

OUTCOME-BASED EDUCATION



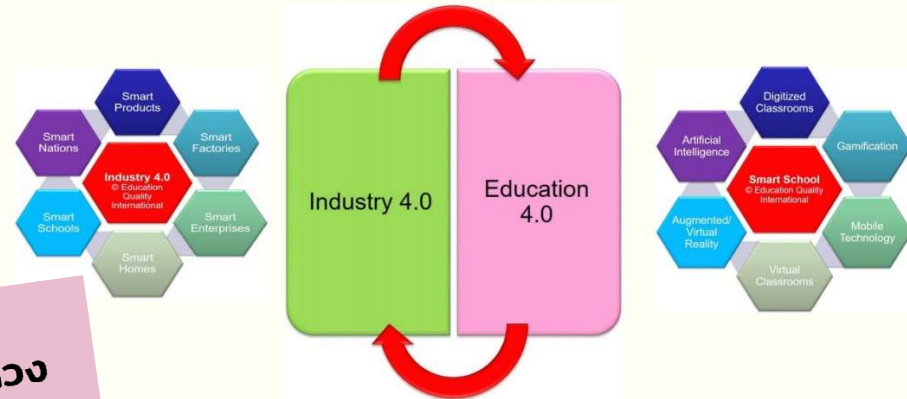
Workshop Goals

- At the end of the workshop, participants will be able to:
 - Identify stakeholders' needs to frame Programme Learning Outcomes (PLOs)
 - Write or revise their Programme Learning Outcomes (PLOs) and Courses Learning Outcomes (CLOs)
 - Apply revised Bloom's taxonomy in writing learning outcomes
 - Map CLOs and PLOs
 - Identify essential knowledge-attitude-skills as well as courses/modules aligning with PLOs

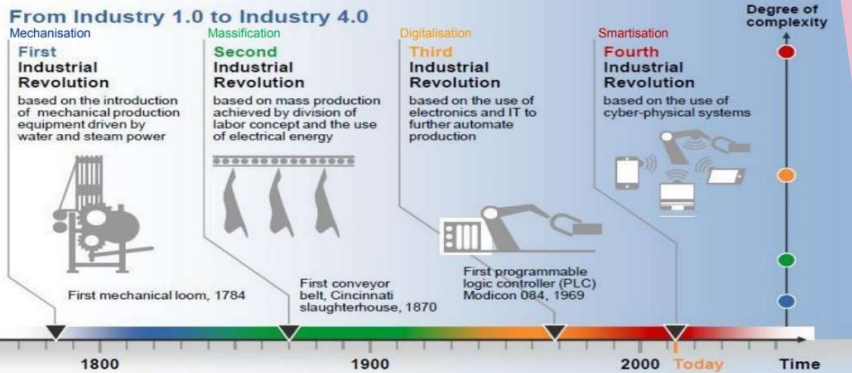
Changing Education Paradigms



Education 4.0



Industry 4.0



Top 10 skills

in 2020

1. Complex Problem Solving
2. Critical Thinking
3. Creativity
4. People Management
5. Coordinating with Others
6. Emotional Intelligence
7. Judgment and Decision Making
8. Service Orientation
9. Negotiation
10. Cognitive Flexibility

in 2015

1. Complex Problem Solving
2. Coordinating with Others
3. People Management
4. Critical Thinking
5. Negotiation
6. Quality Control
7. Service Orientation
8. Judgment and Decision Making
9. Active Listening
10. Creativity



Source: Future of Jobs Report, World Economic Forum

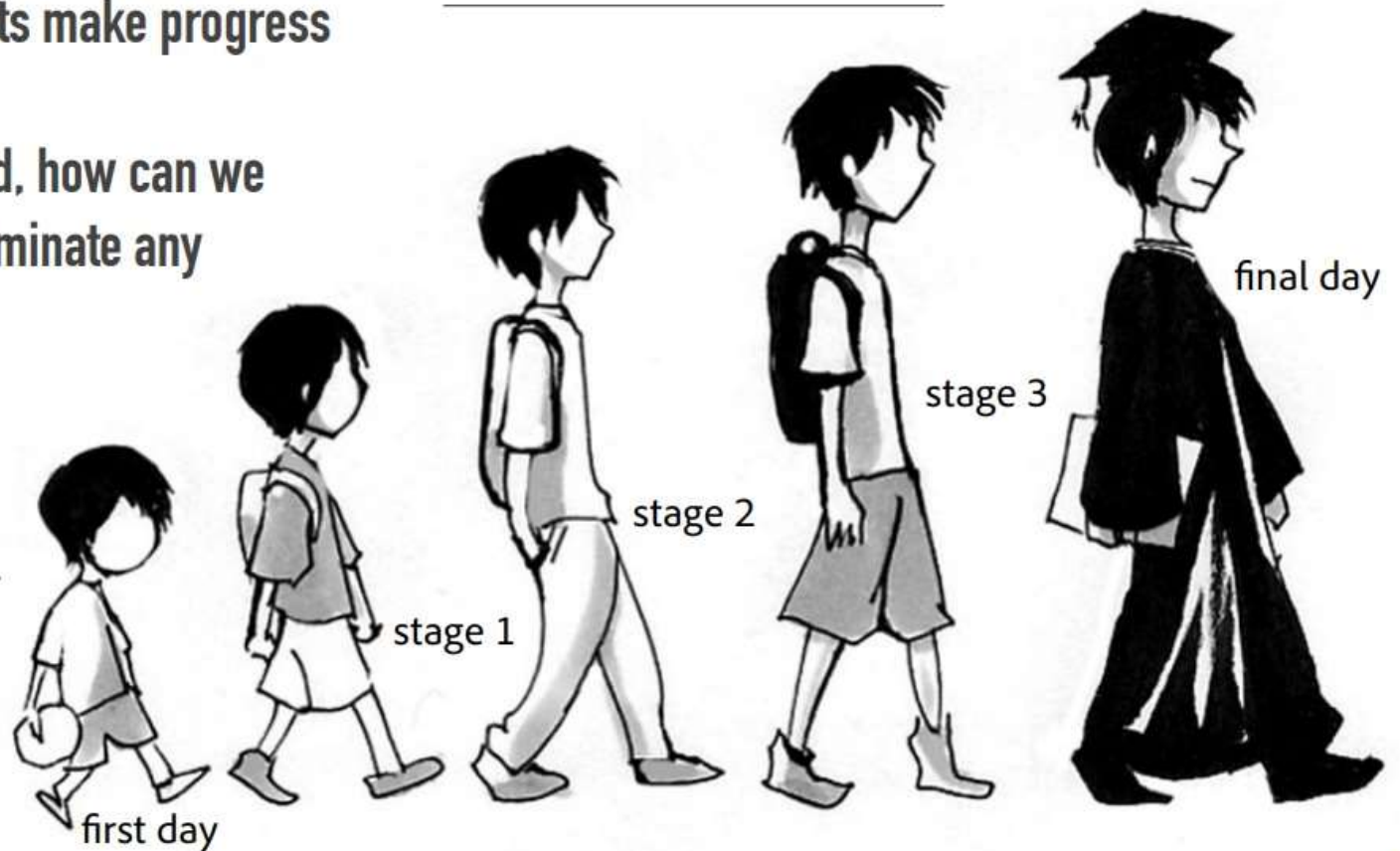


- How do we know students achieve our learning goals?
- How do we know students make progress in “LEARNING”?
- If students don’t succeed, how can we amend our system to eliminate any malfunctions?

ASSESS
PROGRESS
of students from learning ...

OUTCOMES

ACHIEVEMENT
of student from
LEARNING



Backward Curriculum Design

Standard Course Planning

Choose textbook

Write syllabus

Write/Revise lectures

Prepare PowerPoints

Write exams/problem sets

Instructor centered

vs. Backward Design

Formulate broad learning goals

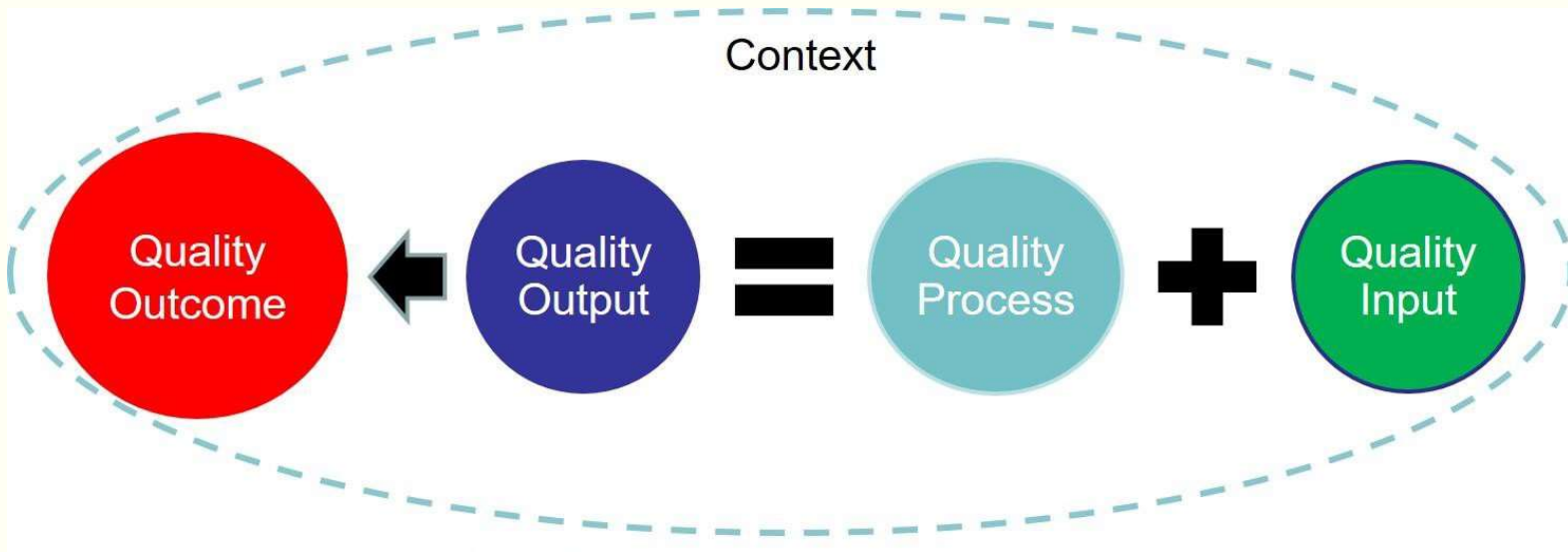
Set specific learning objectives

Design assessments
(formative & summative)

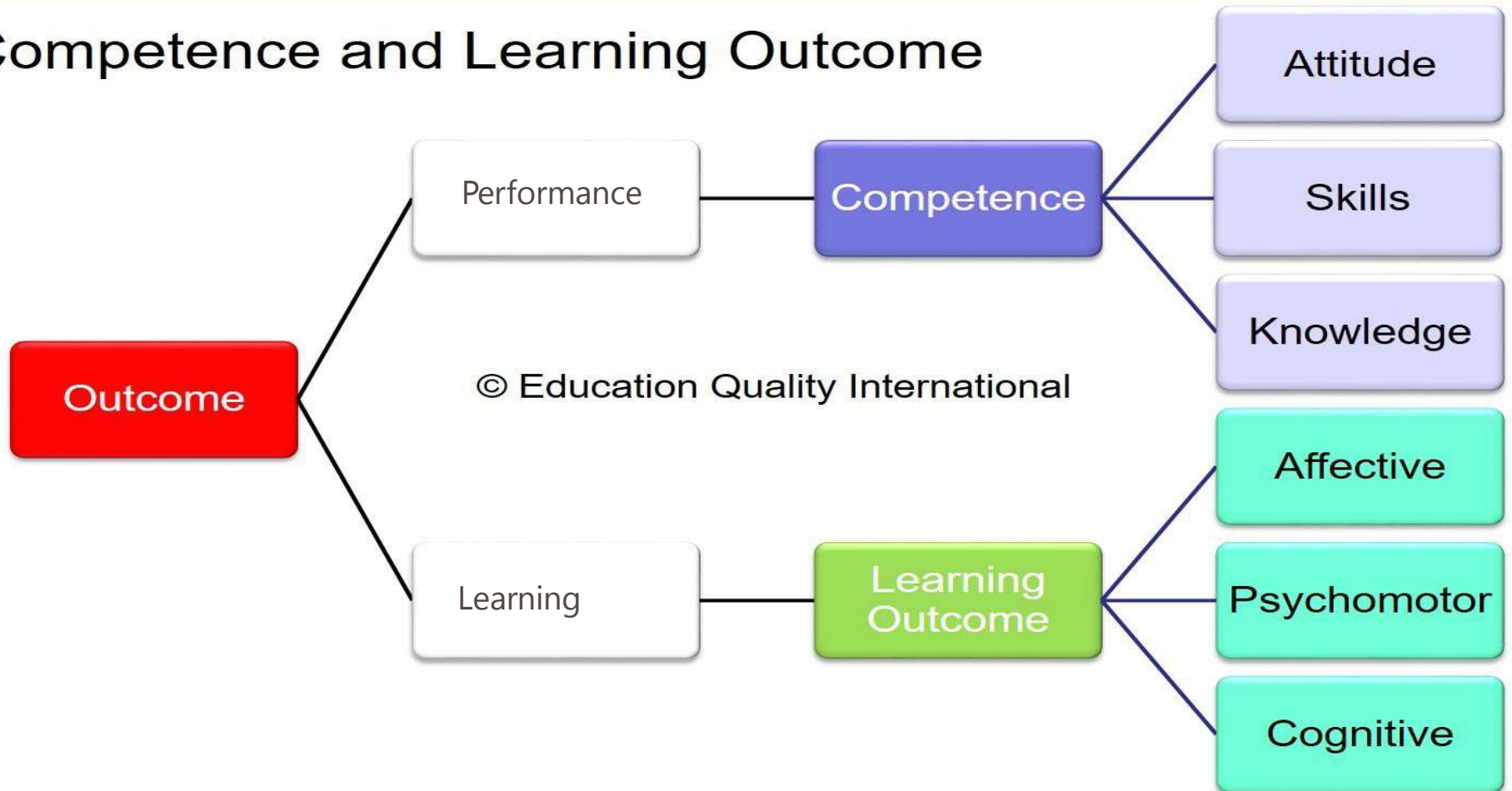
Develop learning activities
(lectures, homework, etc.)

Student centered

Outcomes-Based Concept



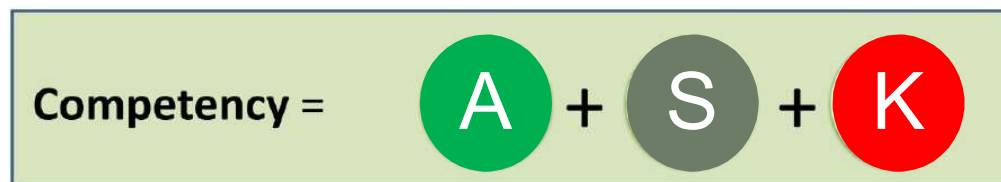
Competence and Learning Outcome



Competence

What is Competency?

- A competency is a measurable set of attitudes, skills and knowledge (ASK) that a person needs to perform a task effectively
- A competency is not an entire job
- In most cases, several competencies are required for a job
- Often used by employers to describe the desired characteristics of a graduate.



Source: Singapore Workforce Development Agency – Quality Assurance Division Develop Competency-Based Assessment Plans Version 1.1 (14 October 2012)

Hierarchy of Learning Outcomes



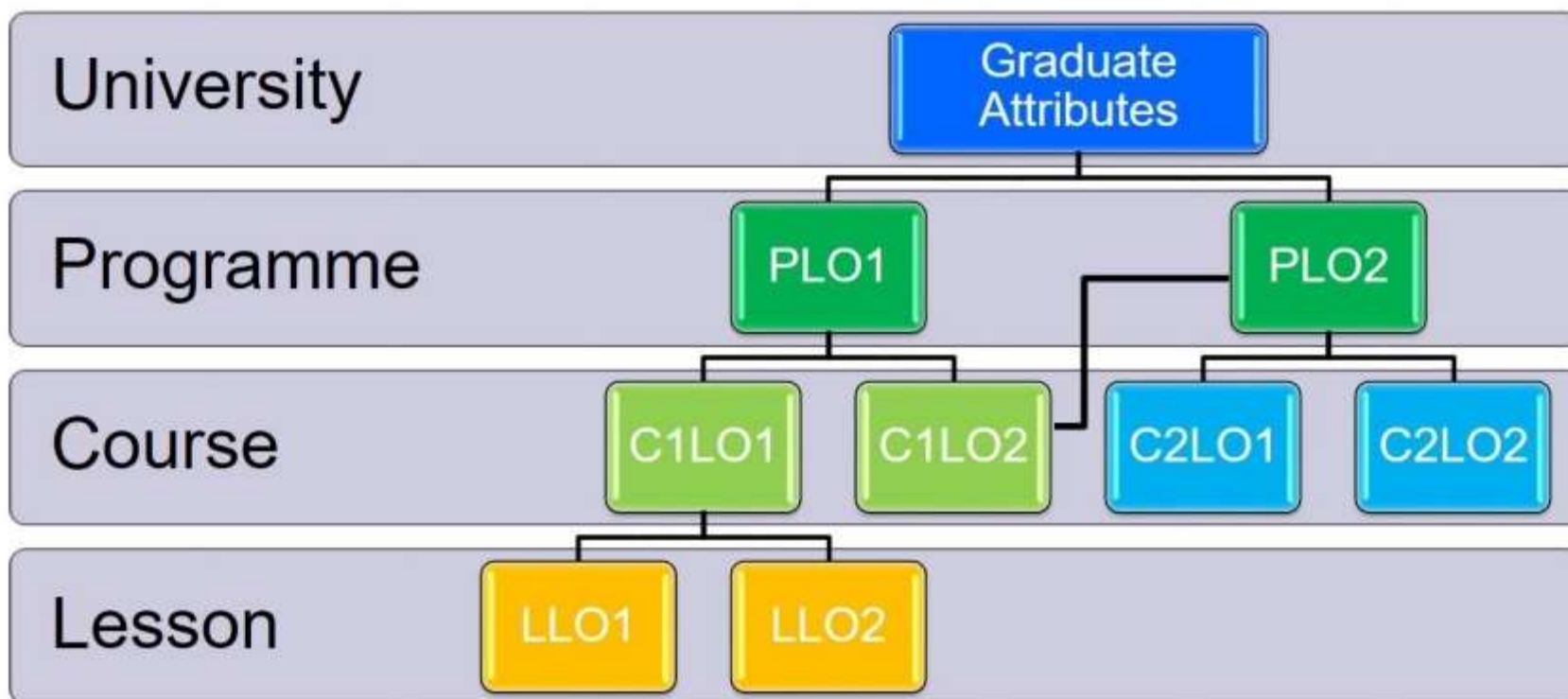
ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง : **Expected Learning Outcomes (ELOs)** หรือ **Learning Outcomes (LOs)**

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังในระดับหลักสูตร : **Expected Learning Outcomes (ELOs)** ในระดับหลักสูตร
หรือ **Programme Learning Outcomes (PLOs)**
2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังในระดับรายวิชา : **Expected Learning Outcomes (ELOs)** ในระดับรายวิชา
หรือ **Course Learning Outcomes (CLOs)**

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง : Expected Learning Outcomes (ELOs)
หรือ Learning Outcomes (LOs)**

**3. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังในระดับบทเรียน : Expected Learning
Outcomes (ELOs) ในระดับบทเรียน
หรือ Lesson Learning Outcomes (LLOs)**

Hierarchy of Learning Outcomes



Learning Outcomes Tree

Constructive Alignment

- “**Constructive**” refers to the idea that students construct meaning
- through relevant learning activities.
- “**Alignment**” refers to the situation when teaching and learning activities, and assessment tasks, are aligned to the Learning Outcomes (LOs)
- The curriculum should be designed so that the teaching and learning activities, and assessment tasks are aligned with the learning outcomes.

Constructive Alignment

What students will know and be able to do as a result of the course

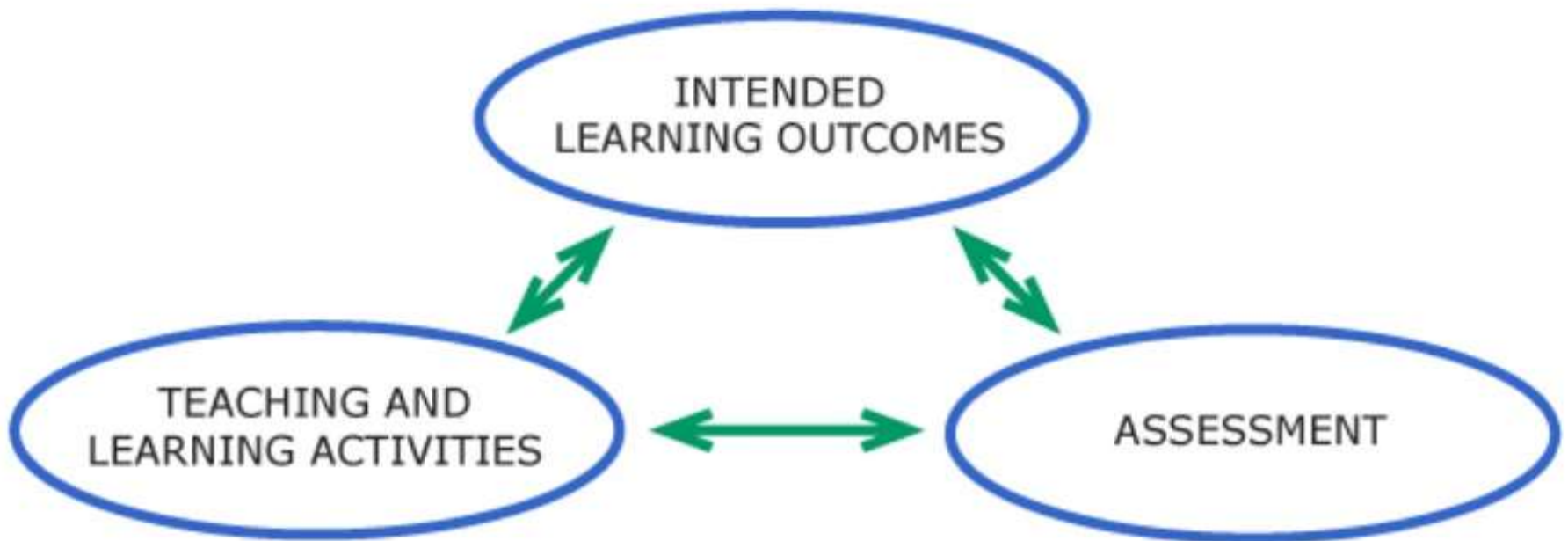
INTENDED
LEARNING OUTCOMES

TEACHING AND
LEARNING ACTIVITIES

ASSESSMENT





The activities and experiences
that support students in
succeeding in the assessment

How students demonstrate that
they have acquired the desired
Learning Outcomes



Constructive Alignment

Table C 3.4-1-2 Linking learning outcomes, teaching and learning activities and assessment

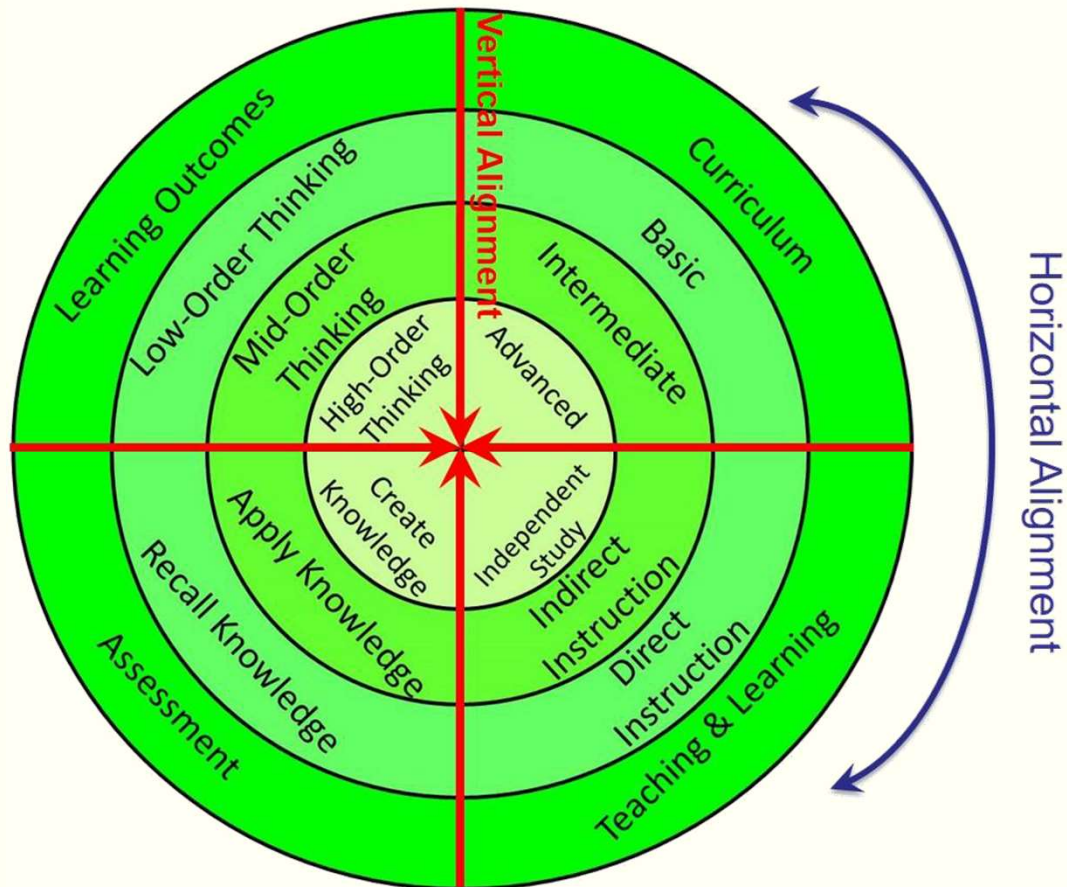
Learning outcomes	Teaching and Learning Activities	Assessment
<p>Cognitive</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;">   </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Demonstrate knowledge Comprehension Application Analysis Synthesis Evaluation </div> </div> <p>Affective</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;">   </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Integration of beliefs, ideas and attitudes </div> </div> <p>Psychomotor</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Acquisition of physical skills </div> </div>	<p>Lectures</p> <p>Tutorials</p> <p>Discussions</p> <p>Laboratory work</p> <p>Clinical work</p> <p>Group work</p> <p>Seminar</p> <p>Peer group presentation</p>	<p>End of module exam</p> <p>Multiple choice tests</p> <p>Essays</p> <p>Practical assessment.</p> <p>Fieldwork</p> <p>Clinical practice</p> <p>Presentation</p> <p>Project work</p>

Source: Writing and Using Learning Outcomes: a Practical Guide by Declan Kennedy, Áine Hyland, Norma Ryan

3. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

1. Professionalism ความเป็นมืออาชีพ มีจรรยาบรรณ จริยธรรม คุณธรรม และจิตสำนึกตามพระราชปณิธานของพระราชบิดาโดยยึดประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง		
ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินการเรียนรู้
<p>1) ตระหนักในบทบาทและมีความรับผิดชอบทั้งบริบท ทางวิชาการ วิชาชีพและชุมชน</p> <p>2) สามารถปฏิบัติงานในศาสตร์ต่างๆ ทางรังสีเทคนิคได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้กฎระเบียบ และจรรยาบรรณวิชาชีพที่กำหนดไว้ในสมรรถนะและมาตรฐานวิชาชีพ</p> <p>3) มีคุณธรรม จริยธรรม และแสดงให้เห็นถึงการเคารพในศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ และปฏิบัติต่อผู้ป่วยด้วยความเท่าเทียมกัน</p> <p>4) ยึดหลักพระราชปณิธานของสมเด็จพระบรมราชชนกและปรัชญาของรัชกาลที่9</p>	<p>- การปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีของครูต้นแบบ (role model)</p> <p>- การบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน (interactive lecture)</p> <p>- การอภิปรายกลุ่ม (group discussion)</p> <p>- การเรียนแบบใช้ทีมเป็นฐาน (team-based learning)</p> <p>- การสะท้อนคิดทบทวนประสบการณ์ (reflection)</p>	<p>1.1 การประพฤติตนอย่างมีจริยธรรมเหมาะสม</p> <p>- การประเมินการปฏิบัติงาน (performance assessment)</p> <p>- การประเมินโดยผู้ร่วมงานและผู้เกี่ยวข้อง (multisource feedback)</p> <p>- การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน (portfolio assessment)</p> <p>- การรายงานทบทวนประสบการณ์ (reflective report)</p> <p>- การประเมินโดยเพื่อน (peer assessment)</p> <p>1.2 การให้เหตุผลและตัดสินใจ โดยใช้หลักจรรยาบรรณและกฎหมายของวิชาชีพ</p> <p>- ข้อสอบชนิดเลือกคำตอบ (selected response questions)</p> <p>- ข้อสอบชนิดสร้างคำตอบ (constructed response questions)</p>

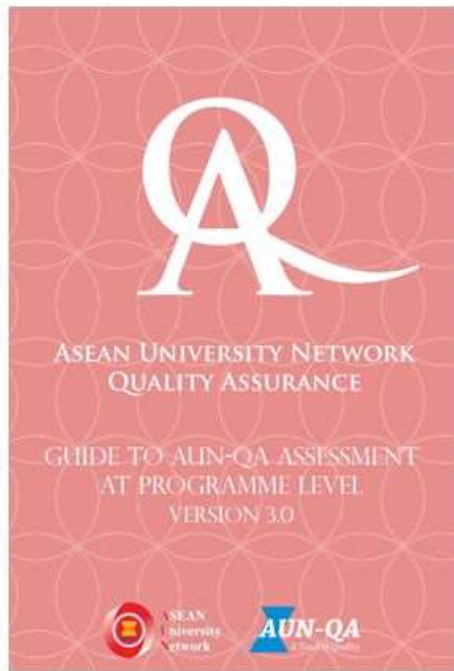
Constructive Alignment



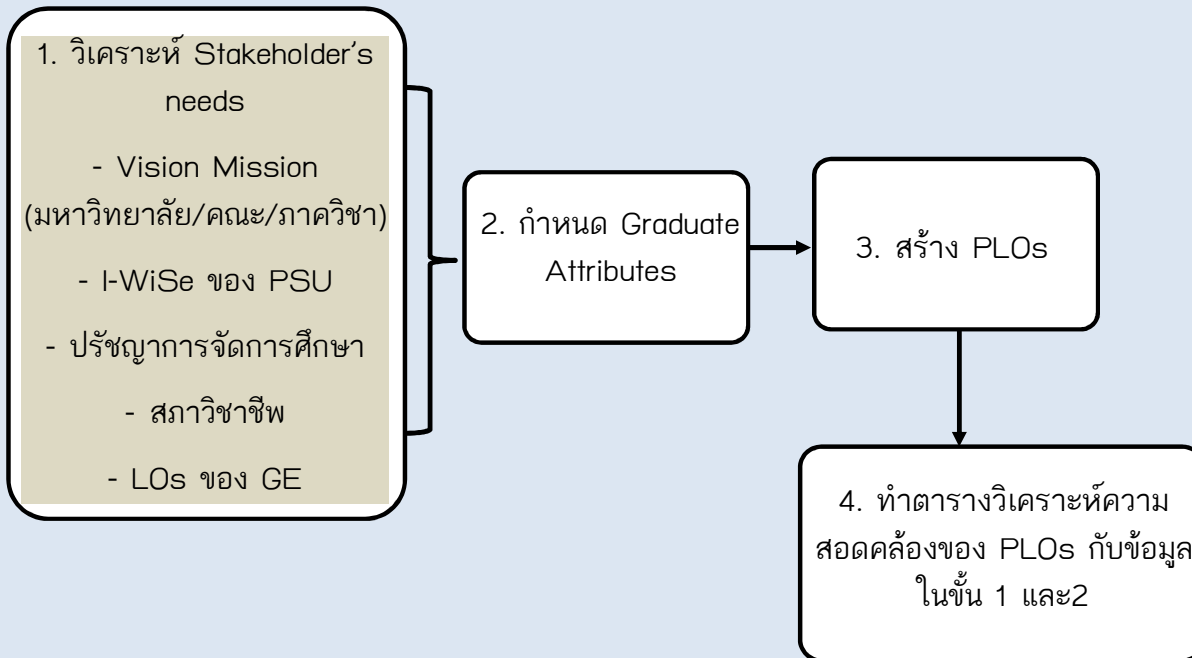
PDCA Approach to Study Programme Design



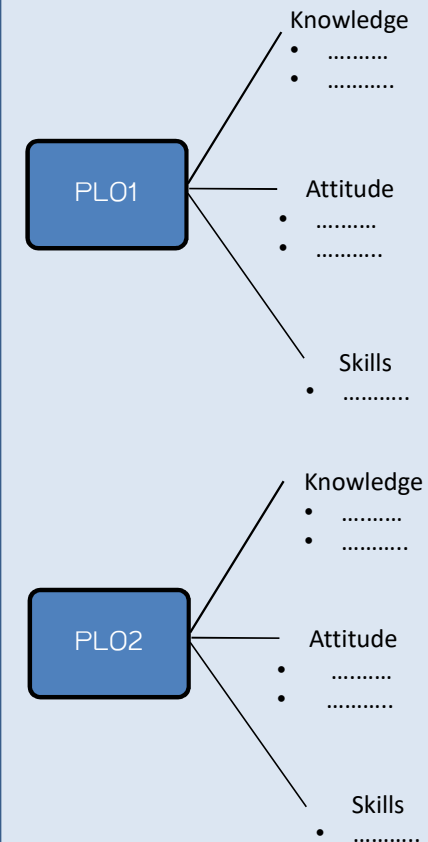
AUN-QA Models for Higher Education Quality Assurance at Programme Level



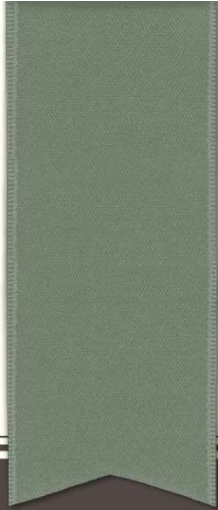
ขั้นตอนการปรับปรุงหลักสูตรตามแนวทาง OBE



5. กำหนด K-A-S ที่สอดคล้องกับ PLOs



6. นำ K-A-S จากชั้น 5 ไปกำหนดเป็นเนื้อหาสาระของรายวิชา



STAKEHOLDERS' NEEDS



PSU
GA

ชื่อสถาบัน
ปริญญา
ระดับปริญญา
ระดับปริญญา



STAKEHOLDERS



สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา



กรอบมาตรฐานคุณวุฒิ
ระดับอุดมศึกษา

ประกาศสภาวิชาชีพ

Thai Qualifications Framework for Higher Education

GENERAL
EDUCATION

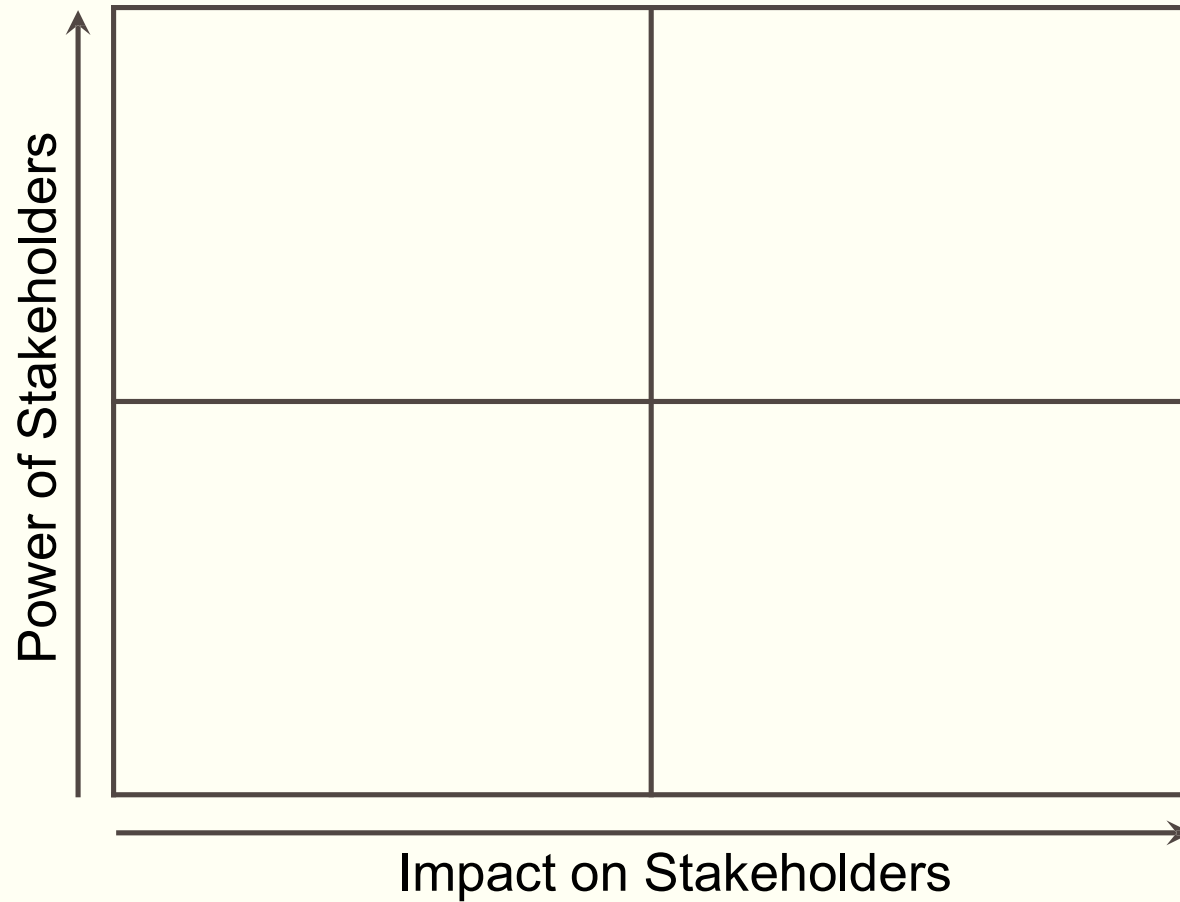


Plan – Stakeholders' Needs Analysis

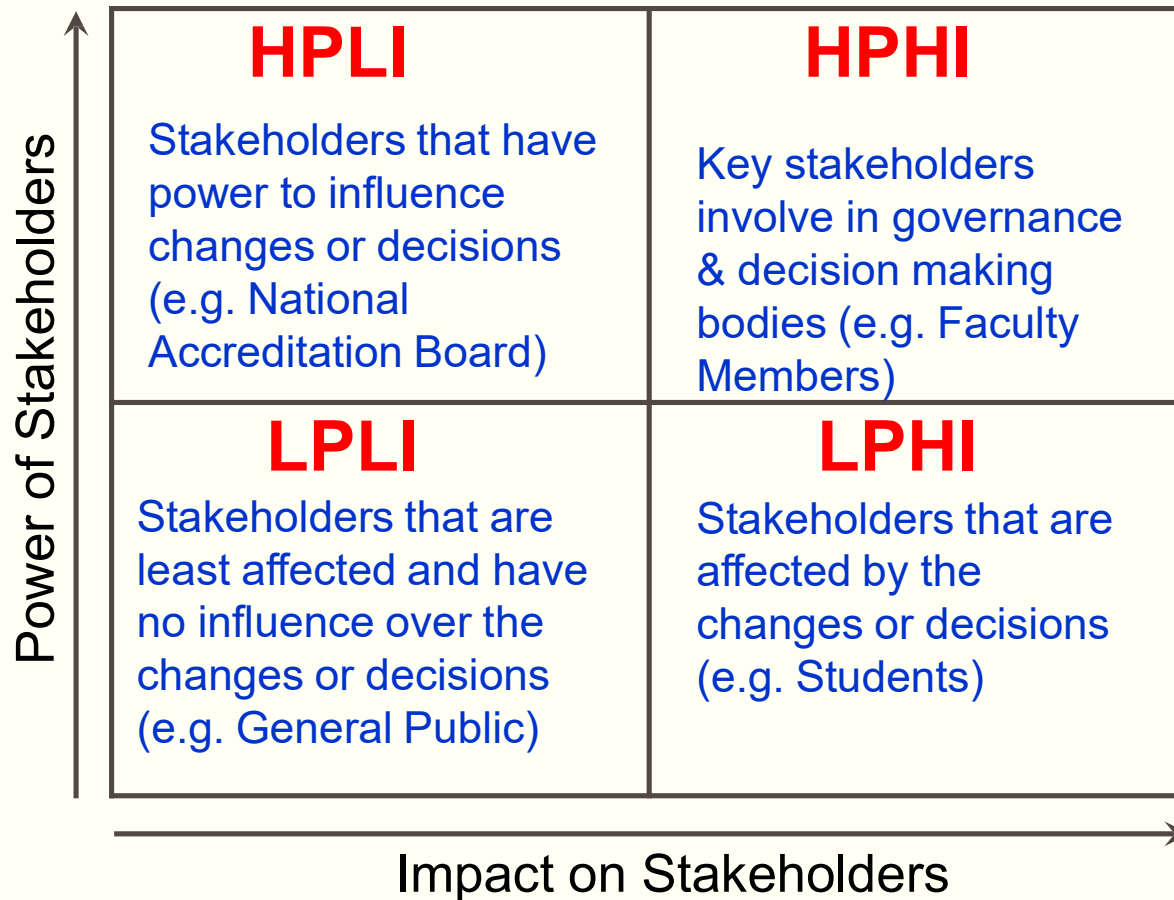
Types of Stakeholders

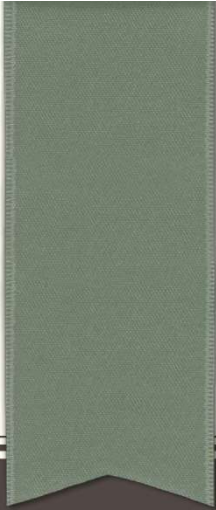
Subject matter Experts	Representatives of the professional regulatory body, subject specialists
Learners	Current and past students
Teachers	Educators, faculty members
Society	Employers, service personnel, community members, political leaders, labour organisations
Curriculum specialists	Curriculum design experts

Plan – Stakeholders' Needs Analysis



Plan – Stakeholders' Needs Analysis





Stakeholders' Needs Analysis

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ความต้องการของ stakeholders

1. กำหนด **stakeholders** ที่ชัดเจน โดยควรเลือกกลุ่มที่มีความสำคัญจริงๆต่อหลักสูตร
2. จัดกลุ่มประเภทของ **stakeholders** โดยพิจารณาจากระดับอิทธิพล (**power**) ของ **stakeholders** ที่มีต่อการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตร และระดับผลกระทบ (**impact**)จากการปรับปรุงหลักสูตรต่อ**stakeholders**
3. วิเคราะห์บทบาท และระดับที่ **stakeholder** แต่ละกลุ่มควรเข้ามามีส่วนร่วมในการปรับปรุงหลักสูตร
4. เลือกเครื่องมือที่สอดคล้องกับลักษณะการเข้ามามีส่วนร่วมของแต่ละกลุ่ม เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่สำคัญและเป็นและสำคัญ (**needs**)
5. ศึกษาคำความต้องการที่เหมาะสม และสอดคล้องกับระดับของหลักสูตร

ตัวอย่างคำถาม

1. บัณฑิตควรมีความสามารถและคุณลักษณะอย่างไร?
2. ในอนาคตอีก 5 ปีข้างหน้าความสามารถและคุณลักษณะของบัณฑิตต้องเปลี่ยนไปจากปัจจุบันอย่างไร?
3. บัณฑิตในปัจจุบันขาดทักษะ/ความสามารถอย่างไร?



Plan – Stakeholders' Needs Analysis

Engagement Strategies	Notify	Inform
Level of Engagement	<ul style="list-style-type: none"> - Untargeted publicity - Information made available 	<ul style="list-style-type: none"> - Stakeholders are regularly and reliably informed
Roles of Stakeholders	<ul style="list-style-type: none"> - Passive recipients of information 	<ul style="list-style-type: none"> - Passive recipients of contextualised information - Dialogue with stakeholders is implicitly welcomed but not explicitly invited
Engagement Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Website - University documents (e.g. Annual reports, brochures, bulletin, emails etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Briefings - Regular blogs - Targeted letters - Emails

Adapted by Bartholomew, P., Freeman R (2009, 2010) as part of T-SPARC at Birmingham City University from 'Levels of learner voice participation' in 'Rudd, T., Colligan, F. and Naik, R. (2006) "Learner Voice: a handbook from Futurelab". Bristol, Futurelab.

Plan – Stakeholders' Needs Analysis

Engagement Strategies	Consult	Involve
Level of Engagement	<ul style="list-style-type: none"> - Obtain views from stakeholders - Stakeholders receive feedback on decisions taken 	<ul style="list-style-type: none"> - Work with stakeholders throughout decision making process to ensure views are understood and taken into consideration
Roles of Stakeholders	<ul style="list-style-type: none"> - Stakeholders as respondents - Dialogue/consultation partners 	<ul style="list-style-type: none"> - Stakeholders as partners - Stakeholders participation/appointment in some activities
Engagement Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Surveys or polls - Interviews - Focus groups - Consultation workshops 	<ul style="list-style-type: none"> - Workshops - Open interviews - Joint consultations - Active focus groups - Voting

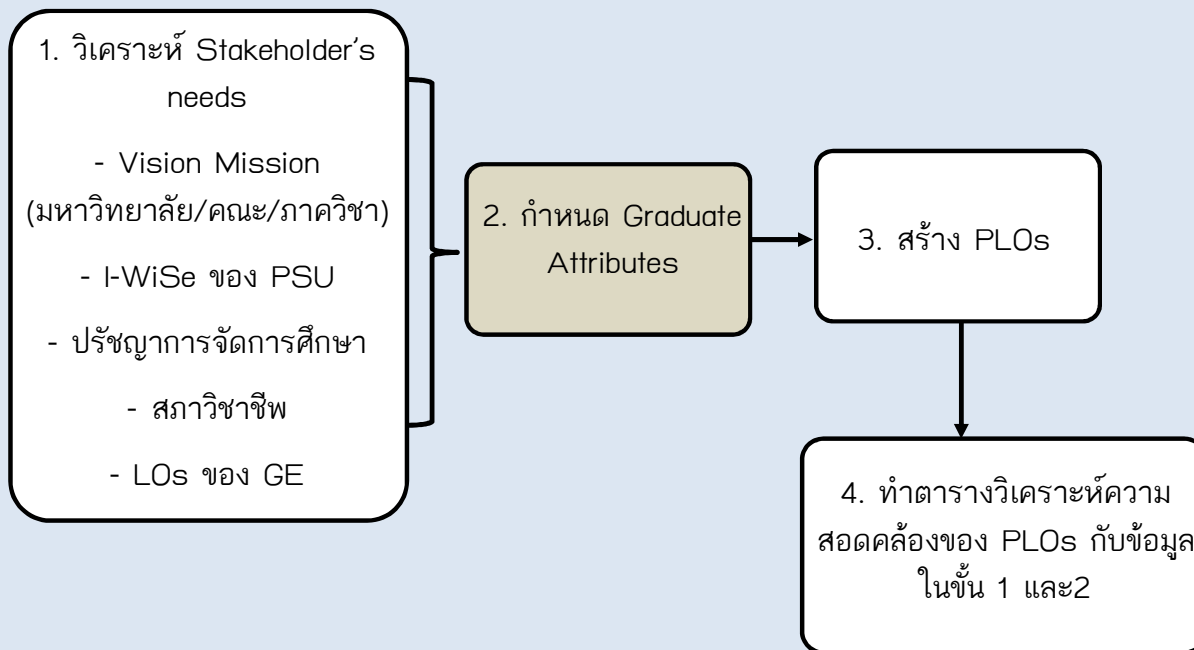
Adapted by Bartholomew, P., Freeman R (2009, 2010) as part of T-SPARC at Birmingham City University from 'Levels of learner voice participation' in 'Rudd, T., Colligan, F. and Mark, R. (2016) "Learner Voice: a handbook from Futurelab". Bristol, Futurelab.

Plan – Stakeholders’ Needs Analysis

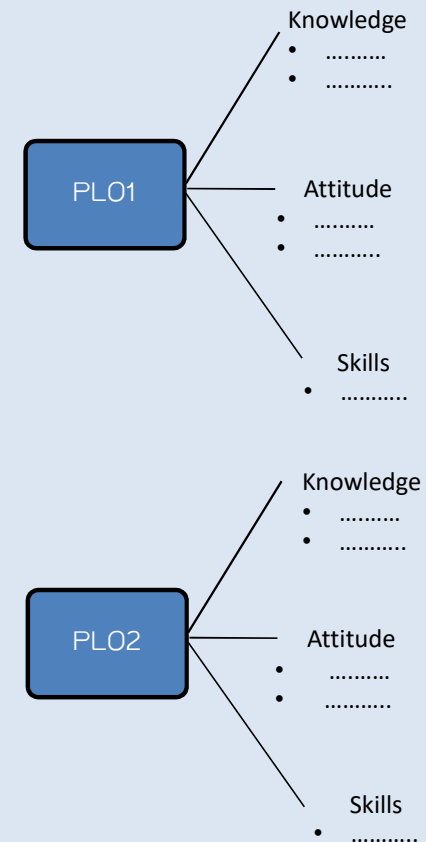
Engagement Strategies	Collaborate	Empower
Level of Engagement	<ul style="list-style-type: none"> - Decisions are undertaken in partnership with stakeholders 	<ul style="list-style-type: none"> - Stakeholders set agenda for change - Self-organisation and management responsibilities
Roles of Stakeholders	<ul style="list-style-type: none"> - Stakeholders as collaborators - Stakeholders in management committees - Stakeholders interest groups - Stakeholders shape policies 	<ul style="list-style-type: none"> - Stakeholders as designers/managers of resources, policies, events, learning - Stakeholder managers
Engagement Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Stakeholder-led consultations/interviews - Open forums - Joint retreats 	<ul style="list-style-type: none"> - Agenda setting - Stakeholders manage programmes, consultation activities and tools development

Adapted by Bartholomew, P., Freeman R (2009, 2010) as part of T-SPARC at Birmingham City University from 'Levels of learner voice participation' in 'Rudd, T., Colligan, F. and Malik, R. (2006) "Learner Voice: a handbook from Futurelab". Bristol, Futurelab.

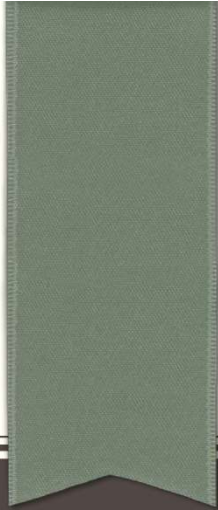
ขั้นตอนการปรับปรุงหลักสูตรตามแนวทาง OBE



5. กำหนด K-A-S ที่สอดคล้องกับ PLOs



6. นำ K-A-S จากชั้น 5 ไปกำหนดเป็นเนื้อหาสาระของรายวิชา



LINK STAKEHOLDERS NEED TO GRADUATE ATTRIBUTES

Graduate Attributes

These statements detail the qualities and skills that the provider believes graduates should develop through the course of their study and engagement in student life.

The lists of attributes typically include outcomes that range from simple technical skills to complex intellectual abilities and ethical values. They are often written as nouns or adjectives.

PSU



http://www.dsa.pn.psu.ac.th/dsa2016/an/news.php?new_id=162

Singapore Polytecnic

Graduate Attributes



Competence



Communication & Teamwork



Creativity, Innovation & Enterprise



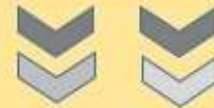
Ethics & Responsibility



Global Mindset



Personal & Social Effectiveness



**SUB
 PLO**



HOW DO WE DEVELOP
LEARNING OUTCOMES?



Programme Learning Outcomes

- Programme learning outcomes describe what the learner will be able to do at the end of the study programme.
- The programme learning outcomes should be aligned with the needs of the stakeholders as well as the vision and mission of the university.
- They also contribute to the achievement of the graduate attributes and programme objectives.

Format #1:

To (action verb)
(object) (target)
(modifiers)

Format #2:

The (target)
(action verb)
(modifiers)
(object)

At the “**end**” of programme/my
course “**students**” will be able to:

Action Verb + **Object** +
Qualifying Phrase
(how well)

identifying their performance
to be demonstrated



Revised Bloom's Taxonomy (Cognitive)

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
Analyse	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
Learning Outcomes	

Bloom's Taxonomy - Affective

Higher Order

5. Internalising

Behaviour: Adopt belief system or philosophy

Verbs: Internalise, Acts, Displays, Influence, Practice, Believe, Ingrain, Immerse, Consistently, Incorporate, Acquire

4. Organising

Behaviour: Reconcile disparate elements or conflicts, develop value system

Verbs: Organise, Develop, Build, Relate, Prioritise, Reconcile, Contrast, Compare, Arrange, Integrate, Synthesise, Adhere, Alter, Modify, Formulate

3. Valuing

Behaviour: Attach values and express personal opinions

Verbs: Argue, Challenge, Debate, Refute, Justify, Persuade, Critique, Explains, Invites, Forms, Proposes, Joins, Demonstrates

2. Responding

Behaviour: Get involved in or participate actively

Verbs: Respond, React, Clarify, Contribute, Question, Cite, Perform, Write, Assists, Aids, Recites, Presents, Answers, Reports, Discusses

1. Receiving

Behaviour: Open to experience or idea, willing to hear

Verbs: Hear, Listen, Be Open To, Ask, Focus, Attend, Take Part In, Acknowledge, Concentrate, Do, Feel, Follow, Read, Uses

Lower Order

Psychomotor Domain

Level	Description	Verbs	Example
Imitation	copy action of another; observe and replicate	copy, follow, replicate, repeat, adhere	watch teacher or trainer and repeat action, process or activity
Manipulation	reproduce activity from instruction or memory	re-create, build, perform, execute, implement	carry out task from written or verbal instruction
Precision	execute skill reliably, independent of help	demonstrate, complete, show, perfect, calibrate, control,	perform an activity with expertise and to high quality without assistance or instruction; able to demonstrate an activity to other learners
Articulation	adapt and integrate expertise to satisfy a non-standard objective	construct, solve, combine, coordinate, integrate, adapt, develop, formulate, modify, master	relate and combine associated activities to develop methods to meet varying, novel requirements
Neutralization	automated, unconscious mastery of activity and related skills at strategic	define aim, approach and strategy for use of activities to meet	design, specify, manage, invent, project-manage

Programme Learning Outcome (PLO)

- What students will be able to do upon graduation

Example of Programme Learning Outcomes (PLO) for Bachelor of Civil Engineering	
1.	Acquire and apply knowledge of sciences and engineering fundamentals to civil engineering field. (LO1)
2.	Demonstrate comprehensive technical expertise in civil engineering. (LO2)
3.	Identify, formulate and provide creative, innovative and effective solution to civil engineering problems. (LO3)
4.	Communicate effectively both in written and spoken form with engineers, other professionals and community.(LO4)
5.	Function individually or in teams, effectively, with a capability to be a leader.(LO5)

1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	
1. Professionalism ความเป็นมืออาชีพ มีจรรยาบรรณ จริยธรรม คุณธรรม และจิตสำนึกตามพระราชปณิธานของพระราชบิดา โดยยึดประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง	1.1 แสดงออกถึงพฤติกรรมในบทบาทและมีความรับผิดชอบทั้งบริบททางวิชาการ วิชาชีพและชุมชน
	1.2 สามารถปฏิบัติงานในศาสตร์ต่างๆ ทางรังสีเทคนิคได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้กฎระเบียบ และจรรยาบรรณวิชาชีพที่กำหนดไว้ในสมรรถนะและมาตรฐานวิชาชีพ
	1.3 มีคุณธรรม จริยธรรม และแสดงให้เห็นถึงการเคารพในศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ และปฏิบัติต่อผู้ป่วยด้วยความเท่าเทียมกัน
	1.4 ยึดหลักพระราชปณิธานของสมเด็จพระบรมราชชนกและปรัชญาของรัชกาลที่ 9
2. Communication มีทักษะในการติดต่อสื่อสารเพื่อสร้างสัมพันธภาพกับสหวิชาชีพ และบุคคลอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ	2.1 สามารถติดต่อสื่อสารร่วมกับสหวิชาชีพด้วยความสัมพันธ์ที่ดี
	2.2 สามารถสื่อสารและให้คำแนะนำกับผู้ป่วยได้อย่างถูกต้อง โดยคำนึงถึงความหลากหลายของพฤติกรรม
	2.3 สามารถใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารทั้งการฟัง พูด อ่าน และเขียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Programme Learning Outcomes (PLOs) ของหลักสูตรบัญชี

บัณฑิต (วช. ตรัง)

Specific PLOs

Professional Competence

- PLO1 ปฏิบัติงานทางวิชาชีพบัญชีได้ตามมาตรฐานวิชาชีพ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
- PLO2 วิเคราะห์ข้อมูลทางการบัญชีและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการบริหารองค์กร
- PLO3 เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม และประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เพื่อการทำงานทางวิชาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ

Generic PLOs

Thinking Skills

- PLO4 มีทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ คิดเชิงระบบ คิดสร้างสรรค์ และคิดเชิงออกแบบเพื่อแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

Communication & Teamwork

- PLO5 ทำงานเป็นทีม ประสานงาน และสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ

Adaptability & Life long learning

- PLO6 เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ปรับตัวได้ตามสถานการณ์ และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง

Ethic & Social responsibility

- PLO7 ดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรม ปฏิบัติตามกฎหมายระเบียบของสังคม มีจิตสาธารณะ

NEEDS



GA

- Social Engagement
- Tech - Savvy
- Islamic Moral Lended Knowledge
- Resiliencia Quotient

IGA

PLO₃

Social Engagement

Dedicate yourself based on Islamic business for the benefit of others and communities.

Tech - Savvy

Manipulate Business innovation using technology

Islamic Moral Loaded Knowledge

Apply concept of Islamic business innovation in solving current problems

Resilience Quotient

Recognize the value of resilience and collaboration to achieve goals

Programme Learning Outcomes: (PLOs)

Graduate Attributes	Program Learning Outcomes	Generic Skill	Specific Skill
GA 1.....	PLO 1..... PLO 2.....	✓ ✓	
GA 2.....	PLO 3.....	✓	
GA 3.....	PLO 4.....		✓
GA 4.....	PLO 5.....		✓
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สรุป PLO (ที่จัดสร้างตามแนวทางของ Outcome-Based Education)
เพื่อใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร

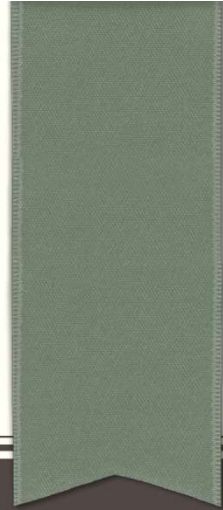
- PLO1 Creative Thinking
- PLO2 Critical thinking
- PLO3 Technology
- PLO4 Management
- PLO5 Green Mind
- PLO6 Integrity
- PLO7 Social Responsibility
- PLO8 Global Citizen

Graduate Attributes	Program Learning Outcomes (PLOs)
1) Creative Thinking มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม	1) มีกระบวนการความคิดเชิงสร้างสรรค์เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบงานสถาปัตยกรรมและงานที่เกี่ยวข้อง
2) Critical Thinking มีความคิดเชิงวิเคราะห์อย่างเป็นระบบเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม	2) มีกระบวนการความคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ที่เป็นระบบเพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบงานสถาปัตยกรรมและงานที่เกี่ยวข้อง
3) Technology / Innovation สามารถใช้เทคโนโลยีทางด้านสถาปัตยกรรม	3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านสถาปัตยกรรมเพื่อสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบงานสถาปัตยกรรมและงานที่เกี่ยวข้อง 4) สามารถก้าวทันและเลือกใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการก่อสร้างเพื่อการออกแบบโครงสร้างของงานสถาปัตยกรรม
4) Management วางแผนและจัดการงานทางสถาปัตยกรรม	5) สามารถจัดการและบริหารงานสถาปัตยกรรมและงานที่เกี่ยวข้อง 6) สามารถพัฒนาตัวเองเป็นผู้ประกอบการงานสถาปัตยกรรมและงานที่เกี่ยวข้อง
5) Green Mind ออกแบบสถาปัตยกรรมโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมและสถาปัตยกรรมเขตร้อนชื้น	7) มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและแสดงออกซึ่งพฤติกรรมในการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 8) สามารถประยุกต์ใช้แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 9) สามารถประเมินผลกระทบของงานสถาปัตยกรรมที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม
6) Integrity มีจรรยาบรรณในวิชาชีพสถาปนิก	10) มีคุณธรรมและจริยธรรมและแสดงออกซึ่งพฤติกรรมที่มีวินัย ซื่อสัตย์ สุจริต 11) สามารถรักษารายบรรณวิชาชีพอย่างเคร่งครัด
7) Social Engagement สามารถออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อชุมชน	12) สามารถปฏิบัติการออกแบบบนพื้นฐานของความเคารพต่อความหลากหลายทางวัฒนธรรม 13) สามารถปฏิบัติงานในฐานะสถาปนิกเพื่อชุมชน 14) สามารถออกแบบงานสถาปัตยกรรมที่สอดคล้องกับบริบททางสังคมและวัฒนธรรมของพื้นที่
8) Global Citizen สามารถสื่อสารและทำงานด้านสถาปัตยกรรมในระดับสากล	14) สามารถสื่อสารภาษาต่างประเทศ 15) สามารถปรับตัวให้เข้ากับบริบททางสังคมที่หลากหลาย

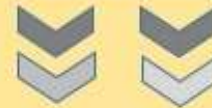
โดยสรุป PLOs ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. มีวิธีการได้มาที่ชัดเจน
2. ต้องวัดประเมินได้ เหมาะกับระดับของหลักสูตร เกิดขึ้นได้จริง (SMART)
3. ต้องมีทั้ง **Generic** และ **Specific**
4. ตอบสนองความต้องการของทุก **Stakeholder** ที่สำคัญ
5. แสดงถึง **uniqueness** และสอดคล้องกับความต้องการในอนาคต
6. **PLO** แต่ละข้อไม่ควรซ้ำซ้อนกันโดยไม่จำเป็น (ยกเว้นแต่มีเหตุผลสำคัญ)
7. **PLO** แต่ละข้อต้องประกอบด้วยประเด็นหรือสมรรถนะหลักประการเดียวหรือที่ใกล้เคียงกัน

S=specific, M= Measurable, A= Achievable, R= Realistic, T- Timebound)

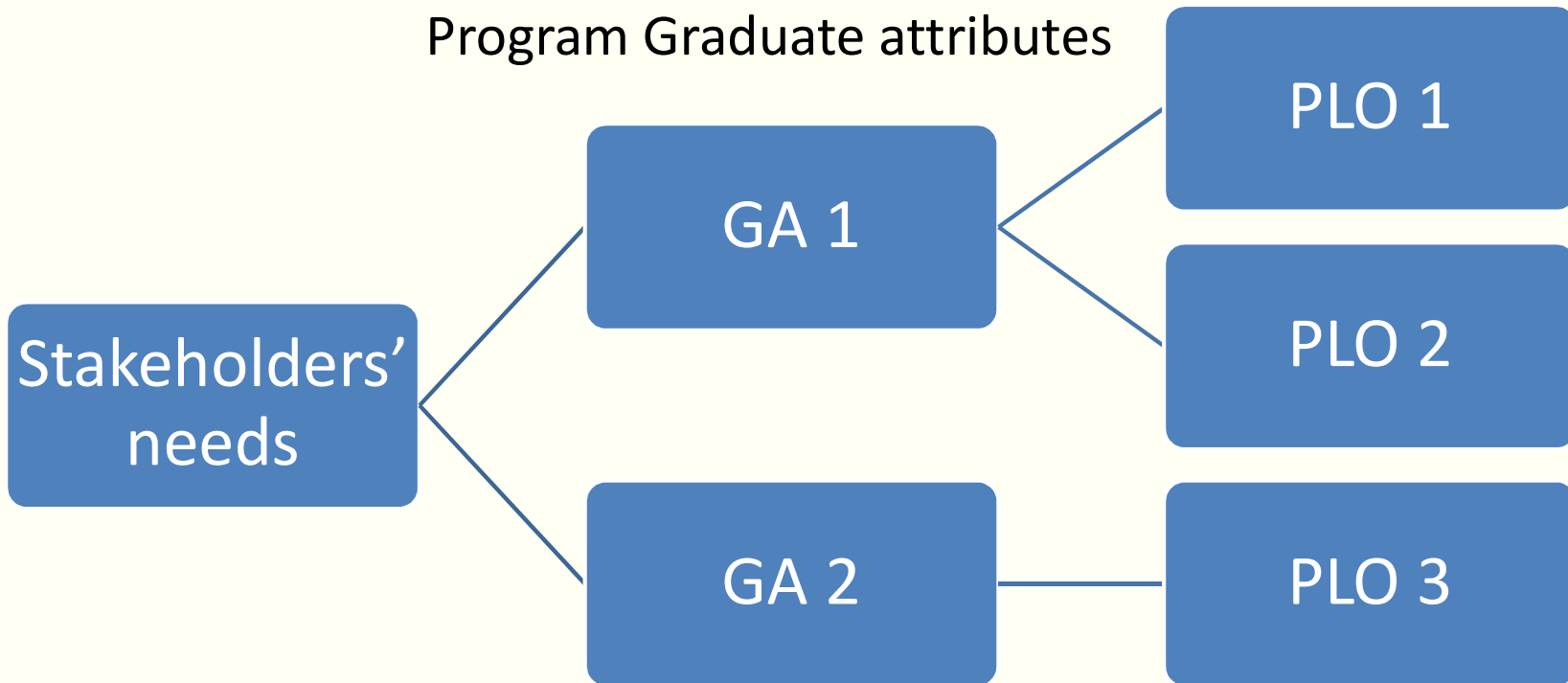


REVISING PROGRAMME LEARNING OUTCOMES



**SUB
 PLO**





Programme Learning Outcomes: (PLOs)

Graduate Attributes	Program Learning Outcomes	Generic Skill	Specific Skill
GA 1.....	PLO 1..... PLO 2.....	✓ ✓	
GA 2.....	PLO 3.....	✓	
GA 3.....	PLO 4.....		✓
GA 4.....	PLO 5.....		✓
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

Programme Learning Outcomes: (PLOs) and SubPLOs

Program Learning Outcomes	SubPLOs
PLO 1.....	1.1..... 1.2..... 1.3.....
PLO 2.....	2.1..... 2.2.....
PLO3.....	3.1.....
.	.
.	.
.	.

วิเคราะห์ความสอดคล้องของ PLOs กับ วิสัยทัศน์ พันธกิจ คุณลักษณะของบัณฑิต
และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4
Vision					
Mission 1					
Mission 2					
Mission 3					
Integrity					
wisdom					
Social Engagement					
Stakeholder need 1 (ระบุว่าเป็นใคร)					
Stakeholder need 2 (ระบุว่าเป็นใคร)					
•					
•					

Stakeholder Needs 1 (Student, family)	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
Outcome 1	✓			✓		
Outcome 2		✓	✓			
Outcome 3						
Outcome N			✓			

Stakeholder Needs 2 (Employer)	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
Outcome 1		✓				✓
Outcome 2						
Outcome 3			✓			
Outcome N		✓		✓		

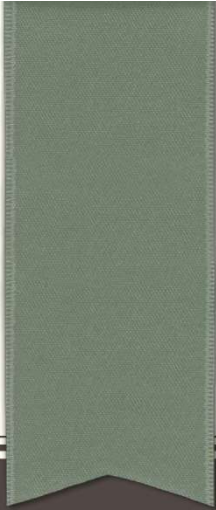
Teaching and assessment strategies/method to achieve PLOs

POLs	Teaching strategies/method	Assessment strategies/method
PLO1.....		
PLO2.....		
PLO3.....		
PLO4.....		

Teaching and assessment strategies to achieve ELOs

ELOs	Teaching strategies	Assessment strategies
ELO1 Apply nursing and midwifery knowledge in health care services	Lectures, tutorial and seminars, Case-Based Learning, Problem-Based learning, Project-Based learning, Role plays, Group conference and discussions, Team Based Learning, Experiencing learning, e – Learning, Medias, Reflection	<ul style="list-style-type: none"> - MCQ, MEQ, Oral examination - Observation - Report - Case study/Project assessment /assignment - Presentation/demonstration - Reflection
ELO2 Use nursing process in nursing and midwifery care based on the professional standard concerning safety, cultural differences, worthiness, and patients' satisfaction based on evidences	Nursing skill and simulations laboratory, Experiencing learning, Experiencing learning, Medias, Reflection	<ul style="list-style-type: none"> - OSCE - Observation - Reflection and Feedback - MEQ - Reflection

ตัวอย่างของหลักสูตรพยาบาลรามาริบัติ มหาวิทยาลัยมหิดล



MAPPING PLOs and Content Needed in KAS

Mapping PLOs กับ K-A-S

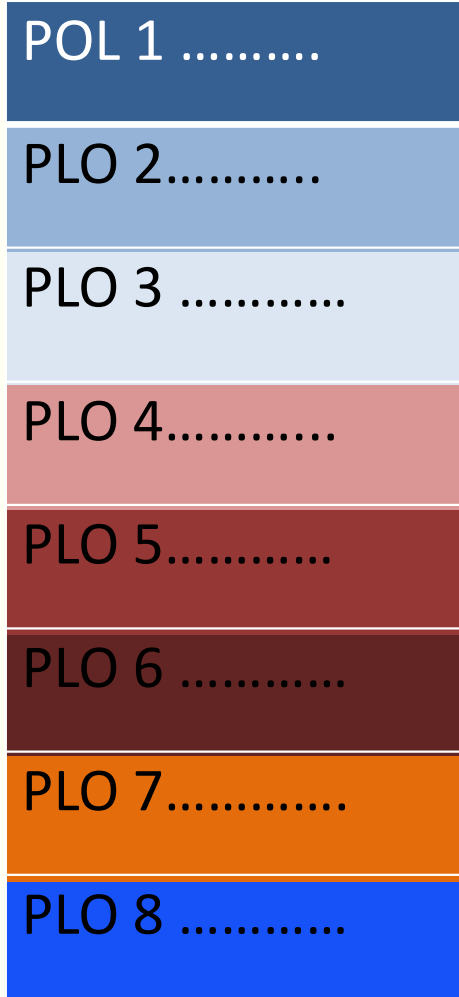
PLOs	Knowledge (Cognitive)	Attitude (Affective)	Skill (Psychomotor)
PLO1.....	K 1 K 2 K 3	A 1.....	S 1..... S 2
PLO2	K 1 K 4 K 5	A1..... A 2.....	S 2 S 3 S 4.....
PLO3	K 2 K 5 K 6 K 7	A 3	S 1 S 5
PLO4			
PLO5			
PLO6			

Think-Feel-Do Graduate Attribute Framework

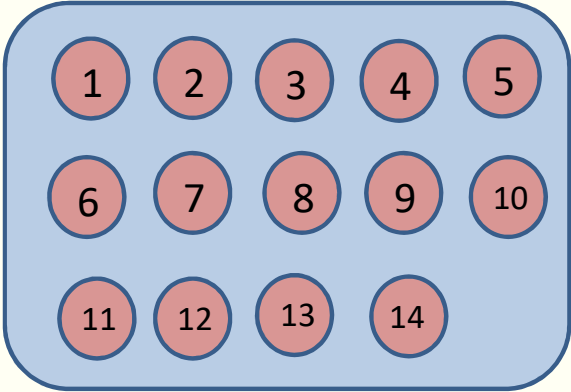


Future Graduate Attributes Canvas		Name of Programme or Course Bachelor Degree in Software Engineering
Future of Work – What new jobs or careers will graduates will be pursuing in the future <ul style="list-style-type: none"> • Program developer who can customise solutions to customer needs • Designing softwares for innovative AI system, smart devices across sectors 		How might the graduates be better prepared for the future opportunities & challenges at work / society <ul style="list-style-type: none"> • Able to spot insights from emerging IT trends • Develop mindset for IT-based solutions • Training to work in multi-cultural collaborative environment
Future Graduate Attributes: Think-Feel-Do Framework		
Think <ul style="list-style-type: none"> • Critical Thinking • Innovative Thinking 	Feel <ul style="list-style-type: none"> • Adaptable • Intrinsic Motivation 	Do <ul style="list-style-type: none"> • Iterative Prototyping • System Integration

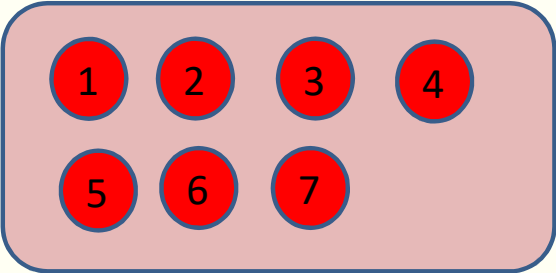
การจัดกลุ่ม **knowledge/ attitude/ skill**
เพื่อกำหนดเนื้อหาสาระ



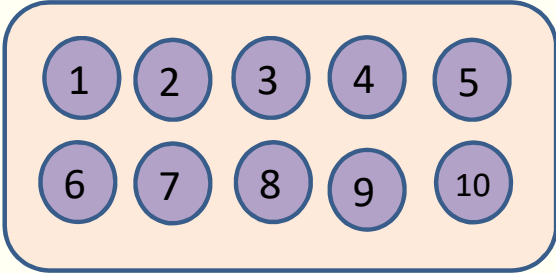
K



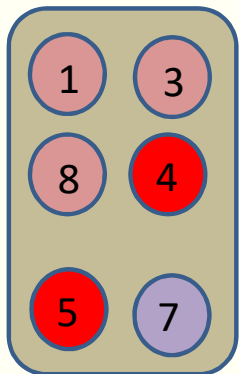
A



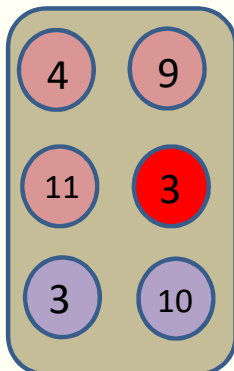
S



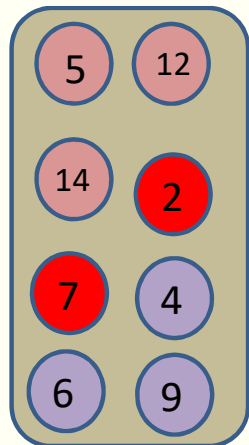
Course/ Module1



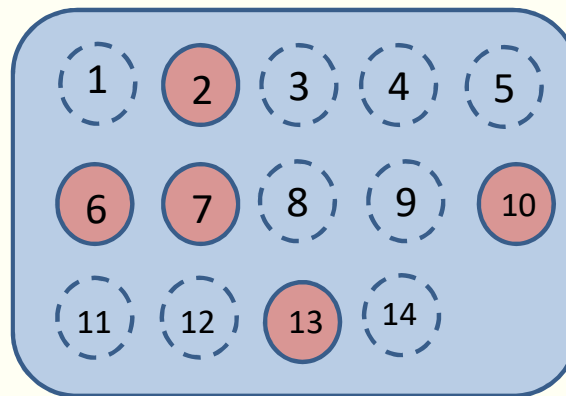
Course/ Module 2



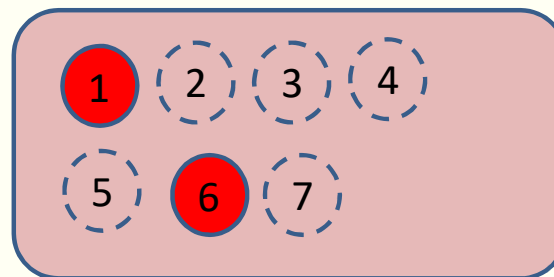
Course 3



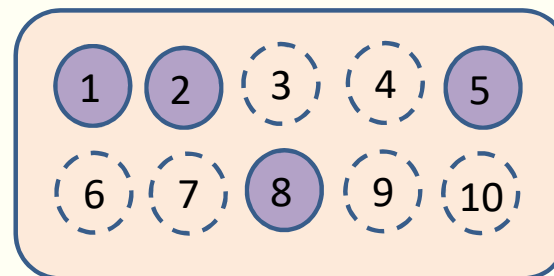
K



A



S



PLOs	Knowledge (Cognitive)	Attitude (Affective)	Skill (Psychomotor)
<p>PLO1สามารถปฏิบัติงานในสาขา รังสีวินิจฉัย รังสีรักษา และเวชศาสตร์นิวเคลียร์โดยคำนึงถึงผู้ป่วยเป็นสำคัญ</p>	<p>K1ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ K2ความรู้ในศาสตร์ทางคลินิกที่เกี่ยวข้องวิชาชีพรังสีเทคนิค K3การควบคุมคุณภาพ K4การควบคุมเครื่องมือทางรังสีวิทยา K5แนวปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานด้านรังสี</p>	<p>A1 ความตระหนักถึงความปลอดภัยตามมาตรฐานตามวิชาชีพ A2 การคำนึงถึงจริยธรรมวิชาชีพ</p>	<p>S1ทักษะเชิงปฏิบัติงาน S2 การประยุกต์องค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม ในการปฏิบัติงานในวิชาชีพ</p>
<p>PLO2 สามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ</p>	<p>K6 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขและสถิติ K7 กระบวนการแก้ปัญหา K8 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน</p>	<p>A3 การกล้าตัดสินใจและเผชิญปัญหา A4 ความตระหนักถึงการคิดเชิงระบบ</p>	<p>S3 ทักษะในการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา</p>

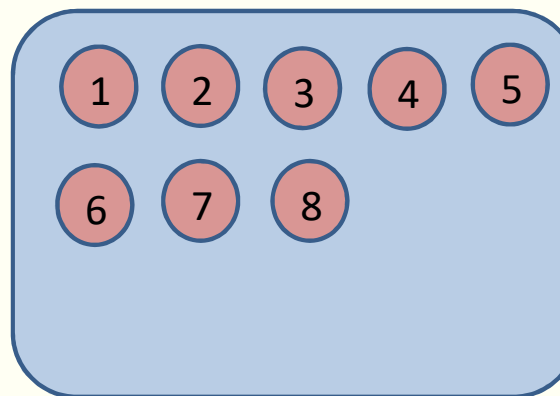
PLO 1 สามารถปฏิบัติงานในสาขา รั้งสี
วินิจฉัย รั้งสีรักษา และเวชศาสตร์
นิเวศลิยร์โดยค้ำนึ่งถึงผู้ป่วยเป็นสำคัญ

PLO 2 สามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา
ได้อย่างเป็นระบบ

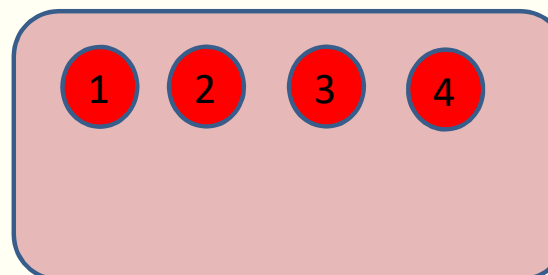
PLO 3.....

·
·
·

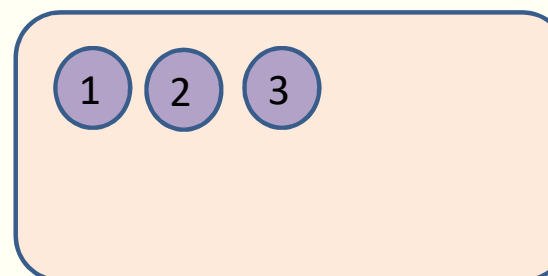
K



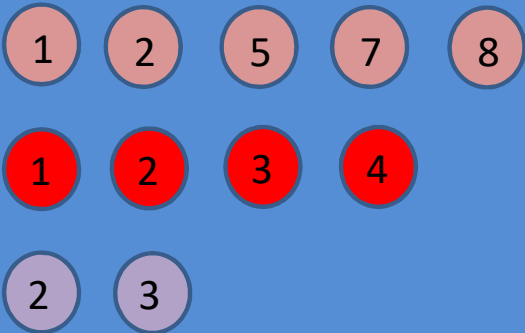
A



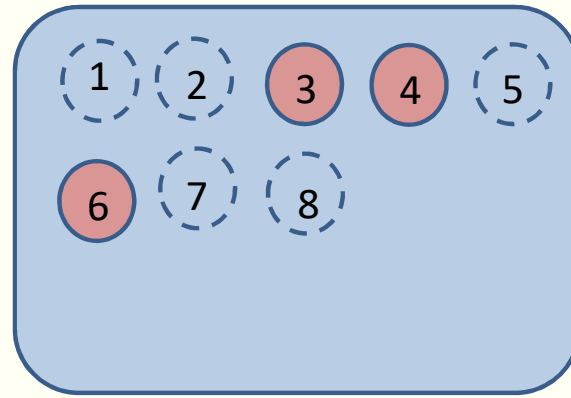
S



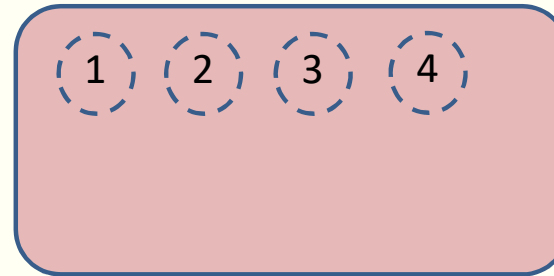
รายชื่อวิชาดูแลผู้ป่วยในทางรังสีวิทยา



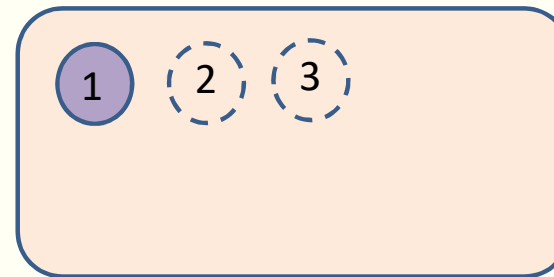
K



A



S



	K				A				S					
	1	2	3	4	...	1	2	3	...	1	2	3	4	...
Course 1	✓						✓					✓		
Course 2		✓		✓		✓				✓				
Course 3			✓					✓					✓	
Course 4	✓										✓	✓		
Course 5			✓				✓						✓	
Course 6		✓				✓				✓	✓			
Course 7				✓				✓				✓		
Course 8	✓						✓							

PLO 1 : นำความรู้ทางเคมี-ชีววิทยา 12hrs; ฝึกปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ
ทำในภาคเรียนและนอกห้อง

- K
- 1.) ใฝ่ใฝ่ใฝ่ใฝ่
 - 2.) ใฝ่ใฝ่ใฝ่ใฝ่
 - 3.) ใฝ่ใฝ่ใฝ่
 - 4.) ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่
 - 5.) ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่
 - 6.) ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่
 - 7.) ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่
 - 8.) ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่

- A
- 1.) ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่
 - 2.) ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่
 - 3.) ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่
 - 4.) ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่

- S
- 1.) ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่
 - 2.) ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่
 - 3.) ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่
 - 4.) ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่
 - 5.) ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่ ใฝ่ใฝ่

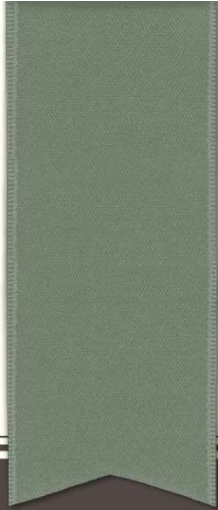
K = 8 ใฝ่

A = 4 ใฝ่

S = 3 ใฝ่

เฉลี่ย (150 ชม/สัปดาห์)
Sub PLO ?

มี K ใฝ่ใฝ่ใฝ่



Bloom's Taxonomy

Educational Taxonomy

- Educational taxonomy is the system of categorisation of learning domains and their hierarchical classification learning outcomes in an educational context.



Revised Bloom's Taxonomy (Cognitive)

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
Analyse	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
Learning Outcomes	

Bloom's Taxonomy - Affective

Higher Order

5. Internalising

Behaviour: Adopt belief system or philosophy

Verbs: Internalise, Acts, Displays, Influence, Practice, Believe, Ingrain, Immerse, Consistently, Incorporate, Acquire

4. Organising

Behaviour: Reconcile disparate elements or conflicts, develop value system

Verbs: Organise, Develop, Build, Relate, Prioritise, Reconcile, Contrast, Compare, Arrange, Integrate, Synthesise, Adhere, Alter, Modify, Formulate

3. Valuing

Behaviour: Attach values and express personal opinions

Verbs: Argue, Challenge, Debate, Refute, Justify, Persuade, Critique, Explains, Invites, Forms, Proposes, Joins, Demonstrates

2. Responding

Behaviour: Get involved in or participate actively

Verbs: Respond, React, Clarify, Contribute, Question, Cite, Perform, Write, Assists, Aids, Recites, Presents, Answers, Reports, Discusses

1. Receiving

Behaviour: Open to experience or idea, willing to hear

Verbs: Hear, Listen, Be Open To, Ask, Focus, Attend, Take Part In, Acknowledge, Concentrate, Do, Feel, Follow, Read, Uses

Lower Order

Psychomotor Domain

Level	Description	Verbs	Example
Imitation	copy action of another; observe and replicate	copy, follow, replicate, repeat, adhere	watch teacher or trainer and repeat action, process or activity
Manipulation	reproduce activity from instruction or memory	re-create, build, perform, execute, implement	carry out task from written or verbal instruction
Precision	execute skill reliably, independent of help	demonstrate, complete, show, perfect, calibrate, control,	perform an activity with expertise and to high quality without assistance or instruction; able to demonstrate an activity to other learners
Articulation	adapt and integrate expertise to satisfy a non-standard objective	construct, solve, combine, coordinate, integrate, adapt, develop, formulate, modify, master	relate and combine associated activities to develop methods to meet varying, novel requirements
Neutralization	automated, unconscious mastery of activity and related skills at strategic	define aim, approach and strategy for use of activities to meet	design, specify, manage, invent, project-manage

Bloom's Taxonomy of Learning Domains



Cognitive Domain

Remembering

Action Verbs: Choose, Define, Find, How, Label, List, Match, Name, Omit, Recall, Relate, Select, Show, Spell, Tell, What, When, Where, Which, Who, Why

Understanding

Action Verbs: Classify, Compare, Contrast, Demonstrate, Explain, Extend, Illustrate, Infer, Interpret, Outline, Relate, Rephrase, Show, Summarize, Translate

Applying

Action Verbs: Apply, Build, Choose, Plan, Construct, Develop, Experiment with, Solve, Identify, Interview, Make use of, Model, Select, Organize, Utilize

Analyzing

Action Verbs: Analyze, Assume, List, Categorize, Classify, Divide, Compare, Survey, Conclusion, Contrast, Discover, Dissect, Theme, Distinguish, Examine, Inference, Inspect, Motive, Simplify, Take part in, Test for, Function, Relationships

Evaluating

Action Verbs: Agree, Appraise, Assess, Mark, Award, Choose, Select, Compare, Conclude, Criteria, Criticize, Decide, Judge, Deduct, Defend, Justify, Determine, Rate, Disprove, Estimate, Evaluate, Explain, Prove, Importance, Influence, Interpret, Measure, Value, Opinion, Perceive, Prioritize, Recommend, Rule on, Support

Creating

Action Verbs: Adapt, Build, Change, Choose, Combine, Compile, Plan, Compose, Construct, Create, Delete, Design, Develop, Discuss, Invent, Elaborate, Estimate, Formulate, Happen, Imagine, Improve, Make up, Maximize, Minimize, Modify, Original, Test, Originate, Predict, Solve, Propose, Solution, Suppose, Theory



Affective Domain

Receiving Phenomena

Action Verbs: asks, chooses, describes, follows, gives, holds, identifies, locates, names, points to, selects, sits, erects, replies, uses.

Responding to Phenomena

Action Verbs: answers, assists, aids, complies, conforms, discusses, greets, helps, labels, performs, practices, presents, reads, recites, reports, selects, tells, writes.

Valuing

Action Verbs: completes, demonstrates, differentiates, explains, follows, forms, initiates, invites, joins, justifies, proposes, reads, reports, selects, shares, studies, works.

Organization

Action Verbs: adheres, alters, arranges, combines, compares, completes, defends, explains, formulates, generalizes, identifies, integrates, modifies, orders, organizes, prepares, relates, synthesizes.

Internalizing values (characterization)

Action Verbs: acts, displays, discriminates, influences, listens, modifies, performs, practices, proposes, qualifies, questions, revises, serves, solves, verifies.



Psychomotor Domain

Perception (awareness)

Action Verbs: chooses, describes, detects, identifies, differentiates, relates, distinguishes, isolates, selects.

Set

Action Verbs: begins, displays, explains, moves, proceeds, reacts, shows, states, volunteers.

Guided Response

Action Verbs: copies, traces, follows, react, reproduce, responds.

Mechanism (basic proficiency)

Action Verbs: assembles, calibrates, constructs, dismantles, displays, fastens, fixes, grinds, heats, mixes, manipulates, measures, mends, organizes, sketches.

Complex Overt Response (Expert)

Action Verbs: assembles, builds, calibrates, constructs, dismantles, displays, heats, fastens, fixes, manipulates, measures, grinds, mends, mixes, organizes, sketches.

Adaptation

Action Verbs: adapts, alters, changes, rearranges, revises, varies, reorganizes.

Origination

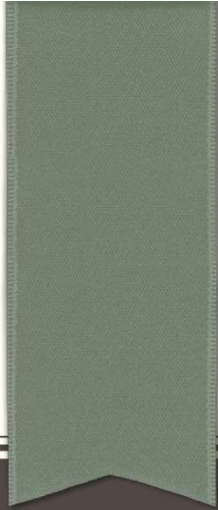
Action Verbs: arranges, builds, combines, composes, constructs, creates, designs, initiate, makes, originates.

Bloom, B.S., Englehart, M.B., Furst, E.J., Hill, W.H., and Krathwohl, D.R. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals, Handbook I: The Cognitive Domain*. New York: Longman Clark, D. (1999). *Learning Domains or Bloom's Taxonomy* [Online]. Available: <http://www.marik.com/~daniel/ehd/learn.html> [12 Mar 2013].

The Three Domains of Learning

Depending on the course goals, learning outcomes may target a range of skills or cognitive processes. Bloom's (1956) taxonomy of educational objectives differentiates between three domains of learning: cognitive, affective, and psychomotor.

DOMAIN	TARGET	FOCUS
Cognitive	Knowledge, intellectual skills	Mind
Affective	Attitudes, interests, feelings, values, adjustments	Spirit
Psychomotor	Motor and manipulations skills	Body



COURSE LEARNING OUTCOMES

Course Learning Outcomes

- Course learning outcomes describe clearly what learners will know and be able to do at the end of the course.
- They are aligned with one or more of the programme learning outcomes and they contribute to the achievement of the programme learning outcomes (PLOs).

Course Learning Outcomes

Three broad types of learning outcomes:

- Disciplinary Knowledge and Skills
- Generic Skills
- Attitudes and Values



What to Learn?

Discipline knowledge and skills

- What is it to be competent in this course?
- How do we conceptualize knowledge & skills in a discipline?
- How do students exhibit competence?

It is also important that the outcomes reflect the complexities of the real world and are relevant to life-roles that learners face after their education.

Categories of Learning Outcomes

Categories of Learning outcomes:

- Subject specific outcomes that relate to the subject discipline and the knowledge and/or skills particular to it;
- Generic (sometimes called transferable skills) outcomes that relate to any and all disciplines e.g. written, oral, problem-solving, information technology, and team working skills, etc.

Examples of CLOs for different PLOs

Course Learning Outcomes (CLO) <i>At the end of the course the student should be able to:</i>	Learning Outcomes Domain (MOE LO)
<ul style="list-style-type: none"> • explain the principles of • analyse a given text based on the concept of..... 	knowledge (L01)
<ul style="list-style-type: none"> • display the procedure to • demonstrate how to perform 	technical skill (L02)
<ul style="list-style-type: none"> • propose a solution to management problems using principles of..... • describe a solution to thermodynamic problems using 	critical thinking problem solving (L03)
<ul style="list-style-type: none"> • explain and present the principles of 	L01 and communication (L04)
<ul style="list-style-type: none"> • organise in teams to • explain in groups 	teamwork (LO5)

Example: Course Learning Outcomes

At the completion of the course, student will be able to :

1. *Determine* the parameters in kinetic rate expressions for both elementary and non-elementary reactions;
2. *Apply* the design equations for the three ideal reactor models (batch, CSTR, and plug flow), in the presence of both single and multiple reactions;
3. *Apply* the energy balance equation to the three ideal reactor models and determine required heating and cooling loads, in the presence of both single and multiple reactions;
4. *Apply* the design equations and rate laws for catalytic reactors;
5. *Select* the appropriate reactor type for a given chemical conversion and size it to meet operational goals; and
6. *Employ* a computer algebra program (i.e. MatLab) to numerical solve systems of algebraic and differential equations.

Course Learning Outcomes: (CLOs)

Course:

Course Description:.....
.....
.....

- CLO1.....
- CLO2.....
- CLO3.....
- CLO4.....
- CLO5.....
- CLO6.....

Course Learning Outcomes

Table 1.2 Relationship between Courses and Expected Learning Outcomes (Continued)

No	Code	Course	Credit	Expected Learning Outcome (ELO)						
				ELO 1	ELO 2	ELO 3	ELO 4	ELO 5	ELO 6	ELO 7
27	CHS220802	Analytical Chemistry Lab.	1	5	5	1	1	1	5	1
28	CHS210801	Mass and Energy Balance	3	5	1	1	1	1	5	1
29	CHS210802	Transport Phenomena	3	5	1	3	5	1	4	1
30	CHS220804	Fluid Mechanics	3	5	1	1	5	1	4	1
31	CHS220805	Material Construction and Corrosion	3	5	1	1	1	4	4	3
32	CHS220806	Thermodynamics	3	5	1	1	1	1	5	5
33	CHS220807	Heat Transfer	3	5	1	1	5	1	5	5
34	CHS220801	Chemical Engineering Mathematics	3	5	1	5	5	1	5	1
35	CHS310802	Mass Transfer	4	5	1	2	5	1	5	1
36	CHS310803	Unit Operation Lab. 1	2	5	5	1	5	1	5	1
37	CHS320803	Unit Operation Lab. 2	2	5	5	1	5	1	5	1
38	CHS310804	Chemical Reaction Engineering	4	5	1	1	1	1	5	5
39	CHS310806	Process Control	3	5	1	5	1	1	5	1
40	CHS320801	Chemical Process Simulation	3	5	1	5	5	1	5	1
41	CHS320802c	Natural Gas Processing	3	5	1	4	5	1	5	5
42	CHS120801	Communication Skill	2	3	1	1	1	1	5	5
43	CHS310805	Project Management	2	5	1	1	1	5	5	5
44	CHS320804	Research Methods	2	5	5	1	5	1	5	1
45	CHS400803	Capita Selecta	2	4	1	1	1	5	4	5
46	CHS410801	Process Equipment Design	4	5	1	1	1	1	5	5
47	CHS410802	Chemical Plant and Product Design	4	5	3	5	5	5	5	5
48	CHS300805	Seminar	1	5	1	1	5	4	5	5
49	CHS400801	On the Job Training	2	5	5	5	5	5	5	5
50	CHS400802	Final Project	4	5	5	4	5	4	5	5
51	CHF410801c	Composite Material	3	4	1	1	1	4	5	4
52	CHF410802	Applied Thermodynamics	3	4	1	1	1	1	4	4
53	CHF410803	Dynamic Systems	3	4	1	5	4	3	3	1

Note: The figures in the ELO column relate to:
1 Not directly related to ELO
2 Quite related to ELO
3 Related to ELO
4 Closely related to ELO
5 Specifically related to ELO

Source: Chemical Engineering, Universitas Indonesia

Course Learning Outcomes

Mapping of Courses and Programme Learning Outcomes

Courses (C)	Programme Learning Outcomes (PLOs)						
	PLO1	PLO2	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
C1.....							
C2.....							
C3.....							
C4.....							
C ⁿ							