



Outcome Based Education

What is OBE ?

Outcome-based education (OBE) is a learner-centered learning philosophy that focuses on measuring students' performance (the outcomes). OBE itself is not a teaching style or method, it is a principle for designing your teaching in an effective way that enables learning happen and helps students to achieve the intended learning outcomes. ***Therefore, what matters most in OBE is "what is learnt" rather than "what is taught".***

The 7th PSU Education Conference
"Higher Education for All: Surviving in Times of Change"

13-14 December 2018

Key concepts of OBE

An OBE curriculum means starting with a clear picture of what is important for students to be able to do, then organizing the curriculum, instruction and assessment to make sure this learning ultimately happens. The key concepts are:

Clarity of focus - This means that everything teachers do must be clearly focused on what they want students to know, understand and be able to do. In other words, teachers should focus on helping students to develop the knowledge, skills and personalities that will enable them to achieve the intended outcomes that have been clearly articulated.

Backwards curriculum design - as the starting point define clearly what students should be able to do on completing their course of study. Once this has been done, all instructional decisions are then made to ensure achieve this desired end result

Create learning opportunities - Teachers must strive to provide expanded opportunities for all students. This principle is based on the idea that not all learners can learn the same thing in the same way and in the same time. However, most students can achieve high standards if they are given appropriate opportunities.

Constructive alignment - design the curriculum, teaching, learning and assessment to enable students to achieve the intended learning outcomes.

Outcomes assessment and continuous improvement - collect data on students' achievement of learning outcomes and use outcome assessment data to inform further development and enhancement of the program/subject.

The "Essence" of OBE

1. In OBE, what matters ultimately is not what is taught, but what is learned;
2. Teachers must set appropriate course intended learning outcomes, instead of teaching objectives;
3. Constructive alignment: What we teach, how we teach and how we assess ought to be aligned with the intended learning outcomes, such that they are fully consistent with each other;
4. The quality of teaching is to be judged by the quality of learning that takes place;
5. All OBE approaches take a criterion-based view of assessment and focus on what students can do with knowledge after a period of learning.



Source:

- <http://celt.ust.hk/learner-centered-course-design>
- *OBE Principles and process*. Center for Education Innovation. Hong Kong University of Science and Technology available at <http://cei.ust.hk/teaching-resources/outcome-based-education/institutional-resources/obe-principles-and-process>.
- *Guide to OBE*. The Hong Kong Polytechnic University. available at https://www.polyu.edu.hk/obe/07_1_What_is_OBE.php
- *Outcome-Based Learning Project*. The Education University of Hong Kong. available at <https://www.ied.edu.hk/flanobl/view.php?secid=784>

The OBE Framework

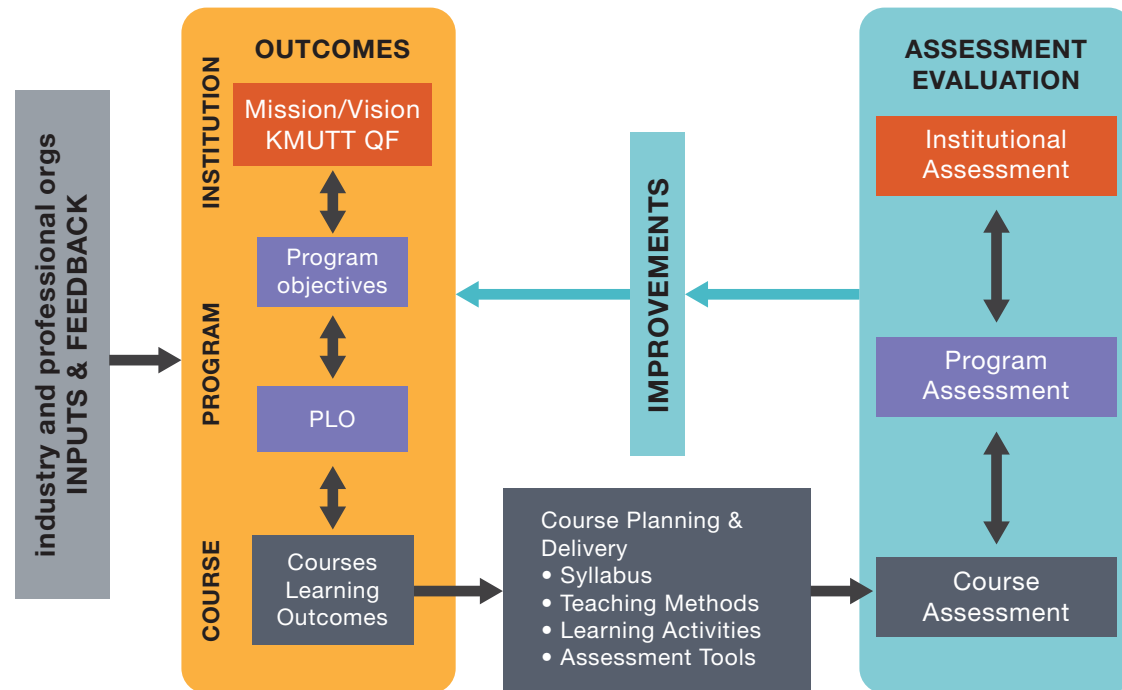
The OBE approach is a continuous process of education wherein the curriculum, teaching and learning strategies, and assessment tools are improved continuously. The OBE learning process can be stated into four steps:

(a) Plan (Syllabus Writing/Review) – The Course Learning Outcomes are aligned with the KMUTT QF, Program objectives and Program-level Learning Outcomes (PLOs). The syllabi reflect strategies (learning plan) for achieving the outcomes, as well as for measuring the outcomes (assessment).

(b) Implement (Course Delivery) - Carry out the learning plan and strategies planned for producing the outcomes.

(c) Measure/Assess (Assessment) - Carry out the strategies planned for measuring the learning outcomes and objectives. Collect this data and analyze it to determine the results. (Assessment Phase). This phase is where feedback is obtained.

(d) Respond/Improve (Continuous Quality Improvement) - Determine what needs to be changed to make improvements. These changes are the basis of new or revised outcomes and objectives for the next cycle of the process. This process can be looked at on a program or course level.

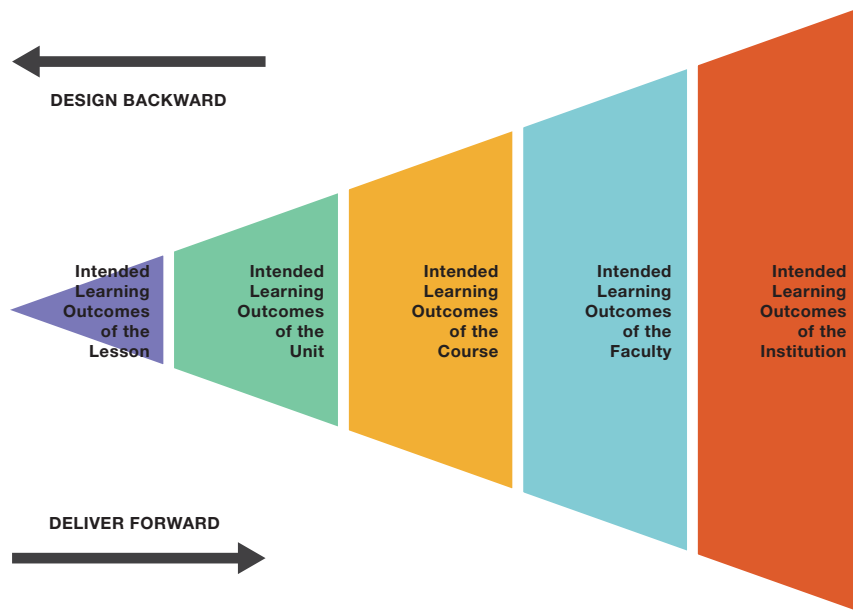
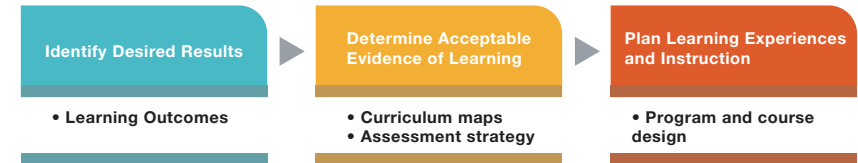


Source:
Adapted from <http://www.dlsu.edu.ph/academics/colleges/coe/framework.asp>

Backwards Design

Traditional models of teaching and instruction start with course activities and moved towards assessment and the identification of learning outcomes. Following this model instructors choose to teach topics and skills they find most essential or interesting, or that align with directed curriculums or learning plans.

Developed by Wiggins & McTighe (2005) the “**backwards design**” educational model starts with the identification of desired learning goals, objectives and outcomes. A curriculum is then developed to meet those specific goals, objectives, and outcomes.



Plan for designing and delivering learning outcomes:

In designing course outcomes

- Start first with the broad outcomes expected of all students
- Then work backward to design academic program outcomes
- Finally design course outcomes that will lead to the achievement of both program and institutional outcomes.

When the program is delivered, students experience the system in reverse

- Student first participate in experiences that address lesson outcomes.
- The learning that results from these experiences accumulates as students proceed through the courses and other experiences in the program.
- The curriculum is designed so that it provides a coherent set of experiences leading to the development of desired knowledge and skills - students show increasing levels of sophistication and integration of skills as they progress through the program

Benefits of Backwards Design

- Improved program organization: Knowing what the end result should be can provide a guiding structure to program components
- Ease of assessment: Thinking about and planning for assessment at the start of a course or program ensures the appropriate data will be available for use
- Increased student engagement: When program activities have a known objective or purpose, students perceive those activities as have more value to them



Source:

- Wiggins, Grant, and Jay McTighe. (2005). *Understanding by Design. Expanded 2nd Edition.* Alexandria, VA: ASCD. available at <http://carleton.ca/viceprovost/assessment-of-learning/curriculum-mapping-design/backwards-design/>
- Eric P. Soulsby. (2009). *Assessment note.* University of Connecticut available at http://assessment.uconn.edu/docs/resources/Eric_Soulsby_Assessment_Notes.pdf

Constructive Alignment

Constructive alignment - กระบวนการออกแบบการเรียนการสอนและการประเมินผล เพื่อพัฒนาผู้เรียนไปสู่ผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญที่ต้องมีความสอดคล้องกัน ดังนี้

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

ทั้งนี้ ผู้ออกแบบการเรียนการสอนสามารถนำหลักของ Constructive alignment ไปใช้ได้ในทุกระดับ ตั้งแต่การออกแบบหลักสูตร 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

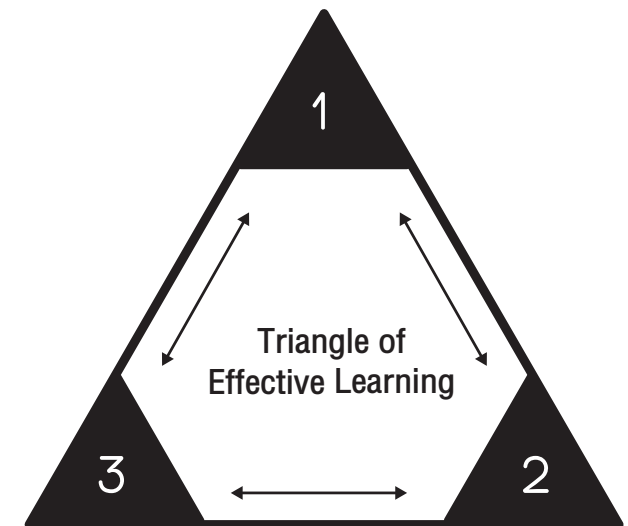
Statement on what students should know, understand and can do upon completion of a period of study.

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.

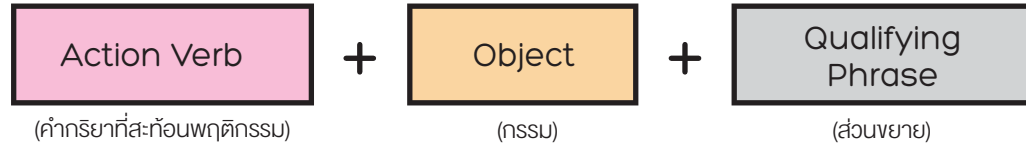


การเขียน ผลลัพธ์การเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนสามารถแสดงออกเป็นรูปธรรมและสามารถวัดและประเมินผลได้ ผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นความสำเร็จ (Achievement) ของผู้เรียนหลังจากจบการเรียนรู้ในแต่ละบทเรียน ชุติวิชา รายวิชา กิจกรรมเสริมหลักสูตร และหลักสูตร อีกนัยหนึ่งคือสิ่งที่ผู้เรียนต้องสามารถทำได้ หลังกระบวนการเรียนรู้แต่ละบทเรียน รายวิชา หลักสูตร ฯลฯ จากความหมายของผลลัพธ์การเรียนรู้ข้างต้น ผลลัพธ์การเรียนรู้จะต้องเป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนต้องทำได้ (**Active**) สำเร็จ (**Achievable**) วัดและประเมินผลได้ (**Assessed**) โดยผลลัพธ์การเรียนรู้ในหลักสูตรหนึ่งๆ ต้องมีความเชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน (**Aligned**) ในทุกระดับตั้งแต่หลักสูตร รายวิชา บทเรียน และกิจกรรม

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.



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

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, When, Where, 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, Contrast, Discover, Dissect, Distinguish, Examine, Inspect, Simplify, Take part in, Test for, Function

Evaluating

Action Verbs: Agree, Appraise, Assess, Mark, Award, Choose, Select, Compare, Conclude, Criticize, Decide, Judge, Deduct, Defend, Justify, Determine, Rate, Disprove, Estimate, Evaluate, Explain, Prove, Influence, Interpret, Measure, Value, 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, Test, Originate, Predict, Solve, Propose, Suppose



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.



Cognitive Domain

คำสำคัญและพฤติกรรมของกระบวนการทางปัญญา

จำ (Remembering)

จำ (recognizing)

ความรู้ที่มีอยู่ในความจำ

คำสำคัญ

- ระบุ (Identify)

ตัวอย่างกิจกรรม

- สามารถเล่าเหตุการณ์หรือเรื่องราวได้
- บอกได้ว่ามีอะไรอยู่บ้าง

ระลึกได้ (recalling)

สามารถเรียกความรู้ที่ได้อ่านไปพบมา

คำสำคัญ

- ระลึก (Retrieve)

ตัวอย่างกิจกรรม

- เขียนรายการข้อมูลที่อยู่ในความทรงจำได้

เข้าใจ (Understanding)

แปลความหมาย (interpreting)

การเปลี่ยนจากรูปแบบหนึ่งไปเป็น

อีกรูปแบบหนึ่ง

คำสำคัญ

- อธิบาย (Clarify)

- นำเสนอ (Represent)

- แปล (Translate)

- กอความ (Paraphrase)

ตัวอย่างกิจกรรม

- แสดงความคิดหลักของข้อความนี้

ยกตัวอย่าง (Exemplifying)

การค้นหาตัวอย่างของแนวคิด / ฤกษ์

คำสำคัญ

- ยกตัวอย่าง (Illustrate)

- วาดภาพประกอบ (Instantiate)

ตัวอย่างกิจกรรม

- แสดงภาพประกอบความหมายของสิ่งนี้
- ระบุตัวอย่างสถานการณ์

จัดประเภท (Classifying)

การจัดสิ่งของให้เข้าพวกโดยใช้หลัก

เกณฑ์ต่าง ๆ

คำสำคัญ

- จัดกลุ่ม (Categorize)

- จัดหมวดหมู่ (Subsum)

ตัวอย่างกิจกรรม

- เชื่อมโยงเรื่องราวจากกลุ่มคำที่กำหนดให้จัดคำที่มีความหมายกลุ่มเดียวกันเข้าด้วยกัน เพื่อหาความสัมพันธ์ ความแตกต่างและยกตัวอย่างการใช้ที่ถูกต้องและการใช้ที่ผิด

สรุป (Summarizing)

การย่อหรือสรุปจากข้อมูลที่มีอยู่

คำสำคัญ

- ย่อความ (Abstract)

- ลงความเห็น (Generalize)

ตัวอย่างกิจกรรม

- เขียนสรุปเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

ประยุกต์ใช้ (Applying)

นำไปใช้ (Executing, Implementing)

คำสำคัญ

- ดำเนินการให้สำเร็จ (Carry out)

- ใช้ (Use)

ตัวอย่างกิจกรรม

- ลองคิดขั้นตอนเองด้วยตัวอย่างอื่น
- พิจารณาว่าในแต่ละตัวอย่าง ทำอะไรใช้กระบวนการนั้น และมีขั้นตอนอย่างไร

วิเคราะห์ (Analysing)

บอกความแตกต่าง (differentiating)

เปรียบเทียบความแตกต่างของส่วนต่าง ๆ ของสิ่งที่กำหนด

คำสำคัญ

- จำแนก (Discriminate)

- บอกความแตกต่าง (Distinguish)

- เลือก (Select)

- จุดเน้น (Focus)

ตัวอย่างกิจกรรม

- บอกความแตกต่างระหว่างจำนวนตรรกยะและอตรรกยะด้วยหลักคณิตศาสตร์
- แยกส่วนหรือแจกแจงสถานการณ์ออกเป็นส่วนใหญ่ เพื่อให้เข้าใจเหตุการณ์ส่วนสำคัญ และความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ย่อย

จัดการ (Organising)

คำสำคัญ

- สรุปความ (Finding coherence)

- ประกอบรวม (Integrate)

- แสดงแผนภาพ

- จัดระเบียบ (Outline, Structure)

ตัวอย่างกิจกรรม

- สร้างตารางนำเสนอข้อมูล
- เขียนแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของหลายสิ่งนำมาเปรียบเทียบเป็นแผนผังหรือรูปภาพ เพื่อให้เกิดความเข้าใจความแตกต่างระหว่างสมมติฐานและข้อมูลหลักฐาน

คุณลักษณะ (Attributing)

กำหนดคุณค่า หรือคาดการณ์

คำสำคัญ

- หาสิ่งเหมือน (Deconstruct)

ตัวอย่างกิจกรรม

- เขียนชีวประวัติของบุคคลที่สนใจ/ที่เป็นแรงบันดาลใจ

ประเมินค่า (Evaluating)

ตรวจสอบ (Checking)

ค้นหาความไม่สอดคล้องหรือความ

ขัดแย้งภายในกระบวนการหรือผลผลิต

คำสำคัญ

- ค้นหา (Detect)

- ทดสอบ (Test)

- Coordinate

- Monitor

ตัวอย่างกิจกรรม

- เขียนข้อเสนอแนะเพื่อให้เกิดการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
- ชี้ให้เห็นข้อผิดพลาด

วิจารณ์ (Critiquing)

คำสำคัญ

- ตัดสิน (Judge)

ตัวอย่างกิจกรรม

- ตัดสินวิธีการ 2 วิธีว่าวิธีใดแก้ปัญหาได้ดีที่สุด
- ค้นหาความไม่สอดคล้องระหว่างผลผลิตและกฎเกณฑ์

คิดสร้างสรรค์ (Creating)

ทำให้เกิดขึ้น (Generating)

การได้ทางเลือกหรือสมมติฐานที่อยู่บนพื้นฐานของกฎเกณฑ์หรือเหตุผล

คำสำคัญ

- สร้างสมมติฐาน (Hypothesize)

ตัวอย่างกิจกรรม

- จากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นสามารถตั้งสมมติฐานได้อย่างไร

วางแผน (Planning)

การดำเนินการตามกระบวนการจนสำเร็จ

คำสำคัญ

- ออกแบบ (Design)

ตัวอย่างกิจกรรม

- ออกแบบสร้างบ้านในฝัน
- เขียนบทละครโทรทัศน์

ผลิต (Producing)

คำสำคัญ

- ก่อตั้ง

- สร้าง (Construct)

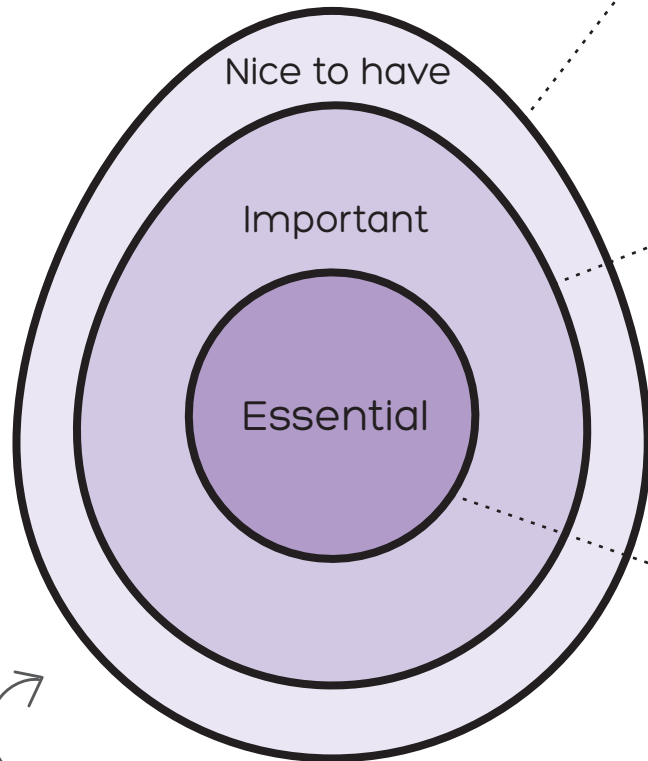
ตัวอย่างกิจกรรม

- นำเสนอ/เสนอแนะแนวคิดใหม่ ๆ
- ประดิษฐ์ชิ้นงานที่สนใจ

What you want them to learn

Egg-shaped model

Course :



• Nice to have

• Important

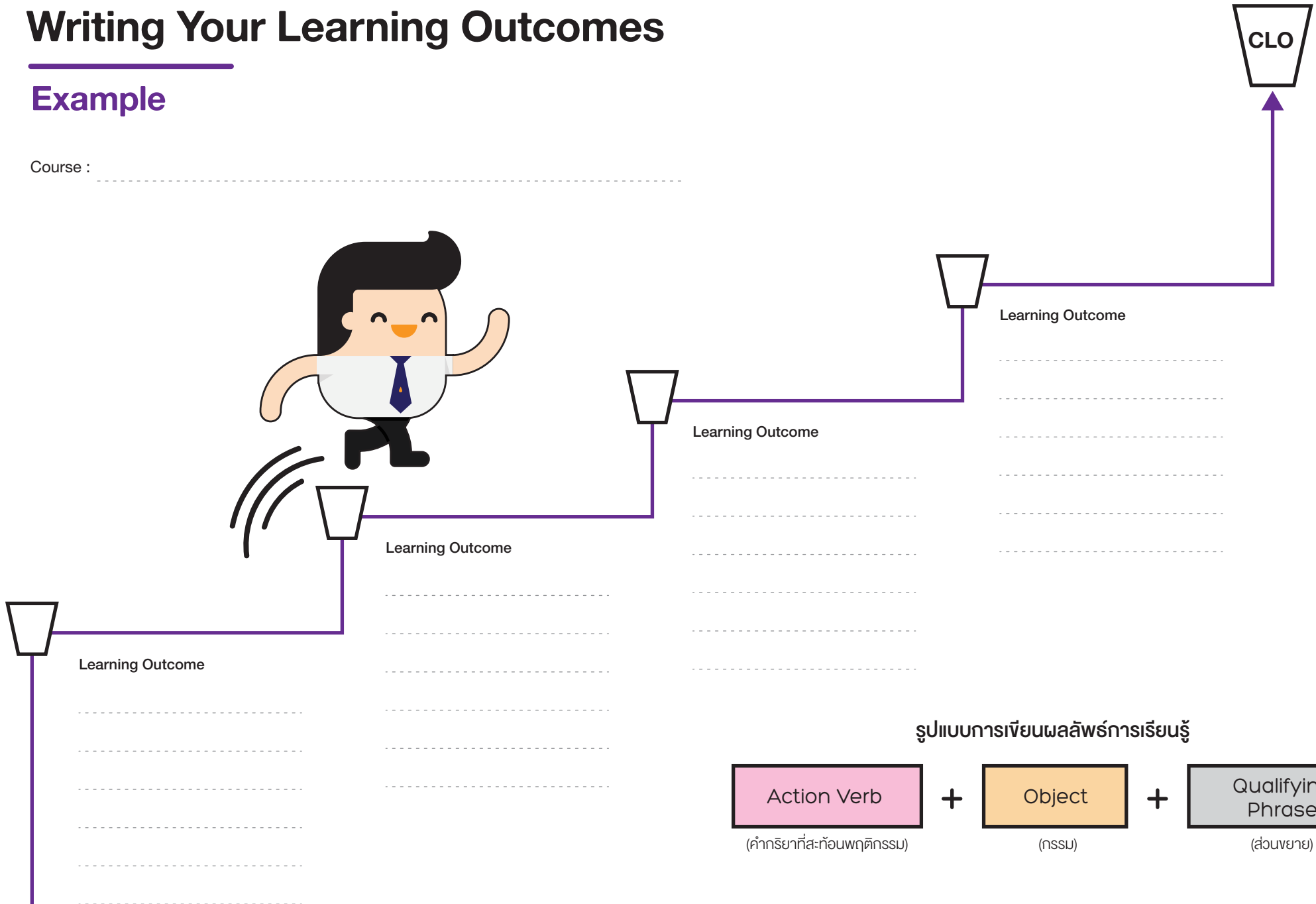
• Essential

To help prioritize your proposed content, we ask you to consider how your content fits in this egg-shaped model. At the heart of your model are your Big Ideas and Enduring Understandings, from which you can determine what it is Important to Know and Do, and finally things that it is Worth Being Familiar With.

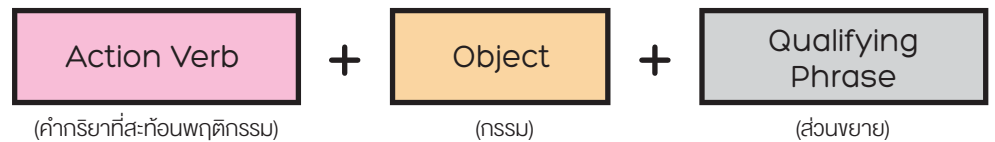
Writing Your Learning Outcomes

Example

Course :



รูปแบบการเขียนผลลัพธ์การเรียนรู้



Writing Your Learning Outcomes

Course :

Course Syllabus (Example)

Learning Outcome

What do I want students to be able to do?

By the end of the course, students should be able to:

LO 1 Differentiate between sustainable and less sustainable products, services and practices

LO 2 Develop strategies to improve their own sustainable living practices

LO 3 Critique products and services based on how sustainable they are

Assessment method

How will I measure students' abilities?

Assessment Task 1: Improve your sustainable living practices (LO1, LO2, LO3)

Students are to 1] assess their existing daily habits, practices and products and services they use, 2] Reflect on how sustainable these are and 3] develop strategies for improving their identified sustainable living practices.

Assessment Task 2: Critique a product or service based on its environmental impact (LO3)

Students are to choose a product or service that they currently use and critique it based on its level of environmental sustainability. Students can critique regular products/services or ones that are typically considered "green."

Teaching methods

How will I support students' learning?

Method:

Step1-> Discussion on the following topics-

1) Garbage Island challenge: Students to come up with one solution to Garbage Island problem (groups). Reflection, discussion, sharing.

2) Businesses solving (water) pollution problem: Seabin, Take 3 Initiative, biodegradable products, water pollution docos. Discussion.

Step 2-> What is sustainability?: Group definitions and examples of sustainability. Students encouraged to think creatively and look for meaningful pictures and videos online, to explain via representation.

Step 3-> Watch a video to understand the criteria of Sustainability (Your sustainability level: How sustainable are you right now? - video link)

Step 4-> Discuss Causes of the existing production and consumption model as well as the impact to the environment.

Step 5-> Critiquing products in groups: Students bring in products from home (some "green" products, others not) and critique based on sustainability criteria.

Critiquing businesses, services and practices: Students extend their critique to the businesses around them, at the university etc.

Step 6-> Measure your ecological footprint: Students explore the different ways you can measure ecological footprint and try to calculate their own footprint related to living and share ideas on how to be more living sustainable.

Week No.

Teaching Material/Tool

Week 1

- Web blog tool
- Videos on sustainable issues of the world
- KMUTT LE online course management

Week 2

- Google drive for file/picture sharing
- Facebook discussion group
- etc.

Week 3

Week 4

Week 5

Week 6

Assessment method

Projects (โครงการ)	Individual or small-group projects that enable teachers to assess students' ability to apply acquired knowledge and skills. Students demonstrate skill level such as problem solving ability in solving authentic, real world tasks or challenge based task without a predetermined solution. โครงการรายบุคคลหรือกลุ่มย่อยที่ผู้สอนสามารถประเมินความสามารถด้านความรู้และทักษะได้ โดยทักษะที่มีการแบ่งเป็นระดับ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงโดยที่ไม่มีวิธีแก้ปัญหาล่วงหน้า	Reflective journal (การเขียนสะท้อนบันทึกสะท้อนความคิด)	Reflective journals encourage students to reflect critically on the process of learning and their development over time. It may describe events, experiences or issues associated with learning, professional placement, fieldwork, or the like; may be included in a portfolio as a record of student learning. การเขียนบันทึกจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถสะท้อนการวิพากษ์ในการดำเนินการเรียนรู้และการพัฒนาของตนเอง ซึ่งสามารถอธิบายเหตุการณ์ ประสบการณ์หรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ ความเป็นมืออาชีพ งานภาคสนาม ที่สำรวจหรือการศึกษาในสถานที่จริง ซึ่งอาจจะรวมเพิ่มผลงานที่บันทึกการเรียนรู้ของผู้เรียน
Skills demonstration (ทักษะการสาธิต)	Students physically presents learning; demonstrate skill level and problem solving ability in relevant contexts. ผู้เรียนสาธิตการเรียนรู้เพื่อแสดงออกถึงระดับความสามารถและความเข้าใจในเนื้อหานั้นๆ	Oral presentation (การนำเสนอแบบปากเปล่า)	Students (individual or group) verbally present their learning; dealing with preparation and planning to communicate through effective speaking. Oral presentation could be used with recorded elements of audio and video tapes made by students. Also, encourage students to develop oral skills by assessing through discussions or seminars. ผู้เรียน (ทั้งรายบุคคล หรือกลุ่ม) ได้นำเสนอสิ่งที่พวกเขาได้เรียนรู้ พร้อมรับมือกับการเตรียมตัวและการวางแผนที่จะสื่อสารผ่านการพูดที่มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนควรจะมีการบันทึกเสียง หรือวีดิโอ การนำเสนอปากเปล่า นอกจากนี้ยังเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการนำเสนอโดยการประเมินผ่านทางกรวิพากษ์หรือสัมมนา
Role play (การสวมบทบาท)	Students take on roles to simulate a problem solving. Practical – replicating “real world” skills as much as possible. ให้ผู้เรียนเล่นละครในเรื่องที่มีความขัดแย้งในท้องเรื่องมีบทละครคร่าวๆ ให้ตัวแสดงแต่ละคน หลังการแสดงให้มีการ Debriefing/ Reflection/AAR เพื่อหาประเด็นเรียนรู้จากการแสดงนั้น	Self assessment (การประเมินตนเอง)	Students respond in writing to criteria set for evaluating their learning using critical reflection; can be used in conjunction with other methods such as a rubric or focus questions. การประเมินโดยใช้กระบวนการคิดไตร่ตรองผ่านการเขียนของผู้เรียนสามารถใช้วิธีนี้ร่วมกับวิธีการประเมินแบบอื่นแบบรูปิกหรือคำถามเฉพาะ
Observation (การสังเกต)	Observer assesses behavior in a natural setting or simulated professional practice. Assessment criteria are set in advance. สังเกตการณ์ประเมินพฤติกรรมตามธรรมชาติ หรือแบบจำลอง การฝึกเกณฑ์การประเมินได้ถูกตั้งเอาไว้		

Peer assessment (การประเมินโดยเพื่อน)

Peer assessment allows team members to assess other members of the team as well as themselves; allow the students to gain experience with giving and receiving feedback and give them an opportunity to improve performance before it counts against their grades. Peer assessment provides data that might be used in assigning individual grades for team assignments.

อนุญาตให้สมาชิกในทีมประเมินสมาชิกแต่ละคน เป็นการเพิ่มประสบการณ์ในเรื่องของการให้และรับความเห็นจากสมาชิกในทีม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพก่อนที่จะมีการวัดเกรด วิธีนี้ต้องการข้อมูลที่สามารถให้คะแนนกับชิ้นงานของทีม

Work product (from employment, internship, service learning) (ผลงานต่างๆ)

Work sample is provided by the students. ตัวอย่างงานจะถูกเตรียม/วางแผน จากผู้เรียน

Exhibition (การจัดนิทรรศการ)

Visible, public demonstrations of mastery; a showcase of students' work products and learning. A well-structured exhibition often depends on a student-directed classroom.

มีการสาธิตให้ผู้อื่นได้เห็น เป็นงานจัดแสดงผลงานการเรียนรู้ของผู้เรียน นิทรรศการที่ดีจะขึ้นอยู่กับความตั้งใจเรียนของผู้เรียน

Field report (รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม)

Form of assessment that requires observation, recording, and organization skill when take a field study or participate in a special seminar, etc.

การประเมินแบบนี้จะต้องอาศัยทักษะทางด้าน การสังเกต การบันทึก และการจัดการ เมื่อออกสำรวจภาคสนาม การศึกษาในสถานที่จริง หรือ มีส่วนร่วมในการเข้าสัมมนา เป็นต้น

Written exam

- Short answer (การเขียนตอบแบบสั้นๆ)

Provide short answers to questions or complete sentences. Test student ability to organize, compose and write rather than merely recognize or recall.

เป็นข้อสอบความจำ ความเข้าใจ และการประยุกต์ มีข้อดีคือใช้สำรวจความรู้ผู้ใด ๆ ได้ แต่ผู้สอนต้องตรวจข้อสอบเอง ใช้คอมพิวเตอร์ตรวจไม่ได้ควรให้เวลาตอบ 2-5 นาทีต่อคำถาม 1 ข้อ

Written exam - Essay (การเขียนตอบแบบเรียงความ)

The form of a piece of writing specially composed by the student to respond a question or topic set by the teacher or any topic which requires the ability to construct and sustain a written argument, usually within a set word-limit. รูปแบบของการเขียนบทความ/เรียงความ โดยผู้เรียนจะต้องเขียนถึงหัวข้อหรือตอบคำถามเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยแสดงถึงความสามารถในการอภิปราย การแสดงความคิดเห็น การโน้มน้าว หรือส่งเสริมให้ผู้อ่านคล้อยตามได้ภายในข้อจำกัดของรูปแบบการเขียน

Written exam - Standardized exam (การเขียนตอบแบบทดสอบมาตรฐาน)

Exam designed in a way that the questions, conditions for administering, scoring procedures, and interpretations are consistent and are administered and scored in a predetermined, standard manner; often designed by using multiple choices questions and true or false format. ชุดของคำถาม ปัญหา สถานการณ์ หรือกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยมีมาตรฐานในการตรวจสอบและให้คะแนนชัดเจน ส่วนมากจะใช้คำถามแบบเลือกตอบ (Multiple Choices) หรือแบบถูก - ผิด (True - False)

Written exam - Matching (ข้อสอบจับคู่)

Students select a second statement that best complements with each presented statement. ข้อสอบจับคู่คือข้อสอบหลายตัวเลือก ที่รายการซ้ายเป็นรายการที่มีคำตอบ(คู่) ร่วมกันกับรายการด้าน ขวา ตัวอย่างเช่น เหตุและผล คำศัพท์และคำนิยาม เป็นต้น

Assessment method

Written exam - Fill-in-the-blank (ข้อสอบเติมคำในช่องว่าง)	Students complete phrases or sentences by filling in the blanks. ผู้เรียนจะต้องเติมประโยคที่ขาดไปให้สมบูรณ์
Oral exam - Structured/ structured, semi-structured, open-ended oral examinations (การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง)	Students respond to preset questions (and answers). ผู้เรียนตอบได้คำถามที่ถูกต้องขึ้นไว้
Oral exam - One to one interview (การสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว)	A face to face interview during which questions may flow from students' responses; allows for a more complete assessment than pre-set questions; is useful in combination with portfolio assessment. การสัมภาษณ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเพียง 2 คน โดยจะเน้นการพูดคุยมากกว่าการใช้คำถามที่ถูกต้องขึ้นมา จะช่วยให้การตอบคำถามของผู้เรียนมีความถี่ถ้วน ซึ่งการสัมภาษณ์แบบนี้จะมีประโยชน์ต่อการประเมินผลงานของผู้เรียน
Oral exam - Panel interview (การสัมภาษณ์แบบใช้คณะผู้เชี่ยวชาญ)	Students are interviewed by several examiners. ผู้เรียนหนึ่งคน จะถูกสัมภาษณ์จากผู้สอบหลายคน
Assignments/ Homework (ชิ้นงาน/การบ้าน)	A task assigned to students individually or in groups as part of the course. ชิ้นงานของผู้เรียนรายบุคคลหรือรายกลุ่มซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา
Dissertation/thesis (ปริญญาโท/ปริญญาตรี)	A piece of writing on particular topic involving personal research, evidences and examples of the main points the author wants to prove. งานเขียนบนหัวข้อการวิจัย หลักฐานและตัวอย่างของจุดประสงค์หลักที่ผู้เขียนต้องการพิสูจน์

Focus group (การสนทนากลุ่ม)	An assessment method typically involves small number of people (between 4-15) brought together to focus their discussion on a particular topic. This method could provide some insight on student learning. การประเมินแบบกลุ่ม (4-15 คน) โดยกลุ่มจะมีการพูดคุย และเปลี่ยนความคิดเห็น หรือถกเถียงกันในหัวเฉพาะเจาะจง การประเมินในรูปแบบนี้อาจจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในหัวข้อนั้นๆ
Student surveys (การสำรวจของนักศึกษา)	An assessment based on surveys designed to provide statistical opinions on particular issue/topic. Student surveys can also be designed to provide team or peer evaluation results/feedback. การประเมินโดยผ่านการสำรวจ จะช่วยให้เราสามารถมองเห็นความเห็นในรูปแบบสถิติของแต่ละหัวข้อนั้นๆ ผู้เรียนยังสามารถแบ่งออกได้ทั้งกลุ่มหรือเดี่ยวในการประเมิน/ให้ความเห็น
360 Degree assessment (การประเมินแบบ 360 องศา)	An assessment method based on a collective view of direct feedback/evaluation results from teacher, peer, students themselves, or other external sources such as customers, end-users, etc. เป็นวิธีการประเมินโดยใช้มุมมองจากหลายๆ ฝ่าย โดยใช้ผลลัพธ์จากความเห็น/การวัดผลของผู้สอน เพื่อนในกลุ่ม ตัวผู้เรียนเอง หรือจากแหล่งอื่นๆ เช่น ลูกค้า ผู้ใช้งาน เป็นต้น
Simulation (สถานการณ์จำลอง)	Students perform in a simulated real life situation; providing controlled sample of real life and work activity; involves students in application and integration of knowledge and skill. สถานการณ์จำลองเป็นกิจกรรมเหมือนจริง ให้อารมณ์ความรู้สึกเหมือนจริง ดังนั้นจึงเกิดการเรียนรู้มากและเรียนหลากหลายด้าน ในมิติที่ลึกคล้ายเรียนจากเรื่องจริง

Teaching learning approaches

Lecture (การบรรยาย)	Giving Lecture by the instructor or guest speaker, usually to a large number of students. Opportunities for discussion are generally limited. ผู้สอนอธิบายเนื้อหา โดยทั่วไปมักเป็นการสื่อสารทางเดียวคือจากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนน้อย		มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวน อภิปรายความคิดเห็น ประเมินสิ่งที่ได้เรียนรู้ เช่น ทบทวนสิ่งที่ได้ค้นคว้า รายงานบทความที่ได้อ่าน หรือประชุมกลุ่มย่อยเพื่อทบทวนสิ่งที่ฟังบรรยาย เป็นต้น โดยผู้สอนและ/หรือผู้เรียนได้กำหนดหัวข้อที่จะซักถามและอภิปรายไว้ล่วงหน้า
Large Group Discussion (การอภิปรายกลุ่มใหญ่)	Engage students in large group / whole class discussions. Require students to reflect on information presented or examine their personal beliefs or conclusions about a specific topic or issue. แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือจัดให้เป็นการอภิปรายทั้งชั้นเรียน ให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ และมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การวิเคราะห์ และการทำงานกลุ่ม	Seminar	Bringing together small groups for recurring meetings, focusing each time on some particular subject, in which everyone present is requested to actively participate. Assigned readings are discussed, questions can be raised and debated. Students are more extensively with the methodology of their chosen subject or allowed to interact with examples of the practical problems that always occur during research work.
Small Group Discussion (การอภิปรายกลุ่มย่อย)	Foster active participation and steer participants in small group toward constructive activities and dialogue. Students debates their various points of views regarding the issues covered in the course. Specific small group techniques such as seminar, round tables, and dialogue facilitation, etc) แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนได้รับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนเองในฐานะผู้นำกลุ่มหรือสมาชิกกลุ่มกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้และการทำงานกลุ่ม	Deductive /direct instruction (การสอนโดยใช้การนิรนัย)	Present a general concept by first defining it and then providing examples or illustrations. Students practice with instructor guidance and feedback, applying and finding examples of the concept at hands. การสอนที่เริ่มจากกฎ หรือหลักการต่างๆ แล้วให้ผู้เรียนหาหลักฐานเหตุผลมาพิสูจน์ยืนยันหรือแก้ไขปัญหา โดยผู้สอนกำหนดความคิดรวบยอดให้เป็นวิธีสอนที่เริ่มจากกฎเกณฑ์หรือหลักการต่างๆ แล้วให้ผู้เรียนหาหลักฐานเหตุผลมาพิสูจน์ยืนยัน นั่นคือการฝึกทักษะในการคิดอย่างมีเหตุผล มีการพิสูจน์ตรวจสอบข้อเท็จจริง อันมีที่มาจากหลักการหรือเป็นการอธิบายจากส่วนใหญ่ไปหาส่วนย่อย และเนื่องจากการสอนวิธีนี้ผู้สอนเป็นผู้กำหนดความคิดรวบยอดให้ จึงไม่ช่วยฝึกทักษะในการคิดหาเหตุผลและแก้ปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเองได้มากเท่าที่ควร
Tutorial group (การอภิปรายทบทวน)	Offer a small number of students the materials presented during lectures in more depth: including space for discussion and queries.		

Teaching learning approaches

Inductive / discovery teaching or inquiry teaching (การสอนโดยใช้การอุปนัย)

To expose students to a concrete instance of a concept. Students are asked to continually develop and test hypotheses in order to generalize a principle. การสอนจากตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์ หลักการ ข้อเท็จจริง หรือข้อสรุป กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการทำการสอบ สอนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนทำการศึกษา สังเกต ทดลอง เปรียบเทียบ แล้วพิจารณา ค้นหาคำประกอบที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันจากตัวอย่างต่างๆ เพื่อนำมาเป็นข้อสรุป เพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นพบกฎเกณฑ์หรือความจริงที่สำคัญๆ ด้วยตนเองครูผู้สอนมีหน้าที่ในการกระตุ้นและให้แนวทางการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

Case study (การใช้กรณีศึกษา)

Learning about a complex instance, emphasize cases that incorporate real-world experiences contributing to the solution of problems. ใช้กรณีตัวอย่าง ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์หรืออภิปรายเพื่อสร้างความเข้าใจแล้วตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา

Fieldwork (ภาคสนาม)

Provide the students with the opportunity to develop a deeper or different set of skills and competencies by doing in an environment outside the class. The focus is on applying acquired knowledge in real life situations - linking what is learnt in class with what is seen, collected, and tested in the field. ให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้ในห้องเรียนจากการปฏิบัติ ทั้งนี้ไม่จำเป็นต้องออกนอกสถานที่หรือนอกห้องเรียนก็ได้

Field trip / excursion (การไปทัศนศึกษา)

Taking students outside the classroom setting to have first hand- experience or real life situation. จัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากแหล่งความรู้ที่มีอยู่จริงตามสถานที่ต่างๆ นอกห้องเรียน การจัดทัศนศึกษา เป็นลักษณะของการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรงและเรียนรู้เรื่องราวต่างๆ ที่เกิดขึ้นจริง

Dramatization (การแสดงละคร)

To adopt the dramatic form in according to the given situation or issue. Define roles and set the scenario, students 's knowledge and understanding is reflected through the adopted character. ให้ผู้เรียนได้ทดลองแสดงบทบาทตามที่กำหนดให้เกิดประสบการณ์เข้าใจความรู้สึก เหตุผล และพฤติกรรมผู้อื่น

Game (การใช้เกม)

Use game as a means for learning. By setting a set of clear rules, students are subjected to encompass an element of competition. Normally, the game tends to have winners and losers. prescriptive. Also, actions are programmed and structured. สอนโดยใช้เกมช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องต่างๆ อย่างสนุกสนานและท้าทายความสามารถ โดยผู้เรียนต้องเคารพกฎกติกาที่กำหนดขึ้น

Simulation (การใช้สถานการณ์จำลอง)

Involves students in application and integration of knowledge and skill. By representing real environments which change over time, students are to react and adapt to real world situation. Free from the competitive element but need to proceed in a particular order. จำลองสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ให้ผู้เรียนได้เข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ ทำการตัดสินใจ แก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งการตัดสินใจจะส่งผลถึงผู้เรียนในลักษณะเดียวกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

Role Playing (การแสดงบทบาทสมมติ)

Individual students are to place themselves in the position of another or as themselves and deal with unfamiliar circumstances going on around them. A given situation clearly defined to simulate real world environment. Note that role playing has an element of game and simulation and could have winners and losers. เป็นวิธีสอนที่ใช้การแสดงบทบาทสมมติ หรือการเทียบเคียงสถานการณ์จริงมาเป็นเครื่องมือในการสอน โดยให้ผู้เรียนกำหนดตัวบุคคลให้

Teaching learning approaches

	<p>เหมาะสมกับบทบาทนั้นๆ และสมมติตัวเองว่าถ้าอยู่ในสถานการณ์นั้นจะทำอย่างไร เป็นวิธีสอนที่ใช้การแสดงบทบาทสมมุติ หรือการเทียบเคียงสถานการณ์ที่เป็นจริงมาเป็นเครื่องมือในการสอน โดยที่ผู้สอนสร้างสถานการณ์สมมติและบทบาทขึ้นมาให้ผู้เรียนได้แสดงออก อาจกระทำได้ทั้งทางด้านความรู้ ความคิด และพฤติกรรมของผู้แสดง วิธีการนี้จะสร้างความเข้าใจและความรู้สึกให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้ดี เป็นการฝึกให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม ฝึกทักษะการแก้ปัญหา และให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกซึ่งความรู้ ความคิดและพฤติกรรมด้วย</p>		<p>เป็นการทดลอง ค้นคว้าร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ไม่มีการกำหนดขั้นตอนไว้ชัดเจนหรืออาจให้ผู้เรียน ร่วมกันวางแผนและกำหนดขั้นตอนในการดำเนินการทดลอง เป็นลักษณะของการเป็นผู้ร่วมทีม (Research Team)</p>
<p>Learning Center (การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้)</p>	<p>To provide a broad array of enrichment activities that can complement their regular academic programs during non-school hours.</p> <p>จัดกลุ่มกิจกรรมในห้องตามปกติ แบ่งให้ผู้เรียนเวียนเข้าเรียนในศูนย์กิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งมีเนื้อหาต่างกันไป และมีสรุปบทเรียนในตอนท้ายเป็นระบบการสอนแบบกลุ่มกิจกรรมที่จัดขึ้นในห้องตามปกติ โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็น 4-6 กลุ่ม กลุ่มประมาณ 5-12 คน (จำนวนที่เหมาะสมที่สุด คือ 5-8 คน) ให้เข้าเรียนในศูนย์กิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งมีเนื้อหาต่างกันไป การเรียนในศูนย์ต่างๆ ใช้เวลาประมาณ ศูนย์การเรียนรู้ละ 15-20 นาที เมื่อเสร็จจากศูนย์การเรียนรู้หนึ่งก็เลื่อนไปเรียนศูนย์การเรียนรู้ถัดไป หมุนจนครบทุกศูนย์</p>	<p>Programmed Instruction/ Computer Assisted Instruction: CAI /Online Instruction (การสอนแบบโปรแกรม การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนแบบออนไลน์)</p>	<p>To computerize the teaching approach - students conduct self-administered and self-paced learning through a program of instructional material presented by means of a computer or computer systems including e-learning.</p> <p>จัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยี เช่น คอมพิวเตอร์ e-learning ศูนย์การเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองเป็นอิสระด้วยตนเอง เรียนรู้ด้วยตนเองตามระดับความรู้ความสามารถของตน วิธีการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมสูง เป็นวิธีสอนที่ประสบความสำเร็จตรงกับผู้เรียน โดยการให้ลงมือปฏิบัติจริง เป็นการสอนที่มุ่งให้เกิดการผสมผสานระหว่างทฤษฎีและภาคปฏิบัติ</p>
<p>Structured/Traditional/ Cookbook Laboratory (การทดลองที่มีแบบแผนชัดเจน)</p>	<p>The laboratory is set of clearly defined steps that closely guide the students through an experimental procedure.</p> <p>ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติทดลอง โดยที่ผู้สอนกำหนดจุดมุ่งหมาย กำหนดตัวปัญหาที่จะใช้ในการทดลองและกระบวนการหรือขั้นตอนในการดำเนินการทดลองให้ชัดเจน รวมทั้งจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ในการทดลองหรือมีคู่มือการฝึกทดลองให้</p>	<p>Practice (การฝึกปฏิบัติ)</p>	<p>To supervise the students in practical application of a previously studied theory.</p> <p>ให้ผู้เรียนฝึกภาคปฏิบัติให้ได้เรียนรู้จากการลงมือทำจริงด้วยตนเอง</p>
<p>Unstructured Laboratory (การทดลองที่ไม่มีแบบแผน)</p>	<p>Students are expected to develop inquiry skill, apply concepts learned in class to new situations rather than following lab direction. Instructors and students might work together as a research team to proceed the experiment.</p>	<p>Research-based instruction</p> <p>Problem-based instruction (การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน)</p>	<p>To incorporate the research results to individual or group research projects or classroom assignments.</p> <p>Engage students through the process of solving a problem - design task to engage students in solving authentic, ill-structured, open ended and cross-disciplinary problems. Engage students in the exploration of multiple solution paths, key decision points and trade-offs.</p> <p>ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์ แสวงหา และบูรณาการความรู้ที่ เหมาะกับการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง ให้ปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริงแก่ผู้เรียน (ill-structured problems)</p>

Teaching learning approaches

ให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้และทักษะด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นผู้เตรียมทรัพยากรการเรียนรู้ต่างๆ และทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ (facilitator)

Project-based instruction (การสอนโดยใช้โครงงาน)

Give projects and activities that require students to work in small collaborative groups to complete complex tasks that typically result in a realistic product based on their understanding and application of knowledge. Also, focus on a constructive investigation that involves inquiry and knowledge building.

ให้แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความสนใจของผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการหลักคือ กระบวนการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนทำเป็นลักษณะของโครงการ/มีผลงานหรือชิ้นงานออกมาด้วย ผู้เรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง จึงเป็นการเรียนรู้จากการได้มีประสบการณ์ตรงจากแหล่งเรียนรู้

Inquiry-based instruction (การสอนแบบสืบสอบ)

Give key subject matter concepts-balancing direct instruction with inquiry opportunities, require students to investigate multiple subjects in order to generate a workable solution focusing on questioning, critical thinking, and problem solving.

ให้ผู้เรียนค้นหาความรู้ด้วยตนเองด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และผู้สอนเป็นเพียงผู้สนับสนุนและให้คำแนะนำกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (inquiry cycle) โดย

1. นำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวผู้เรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม (ขึ้นสร้างความสนใจ (engagement) จากนั้น
2. วางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล (ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration)
3. วิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ อธิบายและลงข้อสรุป (explanation)

Reflective thinking (การสะท้อนความคิด)

4. นำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น (ขยายความรู้ (elaboration) และ
5. ประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ

Motivate students to share the interest of the subject or reflect on their experience, value questioning, hypothesizing, and openness to new ideas and perspectives. To coach student teams critique one another's work.

Independent study (การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ)

Enable students to meet personal learning objectives students through a self study align with their theme of interest.

ให้ผู้เรียนกำหนดแผนการศึกษา (วัตถุประสงค์การเรียนรู้ และวิธีการเรียน) ด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ โดยผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ อาจอยู่ในรูปของการจัดการศึกษาเป็นรายบุคคล

Resource person (การเรียนรู้จากบุคคลต้นแบบ/ ปราชญ์)

Having the resource person - an expert with specialized knowledge - to explain certain topics to the students. The resource person could be individuals within the community who have good knowledge or adequate information on particular topics either as professional or through practical experience.

Micro teaching (in teacher education) (การเรียนการสอนแบบจุลภาค)

Provide students an opportunity to develop instructional skills - small groups of peers (videotape) observe each other teaching, provide feedback, and engage in discussion. การฝึกทักษะการสอนในสถานการณ์จำลอง เป็นการลดความซับซ้อนของการสอนตามขั้นเรียนปกติ ได้แก่ ลดขนาดของห้องเรียน ลดขอบเขตของเนื้อหาวิชา และลดเวลา

Teaching learning approaches

Supervision (การนิเทศการปฏิบัติการวิชาชีพ)	To monitor and evaluation of a student performance by a supervisor. การให้คำแนะนำและคำปรึกษาแก่ผู้เรียน เน้นทางด้านทักษะเฉพาะทางวิชาชีพ	Apprenticeship (การฝึกงาน)	Occupational training in a professional field that combines on-the-job experience with classroom instruction. Extend students' experience to real industry or business workplace. ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติในสภาพจริงชั่วคราวระยะเวลาหนึ่ง มุ่งเน้นที่การเรียนรู้เข้าใจและฝึกฝนงานตามสภาพจริง
Consult (การให้คำปรึกษารายบุคคล)	Give an advise to individual students in both the particular area of expertise or general subjects. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และรับคำปรึกษาจากผู้สอนหรือนักวิชาการในสาขาที่เกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิด	Active Learning	Method of learning where active student participation is encouraged through project-based exercises. One unique characteristic of active learning is that the teacher acts as a facilitator of the education process rather than as a unilateral source of information.
Work-Integrated Learning (การบูรณาการร่วมกับการทำงาน)	Integrate learning with industry, bridge between the University and the external community and professional practice at workplace, giving students more projects that mirror professional practice. บูรณาการการเรียนรู้เข้าไปในการทำงานจริง จัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะการทำงาน และทักษะเฉพาะที่สัมพันธ์กับวิชาชีพเพื่อใช้ในการทำงานจริงระหว่างการศึกษา		
Self-directed learning (การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง)	Students are responsible and determine what they need to learn. Instructors act as facilitators or tutors who prompt students to learn.		
Brainstorming (การระดมสมอง)	With a variety of small group members, students openly collaborate to generate ideas on a specific issue in a given time limit. Normally, the key of brainstorming is to build on each others ideas creatively and avoid criticizing rather than determining which idea or ideas is the best solution. ตั้งประเด็นให้อภิปรายหรือตั้งปัญหาให้แก้ แล้วแบ่งเป็นกลุ่มเล็กๆ ให้ช่วยกันเสนอความคิดเห็นหรือทางเลือก สำหรับปัญหาที่กำหนด ให้มากที่สุดในระยะเวลาที่จำกัด อาจให้เสนอความเห็นแบบปากเปล่าหรือเขียนใส่กระดาษ		