



Outcome Based Education



Kosin Chamnongthai



Nov 10 (Fri), 2023

@ Rajamangala University of Technology Lanna

Time flies

World changes

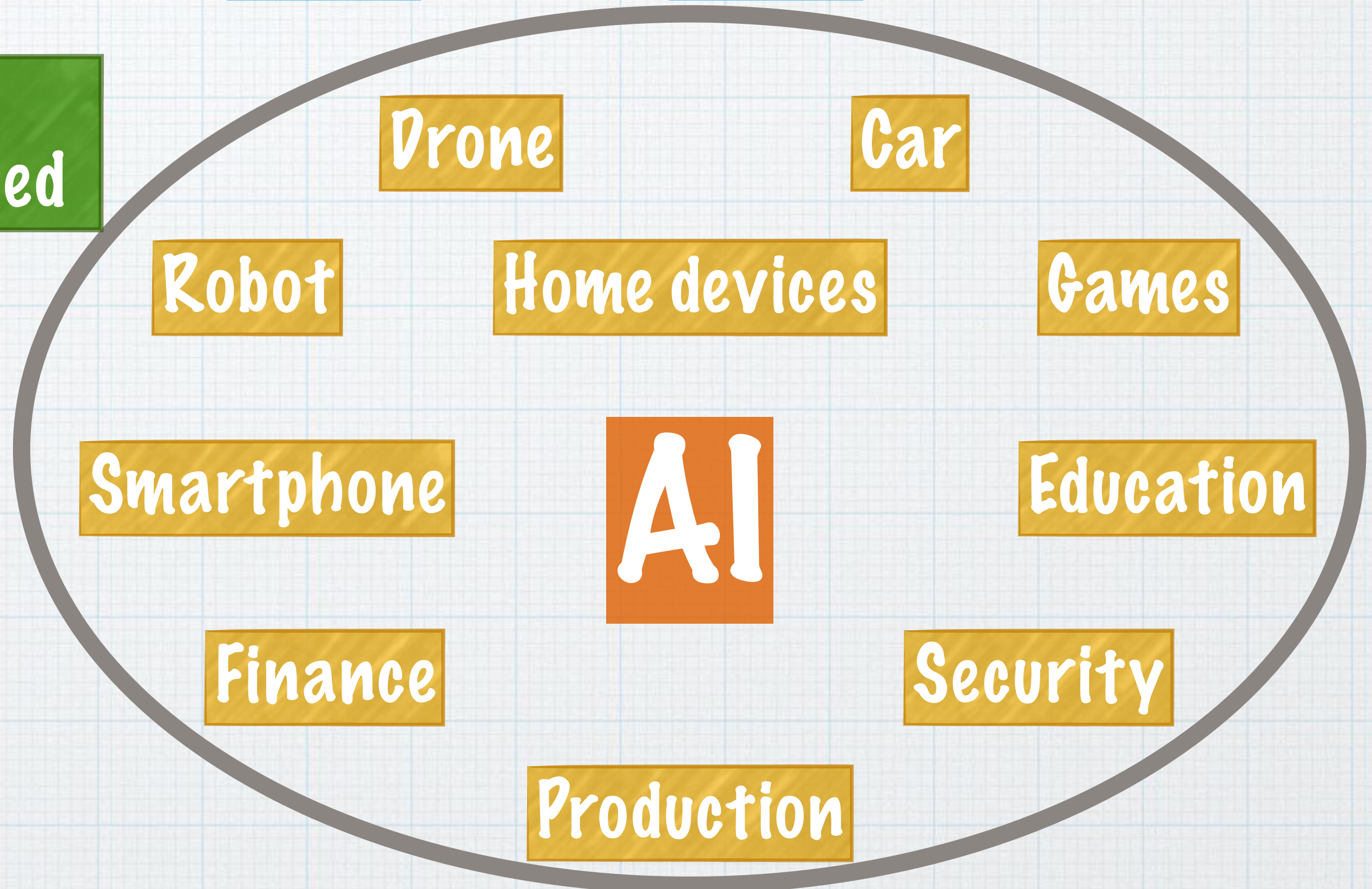
1998

2020

2030



Google established



Dad generation

Son&daughter generation

Grand son generation

Fujiwara Kazuhiro

World Top 10 by Market Capitalization

1989

→ 30 years →

2019

→ 30 years →

1. NTT (Japan)
2. Industrial Bank of Japan (Japan)
3. Sumitomo Bank (Japan)
4. Fuji Bank (Japan)
5. Dai-Ichi Kangyo Bank (Japan)
6. IBM (USA)
7. Mitsubishi Bank (Japan)
8. Exxon (USA)
9. Tokyo Electric Power Company (Japan)
10. Royal Dutch Shell (UK)

1. Microsoft (USA)
2. Apple Inc. (USA)
3. Amazon.com, Inc. (USA)
4. Alphabet Inc. (Google) (USA)
5. Berkshire Hathaway (USA)
6. Facebook (USA)
7. Alibaba Group (China)
8. Tencent (China)
9. Johnson & Johnson (USA)
10. ExxonMobil (USA)



Digital Transformation

Quantum Transformation

Keywords in digital era: Globalization, internet, digitization, searchable, EV, autonomous vehicle, e-media, etc.

20th century

21st century

Developing time

Fixed Solution

Mature time

Non-fixed solution

Jigsaw puzzle

Knowledge, skill

Lego

Creativity, decision, expression

Information processing power

Information compiling power

Thai, English languages

Communication literacy

Mathematics

Logical thinking literacy

Science

Simulation literacy

Geographics, civics

Roll play literacy

Physical education, art, information

Presentation literacy

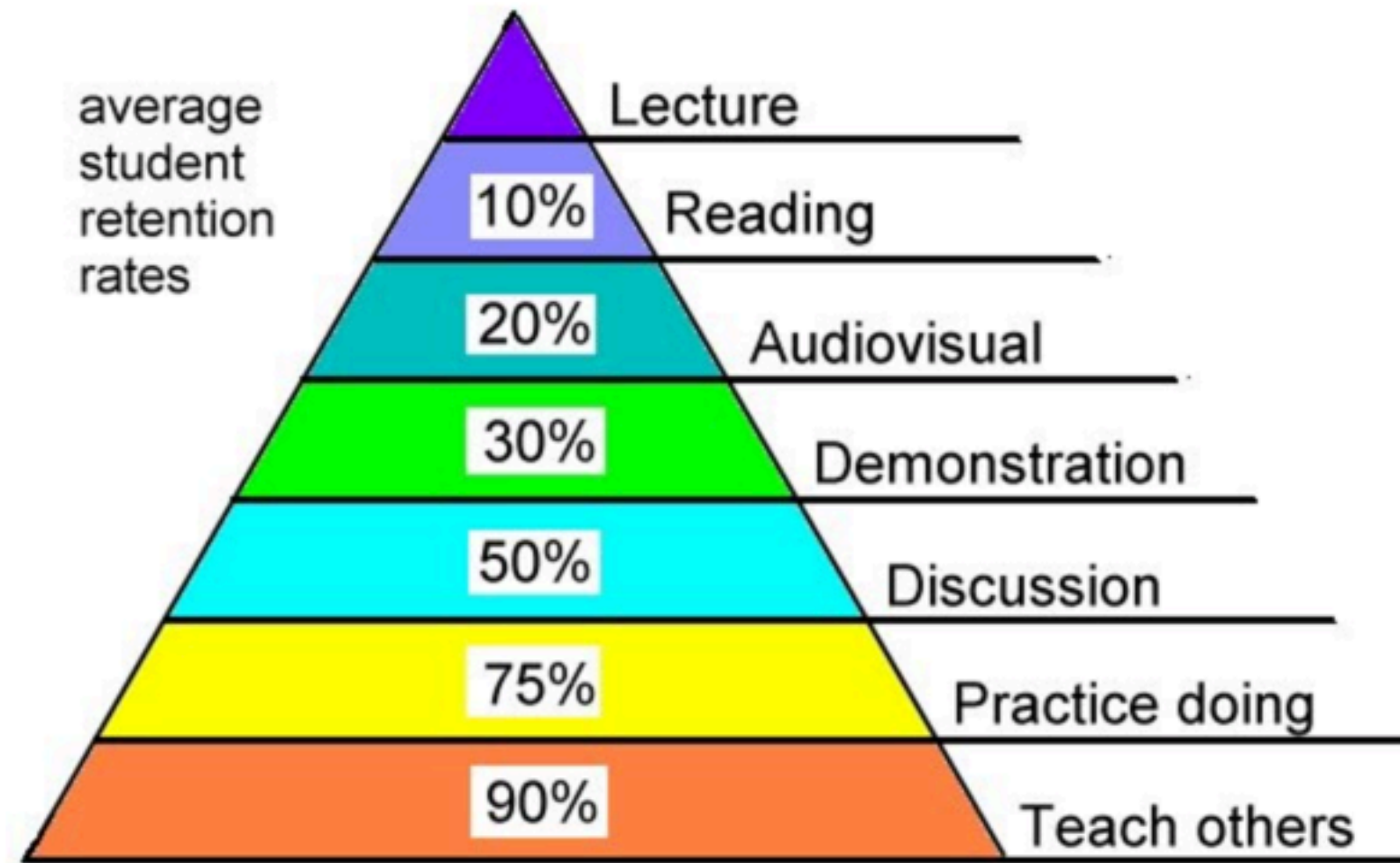
Human power fundamental

Family education

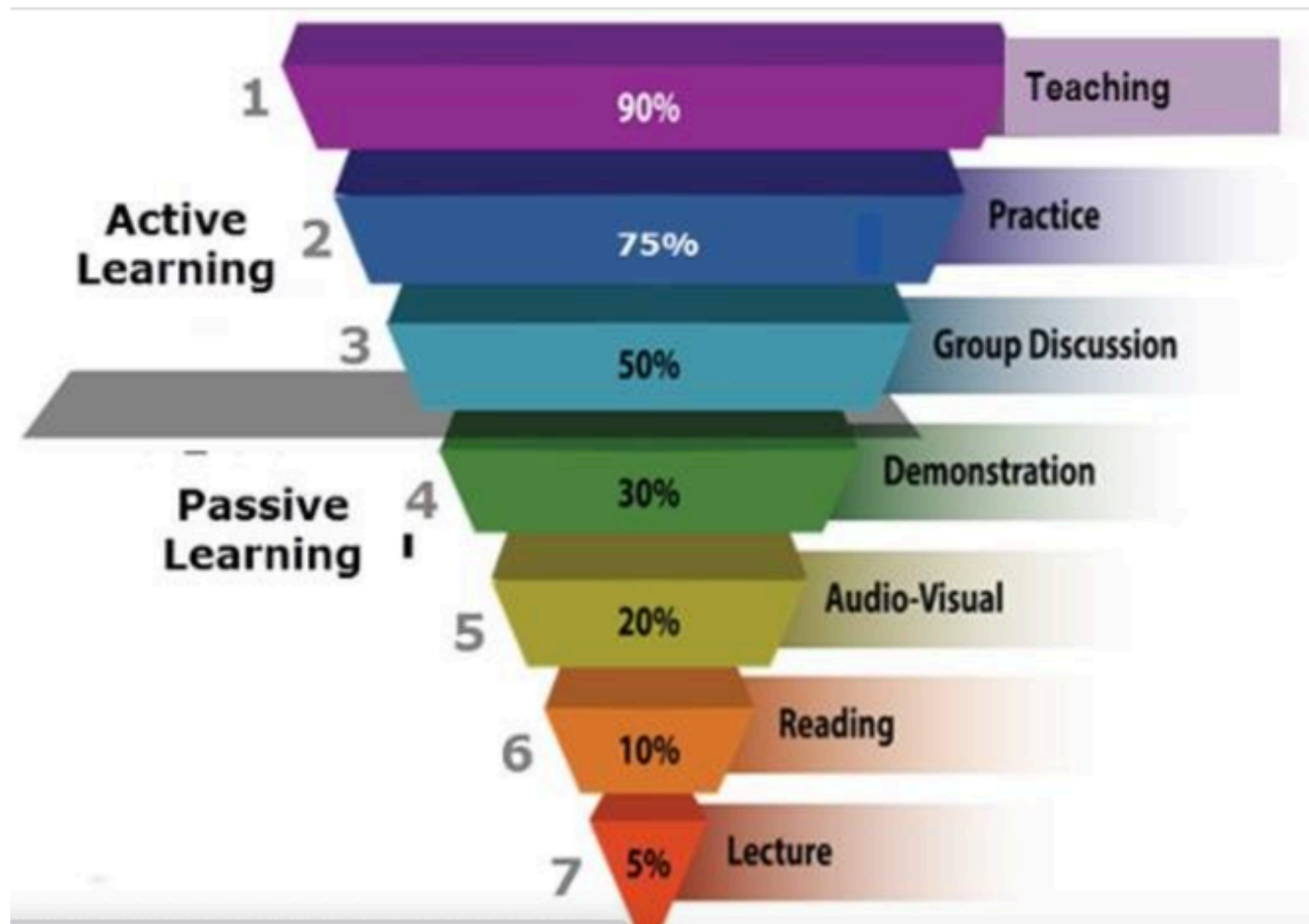
Stamina, patience, spirit, concentration, balancing

Sports, art, function, etc.

Learning Pyramid



Source: National Training Laboratories, Bethel, Maine

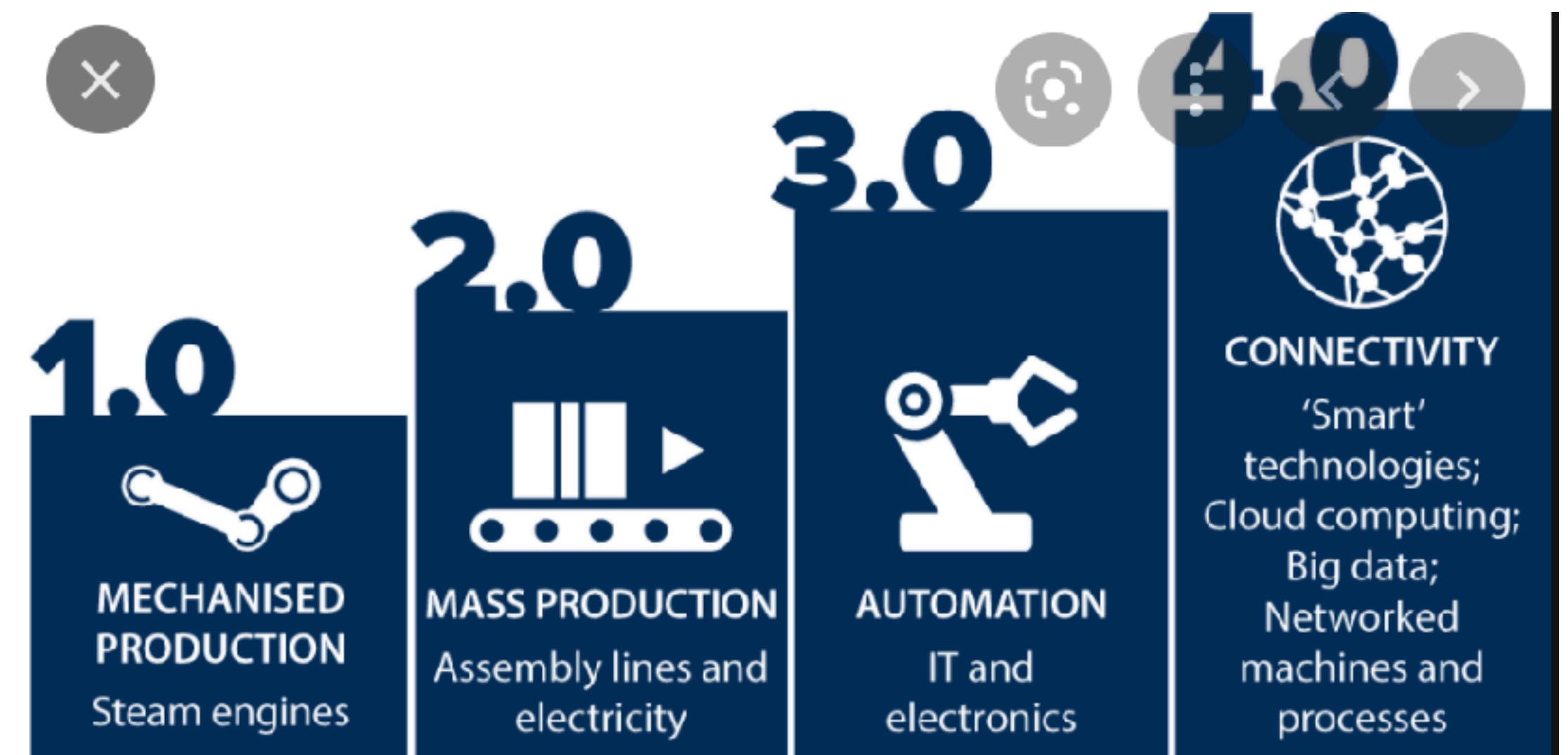


Education 3.0 and 4.0

- Education 1.0 – Lectures and memorization
- Education 2.0 – Internet-enabled learning
 - open sourcing
- Education 3.0 – Knowledge-producing education
- Education 4.0 – Innovation-producing education

Hiran Amarasekera | 2015 | www.sjp.ac.lk

Arthur M. Harkins, University of Minnesota



The stages of industrial development

Source: Oxford Analytica

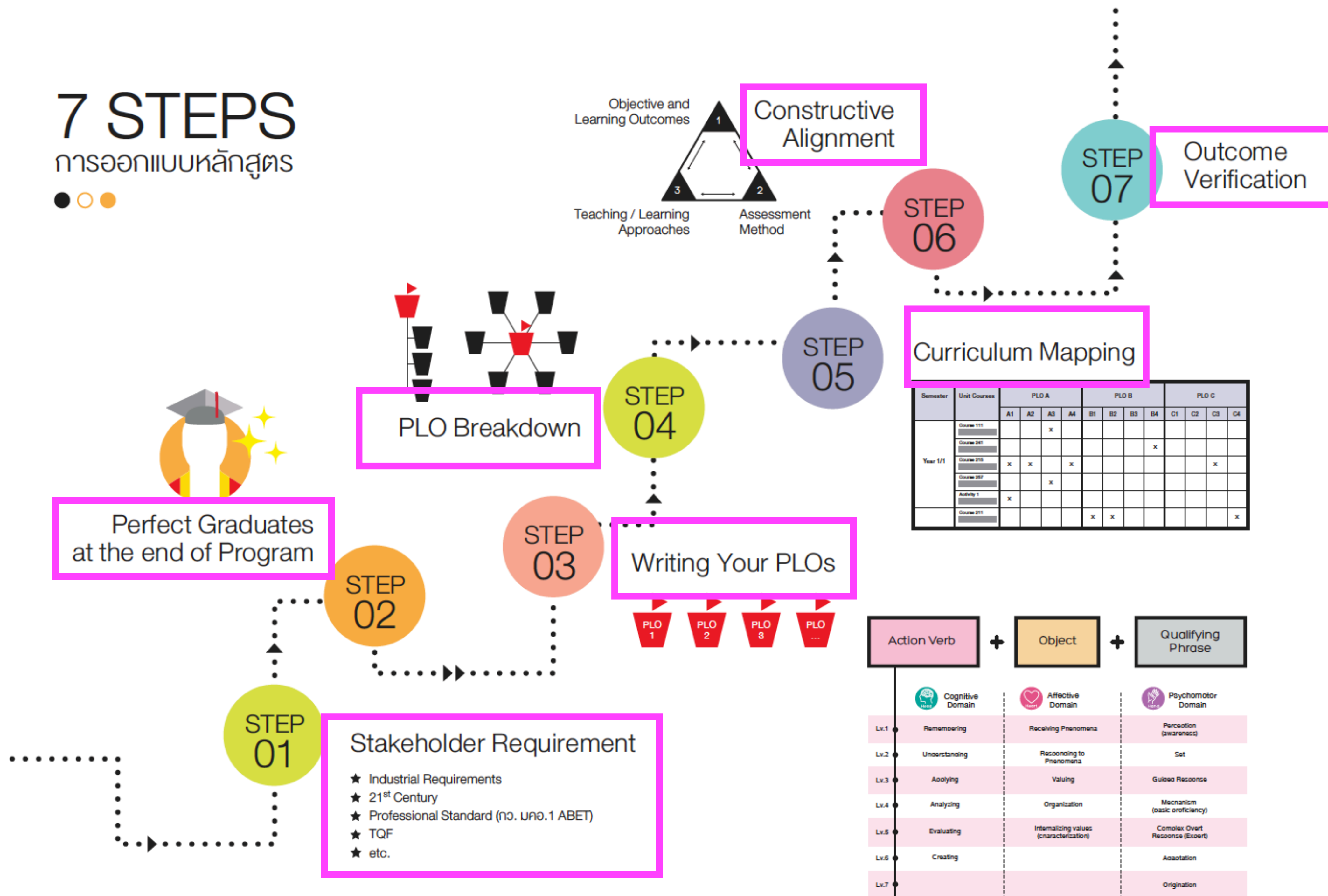
What are differences between jigsaw and lego?



Constructive learning, constructivism education,

7 STEPS

การออกแบบหลักสูตร



Step 1 + Step 2

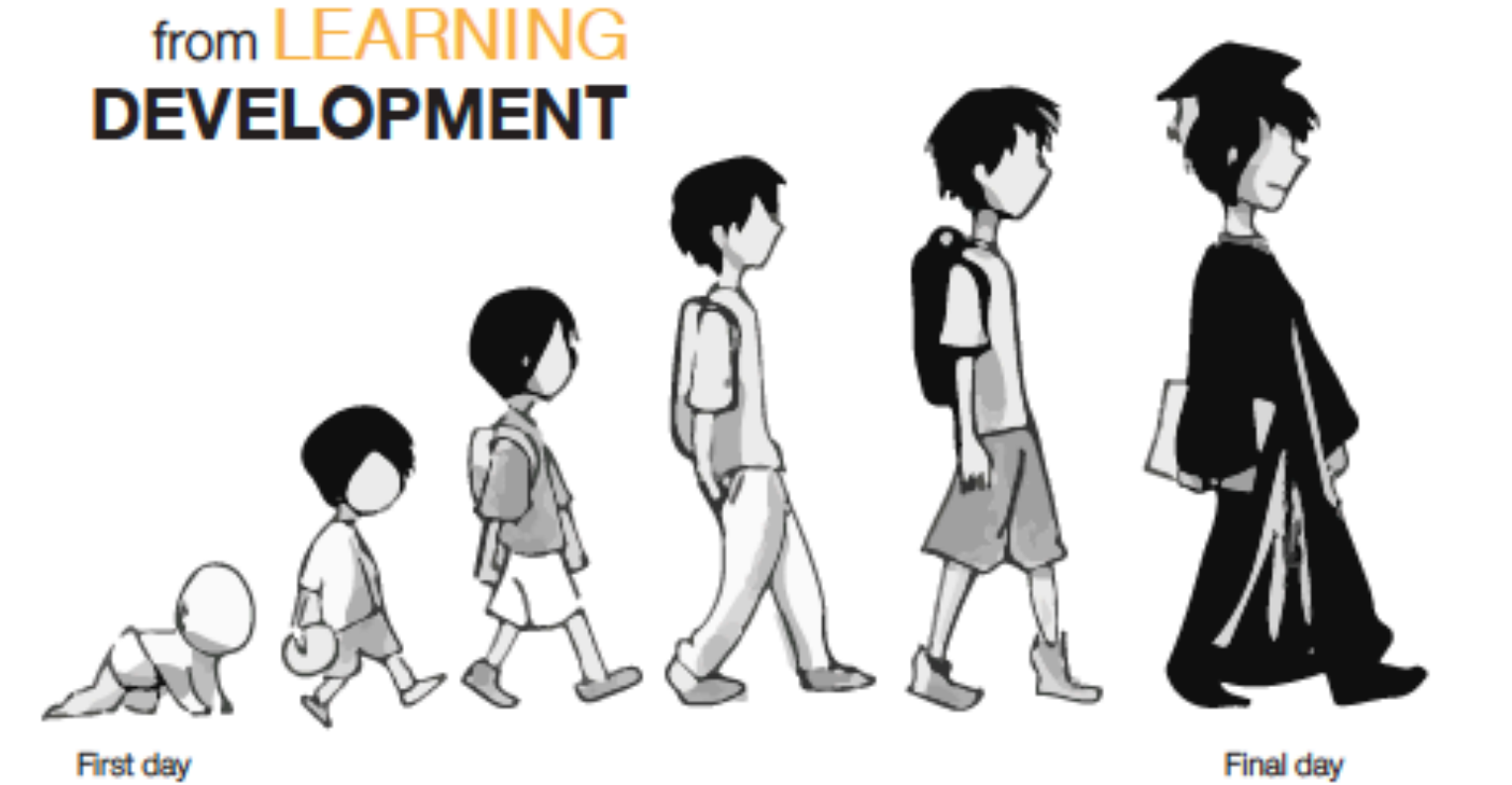
[Step 1 Stakeholder requirement] +
[Step 2 Perfect graduates at the end of Program]

ขั้นแรกของการออกแบบหลักสูตร
ผู้ออกแบบหลักสูตรจะต้องเริ่มจากการตอบคำถามที่ว่า

“ เราอยากให้นักศึกษาที่จบจากหลักสูตรเป็นอย่างไร
นักศึกษาสามารถทำอะไรได้ทำอะไรเป็นหรือมีคุณลักษณะอย่างไร
อะไรเป็นสิ่งที่ผู้เรียนควรรู้และพึงปฏิบัติได้ภายหลังจากจบการเรียน
การสอนจากหลักสูตร ”

ซึ่งการได้มาของคำตอบนั้น ผู้ออกแบบหลักสูตรจะต้องคำนึงถึงประเด็นต่างๆ
ที่เกี่ยวข้อง อาทิ ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร ศักยภาพและ
ความพร้อมของหลักสูตร สภาพแวดล้อมภายนอกที่จะส่งผลกระทบต่อหลักสูตร
แนวโน้มของรูปแบบการจัดการศึกษาในอนาคต รวมถึงแต่ละหลักสูตรควรแสดง
ถึงเอกลักษณ์เฉพาะที่สร้างความแตกต่างจากหลักสูตรอื่น

Achievement of student from learning



ประเด็นต่างๆ ที่ควรพิจารณา ในการพัฒนาหลักสูตร

- ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง:
นักศึกษา ศิษย์เก่า อาจารย์ บุคลากร ตลาดแรงงาน
มหาวิทยาลัย อื่นๆ เช่น มาตรฐานคุณวุฒิต่างๆ
รัฐบาล เป็นต้น
- สิ่งแวดล้อมภายนอก ได้แก่ ประชากรศาสตร์
สภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม เทคโนโลยี
การเมือง นโยบายของประเทศ ฯลฯ
- แนวโน้มของรูปแบบการจัดการศึกษาในอนาคต
- ศักยภาพและความพร้อมของหลักสูตร เช่น
ทรัพยากรของหลักสูตร (ทรัพยากรคน สถานที่
เครื่องมือ อุปกรณ์ เงินทุน)
ผลการดำเนินงานที่ผ่านมา
- จุดเด่นหรือเอกลักษณ์เฉพาะของหลักสูตร
- คู่แข่ง



Perfect Graduate
At the end of program

Thinking:

Critical and self-critical abilities
Capacity for analysis and synthesis
Capacity to generating new ideas

Knowledge:

Basic knowledge of the field of study
and the field of the profession (Up to
date) Capacity for applying knowledge
in practice

Adaptability: Capacity to adapt to new
situations

Teamwork: ability to work in an
interdisciplinary team

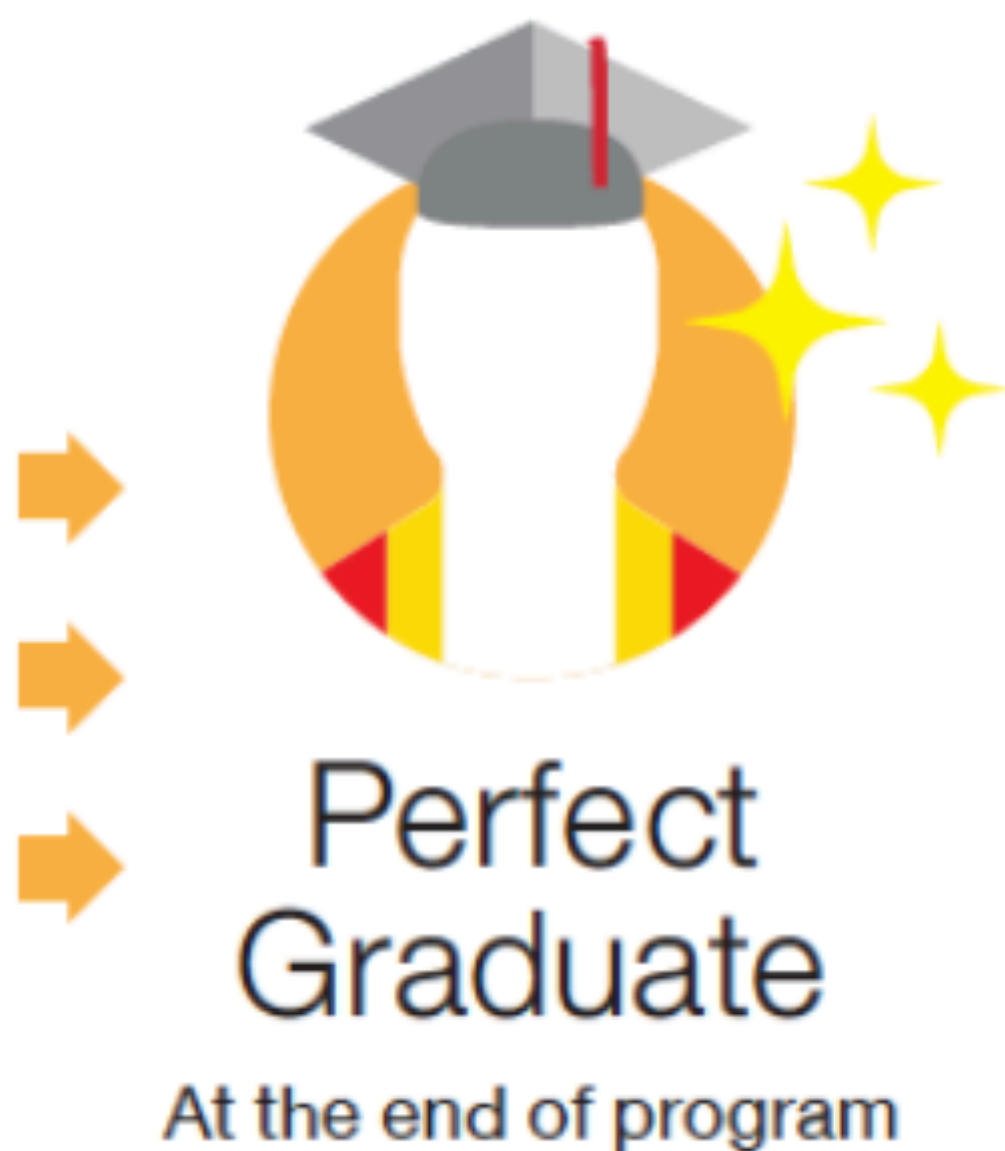
Learning: Capacity to learn

Interpersonal skills

ICT literacy

ประเด็นต่างๆ ที่ควรพิจารณา ในการพัฒนาหลักสูตร

- ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง:
นักศึกษา ศิษย์เก่า อาจารย์ บุคลากร ตลาดแรงงาน
มหาวิทยาลัย อื่นๆ เช่น มาตรฐานคุณวุฒิต่างๆ
รัฐบาล เป็นต้น
- สิ่งแวดล้อมภายนอก ได้แก่ ประชากรศาสตร์
สภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม เทคโนโลยี
การเมือง นโยบายของประเทศ ฯลฯ
- แนวโน้มของรูปแบบการจัดการศึกษาในอนาคต
- ศักยภาพและความพร้อมของหลักสูตร เช่น
ทรัพยากรของหลักสูตร (ทรัพยากรคน สถานที่
เครื่องมือ อุปกรณ์ เงินทุน)
ผลการดำเนินงานที่ผ่านมา
- จุดเด่นหรือเอกลักษณ์เฉพาะของหลักสูตร
- คู่แข่งจับ



Thinking:

- Critical and self-critical abilities
- Capacity for analysis and synthesis
- Capacity to generating new ideas

Knowledge:

- Basic knowledge of the field of study
and the field of the profession (Up to
date) Capacity for applying knowledge
in practice

Adaptability: Capacity to adapt to new
situations

Teamwork: ability to work in an
interdisciplinary team

Learning: Capacity to learn

Interpersonal skills

ICT literacy

Step 3

การเขียนผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Writing your PLOs)



ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนสามารถแสดงออกเป็นรูปธรรมและสามารถวัดและประเมินผลได้ ผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นความสำเร็จ (Achievement) ของผู้เรียนหลังจากจบการเรียนรู้ในแต่ละภาเรียน ชุติวิชา รายวิชา กิจกรรมเสริมหลักสูตร และหลักสูตรอีกนัยหนึ่งคือสิ่งที่ผู้เรียนต้องสามารถทำได้ หลังกระบวนการเรียนรู้แต่ละภาเรียน รายวิชา หลักสูตร ฯลฯ จากความหมายของผลลัพธ์การเรียนรู้ข้างต้น ผลลัพธ์การเรียนรู้จะต้องเป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนต้อง ทำได้ (Active) สำเร็จ (Achievable) วัดและประเมินผลได้ (Assessed) โดยผลลัพธ์การเรียนรู้ในหลักสูตรหนึ่งๆ ต้องมีความเชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน (Aligned) ในทุกระดับตั้งแต่ หลักสูตร รายวิชา ภาเรียน และกิจกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program - level Learning Outcomes; PLO) จะเป็นความคาดหวังพฤติกรรมที่เป็นรูปธรรมของผู้เรียนที่เป็นผลสำเร็จ แสดงออกถึงความรู้และความเข้าใจที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ตลอดหลักสูตร ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรจะเป็นข้อความอธิบายพฤติกรรมอย่างกว้างๆ สะท้อนเป้าประสงค์บัณฑิตตามปรัชญาของหลักสูตร คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate attributes) ของมหาวิทยาลัยและหลักสูตรและสะท้อนถึงความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร

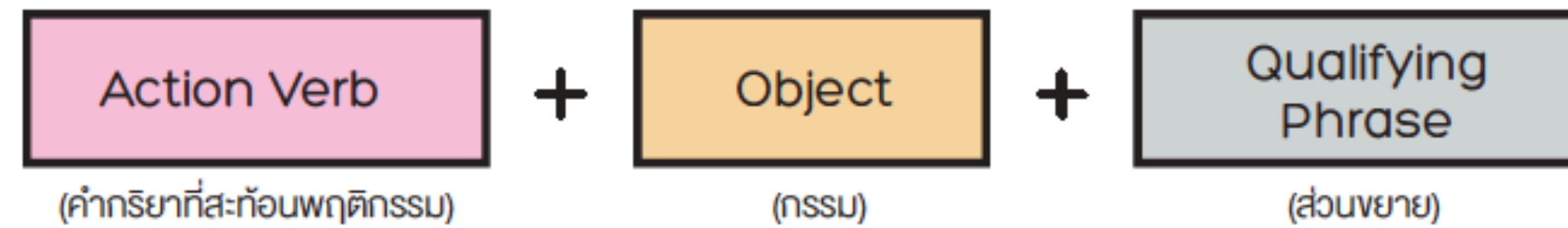
ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรเป็นความคาดหวังของหลักสูตรที่อยากให้นักบัณฑิตที่จบจากหลักสูตรต้องรู้อะไร (Be able to Know) สิ่งที่ต้องทำได้ (Be able to Do) และสิ่งที่ควรเป็น (Be able to be) ที่เป็นรูปธรรม ชัดเจน และประเมินได้

ลักษณะสำคัญของ PLO

- PLO เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกและสามารถวัดได้
- PLO สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ พันธกิจ และปรัชญา ของทั้งมหาวิทยาลัย และหลักสูตร
- PLO สะท้อนถึงความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร
- PLO ครอบคลุมทั้ง ความรู้และทักษะเฉพาะทางวิชาชีพ (Subject specific) และความรู้และทักษะทั่วไป (Generic)
- PLO ต้องคิดและตกลงร่วมกันระหว่างอาจารย์ในหลักสูตรเพื่อความสอดคล้อง (Coherence) ของหลักสูตร

Generic format of Learning Outcome

รูปแบบการเขียนผลลัพธ์การเรียนรู้



Example

On successful completion of this course students will be able to **design, create and use** a mechanical device which can perform a routine, specified function and that meets Australian and New Zealand standards.

On successful completion of this course students will be able to **prepare and present** a legal argument to support a defence based on available and valid evidence, with reference to contemporary common law precedents for a specified case study.

By the end of this course, students will be able to **review and critique** a performance art work, with reference to contemporary theory of artistic criticism.

Graduates will demonstrate an ability to **design** a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environment, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.

Learning outcomes should be SMART (TT)

- **SPEAK TO THE LEARNER:** learning outcomes should address what the learner will know or be able to do at the completion of the course
- **MEASURABLE:** learning outcomes must indicate how learning will be assessed
- **APPLICABLE:** learning outcomes should emphasize ways in which the learner is likely to use the knowledge or skills gained
- **REALISTIC:** all learners who complete the activity or course satisfactorily should be able to demonstrate the knowledge or skills addressed in the outcome

- **TIME-BOUND:** the learning outcome should set a deadline by which the knowledge or skills should be acquired;
- **TRANSPARENT:** should be easily understood by the learner; and
- **TRANSFERABLE:** should address knowledge and skills that will be used by the learner in a wide variety of contexts

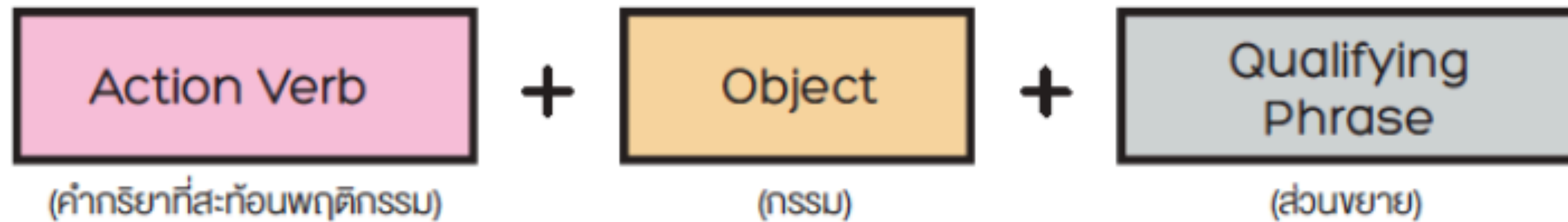
Source:
The SMART(TT) method of goal setting is adapted from Blanchard, K., & Johnson, S. (1981). *The one minute manager*. New York: Harper Collins.

ลักษณะสำคัญของ PLO

- PLO เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกและสามารถวัดได้
- PLO สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ พันธกิจ และปรัชญา ของทั้งมหาวิทยาลัย และหลักสูตร
- PLO สะท้อนถึงความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร
- PLO ครอบคลุมทั้ง ความรู้และทักษะเฉพาะทางวิชาชีพ (Subject specific) และความรู้และทักษะทั่วไป (Generic)
- PLO ต้องคิดและตกลงร่วมกันระหว่างอาจารย์ในหลักสูตรเพื่อความสอดคล้อง (Coherence) ของหลักสูตร

Generic format of Learning Outcome

รูปแบบการเขียนผลลัพธ์การเรียนรู้



Example

On successful completion of this course students will be able to design, create and use a mechanical device which can perform a routine, specified function and that meets Australian and New Zealand standards.

On successful completion of this course students will be able to prepare and present a legal argument to support a defence based on available and valid evidence, with reference to contemporary common law precedents for a specified case study.

By the end of this course, students will be able to review and critique a performance art work, with reference to contemporary theory of artistic criticism.

Graduates will demonstrate an ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environment, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.

Learning outcomes should be SMART (TT)

- **SPEAK TO THE LEARNER:** learning outcomes should address what the learner will know or be able to do at the completion of the course
 - **MEASURABLE:** learning outcomes must indicate how learning will be assessed
 - **APPLICABLE:** learning outcomes should emphasize ways in which the learner is likely to use the knowledge or skills gained
 - **REALISTIC:** all learners who complete the activity or course satisfactorily should be able to demonstrate the knowledge or skills addressed in the outcome
 - **TIME-BOUND:** the learning outcome should set a deadline by which the knowledge or skills should be acquired;
 - **TRANSPARENT:** should be easily understood by the learner; and
 - **TRANSFERABLE:** should address knowledge and skills that will be used by the learner in a wide variety of contexts
- *Source:*
The SMART(TT) method of goal setting is adapted from Blanchard, K., & Johnson, S. (1981). The one minute manager. New York: Harper Collins.
-

Rubric for evaluating and revising learning outcomes:

Dimension	Excellent	Common Errors	Need Revision	Missed the point
Outcomes are observable, assessable, and measurable.	Outcomes are assessable and measurable. The instructor can observe (usually see or hear) and evaluate each learner's performance by clear standards—for example, how well, how many, to what degree.	Some outcomes use verbs that refer to a learner's internal state of mind, such as know, understand, or appreciate, which an instructor cannot observe and assess. Or some outcomes are too general to specify standards for evaluation.	Outcomes do not describe (1) observable performances that are assessable and measurable and/or (2) what the learners will be able to do.	Outcomes list the topics the course will cover or what the instructor will do. Or outcomes use verbs that refer to a learner's internal state of mind, which an instructor cannot observe and assess.
Most outcomes require high levels of cognition.	Most outcomes reflect high levels of cognition (application, analysis, synthesis, and evaluation).	All or almost all the outcomes require low levels of cognition (knowledge and comprehension), such as recognize, identify, define, or describe.	Not enough outcomes address higher levels of cognition, given the level of the course and the learners.	Some outcomes consistently use verbs that refer to a learner's low-level internal state of mind, such as know, understand, or appreciate.
Outcomes are achievable.	Outcomes are realistic for the course length and credit hours and the level of the learners.	Outcomes are too numerous for the instructor to assess or the learners to achieve.	Outcomes are too advanced for the course length or credit hours for the learners.	Outcomes don't use action verbs to describe what the learners will be able to do.
Outcomes are relevant and meaningful to the learners.	Outcomes are relevant to the learners and their personal or career goals.	Not all the outcomes and their benefits are clear to the learners.	The learners can't make sense out of the outcomes.	Outcomes don't indicate what the learners will be able to do.

Example: Intended learning outcomes

The Programme Learning Outcomes (LOs) are attributes that are expected to be attained by students upon completion of their postgraduate degree in Civil Engineering programme. Our programme Learning Outcomes are described as follows;

PO 1 : Advanced Knowledge

- Graduate are able to incorporate in-depth relevant knowledge in professional practices for the benefits of both national and international communities.
- Graduates are able to apply their knowledge and skills in the planning, analysis, design and supervision of works related to the civil engineering discipline.

PO 2 : Critical Thinking and Research

- Graduate are able to manage conducive working environment qualities problem solving and higher order thinking skills.
- Graduates are technically competent in solving problems logically, analytically and creatively based on sound facts and ideas.

PO 3 : Communication

- Graduate are able to apply a wide range of relevant knowledge through effective oral and written communications.
- Graduates are able to communicate effectively across a range of contexts and audiences.

PO 4 : Professional Ethics and Integrity

- Graduate are able to balance professional and ethical responsibilities including contemporary issues and environmental awareness.

PO 5 : Life-long learning

- Graduate are able to adopt the latest relevant knowledge and cutting-edge technologies through life-long learning process.

PO 6 : Management and Entrepreneurship

- Graduates are able to explain managerial concepts and identify business opportunities and initiate action to achieve it.

PO 7 : Teamwork and Leadership

- Graduate are able to manage conducive working environment qualities through effective leadership and team working skills that allow professionals to become visionary and inspirational leaders



Source:
Linda B. Nilson. (2010). *Teaching at its best: A Research-Based Resource for College Instructors*.
San Francisco: John Wiley & Sons.

Example: Intended learning outcomes

The Programme Learning Outcomes (LOs) are attributes that are expected to be attained by students upon completion of their postgraduate degree in Civil Engineering programme. Our programme Learning Outcomes are described as follows;

PO 1 : Advanced Knowledge

- Graduate are able to incorporate in-depth relevant knowledge in professional practices for the benefits of both national and international communities.
- Graduates are able to apply their knowledge and skills in the planning, analysis, design and supervision of works related to the civil engineering discipline.

PO 2 : Critical Thinking and Research

- Graduate are able to manage conducive working environment qualities problem solving and higher order thinking skills.
- Graduates are technically competent in solving problems logically, analytically and creatively based on sound facts and ideas.

PO 3 : Communication

- Graduate are able to apply a wide range of relevant knowledge through effective oral and written communications.
- Graduates are able to communicate effectively across a range of contexts and audiences.

PO 4 : Professional Ethics and Integrity

- Graduate are able to balance professional and ethical responsibilities including contemporary issues and environmental awareness.

PO 5 : Life-long learning

- Graduate are able to adopt the latest relevant knowledge and cutting-edge technologies through life-long learning process.

PO 6 : Management and Entrepreneurship

- Graduates are able to explain managerial concepts and identify business opportunities and initiate action to achieve it.

PO 7 : Teamwork and Leadership

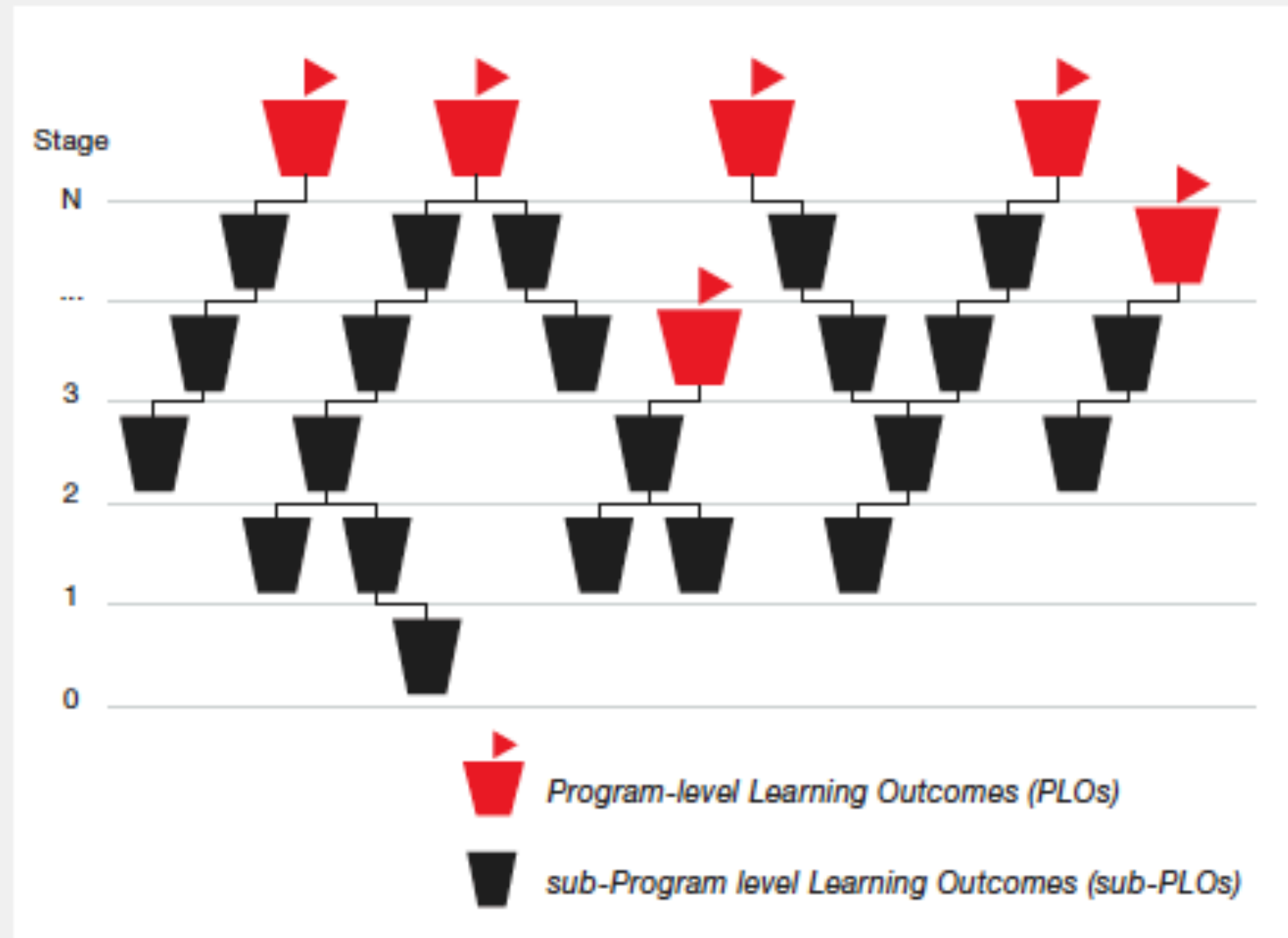
- Graduate are able to manage conducive working environment qualities through effective leadership and team working skills that allow professionals to become visionary and inspirational leaders
-

Step 4

การแตกผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อย
(PLO Breakdown)



เนื่องจาก PLO อาจเขียนด้วยคำกริยาที่สะท้อนพฤติกรรม (Action Verb) แบบกว้างๆ ที่ไม่เฉพาะเจาะจงลงไปถึงเนื้อหาหรือรายละเอียดกิจกรรม จึงยังไม่สามารถวัดได้โดยตรง ดังนั้นจาก PLO หนึ่งอาจต้องอาศัยผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อย (Sub - Program - level Learning Outcomes; Sub - PLOs) ที่สามารถวัดได้หลายชั้นมาประกอบกัน เพื่อนำไปสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ซึ่งเราเรียกขั้นตอนนี้ว่า "PLO Breakdown"



จากภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PLO กับ Sub-PLO จะเห็นได้ว่าผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ในบางกรณีอาจต้องอาศัยผลสำเร็จของผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อย ซึ่งอาจอยู่ในระดับรายวิชา บทเรียน หรือกิจกรรมเสริมหลักสูตร และสามารถมีได้มากกว่าหนึ่งตัว โดยส่วนมากผู้เรียนจะต้องประสบความสำเร็จในองค์ประกอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อยอย่างเป็นลำดับขั้นหรือครบตามองค์ประกอบย่อย เพื่อนำไปสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

คำถามชวนคิดสำหรับ

การแตกผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)

คำถามที่ 1

PLO ตัวนี้ควรแตก Sub-PLOs หรือไม่? และถ้าจะแตก Sub-PLOs ควรแตกอย่างไร?

โดยทั่วไปการแตกผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อยนั้น (PLO Breakdown) สามารถทำได้ 2 แบบ คือ

Type A การแตกแบบเรียงลำดับขั้นหรือแบบขั้นบันได

การแตกผลลัพธ์การเรียนรู้แบบนี้ ผู้ออกแบบหลักสูตรจะแตกผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรออกมาเป็นผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อยและนำมาเรียงลำดับ ซึ่งผู้เรียนจะต้องเรียนรู้และประสบความสำเร็จในองค์ประกอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อยอย่างเป็นลำดับขั้น เพื่อนำไปสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

Type B การแตกแบบไม่เรียงลำดับขั้นหรือแบบองค์ประกอบย่อย

การแตกผลลัพธ์การเรียนรู้แบบนี้ ผู้ออกแบบหลักสูตรจะแตกผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรออกมาเป็นผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อยโดยไม่มีการเรียงลำดับขั้น ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้และประสบความสำเร็จในองค์ประกอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อยตัวใดก่อนก็ได้จนครบทุกตัว จึงจะได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

Step 4

การแตกผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อย
(PLO Breakdown) (ต่อ)



คำถามที่ 2

เพื่อให้บรรลุถึงผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ผู้เรียนควรมีสมรรถนะอะไรบ้าง?

และจะจัดลำดับของการพัฒนาสมรรถนะต่างๆ อย่างไร

จึงจะเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนสูงสุด?

หลังจากได้ PLO/Sub-PLO แล้ว ผู้ออกแบบหลักสูตรต้องพิจารณาต่อว่าการที่ผู้เรียนจะบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ได้นั้น ผู้เรียนจะต้องมีสมรรถนะอะไรบ้าง ซึ่งสมรรถนะในที่นี้สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นได้ทั้งจาก วิชาความรู้หรือสิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษา การค้นคว้า และประสบการณ์ (Knowledge) ทักษะศักยภาพและความสามารถ (Skills) และ/หรือ คุณลักษณะเฉพาะ ทัศนคติ และค่านิยม (Attitude)

รวมทั้งการจัดลำดับของความรู้และประสบการณ์ในแผนการศึกษาของหลักสูตร โดยในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบหลักสูตรจะต้องพิจารณา 2 เรื่องหลัก คือ

1. เพื่อให้บรรลุถึงผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ผู้เรียนควรมีสมรรถนะอะไรบ้าง โดยผู้ออกแบบหลักสูตรจะเลือกสรรวิชาความรู้และกิจกรรมต่างๆ ที่คาดว่าจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาไปสู่ผลลัพธ์ที่กำหนดไว้
2. จะจัดลำดับของการพัฒนาสมรรถนะนั้นๆ อย่างไร จึงจะเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนสูงสุด ผู้พัฒนาหลักสูตรยังต้องพิจารณาต่อไปอีกว่าควรจัดโครงสร้างหลักสูตร/แผนการศึกษาอย่างไร บทเรียน หรือกิจกรรมอะไรควรไปสอนก่อนหรือหลัง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาไปได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

Z	sub-PLOs	Knowledge (content)	Skill (be able to do)	Attitude (feel)	Course / Module / Activity
	Z1	K1	S1	A1	Course xxx
Z2	K2	S2	A2	Course xxx	
Z3	K3	S3	A3	Course xxx	
Z4	K4	S4	A4	Activity x	
	K5	S5	A5		
	K..	S..	A..		
	Kn	Sn	An	Module x	











Final lists of program element

A) Curriculum Mapping

Semester	Unit Course	PLO A				PLO B				PLO C				PLO D			
		A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4
Year 1/1	Course 111			X													X
	Course 201								X					X			
	Course 218	X	X		X						X						
	Course 227			X													
	Activity 1	X												X			
	Course 211					X	X				X						

B) Program Structure



	 sub-PLOs	 Knowledge (content)	 Skill (be able to do)	 Attitude (feel)	 + + = ↓ Course / Module / Activity
 Z1 <div style="background-color: gray; width: 100%; height: 15px; margin-top: 5px;"></div>	K1 <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div> K2 <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div>	S1 <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div> S2 <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div>	A1 <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div> A2 <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div>	Course xxx <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div>	
 Z2 <div style="background-color: gray; width: 100%; height: 15px; margin-top: 5px;"></div>	K3 <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div> K4 <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div>	S3 <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div> S4 <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div>	A3 <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div> A4 <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div>	Course xxx <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div> Course xxx <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div>	
 Z3 <div style="background-color: gray; width: 100%; height: 15px; margin-top: 5px;"></div>	K5 <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div> K.. <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div>	S5 <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div> S.. <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div>	A5 <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div> A.. <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div>	Activity x <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div>	
 Z4 <div style="background-color: gray; width: 100%; height: 15px; margin-top: 5px;"></div>	Kn <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div>	Sn <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div>	An <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div>	Module x <div style="background-color: gray; width: 80%; height: 15px; display: inline-block;"></div>	

Final lists of program element

A) Curriculum Mapping

Semester	Unit Course	FLO A				FLO B				FLO C				FLO D			
		A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4
Year 1/1	Course 111			X												X	
	Course 217								X					X			
	Course 218	X	X		X							X					
	Course 217			X													
	Activity 1	X													X		
	Course 211					X	X						X				

B) Program Structure



Step 5

แผนที่กระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้สู่รายวิชาของหลักสูตร
(Curriculum mapping)



What is it? Why do it?

Curriculum mapping is the process indexing or diagramming a curriculum to identify and address academic gaps, redundancies, and misalignments for purposes of improving the overall coherence of a course of study and, by extension, its effectiveness (a curriculum, in the sense that the term is typically used by educators, encompasses everything that teachers teach to students in a program or course, including the instructional materials and techniques they use).

The purpose of a curriculum map is to document the relationship between every component of the curriculum. Used as an analysis, communication, and planning tool, a curriculum map

- allows educators to review the curriculum to check for unnecessary redundancies, inconsistencies, misalignments, weaknesses, and gaps;
- documents the relationships between the required components of the curriculum and the intended student learning outcomes;
- helps identify opportunities for integration among disciplines;
- provides a review of assessment methods; and
- identifies what students have learned, allowing educators to focus on building on previous knowledge.

Example of Curriculum mapping

Program name: Master of Mechanical Engineering

PLO Sub-PLO

Unit Courses	PLO A: identify, formulate, and solve engineering problems														PLO B: communicate effectively						PLO C: design a system, component, or process to meet desired needs																						
	A1	A2	A3												B1						B2		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13								
			A3-1	A3-2	A3-3	A3-4	A3-5	A3-6	A3-7	A3-8	A3-9	A3-10	A3-11	A3-12	A3-13	A3-14	B1-1	B1-2	B1-3	B1-4	B1-5	B1-6	B2-1	B2-2																			
COMS103; Fundamentals-Service Courses																			C																								
ET240; Programming and Simulation									M																																		
ME301; Mechanical Systems															C																												
ME321; Thermal System									M	C																																	
ME314; Mfg & Materials															C																												
ME303; Design															C																												
ME328; Thermal Systems										C																																	
ME304; Design															C																												
ME398/388; Lab/Experimental Methods																																											
MATH344; Simulation																																											
CE340; Fundamentals & Service Courses																																											
ME471; Design	A														C																											C	
ME470; Design																																											
ME491; Mechanical Systems																																											
ME401; Mechanical Systems																																											C
ME412; Thermal Systems																																											M
ME491; Mechanical Systems																																											
ME498/388; Lab/Experimental Methods																																											
ME472; Design																																											C

A = Awareness | C = Competence | M = Mastery

Example of Curriculum mapping

Program name: Master of Mechanical Engineering

Unit Courses	PLO A: identify, formulate, and solve engineering problems														PLO B: communicate effectively				PLO C: design a system, component, or process to meet desired needs																				
	A1	A2	A3												B1				B2	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13							
			A3-1	A3-2	A3-3	A3-4	A3-5	A3-6	A3-7	A3-8	A3-9	A3-10	A3-11	A3-12	A3-13	A3-14	B1-1	B1-2	B1-3	B1-4	B1-5	B1-6	B2-1	B2-2															
COMS103; Fundamentals-Service Courses																			C																				
ET240; Programming and Simulation									M																														
ME301; Mechanical Systems														C																									
ME321; Thermal System				M	C																																		
ME314; Mfg & Materials														C																									
ME303; Design		C																											M										
ME328; Thermal Systems							C								C																								
ME304; Design								C																															
ME398/388; Lab/Experimental Methods																					C																		
MATH344; Simulation									M																														
CE340; Fundamentals & Service Courses															C																								
ME471; Design	A									C																C								C	C	C			C
ME470; Design																M		M			M					C	C	C									C	C	
ME491; Mechanical Systems		M																																					
ME401; Mechanical Systems			M																																			C	
ME412; Thermal Systems														C																								M	
ME491; Mechanical Systems															A																								
ME498/388; Lab/Experimental Methods																	M																						
ME472; Design																																						C	

A = Awareness | C = Competence | M = Mastery

Step 6

Constructive Alignment



Constructive alignment - กระบวนการออกแบบการเรียนการสอนและการประเมินผล เพื่อพัฒนาผู้เรียนไปสู่ผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญที่ต้องมีความสอดคล้องกันดังนี้

- วัตถุประสงค์และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้เกิดกับผู้เรียน (Objective and Learning outcomes)
- การประเมินผู้เรียนว่าเป็นไปตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังไว้ (Assessment method)
- การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและสภาพแวดล้อมที่นำผู้เรียนไปสู่ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังไว้ (Teaching & Learning approaches)

ทั้งนี้ ผู้ออกแบบการเรียนการสอนสามารถนำหลักของ Constructive alignment ไปใช้ได้ในทุกระดับ ตั้งแต่ การออกแบบหลักสูตร ชุติวิชา รายวิชา หรือกิจกรรม

What is constructive alignment?

Biggs (2003) defines constructive alignment as: The 'constructive' aspect refers to what the learner does, which is to construct meaning through relevant learning activities. The 'alignment' aspect refers to what the teacher does, which is to set up a learning environment that supports the learning activities appropriate to achieving the desired learning outcomes. The key is that the components in the teaching system, especially the teaching methods used and the assessment tasks are aligned to the learning activities assumed in the intended outcomes. The learner is 'trapped', and cannot escape without learning what is intended. In simple terms constructive alignment means that all assessment tasks, and learning and teaching experiences (and therefore content and methods) must be linked to the desired unit of study learning outcomes.

In order to ensure that your learning design is sound, your learning outcomes should be in line with the assessment that you are using to test for the achievement of learning outcomes. In addition, both learning outcomes and assessment should be aligned with the teaching method. We can imagine the relationship between these three concepts forms a triangle; consequently it is often referred to as the "Triangle of effective learning".

1 Objective and Learning Outcomes

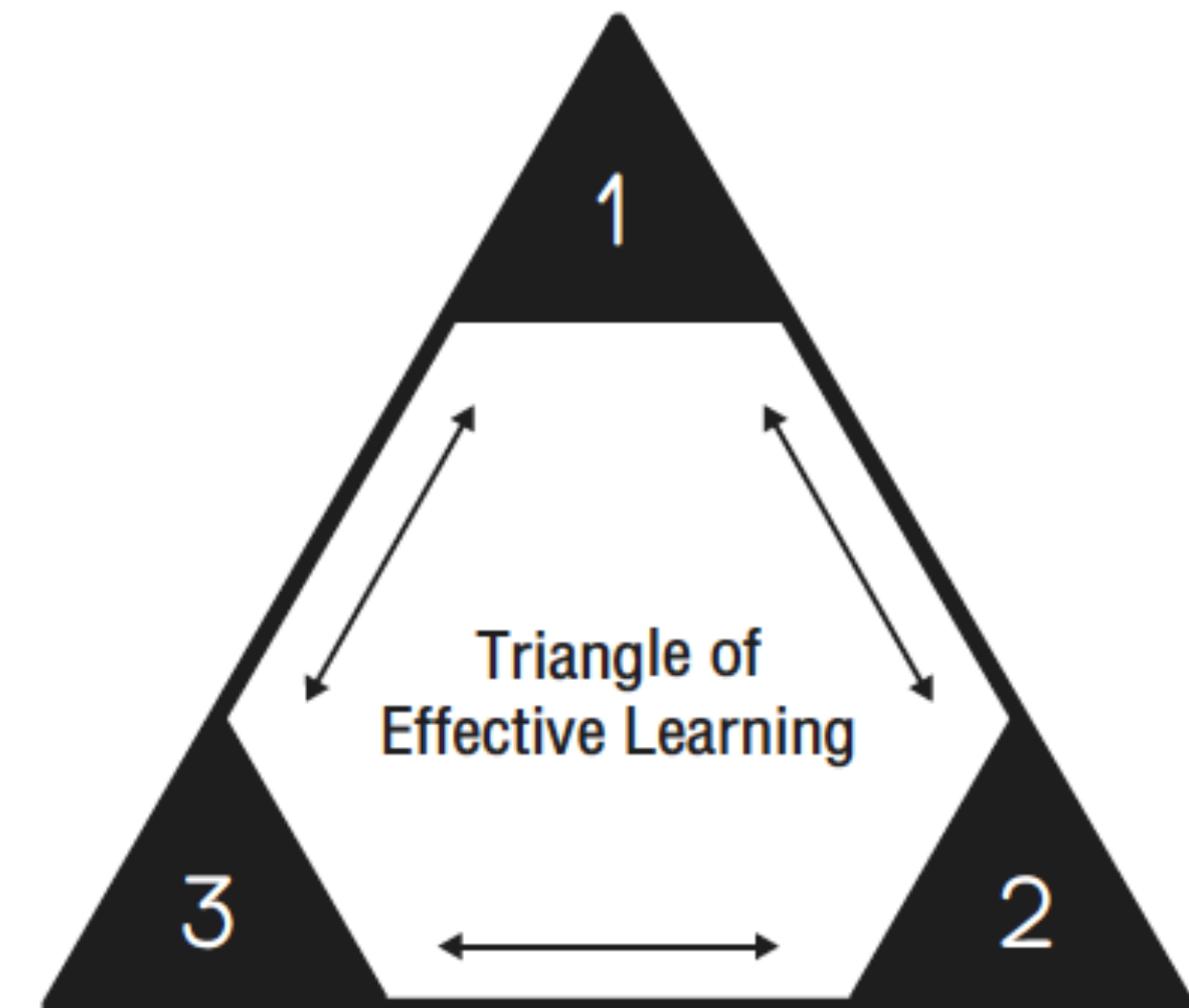
Statement on what students should know, understand and can do upon completion of a period of study.

2 Assessment Method

An on-going process aims at improving students' learning by measuring the learning outcomes they achieved. Feedback will be given so that students know what they need to do in order to get better grades.


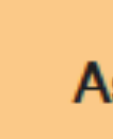
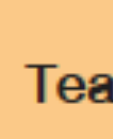






3 Teaching / Learning Approaches

The teaching and learning methods which the teachers use to achieve each of the learning Outcomes. Students will know exactly why they are being asked to engage in certain teaching and learning activities in their courses.



Constructive Alignment Example

ตัวอย่างระดับหลักสูตร

 Learning Outcome	 Assessment Method	 Teaching/learning approaches	
 Y6 Identifies and thoroughly discusses implications, conclusions, and consequences, considering all relevant assumptions, contexts, data, and evidence.	presentation, written test, debate, mocked court, critical writing/essay, experiment, project, performance test, case studies.	problem based learning, experiment, project based learning, peer teaching, case studies.	Year 4
 Y4 evaluates all the important assumptions and some of the more hidden, more abstract ones.  Y5 rigorously evaluates all important evidence offered and provides new data or information for consideration.	essay writing, poster, written report, portfolios, presentation, case studies, critiques, situation.	case study, group project, laboratory experiment, field work, problem based learning, debate, concept formulation.	Year 3
 Y2 Correctly apply all the empirical and most of the theoretical contexts relevant theoretical contexts relevant to all the main stakeholders in the situation.  Y3 Construct a clear and precise personal point of view concerning the issue, and seriously discusses its weaknesses as well as its strengths and acknowledges objections and rival positions and provides convincing replies to these.	demonstration, problem solving, field trip, experiment, show&tell, mix&match, role play, case study, group project, projects, presentation, posters, field work, work assignment	concept formulation (e.g., mind map, tree diagram) context discussion, medel	Year 2
 Y1 Clearly identifies and summarizes main issues and successfully explains why/how they are problems or questions; and identifies embedded or implicit issues, addressing their relationships to each other.	Short answer test, written test, practical test, tutorials, mix and match, presentation (reciting, summarising).	Explicit teaching, lecture, didactic questions, demonstration drill and practice, role play, modelling, simulation, puzzles, rub out and remember, multi-media, computer based training.	Year 1

Constructive Alignment Example

ตัวอย่างระดับรายวิชา

Course: Project management

Course Learning Outcome	Assessment Method	Teaching/learning approaches
<p>CLO1: Construct a simple work breakdown structure(WBS).</p>	<p>Learners are given a project scenario, which they then construct a simple WBS for. Learner passes if the WBS submitted:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifies all tasks necessary to complete project - breaks tasks and activities down into manageable activities structures activities in a logical sequence 	<p>Practical workshop in which learners construct a simple WBS for a number of different scenarios.</p>
<p>CLO2: _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____</p>	<p>_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____</p>	<p>_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____</p>

Source: Free resource: Constructive alignment technique available at <http://www.trainingzone.co.uk/develop/cpd/free-resource-constructive-alignment-technique>.

3 Steps

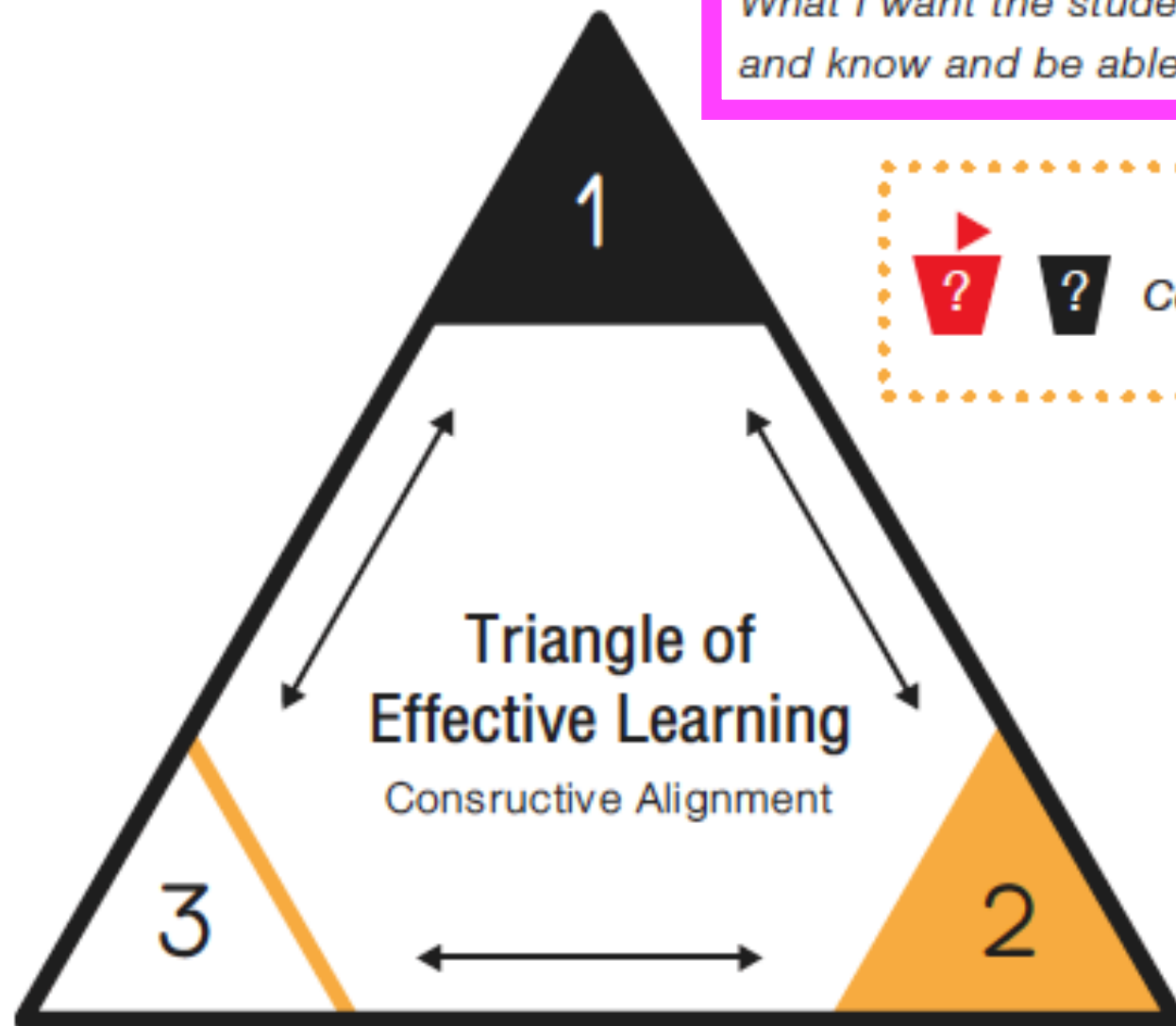
การออกแบบการเรียนการสอน ของรายวิชาในหลักสูตร



ผู้ออกแบบหลักสูตรจะกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน ชุดวิชา รายวิชา หรือ กิจกรรมเสริมหลักสูตร ที่สอดคล้องกับ PLO/Sub-PLO และ Competence เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนใช้เป็นกรอบแนวทางการออกแบบการเรียนการสอนของตน เพื่อให้นักศึกษาเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนดไว้

Objective and Course Learning Outcomes; CLO

What I want the students to understand and know and be able to do?



Pedagogy + Activity

Which learning activities will lead students to the desire result?

Assessment Method

How do I check they have learned?

Step 1

วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดกับนักศึกษาเมื่อจบรายวิชาคืออะไร?
(Objective and Course learning outcomes)

ขั้นแรกของการออกแบบการเรียนการสอนของรายวิชา ผู้ออกแบบหลักสูตรจะต้องเริ่มจากการ ตอบคำถามที่ว่า

“ เราอยากให้นักศึกษาที่จบรายวิชาเป็นอย่างไร นักศึกษาสามารถทำอะไรได้ ทำอะไรเป็น หรือมีคุณลักษณะอย่างไร อะไรเป็นสิ่งที่ผู้เรียนควรรู้และพึงปฏิบัติได้ ภายหลังจากการเรียนการสอนจากรายวิชา ”

ผู้ออกแบบหลักสูตรจะกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนให้กับแต่ละรายวิชาในหลักสูตร ดังนั้นอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาจะใช้ผลลัพธ์การเรียนรู้นี้เป็นจุดเริ่มต้นและแนวทางสำหรับการออกแบบการเรียนการสอนของตนต่อไป เพื่อให้นักศึกษาเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนดไว้

Step 2

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา (Assessment method)

ในส่วนนี้เป็นส่วนที่ผู้สอนจะต้องออกแบบขึ้น เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้และบรรลุตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในรายวิชาหรือไม่และอยู่ในระดับใด ซึ่งผู้สอนจะต้องสรุปเกณฑ์การวัดและประเมินผลของรายวิชาและแจ้งให้ผู้เรียนทราบ เพื่อให้ผู้เรียนจะได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาตนเองต่อไป

Step 3

วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชา (Pedagogy + Learning activity) เพื่อให้ศึกษابรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ ควรเป็นอย่างไร???

หลังจากทราบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาแล้ว ผู้สอนต้องพิจารณาต่อการ ออกแบบวิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในรายวิชาเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจารย์ผู้สอนอาจจะแตกผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาออกเป็นผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อยในระดับบทเรียนหรือกิจกรรมรายสัปดาห์อีกชั้นหนึ่งก็ได้ เพื่อช่วยให้สามารถออกแบบวิธีการสอน กิจกรรม และ วิธีการวัดผลได้ง่ายขึ้น รวมทั้งสามารถติดตามผลการเรียนรู้ของนักศึกษาระหว่างเรียนได้

โดยสิ่งที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงในการออกแบบการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา ได้แก่ การวางแผนการสอน ทั้งการกำหนดเนื้อหาที่สอน วิธีการสอนหรือกิจกรรม จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม สื่อประกอบการสอน งานที่มอบหมาย การวัดและประเมินผล ตลอดจนการวางลำดับก่อนและหลังของหัวข้อหรือกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาไปได้อย่างมีสัมฤทธิ์ผลสูงสุดตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้