

Mahidol University
Institute for Innovative Learning

เจาะลึกกระบวนการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน จากกรณีศึกษาของสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ปิยะฉัตร จิตต์ธรรม
Ph.D. in Science and Technology Education
Ms.C. in Biochemistry
B.Sc. in General Science (Chemistry-Biology)

เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวันที่ 22 ตุลาคม 2558 ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หลักการสำคัญ

ถือว่า “การเรียนการสอน” (กระบวนการเรียนรู้)
การวิจัย (Research) และการบริการวิชาการ (Service)
มีความเชื่อมโยง ไม่แยกจากกัน

นั่นคือ

สอนในสิ่งที่ได้วิจัยแล้ว
วิจัยเพื่อเอาไปสอน
และนำผลการวิจัยที่ใช้สอนแล้วไปบริการวิชาการ

การพัฒนาและใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ในกระบวนการวิจัย ของสถาบันนวัตกรรมฯ

- การทดลอง/ปฏิบัติการใหม่
- ชุดสาริต
- แบบจำลอง
- Simulation
- เกม
- สื่อมัลติมีเดีย
- ชุดกิจกรรม

➔ นำไปวางแผนการจัดการ
เรียนการสอน (Plan)

➔ นำไปสู่การสอนจริง (Act)

➔ เกิดผลอย่างไร (Observe)

➔ ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้
ต่อไป (Reflect/Report)

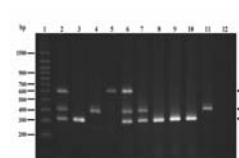
การทดลอง/ปฏิบัติการใหม่

Diagnostic laboratory by using an innovative method for staining of white blood cell


Concept	Pretest	Posttest	% Actual Gain
Students' knowledge: Principles of the staining and the basis for interpretation	34.17	68.39	34.22
Significance, usefulness, and quality control regarding granule staining	82.67	90.33	7.66
Application of knowledge to leukemia and its onset	23.67	91.67	68
Problem solving	61.67	71.67	10

Archavarungson, N., Saengthong, T., Riengrotpitak, S., Panijpan, B., & Jittam, P. (2011). An experiential learning unit for promoting conceptual understanding and skills in diagnostic laboratory in undergraduate students. *The International Journal of Learning*, 18(2), 203-217.

Gene technology



- สารฆ่าเชื้อ bacteriocin จากแบคทีเรียที่แยกจากแหนม
- เทคโนโลยีเกี่ยวกับยีน
- Polymerase Chain Reaction (PCR)
- ปฏิบัติการทางเทคโนโลยีชีวภาพ



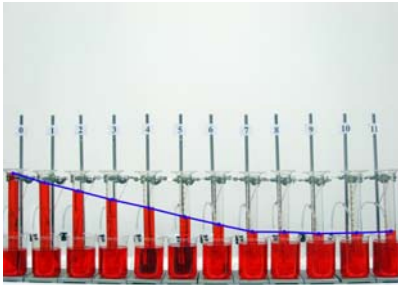
Suwanjinda, D., Eames, C., & Panbangred, W. (2007) Screening of lactic acid bacteria for bacteriocins by microbiological and PCR methods. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 35(5), 364-369.

ชุดสาริต

ชุดสาริต

22/10/58 7

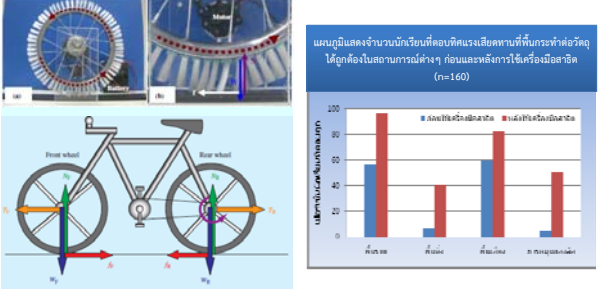
ชุดสาริต: Limiting reagent



Artdej, R. and Thongpanchang, T. (2008) A dramatic classroom demonstration of limiting reagent concept from the vinegar and sodium bicarbonate reaction. *Journal of Chemical Education*, 85(10), 1382-1384.

22/10/58 8


Frictional force directions



Prasitpong, S, Chitree, R., & Rakkapao, S. (2010). Studying the frictional force directions via bristles. *Physics Education*, 45(6), 602-610.

22/10/58 9

Refraction and reflection



Tamang, S., Nopparatjamjornas, S., Chitree, R., Nopparatjamjornas, T.R. (2015) Using the missing pin to challenge concepts of refraction and total internal reflection. *Physics Education*, 50(1), 28-31.

22/10/58 10

แบบจำลองส่งเสริมการเรียนรู้

22/10/58 11

แบบจำลองแสดงการมองเห็นดวงดาวและดวงอาทิตย์

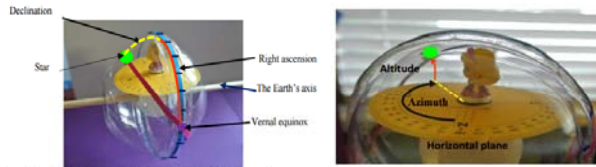


Figure B5. Using the MCS model to estimate the right ascension and declination of a star.

Figure B6. Using the MCS model to explain azimuth and altitude of star.

Jansri, S., Tippins, D., Ketpichainarong, W. (2014) The development of a mini-celestial sphere model to enhance high school students conceptual understanding of astronomical phenomena. *Journal and Review of Astronomy Education and Outreach*, 1(2), 41-65.

22/10/58 12

แบบจำลองกล้ามเนื้อ

แบบจำลองดีเอ็นเอ

Jittivadhna K, Ruenwongsa, P., Panijpan, B. (2009) Hand-held Model of a Sarcomere to Illustrate the Sliding Filament Mechanism in Muscle Contraction. *Adv Physiol Educ.* 33, 297-301.

Jittivadhna, K., Ruenwongsa, P., & Panijpan, B. (2009) Making ordered DNA and protein structures from computer-printed transparency film cut-outs. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 37(4), 220-226.

ตัวอย่าง Simulation/Game

ส่งเสริมการเรียนรู้

Simulation “การทำโปรตีนให้บริสุทธิ์”

Phornphisutthimas, S., Panijpan, B., Wood , E.J., & Booth, A.G. (2007) Improving Thai students' understanding of concepts in protein purification by using a bilingual simulation program. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 35, 316-321.

Simulation “การสกัดแยกสาร”

LAB SIMULATION : THE RECOVERY OF CAFFEINE

Experiments:
You 0.25 g of caffeine dissolved in 15 mL of water. You want to extract caffeine from water by using 15-mL of dichloromethane (CH₂Cl₂). Select the down arrows below to set your extraction options.

OPTIONS:
Extract 15 mL of caffeine solution with [dropdown] portion(s) of dichloromethane.
Invert the mixture for [dropdown] sec each time.

GO RESET

Supasorn, S., Suits, J.P., Jones, L.L., & Vibuljan, S. Impact of a pre-laboratory organic-extraction simulation on comprehension and attitudes of undergraduate chemistry students. *Chem. Ed. Res. Pract.*, 9, 169-181.

สื่อมัลติมีเดีย/เกม

Nurse Education Today 20 (2010) 484–489

Contents lists available at ScienceDirect

Nurse Education Today

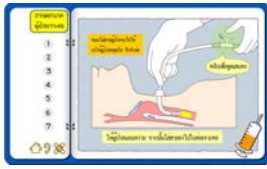
journal homepage: www.elsevier.com/medt

Development of a web-based learning medium on mechanism of labour for nursing students

Sailom Gerdprasert^{a,b}, Tassanee Pruksacheva^b, Bhinyo Panijpan^a, Pintip Ruenwongsa^{a,*}

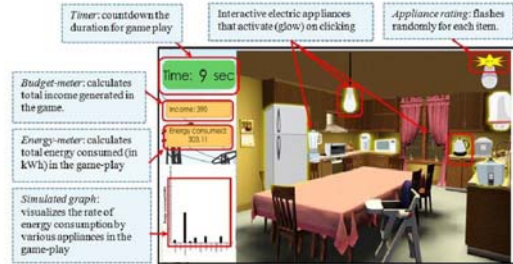
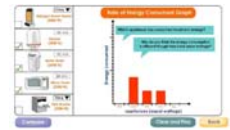
^a Institute for Innovative Learning, Mahidul University, Bangkok, Thailand
^b Department of Nursing, Faculty of Medicine, Ramathani Hospital, Mahidul University, Bangkok, Thailand

เกมการพยาบาลผู้ป่วยเจาะคอ



Noyudom, A., Ketpichainarong, W. (2015). Using game activities as assessment tools for evaluating nursing students' understanding of tracheostomy care. *The International Journal of Assessment and Evaluation*, 21(3-4), 9-23.

Dorji, U., Panjaburee, P., & Srisawasdi, N. (2015). A learning cycle approach to developing educational computer game for improving students' learning and awareness in electric energy consumption and conservation. *Educational Technology & Society*, 18 (1), 91-105.



22/1058

20

เกมคอมพิวเตอร์ “พฤติกรรมของปลากัด”

Jan-Mar 2012 20 January Beta News



Sriwattanarothai N., Steinke D., Ruenwongsa P., Hanner R. and Panijpan B. (2010) Molecular and morphological evidence supports the species status of the Mahachai fighter (*Betta* sp. Mahachai) and reveals new species of *Betta* from Thailand. *Journal of Fish Biology*, 77(2), 414-424.
Jeenhong, T., Kowasupat, C., Ruenwongsa, P., Sriwattanarothai, N., Panijpan, B. Simulation/Game on Siamese fighting fish's aggression and courtship. *Proceeding of the ThaiSim 2011 Conference: Quality, life-long learning through simulation/gaming*, 24-26 March, 2011, Ayutthaya, Thailand.

22/1058

21

ตัวอย่างการวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนาผู้เรียน

22/1058

22



Panjaburee, P., Hwang, G.J., Triampo, W., & Shih, B.Y. (2010). A multi-expert approach for developing testing and diagnostic systems based on the concept-effect model. *Computer & Education*, 55, 527-540.

22/1058

23

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนส่งเสริม ผู้เรียนเป็นสำคัญ

22/1058

24

Active Laboratory for Promoting 21st Century Skills

22/10/58 25

Active Learning in Diabetes for Preclinical Medical Students

22/10/58 26

การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

- เปลี่ยน content
- เปลี่ยนวิธีการ
 - วิธีสอน / สื่อ / ประเมิน / assignment
 - ใช้เทคโนโลยี
- เปลี่ยนที่ผู้เรียน
 - motivation / learning style
 - cognitive level / study habit

22/10/58 27

วิธีคิดในการวิจัย

1. นักศึกษามีสภาพปัญหาอะไรในการเรียนรู้	2. ที่นักศึกษาเป็นอย่างนั้นเพราะการจัดการเรียนการสอนของเรา/สื่อการสอน/สภาพแวดล้อมเป็นอย่างไร
3. เราอยากเห็นนักศึกษาเป็นอย่างไร	4. เราจะจัดการเรียนการสอนอย่างไร/ใช้นวัตกรรมการเรียนรู้อะไรให้นักศึกษาเป็นอย่างนั้น (Plan)

22/10/58 28

ตัวอย่างกรณีศึกษา

การพัฒนาบทเรียนปฏิบัติการเรื่องการทำงานของเอนไซม์ตามรูปแบบ Learning Cycle เพื่อส่งเสริมความเข้าใจเรื่องเอนไซม์และเจตคติต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาปี 2

22/10/58 29

ประเด็นปัญหา

EXAMPLE

- นักศึกษาไม่เข้าใจการทำงานของเอนไซม์ มีเข้าใจคลาดเคลื่อนว่าเอนไซม์ทำหน้าที่ย่อย
- นักศึกษาไม่สนใจ ทำไปงั้นๆ ไม่สนใจ จำไม่ได้ด้วยซ้ำว่าเคยทำ
- นักศึกษายังคง copy และสรุป/อภิปรายผลตามทฤษฎี
- การทำงานกลุ่มของนักศึกษา แบ่งกันทำ ไม่เข้าใจภาพรวม

ระดับเพื่อรู้ → **ค้นหาสาเหตุของปัญหาและวิธีแก้** → ระดับเพื่อพัฒนา/ปรับปรุงแก้ไข

22/10/58 30

การทบทวนบริบทและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- หลีกเลี่ยงการทำซ้ำ
- ทราบถึงปัญหาอุปสรรคของการวิจัยที่ผ่านมา และเตรียมหาแนวทางแก้ไข
- เพิ่มความรู้และช่องทางที่จะเพิ่มความรู้ที่เกี่ยวข้องให้มากขึ้นเรื่อย
- ทราบแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งตัวแปรต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิด

22/10/58 31

EXAMPLE ผลจากการทบทวนวรรณกรรม

- ปฏิบัติการที่ทำอยู่ไม่ตอบโจทย์ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน
- มีปฏิบัติการ (ระดับสูง) ใช้เอนไซม์ที่ไม่ได้ทำหน้าที่ตัด (ย่อย) แต่ส่วนใหญ่จะมีราคาแพง

ไม่มีประสิทธิภาพ

มีประสิทธิภาพ

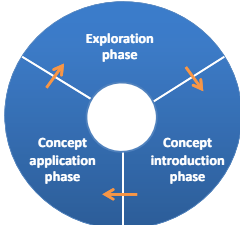
Traditional Lab	Inquiry-based Lab
❖ Know outcome before doing	❖ Lab activities introduce concept
❖ Obtain correct number, rather than exploration / extension from lecture	❖ Students construct knowledge from their own experience

22/10/58 32

EXAMPLE ค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม

Learning Cycle

(a three phase inquiry approach)



Exploration:
experience through lab activities

Concept introduction:
derive concept from data

Concepts application:
explore the usefulness and application of concept

22/10/58 33

EXAMPLE การทบทวนบริบท/งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทำให้ได้ประเด็นวิจัยชัดเจน

- ต้องพัฒนา lab enzyme ที่ต้นทุนต่ำ และตอบโจทย์
- ต้องปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการเป็นแบบ inquiry: a three phase learning cycle

22/10/58 34

ได้ประเด็นวิจัยชัดเจนแล้ว


↓

กำหนดวัตถุประสงค์และตั้งคำถามวิจัยแบบเจาะจง
(เพื่อกำหนดขอบเขตของงานวิจัย)

22/10/58 35

วัตถุประสงค์/คำถามวิจัย

- ❖ กำหนดรูปแบบการวิจัย
- ❖ กำหนดกลุ่มตัวอย่าง
- ❖ กำหนดข้อมูลที่ต้องเก็บ



22/10/58 36

EXAMPLE **วัตถุประสงค์การวิจัยของกรณีตัวอย่าง**

1. To develop hands-on experiments using Thai local seaweeds for students' enzyme kinetics laboratory.
2. To integrate the concepts of the learning cycle to the newly developed hands-on activities as part of the second year Thai science classroom experience.
3. To evaluate the effectiveness of the intervention on students' conceptual understanding and their perception toward the laboratory learning?

สร้างนวัตกรรม

ประเมินผล

22/10/58 37


EXAMPLE **คำถามวิจัยของกรณีตัวอย่าง**

1. Can the newly developed enzyme laboratory based on the learning cycle approach be used to enhance Thai university students' understandings of enzyme kinetics?
2. How do Thai university students perceive the learning cycle approach based on their experience of enzyme laboratory activity?

22/10/58 38

ตัวอย่างการกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัย


1. เพื่อพัฒนา (ชื่อนวัตกรรม) สำหรับผู้เรียนชั้น.....
2. เพื่อประเมินผลของ (นวัตกรรม) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนชั้น....
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เกี่ยวข้องและผู้เรียนที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนชั้น.....ที่เรียนด้วยวิธีใหม่และวิธีปกติ



22/10/58 39

การตั้งคำถามวิจัย/สมมติฐาน

1. ผู้เรียนชั้น...ที่เรียนด้วยวิธีใหม่มี (ผลสัมฤทธิ์) เพิ่มขึ้นหรือไม่?
2. ผู้เรียนชั้น...ที่เรียนด้วยวิธีใหม่มี (ผลสัมฤทธิ์) สูงกว่าวิธีเดิม
3. ผู้เรียนมีเจตคติอย่างไรต่อการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่



22/10/58 40

EXAMPLE **จากคำถามวิจัย สู่ออกแบบ**

Treatment

1. Can the newly developed enzyme laboratory based on the learning cycle approach be used to enhance Thai university students' understandings of enzyme kinetics?
2. How do Thai university students perceive the learning cycle approach based on their experience of enzyme laboratory activity?

ผลที่เกิดจาก treatment

22/10/58 41

EXAMPLE **Research Framework**

ออกแบบ Treatment

Development of a hands-on experiment

Exploration phase

Concept application phase

Concept introduction phase

Target students (Purposive sample)

Implementation to 2nd year undergraduate science laboratory class

Assessment & Evaluation

22/10/58 42

EXAMPLE **1st step** ออกแบบนวัตกรรม

Developed a Hands-on Experiment

The progress of reaction

22/10/58 43

EXAMPLE **2nd step** ออกแบบวิธีการเรียนการสอน

Learning cycle activities Design

22/10/58 44

EXAMPLE

3rd step Implementation to 2nd year undergraduate laboratory class

นำป้ใช้และเก็บข้อมูลเพื่อตุผลที่เกิดจาก treatment

4th step Assessment & evaluation

22/10/58 45

ข้อมูลที่ต้องเก็บ????

22/10/58 46

EXAMPLE

ย้อนกลับมาดูคำถามวิจัย

1. Can the newly developed enzyme laboratory based on the learning cycle approach be used to enhance Thai university students' understandings of enzyme kinetics?
2. How do Thai university students perceive the learning cycle approach based on their experience of enzyme laboratory activity?

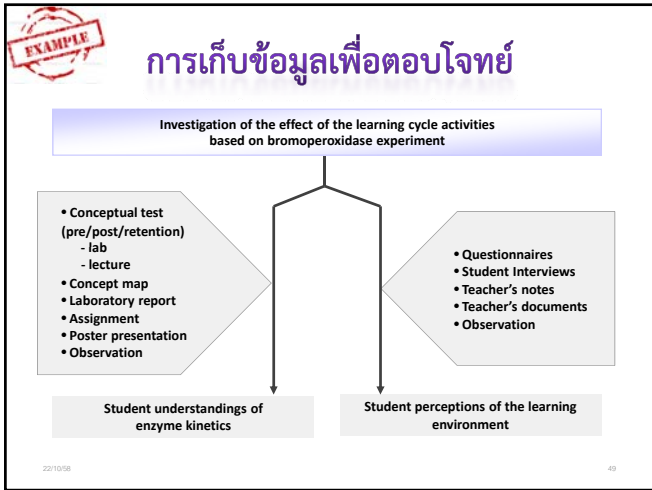
22/10/58 47

เดิม “ความเข้าใจของผู้เรียน”
 ➤ วัดด้วย แบบทดสอบความรู้

ปรับใหม่ “ความเข้าใจของผู้เรียน”

- การทดสอบด้วยแบบทดสอบ (ข้อมูลเชิงปริมาณ)
- การประเมินจาก Worksheet/lab report (ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ)
- การสนทนา/สัมภาษณ์ (ข้อมูลเชิงคุณภาพ)

22/10/58 48



EXAMPLE

เพื่อตอบคำถามวิจัยข้อที่ 1

Can the newly developed enzyme laboratory based on the learning cycle approach be used to enhance Thai university students' understandings of enzyme kinetics?

22/10/58 50

EXAMPLE

Concept Test: How Enzymes Work

Two-tier test

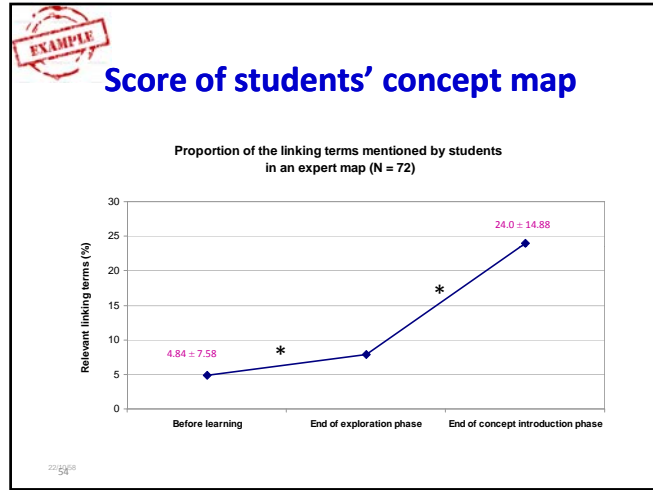
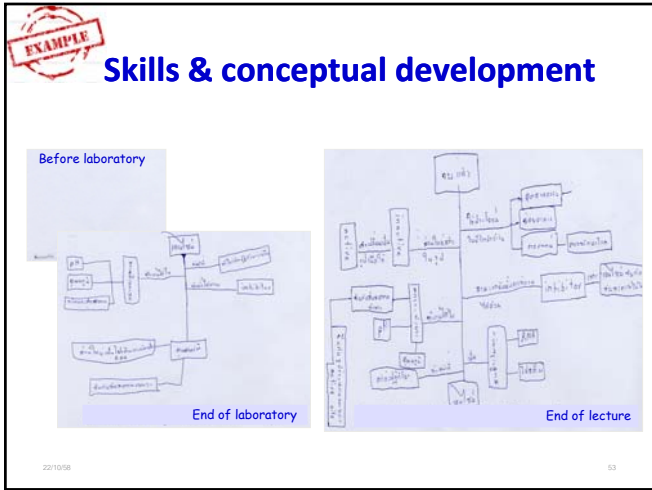
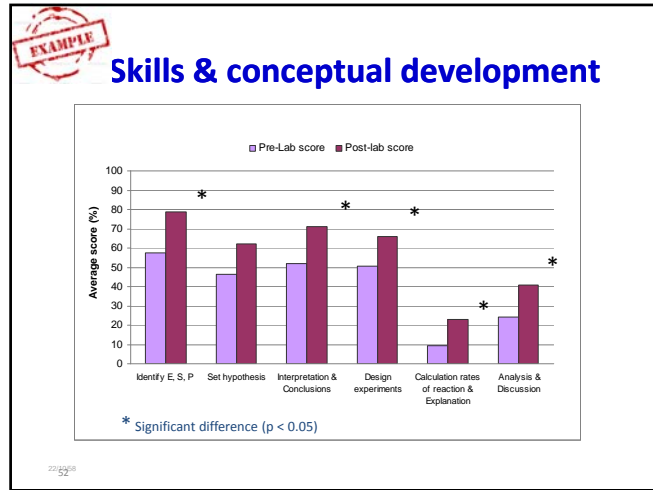
Item 8. Enzymes make a reaction occurs faster

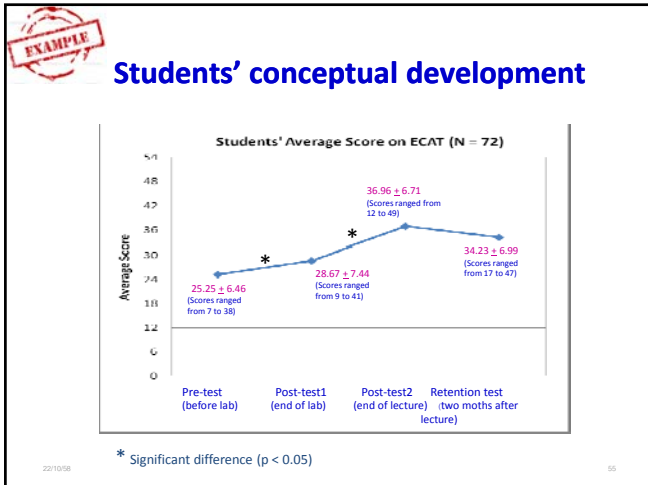
True False I don't know the answer

Reason:

- Enzymes change the position of equilibrium for a reaction
- Enzymes decrease the activation energy of a reaction
- Enzymes increase the rate of molecular movements during reaction
- Enzymes change ΔG for a reaction, making it more negative

22/10/58 51





EXAMPLE

เพื่อตอบคำถามวิจัยข้อที่ 2

How do Thai university students **perceive** the learning cycle approach based on their experience of enzyme laboratory activity?

EXAMPLE

CLES Questionnaire

Constructivist Learning Environment Survey

- Designed to measure the extent to which students perceive their learning environments as consistent with a constructivist epistemology
- Likert scale questionnaire which consists of 42 items that are classified into 6 scales:
 1. Personal relevance
 2. Scientific uncertainty
 3. Critical voice
 4. Shared control
 5. Student negotiation
 6. Attitude

EXAMPLE

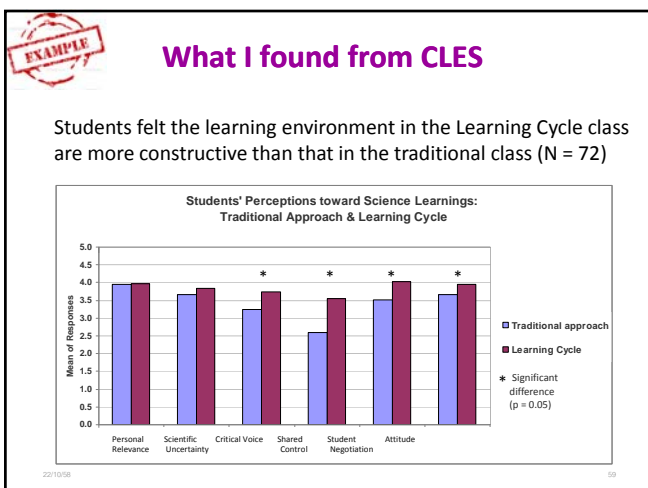
CLES Questionnaire

Scientific Uncertainty scale

- concerned with students' perceptions of science as a fallible human activity


In this class ...

	Almost Always	Always	Often	Sometimes	Almost Never
(2) I learn that scientific theories are human inventions.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(8) I learn that science is influenced by people's values and opinions.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Student Voice


EXAMPLE Student's voices

Student A said 

"The learning activities in this class was good. Every one **worked together, thought together**. Normally [traditional class], during the experiment, we divided work – one did experiment, one told how to perform, and one recorded data."

22/10/58 61

EXAMPLE Student's voices

Student B said 


"This laboratory was interesting. We worked in groups. We could **present ideas and share ideas**. During poster presentation, we compared the results to the other groups. We **discussed together**. This **encouraged us to think, to communicate, and to explain our understanding**."

22/10/58 62

EXAMPLE Student's voices

Student C said

"This class **enhanced my thinking** because it gave me opportunity to design experiment. I could present my idea. It was **enjoyable**. Normally we did the experiment by following the direction in the laboratory manual."




22/10/58 63

EXAMPLE Student's voices


Student D said

"The teacher helped us very much. When we were confused, **the teacher** and teaching assistants **sparked some ideas**. **They did not give me the answer**. They guided me to think."



22/10/58 64

EXAMPLE Student's voices

Student E said 

"**Doing the experiments before learning in the lecture was helpful**. We could see the results of the experiments. Their functions [enzyme functions], the results were like this. We had an image. When I learned in the lecture, I had more understanding."

22/10/58 65

เริ่มต้น ณ จุดนี้

1. นักศึกษามีสภาพปัญหาอะไรในการเรียนรู้	2. ที่นักศึกษาเป็นอย่างนั้นเพราะการจัดการเรียนการสอนของเรา/สื่อการสอน/สภาพแวดล้อมเป็นอย่างไร
3. เราอยากเห็นนักศึกษาเป็นอย่างไร	4. เราจะจัดการเรียนการสอนอย่างไร/ใช้นวัตกรรมการเรียนรู้อะไรให้นักศึกษาเป็นเช่นนั้น (Plan)

22/10/58 65