3	K4	K5	K6	S1	S2	S3	S4	S5	A1	A2	A3
1														
2														
7														

ตัวอย่างการ Mapping PLOs กับ KSA และวิชาในหลักสูตร ดังแสดงในภาพ

PLOs & K/S/A & Courses

	Basic Courses				Core Courses						Electives			
PLO	101	113	124	201	212	221	225	321	323	426	347	413	425	445
1	K1													
2		K1 S2		K2 S2										
					K3 A3									
										S3 A3				
7														

MacDonald, H.R., and Bailey, C.M., 2000, Integrating the teaching of quantitative skills across the curriculum in a department: *Journal of Geoscience Education*, v. 48, no. 4, p. 482-346.

การ Mapping ยังสามารถสร้างจุดเน้นด้วยการระบายสีหรือทำสัญลักษณ์เพื่อให้ผู้สอนเข้าใจร่วมกันว่า แต่ละวิชามีจุดเน้นไม่เหมือนกัน ส่วนที่เน้นมาก ๆ หรือ ***Strongly Emphasized*** อาจกำหนดให้เป็นสีส้ม ส่วนที่เป็นสีขาวไม่ระบายสีเป็นส่วนที่ไม่เน้น หรือ ***Considered*** อย่างไรก็ตาม การระบายสีหรือให้สัญลักษณ์เป็นแค่แนวทางหนึ่งที่ทำขึ้นมาไม่ใช่สูตรสำเร็จ ถือเป็นสิ่งช่วยในการวางแผน และทำให้สามารถพิจารณา KSA ที่กำหนดไว้ได้อย่างครอบคลุม ไม่ตกหล่น

PLOs & K/S/A & Courses

	Basic Courses				Core Courses						Electives			
PLO	101	113	124	201	212	221	225	321	323	426	347	413	425	445
1	K1													
2		K1 S2		K2 S2										
					K3 A3									
										S3 A3				
7														

Considered

Emphasized

Strongly Emphasized

http://nagt.org/nagt/prof dev/webinars/twp_matrix/index.html

หลังจากที่ทำ Mapping ระหว่าง PLOs กับ KSA และกระบวนวิชาทั้งหมดที่ต้องเรียนตลอด 4 ปีแล้ว จะทำให้เห็นภาพทั้งหมดว่าหลักสูตรมีองค์ประกอบอะไรบ้าง เน้นตรงส่วนใดบ้าง การวางแผนวัดผลระดับหลักสูตรก็จะทำได้ง่ายขึ้น เพราะจะทราบว่าภาคการศึกษาหรือปีการศึกษาใดจะวัดอะไร ในวิชาอะไรบ้าง

ในกรณีที่มหาวิทยาลัยมีเป้าหมายที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะหรือคุณลักษณะเฉพาะ โดยเฉพาะ Soft Skill ต่าง ๆ การทำ Mapping จะช่วยให้หลักสูตรวางแผนได้ว่าวิชาอะไรที่จะวัด Soft Skill นั้น ๆ

ตัวอย่างการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร ดังแสดงในภาพ

Program-Level Assessment Sample

LOs	Measurement Methods & Metrics	Expectations /Criteria	Description of the Measures	Evaluation of Results	Outcome Changes
	Describe the method of assessment and what exactly will be measured	State the criteria for successful completion of the learning outcome.	State when exactly the measure will be applied, what course level, how the measure will be applied, if there are any specifics for students, such as incentives.	Analysis/interpretation of the results regarding the expected level of student learning outcomes and other information Goals vs. Results Narrative of what the results mean compared with the learning outcomes	Actions taken following assessment results in order to improve learning outcomes. What future plans and objective changes are at program level to improve student learning
LO1....	Method: Multiple choice test. Metric: Number of correct responses	Satisfactory performance : total raw score = 70%	Description:Multiple choice test that covers chapter 4, 5, 6 related to entrepreneurship When: Mid & end of sem. Course: Mgmt 2310, Mgmt 4501 Details: students will receive 5% of grade based on the response to these questions.	Results were analyzed by item. Students did not meet the criteria. More than 65% of students were well below the set standard.	1 Review results with faculty. 2 Revise the learning outcomes, and let the faculty who teach the course explain if s/he observed any discrepancies. 3 Identify steps for change. 4 Develop an action plan to implement changes.

<https://provost.rpi.edu/learning-assessment/assessment/program-level-assessment>

Constructive Teaching & Learning

การสอน (Teaching) กับ การเรียนรู้ (Learning) นั้นแตกต่างกัน การสอน หมายถึง การจัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ แต่การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมอย่างค่อนข้างถาวร อันเนื่อง มาจากการฝึกฝน ฝึกหัด หรือประสบการณ์ ที่ผ่านมา ด้วยเหตุนี้ การสอนที่ดีจึงต้อง คิดด้วยว่าผู้เรียนจะเรียนรู้ด้วยวิธีการอะไร กลยุทธ์ของ *Teaching & Learning* จึงเป็น สิ่งที่ต้องทำควบคู่สอดคล้องกัน

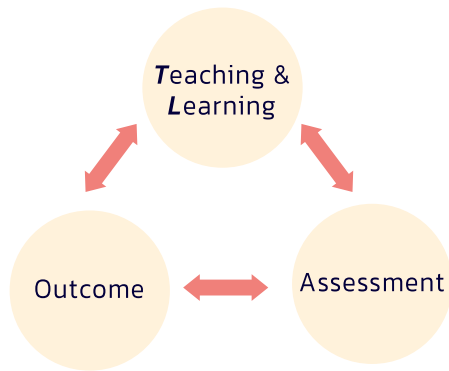
ในปัจจุบันพบว่า ไม่ว่าจะเป็นการสอนออนไลน์ หรือในห้องเรียน การสอนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี ที่สุด คือ Active Learning คือ การเรียนรู้ที่มี กิจกรรมหรือได้ลงมือปฏิบัติ ซึ่งอาจทำได้โดย ทำเป็นกิจกรรมเสริมการบรรยาย (Lecture Supplements) หรือเป็นกิจกรรมที่ไปแทน การบรรยายบางส่วน (Activities to Replace Some Lecture)

ACTIVE LEARNING	
Lecture Supplements	Activities to replace some lecture
• The Pause Procedure • Retrieval practice • Demonstrations • Think-pair-share • Peer instruction • Minute papers	• Strip sequence • Concept map • Mini-maps • Student-generated test questions • Decision-making activities • Content, form, and function outlines • Case-based learning

<https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/active-learning/>

อย่างไรก็ตามการใช้กลยุทธ์ Teaching & Learning จะต้องมีความสอดคล้องกัน (Constructive Alignment) กับ Assessment และ Outcomes ซึ่งเป็นกลไกสำคัญของ Outcomes based Education นั่นคือเมื่อสอนอะไรไป ต้องมีเครื่องมือวัดที่เหมาะสม และเครื่องมือวัดนั้นต้องบอกได้ว่า ผลลัพธ์ที่ได้มาเป็นอย่างไ

List the T&L approaches



LO	Assessment	Teaching	Learning
K1	Exam, Grade	Lectures	Exercises, Quiz
..			
K4	Performance Rubric	Lectures	Minute-Paper
S3	Lab results	Video	Collaborative work
A2	Peer Assessment	Problem-based	Analyzing case study

เมื่อได้ Learning Activities แล้วให้นำมาทำ Mapping กับ PLOs, KSA และ Courses แล้วเพิ่มเติมส่วนที่เป็น Assessment ลงไป ว่าจะวัดและประเมินผลด้วยอะไร เช่น Group Work, Lab หรือ Field เป็นต้น

Mapping the Learning Activities

	Basic Courses				Core Courses						Electives			
	101	113	124	201	212	221	225	321	323	426	347	413	425	445
Group work								G		G		G		
Lab		L				L		L						
Field								F						F
PLO1	K1													
PLO2		K1 S2		K2 S2										
PLO7														

ทั้งนี้ อาจใช้ Computer Method Writing Assessment Poster เป็นตัวช่วย เพื่อใช้ในการวางแผนการดำเนินการของหลักสูตร ทั้งยังเป็นการเสริมสร้างความเข้าใจในกลุ่มผู้สอนร่วม ทำให้เห็นโครงสร้างของหลักสูตรทั้งหมด เห็นการวัดผล เห็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเห็นผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ถูกต้องตรงกันอย่างชัดเจน

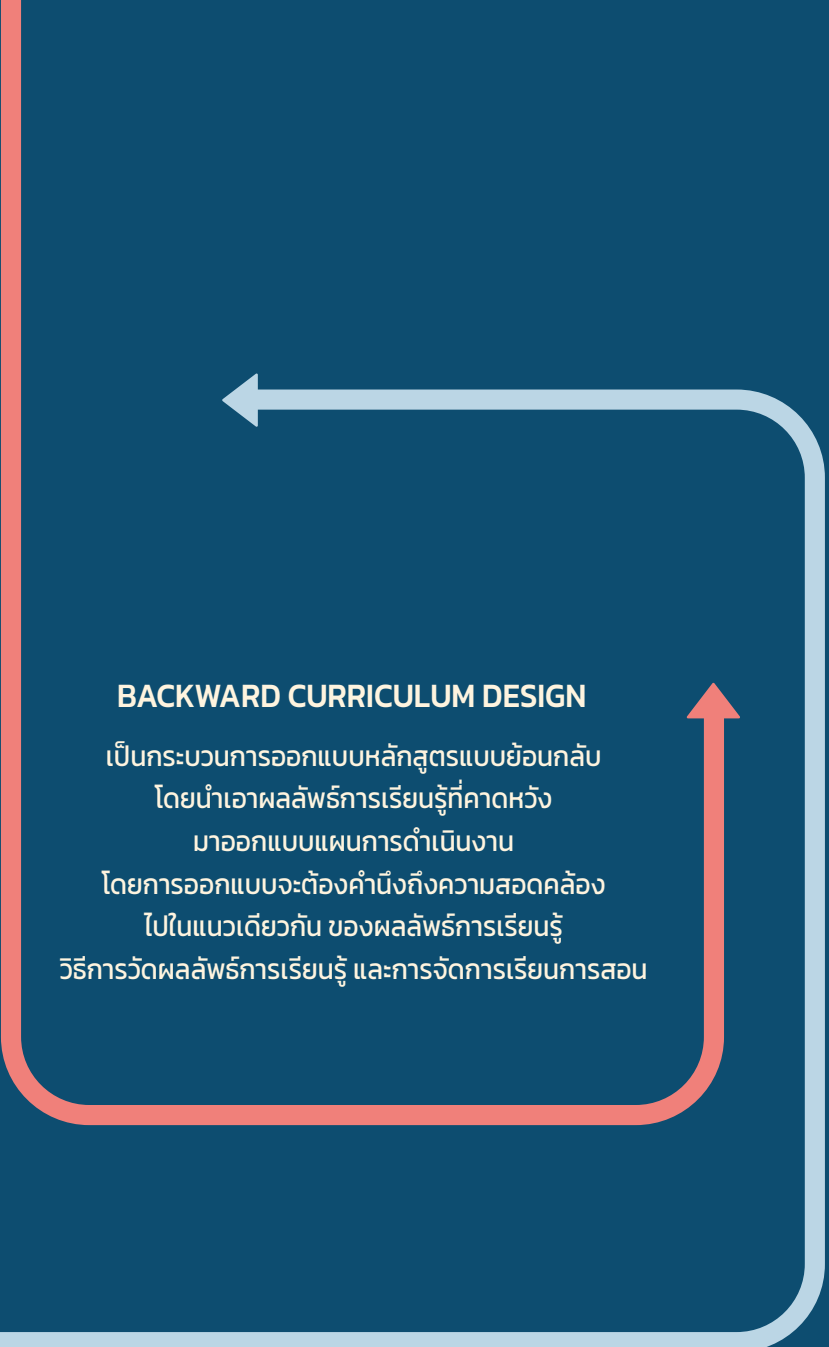
Curriculum Mapping Example

COURSE COURSES COURSE COURSES	COURSES REQUIRED FOR THE MAJOR															DISCIPLINARY ELECTIVES IN THE MAJOR									
	GEOL 101	GEOL 102	GEOL 103	GEOL 104	GEOL 105	GEOL 106	GEOL 107	GEOL 108	GEOL 109	GEOL 110	GEOL 111	GEOL 112	GEOL 113	GEOL 114	GEOL 115	GEOL 116	GEOL 117	GEOL 118	GEOL 119	GEOL 120	GEOL 121	GEOL 122	GEOL 123	GEOL 124	GEOL 125
ACTIVITIES	GEOL 101	GEOL 102	GEOL 103	GEOL 104	GEOL 105	GEOL 106	GEOL 107	GEOL 108	GEOL 109	GEOL 110	GEOL 111	GEOL 112	GEOL 113	GEOL 114	GEOL 115	GEOL 116	GEOL 117	GEOL 118	GEOL 119	GEOL 120	GEOL 121	GEOL 122	GEOL 123	GEOL 124	GEOL 125
Conceptual Understanding																									
Problem Solving																									
Communication																									
Teamwork																									
Leadership																									
Analysis																									
Design/Speculation/Innovation/Design																									
Students will be able to identify common minerals and interpret their composition and uses.	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly
Students will be able to describe the processes that create the Earth's crust and how these processes create the Earth's topography, and how these processes create the Earth's climate, and how these processes create the Earth's life.	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly
Students will be able to outline the broad geologic and biologic history of the planet and its life.	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly
Students will be able to outline the regional geology of the Southeastern United States and its resources.	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly
Writing Skills																									
Students will be able to apply principles of geology, and mathematics concepts to the study of the Earth's evolution and Earth's resources.	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly
Students will be able to use specific skills in reading, field methods and data analysis, and to use these skills to interpret geological data, and to use these skills to interpret geological data.	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly
Students will be able to formulate and use a program of independent research in the discipline of the faculty.	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly
Communication Skills																									
Students will be able to evaluate critically general Earth science literature and oral presentations, and to use these skills to evaluate critically general Earth science literature and oral presentations.	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly
Students will be able to present geological data orally in written, graphic, and oral form.	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly
Students will be able to articulate the importance of geology in a global context.	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly	Strongly

Curriculum Mapping Example

Rhodes, D.D., 2011, Curriculum and program learning outcomes mapping to enhance program assessment: Geological Society of America Abstracts with Programs, v. 43, no. 5, p. 300.

53



The diagram illustrates the Backward Curriculum Design process. It features a large, light blue U-shaped arrow pointing left, which frames the central text. Inside this frame, a red U-shaped arrow points upwards, indicating a progression or flow. The text is centered within the red arrow's path.

BACKWARD CURRICULUM DESIGN

เป็นกระบวนการออกแบบหลักสูตรแบบย้อนกลับ
โดยนำเอาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง
มาออกแบบแผนการดำเนินงาน
โดยการออกแบบจะต้องคำนึงถึงความสอดคล้อง
ไปในแนวเดียวกัน ของผลลัพธ์การเรียนรู้
วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอน