

From Policy to Practice: The Challenges of Implementing Intergraded STEM Teaching and Learning in Thailand

Associate Professor Chatree Faikhamta, Ph.D.
Science Education Division, Faculty of Education
Kasetsart University

Outline

The image part with relationship ID 1121 was not found in the file.
was not found in the file.

01

STEM Education Policy in Thailand

02

STEM Teaching Approach

03

Challenges and Future Movement



❑ Bordered by Myanmar, Laos, Cambodia, and Malaysia.

❑ Never colonized by a European power.



- ❑ The main religion is Buddhism.
- ❑ The general characteristics of Thai people are peaceful, generous, have concern for others, adhere to the religious moral teachings and uphold the institution of the monarchy.



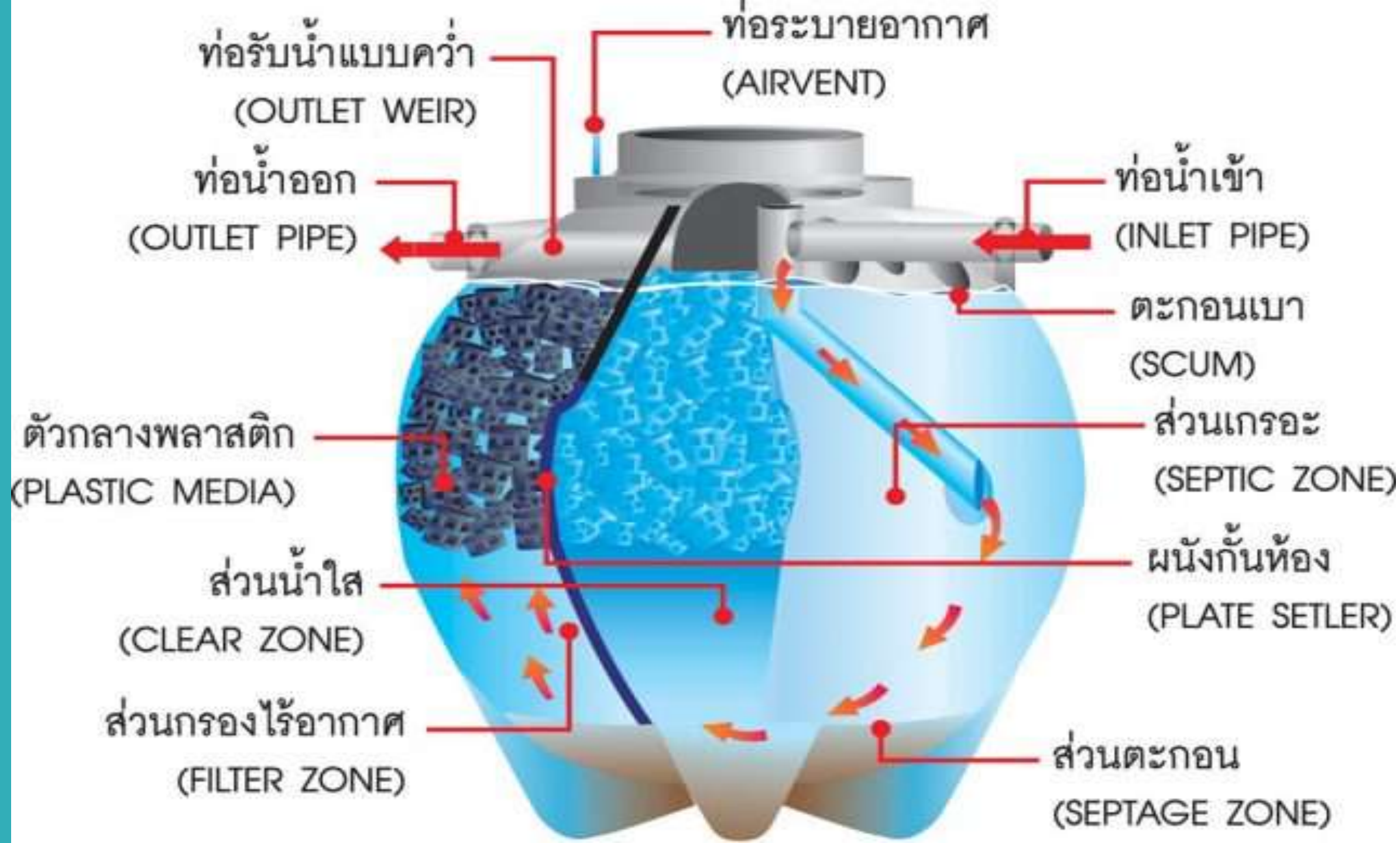




Environmental problems







Work with Engineer

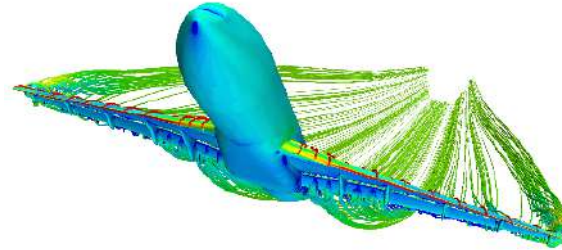


The Great Barrage Slope Building

Incline Skyline

Metal Arms

Speedy World



F-1 Number 1

I Believe Wings Can Fly

Journey Over the Ocean



Submerge Diving Shipping BusinessThe Grand Ship

Everyday Strike a Post



Fashion Anti-Rain Underwater LifestyleSurface Catwalk

**STEM+PBL PRESENTS
M.I.Y.O. FLUID
MAKE IT YOUR OWN FLUID**

บทที่ 17 ของไหล

17.1 ความหนาแน่น

17.2 ความดันในของเหลว

17.2.1 ความดันในของเหลวขึ้นกับความลึก

17.2.2 เครื่องวัดความดัน

17.2.3 ความดันกับชีวิตประจำวัน

17.3 กฎพาสคัล

17.4 แรงพยุงและหลักอาร์คิมิดีส

17.5 ความตึงผิว

17.6 ความหนืด

17.7 พลศาสตร์ของของไหล

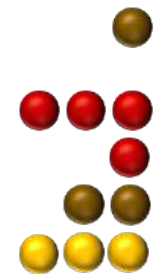
17.7.1 ของไหลอุดมคติ

17.7.2 การไหลของของไหลอุดมคติ

17.7.3 สมการความต่อเนื่อง

17.7.4 สมการแบร์นูลลี

17.7.5 การประยุกต์ของสมการแบร์นูลลี



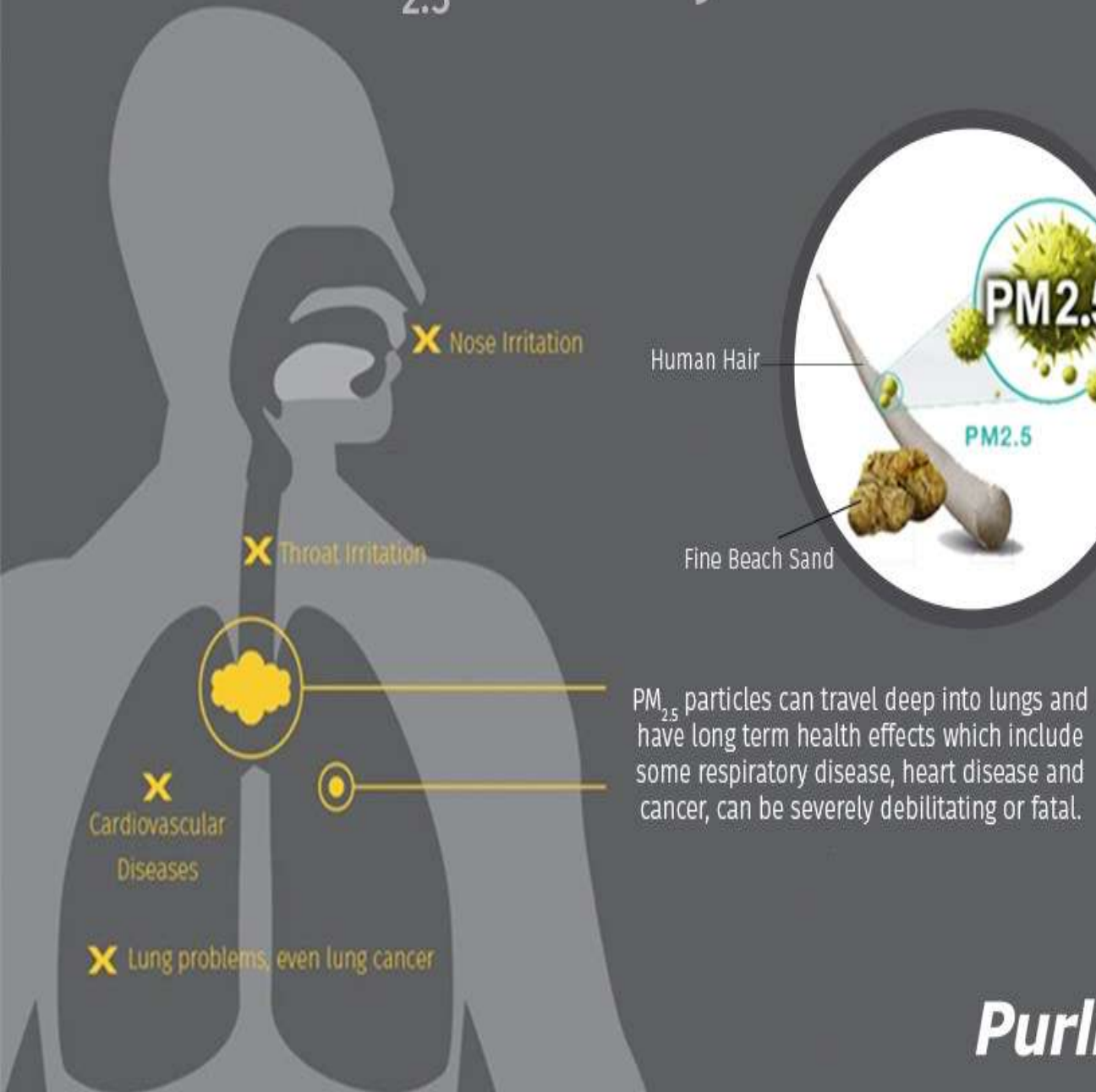


WATER SAVING

**IRRIGATION
EVOLVED**

**AUTOMATED
CONTROL**

How PM_{2.5} affects your health



PM_{2.5} particles can travel deep into lungs and have long term health effects which include some respiratory disease, heart disease and cancer, can be severely debilitating or fatal.

Purlo

AIG

วิธีป้องกัน
จากฝุ่นละออง

PM 2.5



หลีกเลี่ยงการออกกำลังกาย
กลางแจ้งในวันที่มีฝุ่นสูง



สวมหน้ากาก
ป้องกันฝุ่น PM 2.5



หลีกเลี่ยงการขับรถ
ในเส้นทางที่มีฝุ่นสูง



สวมเสื้อผ้าที่
กันลมและกันแดด
ในวันที่มีฝุ่นสูง



USES OF MINERALS:

Quartz makes glass.



Diamonds make jewelry.



Many things that we see and use every day are made from iron.

Hematite can be used to make art.



How to...?



make the

C H A N G E

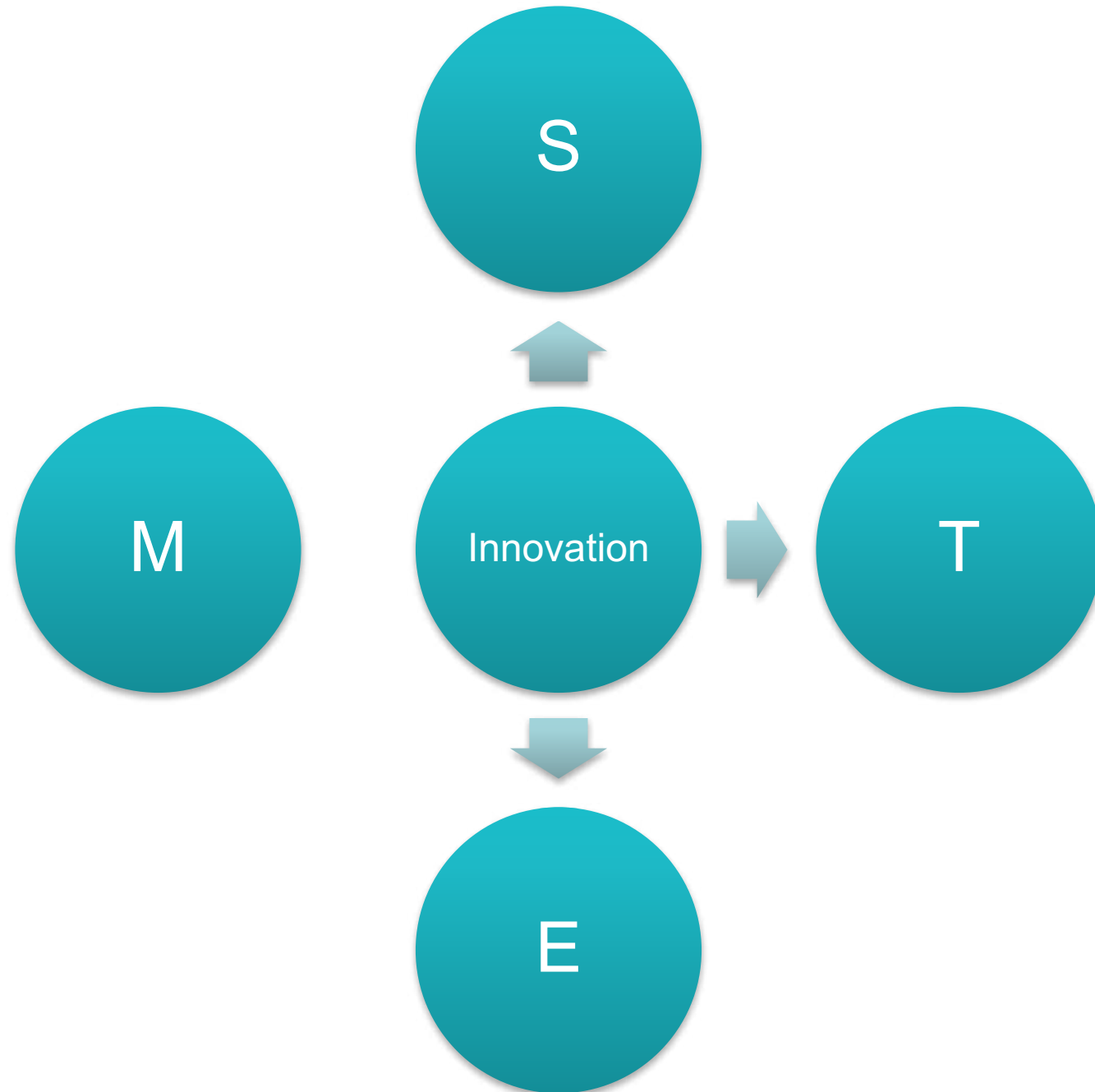


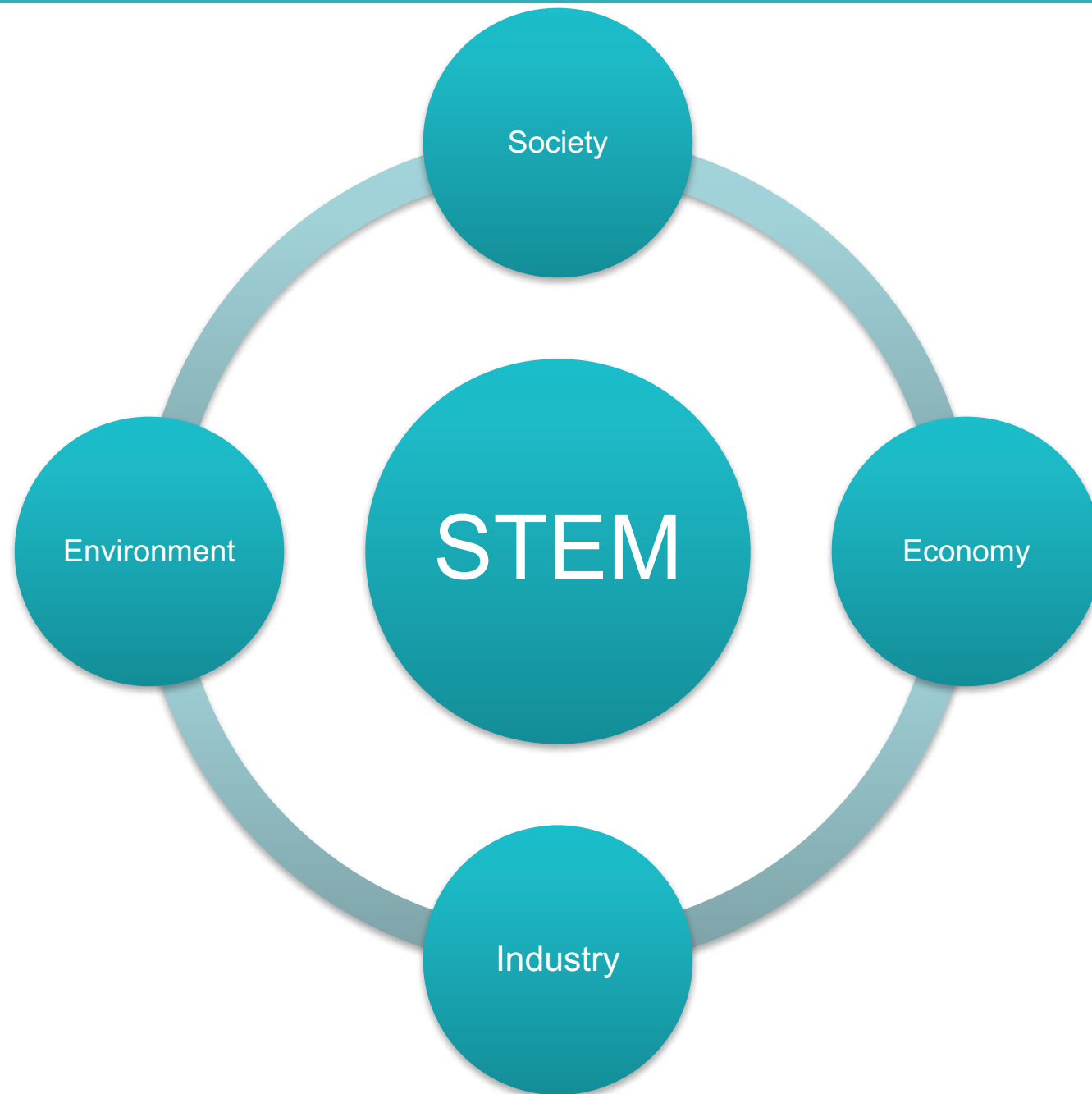
Elon Musk's idea Mini-Submarine



เคลื่อนตัวโดยมนุษย์ภายใน 2-3 นาที

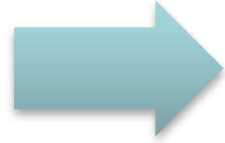
ภาพวาดแล้ว โดย Tony Chaiwong





Government

- **Well-being**
- **Innovation**
- **Sustainable development**



Science curriculum

- Science is integrated with T, E and M
- STEM teaching approach



School

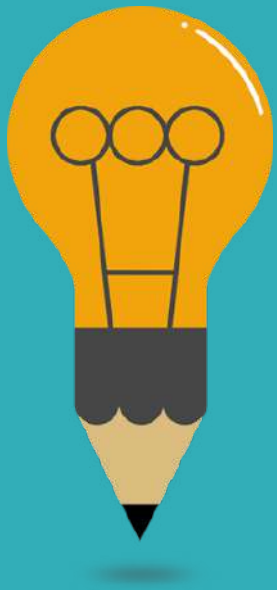
- STEM activity
- STEM camp
- STEM project



Recently, Thailand has begun encouraging the support of teachers to develop STEM appropriate teaching practices via the Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST)'s National Center for STEM education agencies.



IPST (2013): “an approach that integrates science, engineering, technology, and mathematics, with a focus on solving real-life problems, including the development of new processes or products that benefit human life and work”





Science

- Inquiry
- Scientific literacy

STEM

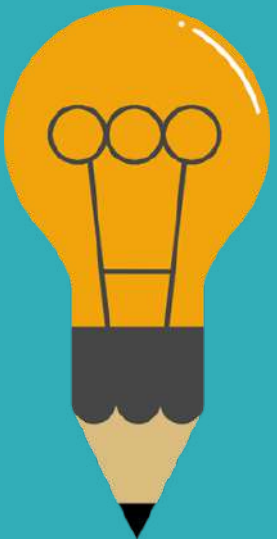
- Engineering design process
- STEM literacy

Scientific literacy (IPST, 2003)

1. Understand principles and theories of basic science;
2. Understand the boundaries, nature and limitations of science;
3. Use skills to inquiry about and explore science and technology;
4. Develop thinking processes and imagination, ability to solve problems, and management, communicative and decision-making skills;
5. Realize the influence and effects of the relationships between science, technology, people and environment ;
6. Use knowledge of science and technology to advance and everyday life; and,
7. Have scientific minds, morality, and values for using science and technology creatively.

The image part with relationship ID 1411 was not found in the file.
was not found in the file.

Inquiry-based Learning



กลุ่มสาระใดบ้างที่มีการปรับปรุง



■ สาระที่ไม่ได้มีการปรับปรุง

What do students learn?

Science curriculum standards comprise 4 strands, covering the twelve years of basic education.

1. Biological Science

2. Physical Science

3. Earth, Astronomy and Space Science

4. Design and Technology

The Skills Needed for the 21st Century

1. Critical Thinking and Problem Solving;
2. Creativity and Innovation;
3. Cross-cultural Understanding;
4. Collaboration, Teamwork and Leadership;
5. Communications, Information, Media Literacy;
6. Computing and ICT Literacy;
7. Career and Learning Skills.

1. Asking questions (for science) and defining problems (for engineering)
 2. Developing and using models
 3. Planning and carrying out investigations
 4. Analyzing and interpreting data
 5. Using mathematics and computational thinking
 6. Constructing explanations (for science) and designing solutions (for engineering)
 7. Engaging in argument from evidence
 8. Obtaining, evaluating, and communicating information
- (Next Generation Science Standards, 2013)

Science = ?



Technology = ?

Engineering = ?

Mathematics = ?

Science as Inquiry

1. Begin with observations and a question that can be answered in a scientific way.
2. Rely on evidence in attempting to answer the question.
3. Form an explanation to answer the question based on the evidence collected.
4. Evaluate explanation.
5. Communicate and justify proposed explanations.

Technology?





???



**What are
our
problems
or needs?**



Processes or products that can solve problems or response to human needs.

Nature of human being

Curiosity → Science



Need → Technology



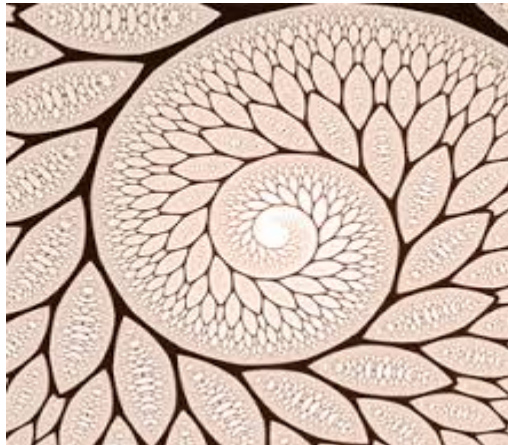
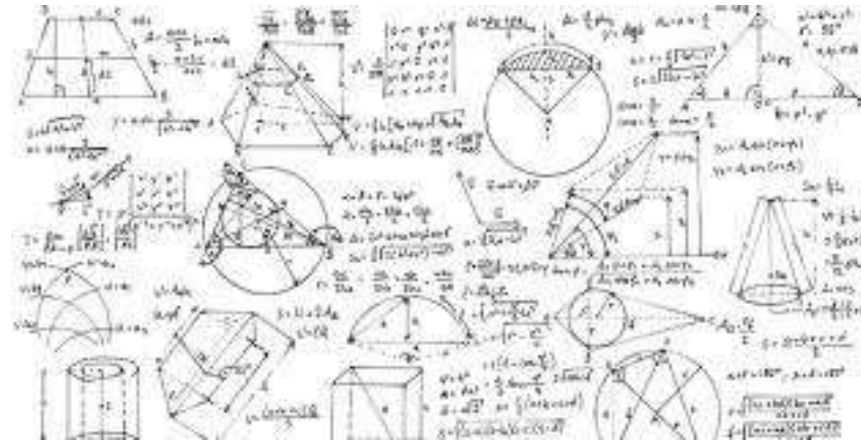
How can we construct
technology?

E-Engineering

- Using mathematics and science to design and produce technology
- Need
- Constraints
- Design
- Testing
- Modify/Redesign
- Making final design



M-Mathematics



M- Mathematics



FIG. 1



FIG. 3



Fig. 1



FIG. 5

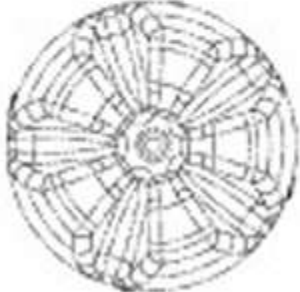
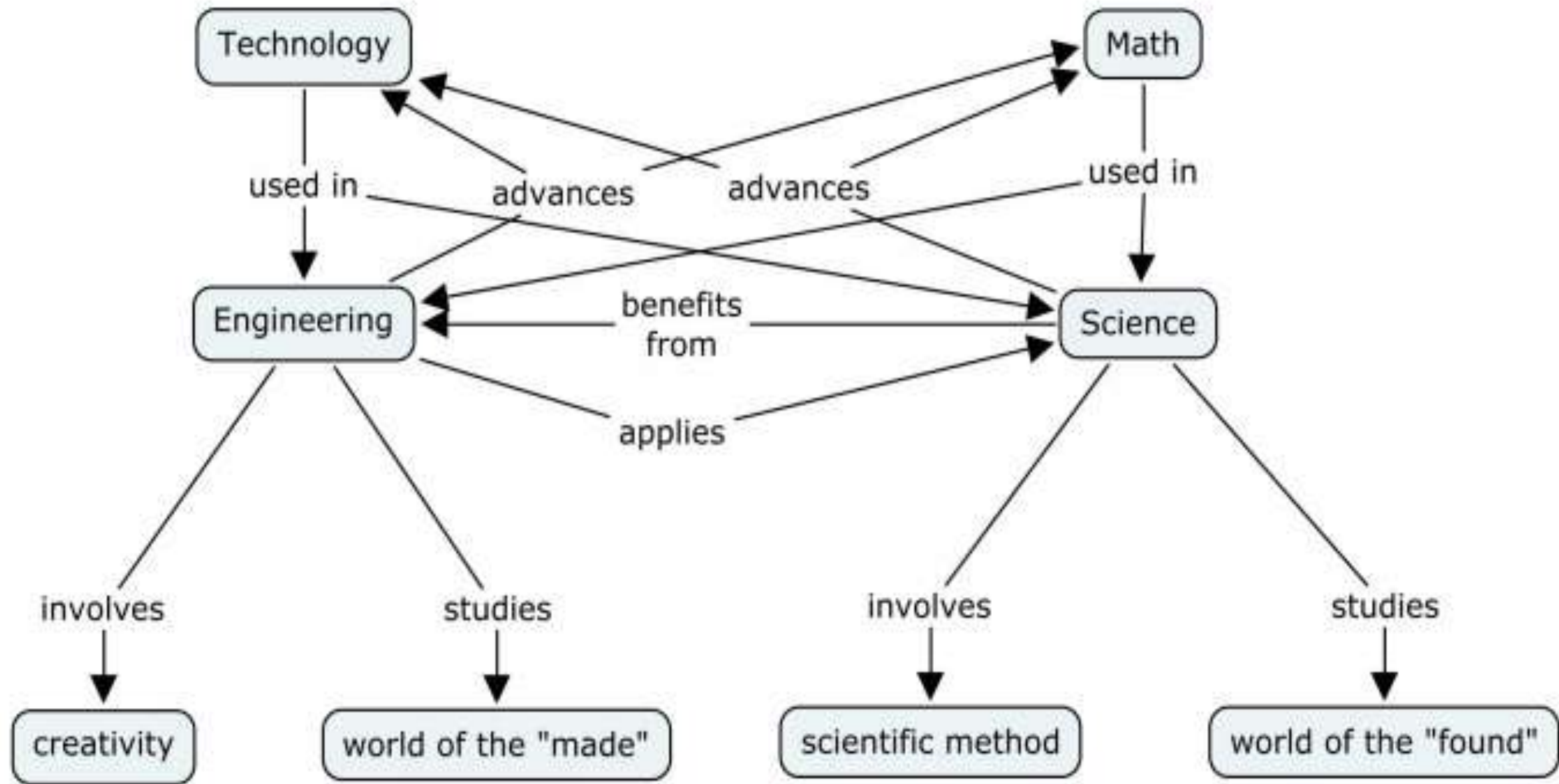


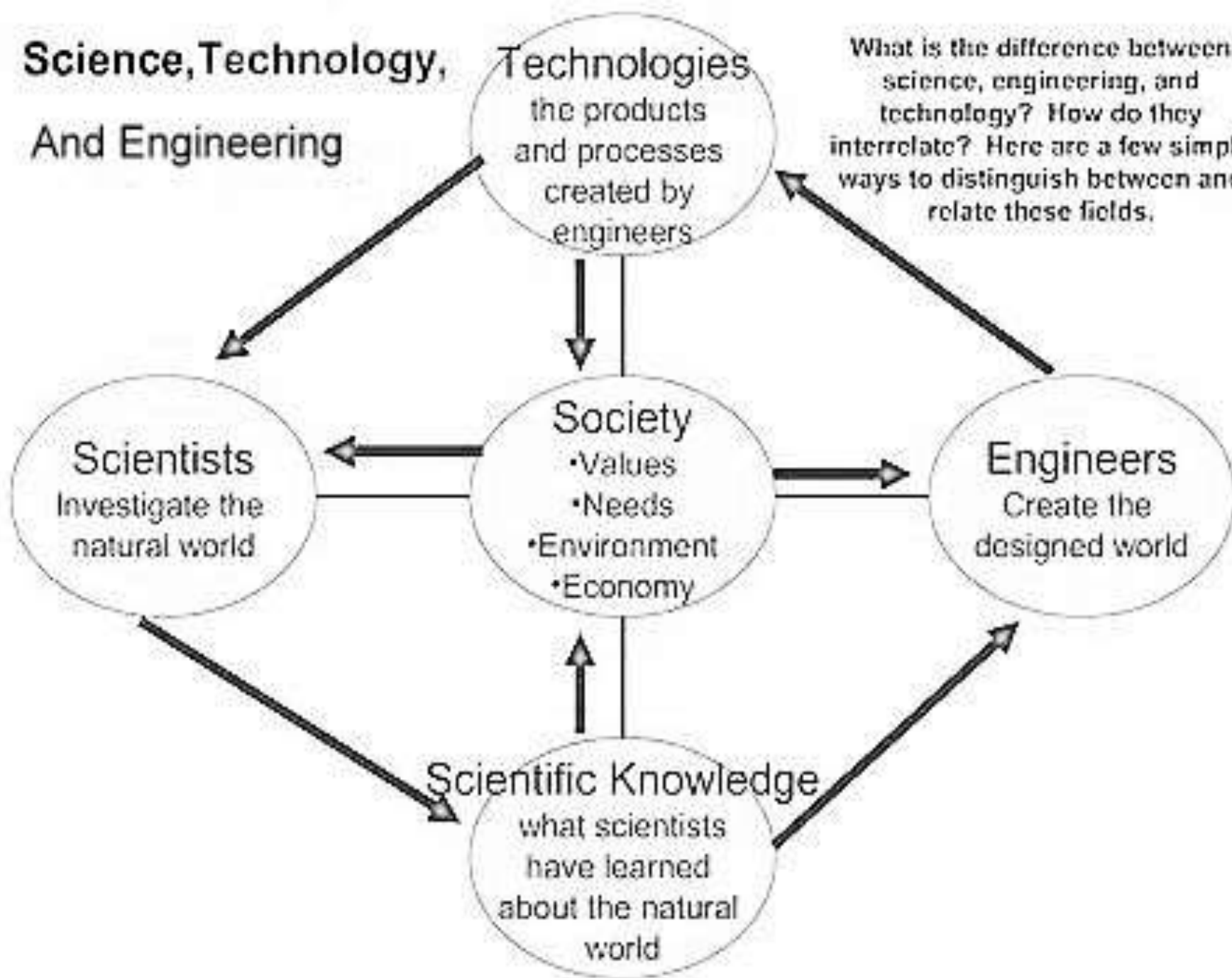
Fig. 3

How can we bring S, T, E
and M together?



Why STEM Topics are Interrelated: The Importance of Interdisciplinary Studies in K-12 Education (pdf) by David D. Thornburg, PhD

Science, Technology, And Engineering



<https://engandtech.wordpress.com/2012/07/07/intro-to-science-engineering-and-technology/>

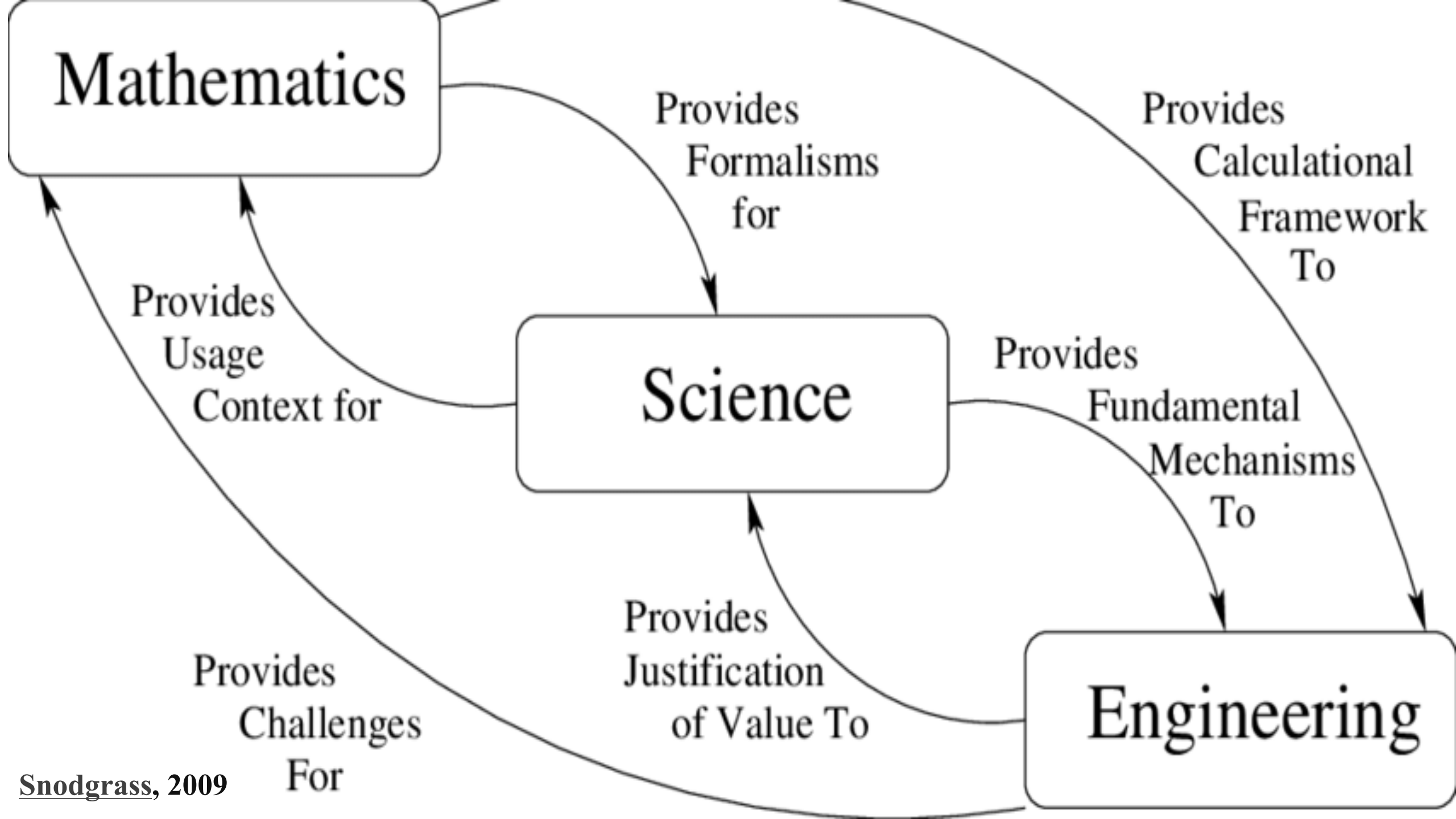


Table 1 STEM integration perspectives modified from Bybee (2013)

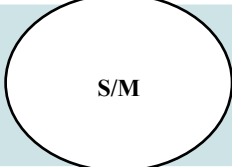
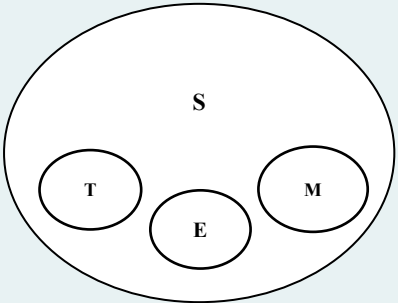
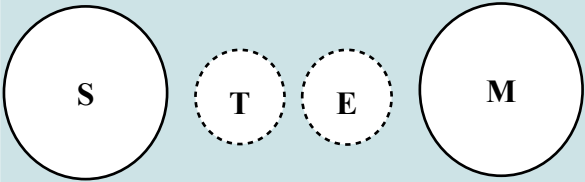
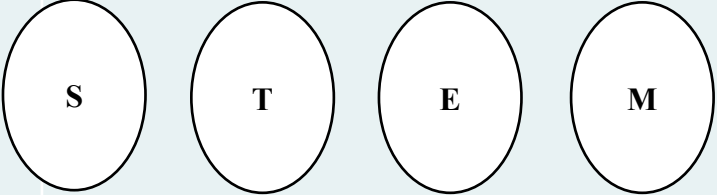
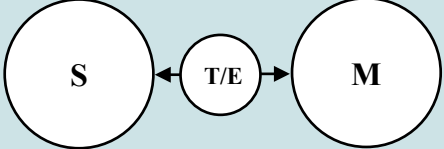
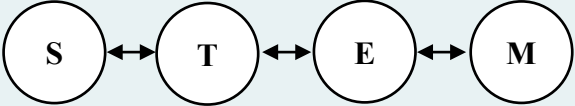
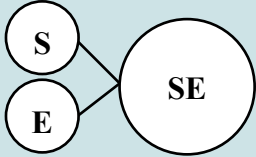
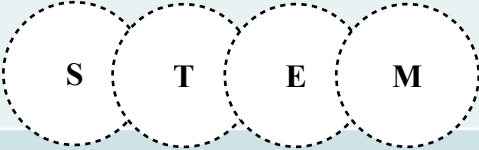
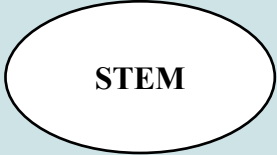
No.	Description	STEM Integrated Model
1	Single-discipline reference: STEM is Science or Math teaching approach.	
2	Reference for Science and Math: STEM is Science and Math teaching approach that may be or may be not integrated with Technology and Engineering.	
3	Science incorporated with Technology, Engineering, and/or Math: STEM is a teaching approach that Science is a core concept and others are minor components.	
4	Quartet of separate discipline: STEM is teaching of Science Technology Engineering and Math separately and independently.	

Table 1 STEM integration perspectives modified from Bybee (2013)

No	Description	STEM Integrated Model
5	Science and Math are connected by Technology and/or Engineering: STEM is Science and Math teaching approach that connected by concepts of Technology and Engineering.	
6	Coordination across disciplines: STEM is teaching of Science Technology Engineering and Math separately with loose connection.	
7	Combining two or three Disciplines: STEM is teaching approach that integrated a least two disciplines among Science, Technology, Engineering, and Math.	
8	Complementary overlapping across disciplines: STEM is teaching approach that teach Science Technology Engineering and Math together by referring to specific theme.	
9	Transdisciplinary course or program: STEM is integrated teaching approach that mixed up all STEM disciplines homogeneously.	

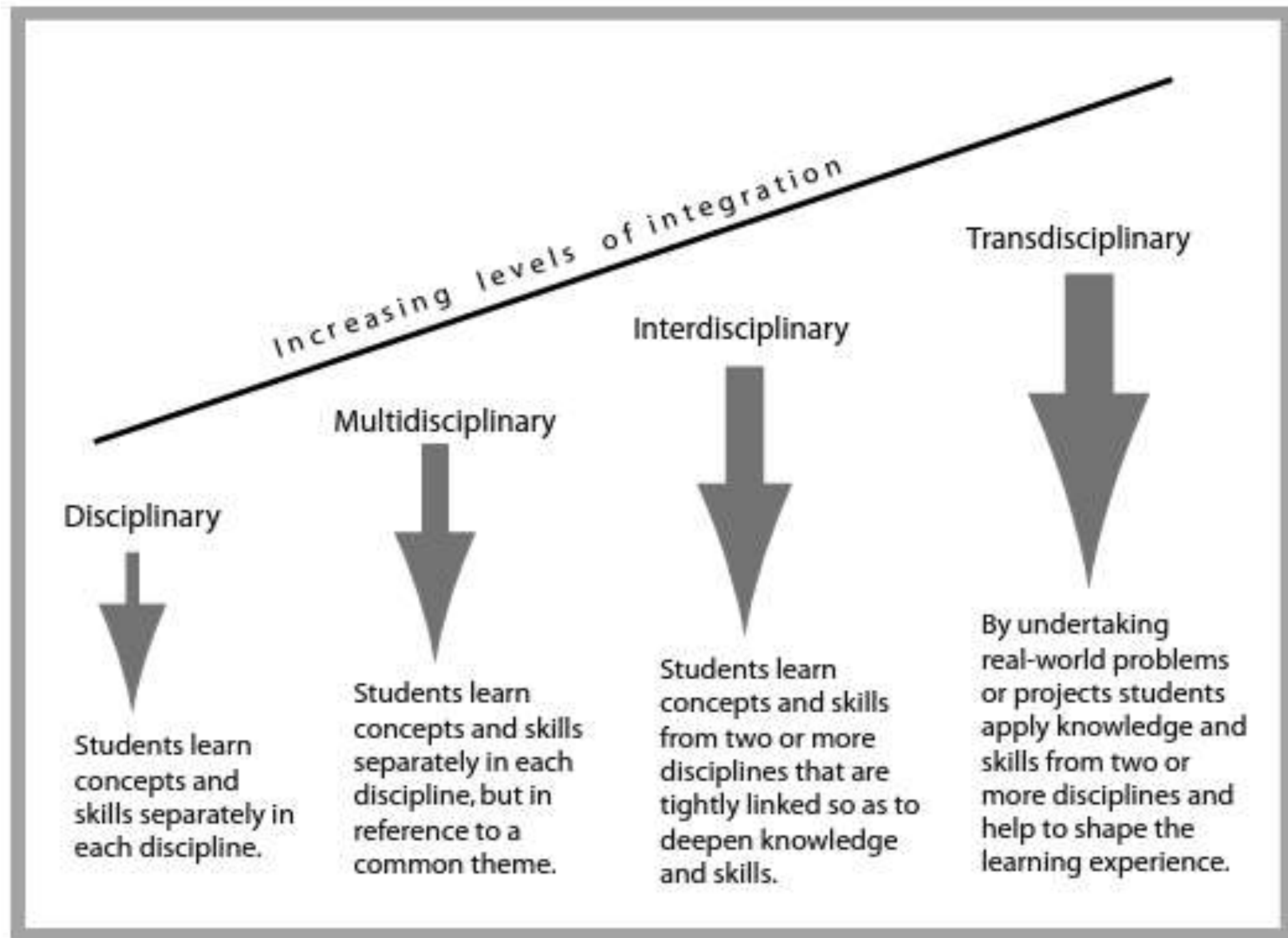


Figure 8.6 A continuum of STEM approaches to curriculum integration. (p. 73)

Table 1 STEM integration perspectives modified from Bybee (2013)

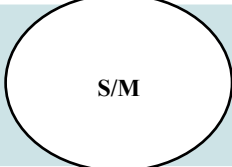
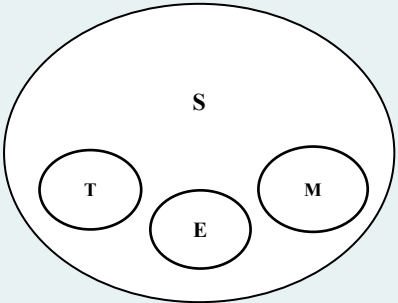
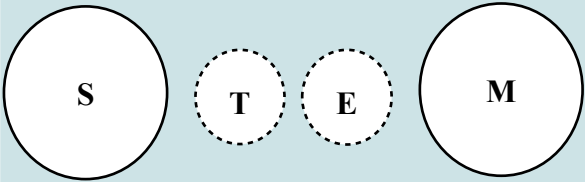
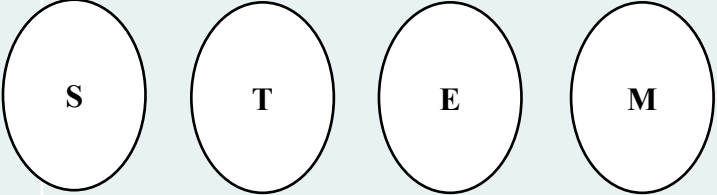
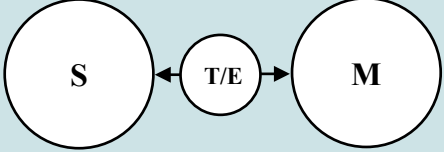
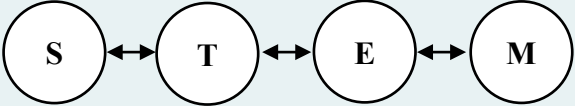
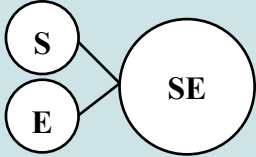
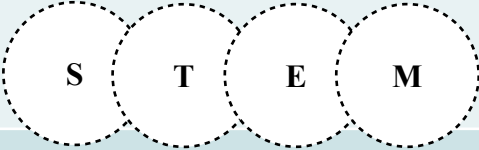
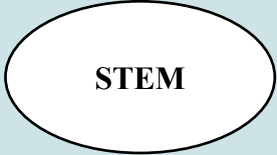
No.	Description	STEM Integrated Model
1	Single-discipline reference: STEM is Science or Math teaching approach.	
2	Reference for Science and Math: STEM is Science and Math teaching approach that may be or may be not integrated with Technology and Engineering.	
3	Science incorporated with Technology, Engineering, and/or Math: STEM is a teaching approach that Science is a core concept and others are minor components.	
4	Quartet of separate discipline: STEM is teaching of Science Technology Engineering and Math separately and independently.	

Table 1 STEM integration perspectives modified from Bybee (2013)

No	Description	STEM Integrated Model
5	Science and Math are connected by Technology and/or Engineering: STEM is Science and Math teaching approach that connected by concepts of Technology and Engineering.	
6	Coordination across disciplines: STEM is teaching of Science Technology Engineering and Math separately with loose connection.	
7	Combining two or three Disciplines: STEM is teaching approach that integrated a least two disciplines among Science, Technology, Engineering, and Math.	
8	Complementary overlapping across disciplines: STEM is teaching approach that teach Science Technology Engineering and Math together by referring to specific theme.	
9	Transdisciplinary course or program: STEM is integrated teaching approach that mixed up all STEM disciplines homogeneously.	

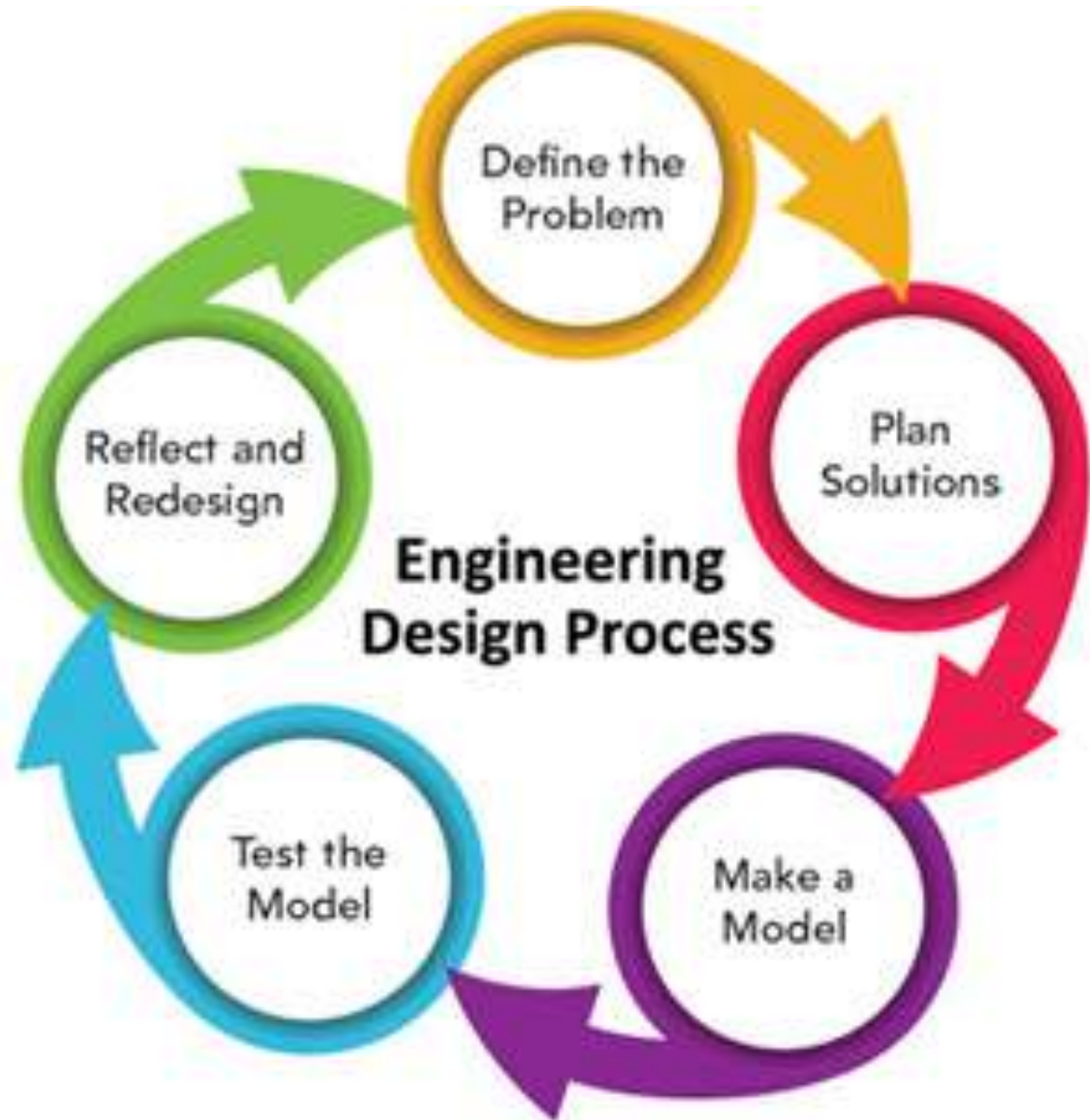
Key Features of STEM activity

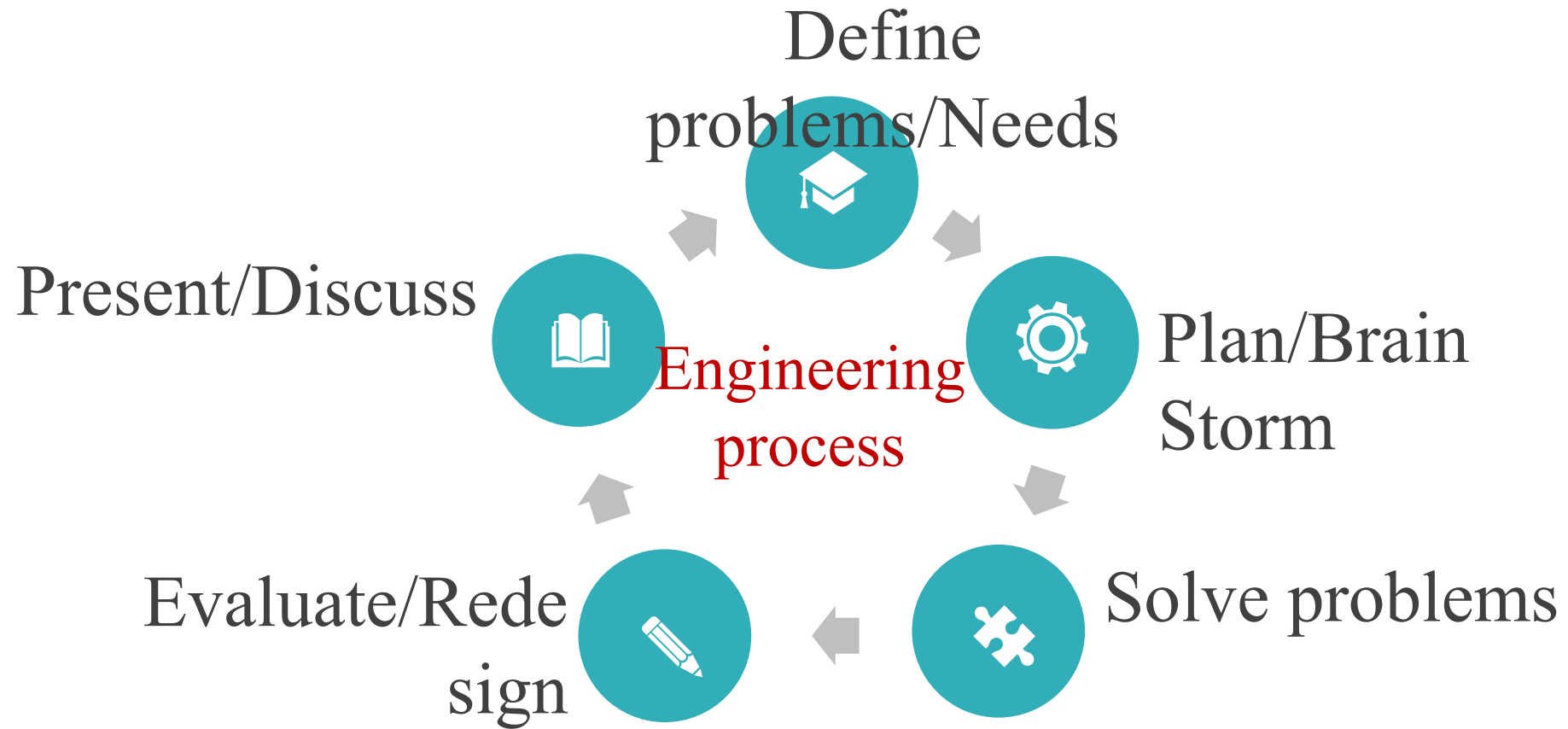
- 1. focus on real-world issues and problems.**
- 2. are guided by the engineering design process.**
- 3. immerse students in hands-on inquiry and open-ended exploration.**
- 4. involve students in productive teamwork.**
- 5. apply rigorous math and science content your students are learning.**
- 6. allow for multiple right answers and reframe failure as a necessary part of learning.**



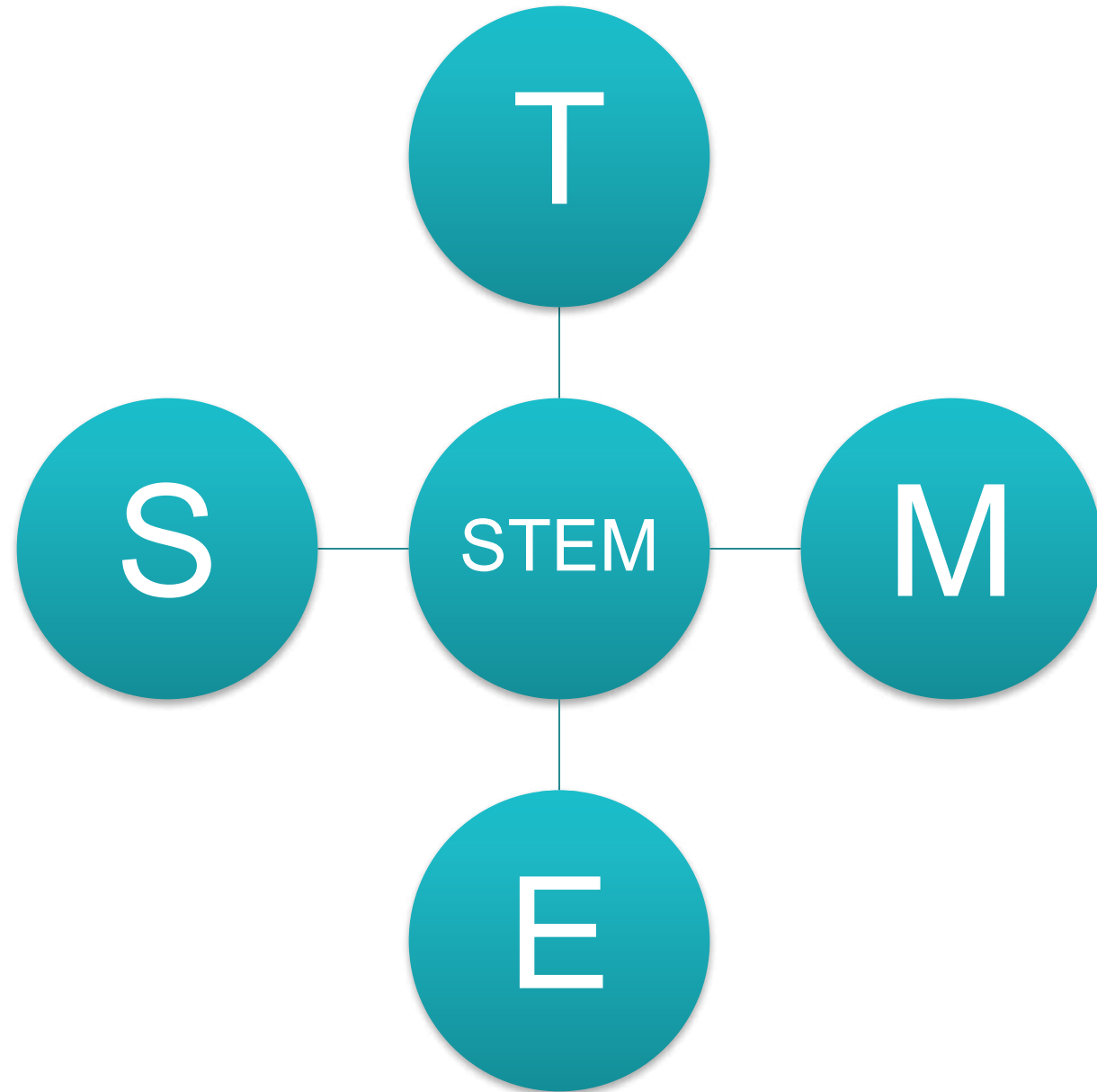








1. Stating the problem to be solved as clearly as possible in terms of criteria for success, and constraints or limits.
2. Generating a number of different possible solutions and evaluating potential solutions to see which ones best meet the criteria and constraints of the problem.
3. Making a model for solution
4. Testing systematically and refining solution
5. Improving the final design by trading off less important features for those that are more important.

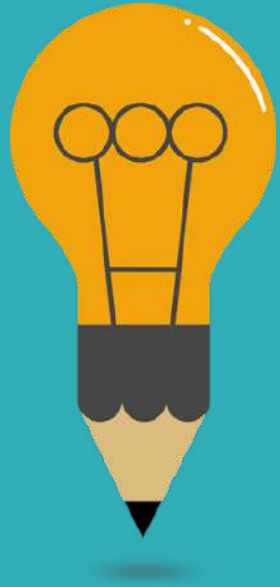












Your text here.
Notch two
small holes on
opposite
sides for
wire or string
hanger.

The fly enters
the cone, here.

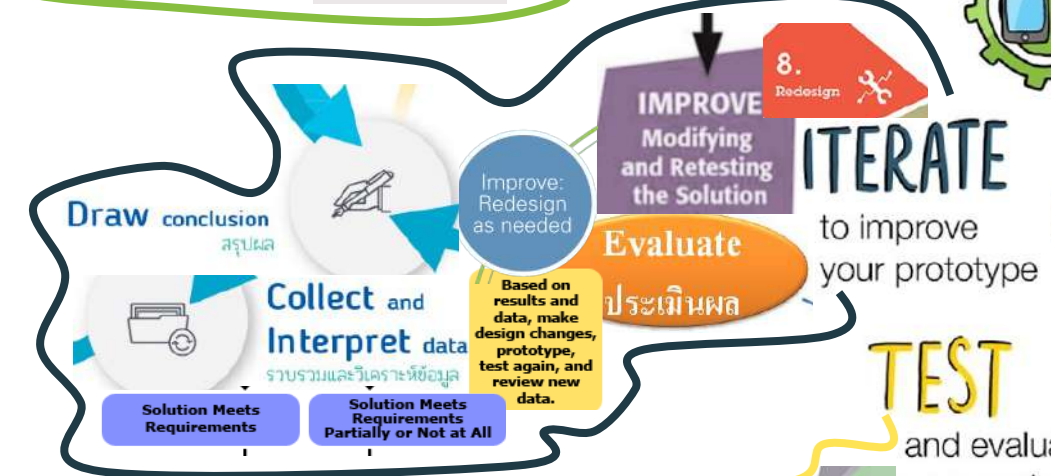
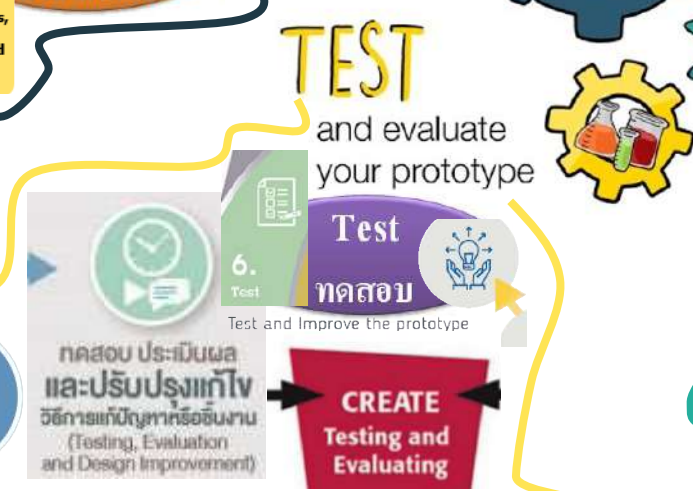
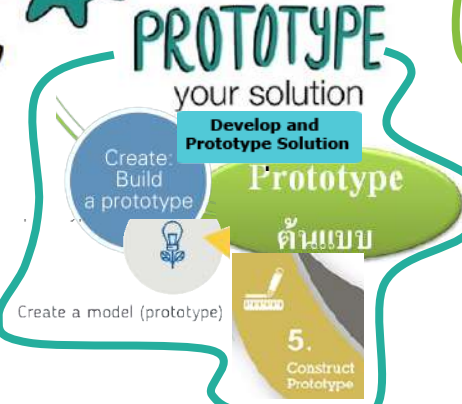
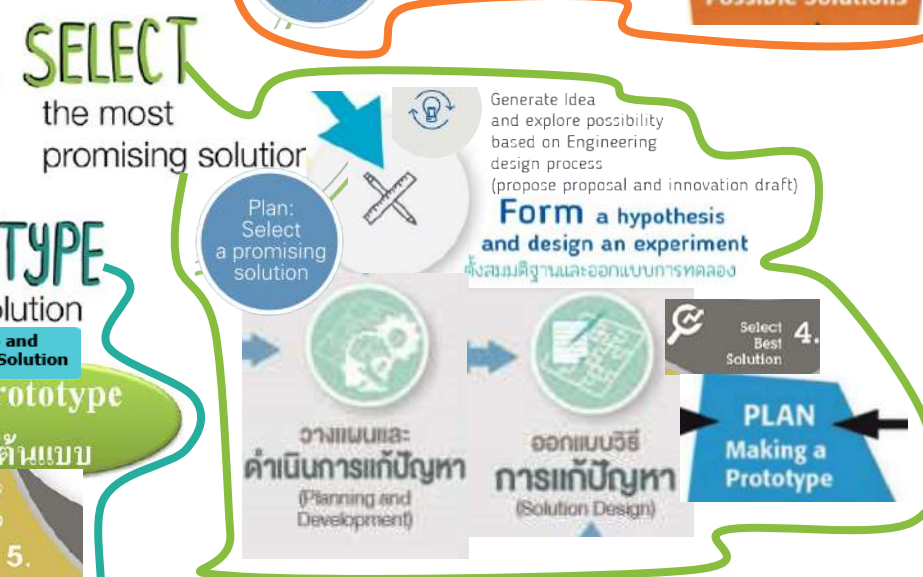
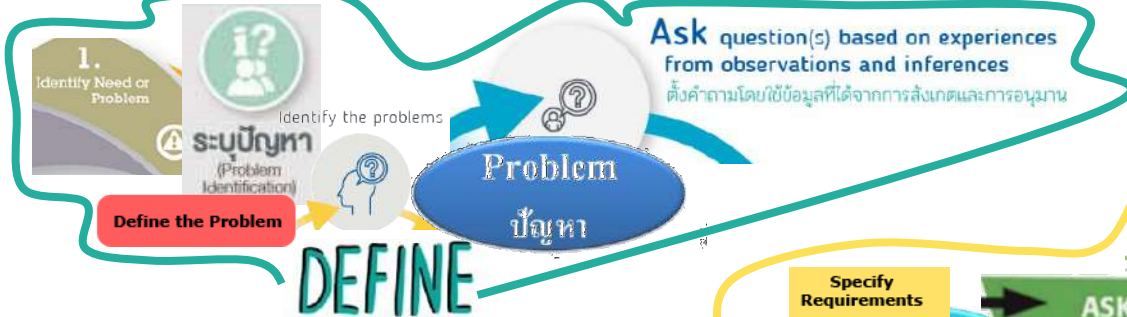
DIY Fly Trap

1. Use a 2 liter bottle, cleaning the bottle well before use.
2. Cut the bottle about a 1/3rd from the top with scissors.
3. Before placing the top of bottle into place, put your choice of bait into the bottle.
4. Add the hanger and water.

Bottle top placed
upside down into
bottle. Glue may be
used to hold it in
place.

When the fly
enters the
trap, it can't
find it's way
out...

I use dog poo or
meat in small
amounts. The
smellier the
better. Adding an
inch of water will
drown the flies.



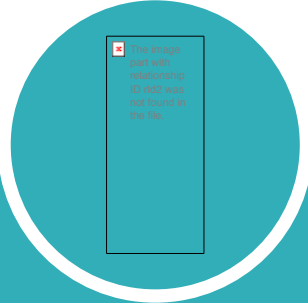
1. Think about events, situations, tools, devices in your daily life (**Situation**)
2. Define problems or challenges (**Challenge**)
3. Set criteria of the effectiveness of the solutions (**Criteria**)
4. Design methods to evaluate its effectiveness (**Evaluation**)
5. Propose possible solutions by drawing a model

STEM

with

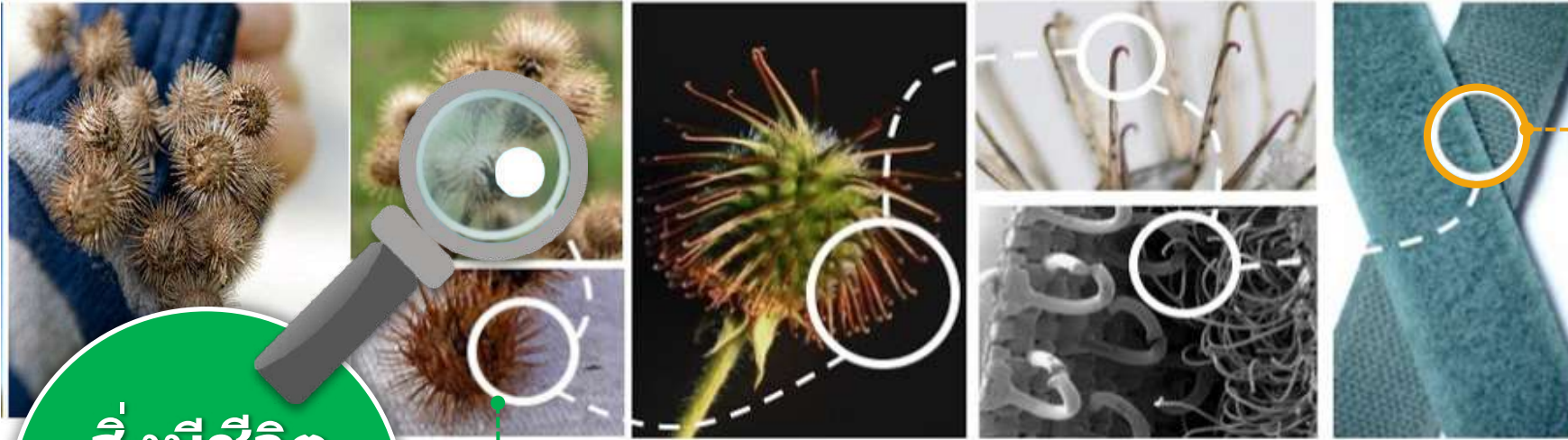
Creative
thinking

Local
Wisdom



STEM Activity Innovation

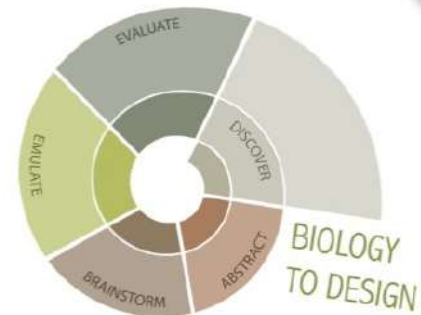
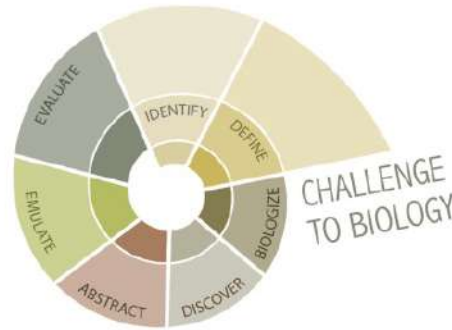
Biomimetics and Biomimicry



สิ่งมีชีวิต
ใน
ธรรมชาติ

นวัตกรรม
เลียนแบบ
ธรรมชาติ
หรือชีวล
อกเลียน (biomimicry)

ผลิตภัณฑ์
เลียนแบบ
(Biomimetics)





น้ำฝน



มีน

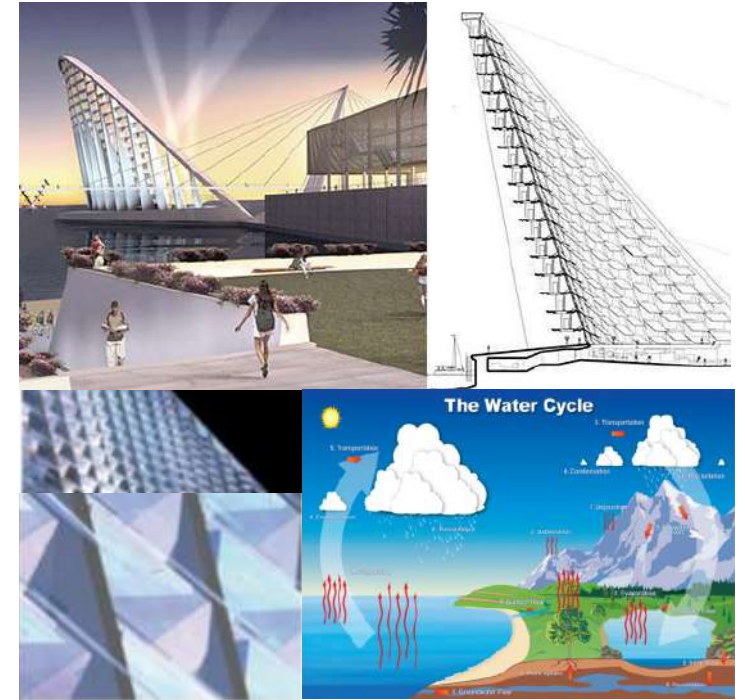
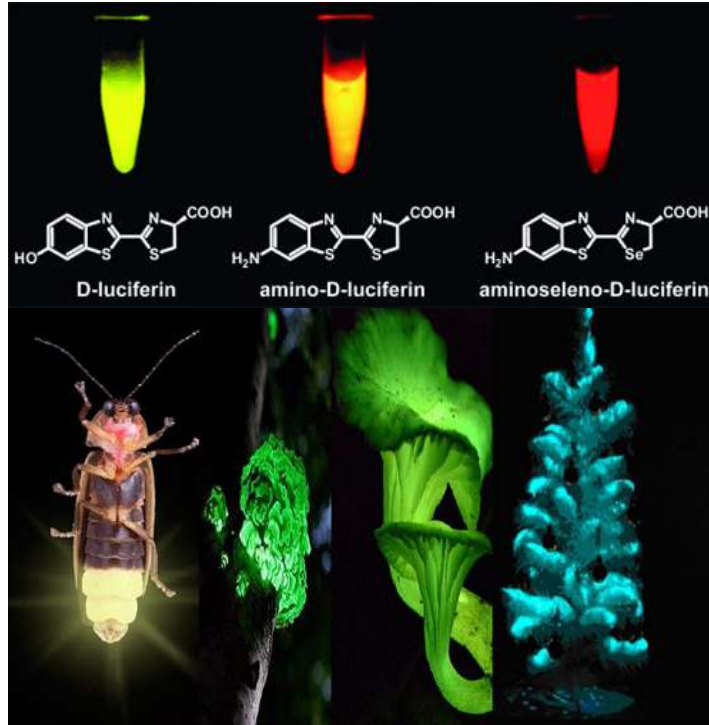
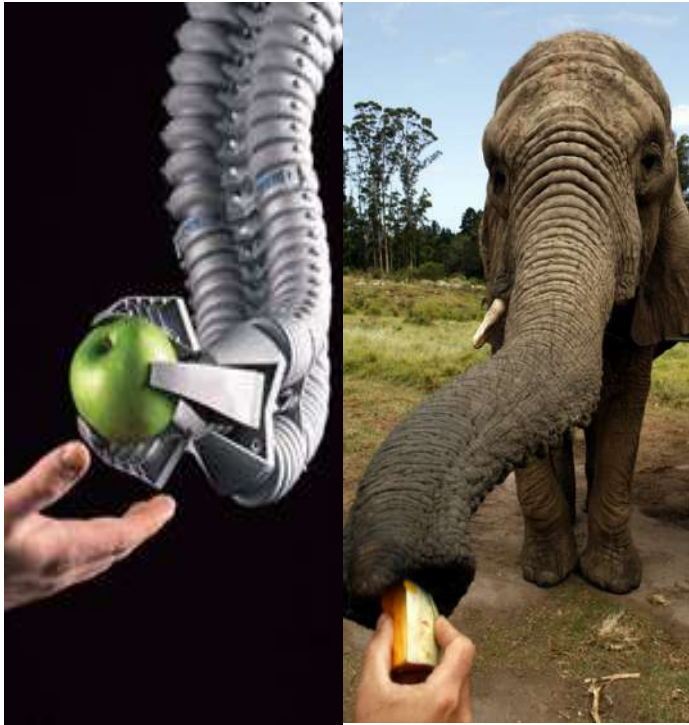


เตย

Professor Pongpraphan Pongsophon

Capobianco, B. M., Nyquist, C., and Tyrie, N. 2012. Shedding light on engineering design: Scientific inquiry leads to an engineering challenge, and both are illuminated. *Science and Children*. 50(5): 58-64.

Biomimetics and Biomimicry



01

(Form)

02

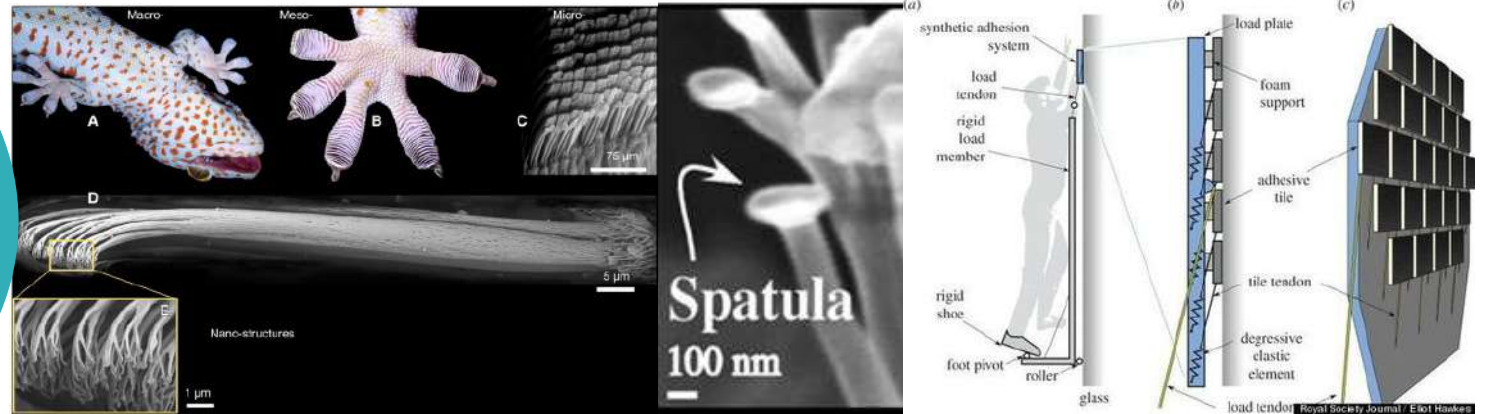
(Process)

03

(Ecosystem)

Biomimicry for STEM Education

Observe



Problem



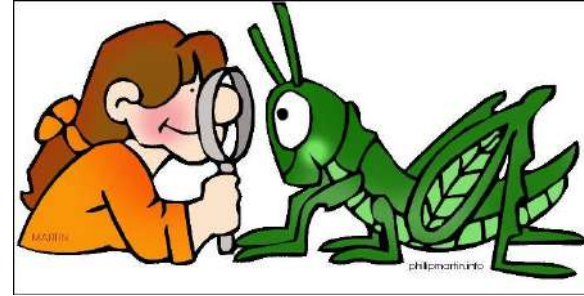
Problems



**The study of nature to emulate
or be inspired**



Design



**The study of nature to emulate
or be inspired**



Design





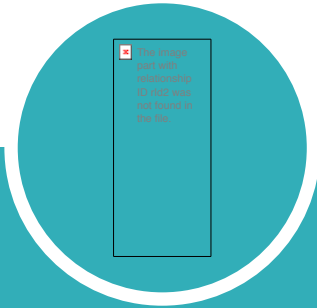
Humming Bird

THE AMAZING OF SMALL BIRD



Take **Inspiration** from its design
and Process to Solve our Problems

The Challenges of STEM Implementation



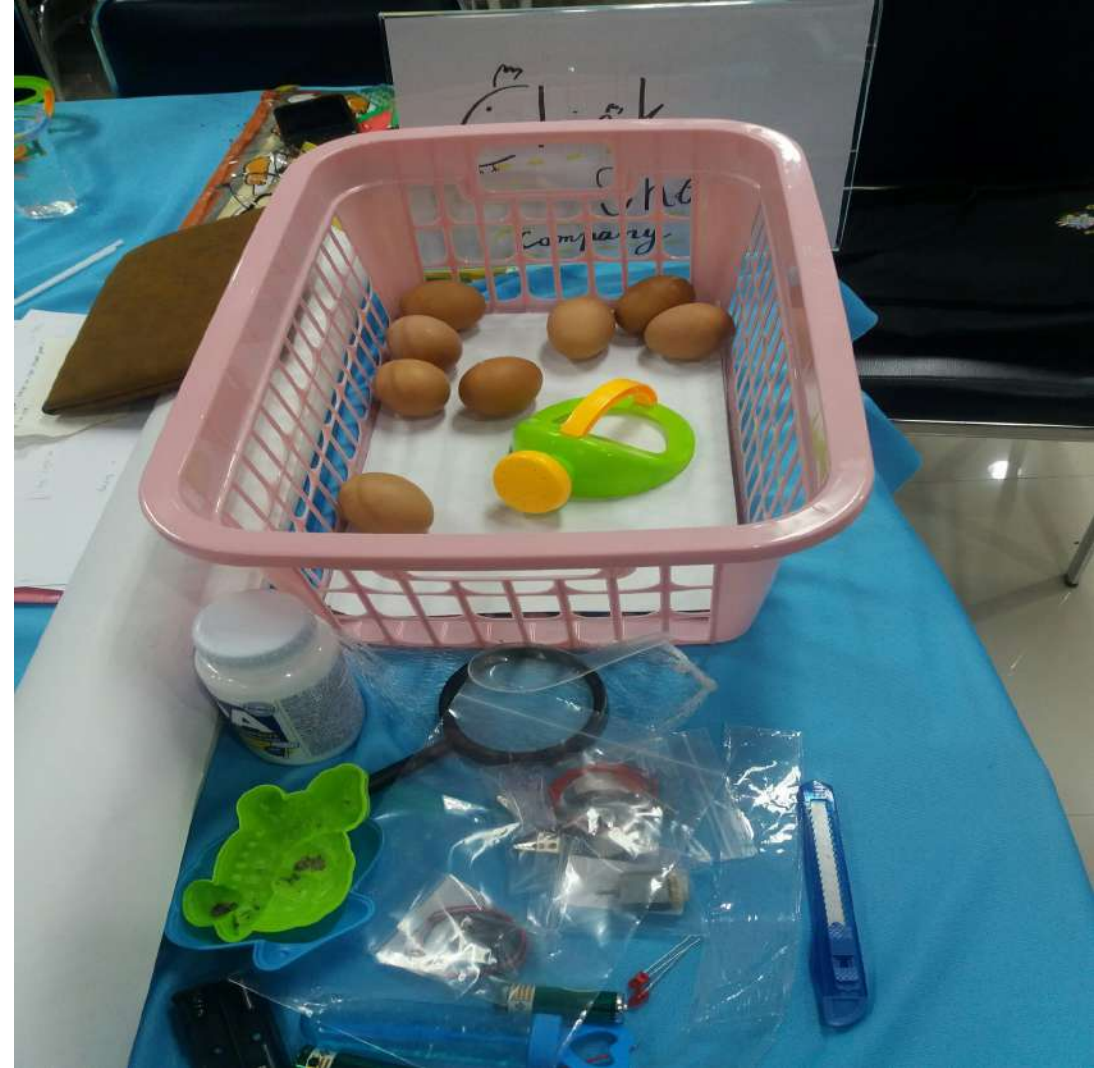
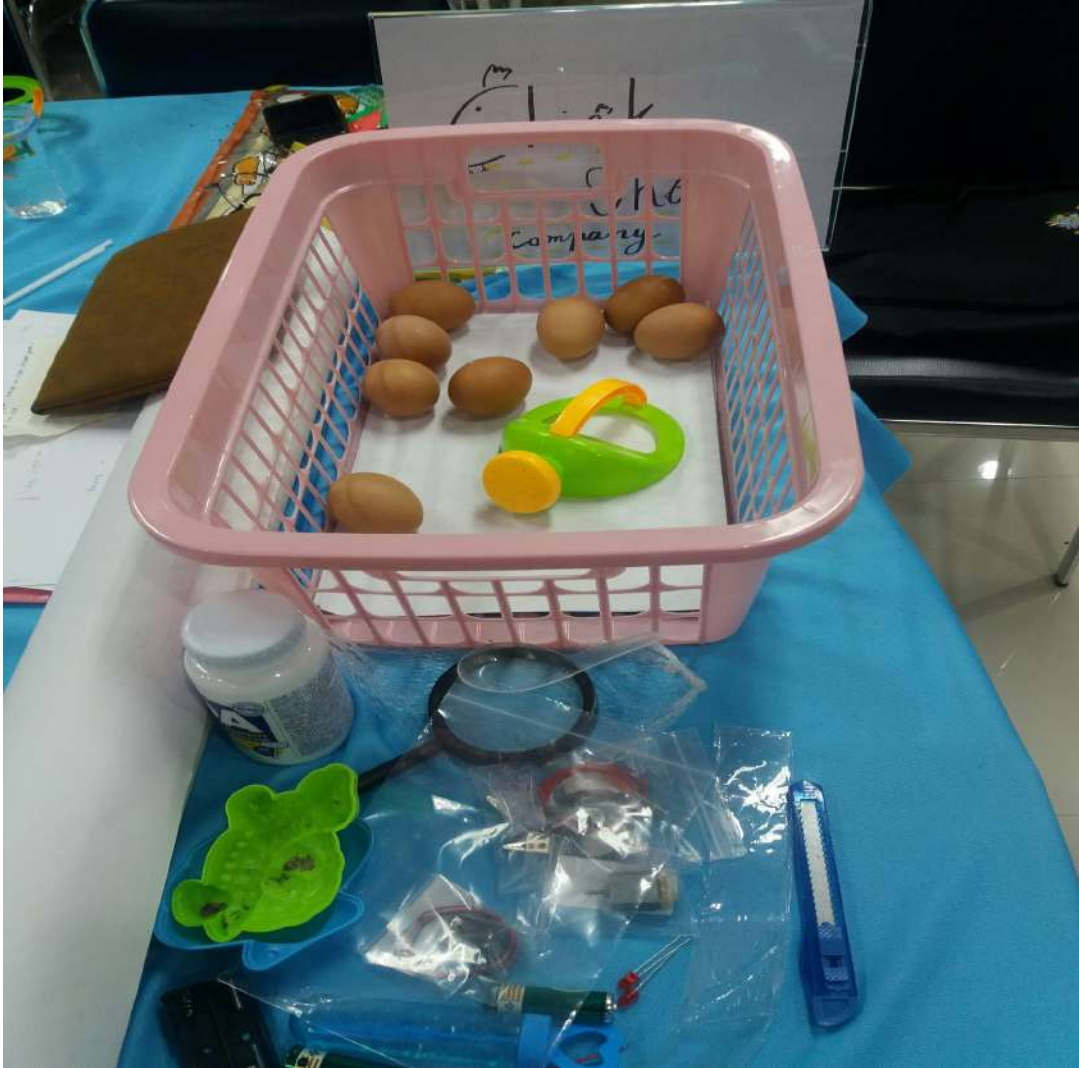


Define problems and needs



- เปิดโอกาสให้ตั้งคำถาม
- เปิดโอกาสให้ระบุนปัญหา
- เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดว่าควรมีข้อจำกัดอื่นด้วย
- ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนพิจารณาว่าปัญหาที่แท้จริงคืออะไร เพื่อให้เกิดประโยชน์ตามเป้าหมายที่วางไว้
- แต่ปัญหาที่มีอยู่ คือ ครูมักกำหนด

Plan



□นักเรียนควรมีโอกาสได้ศึกษามาอย่างดี ว่ามีใครทำอะไรมาแล้วบ้างและนำมาใช้ประโยชน์อะไรได้ ครูควรมีการตรวจสอบก่อนด้วยว่านักเรียนได้ศึกษาอะไรมาแล้วบ้างก่อนหน้านี้แล้ว

□นักเรียนมักออกแบบแบบผิวเผินมากเกินไป ไม่มีรายละเอียดระบุ ที่จะช่วยเวลานำไปสร้างจริง ขาดการ ลงรายละเอียดเช่น วัสดุ ขนาด ระยะทาง ฯลฯ (มักออกแบบคร่าวๆ)

□การอภิปรายในชั้นเรียนช่วยให้นักเรียนแต่

... ..

Construct



□ fair-test experiment ไม่ใช่ try-and-error

□ สิ่งที่จะทดสอบในชิ้นงานที่ถูกสร้างขึ้น
นักเรียนมักวางแผนการทดสอบแบบไม่มีทิศทาง เช่น การเปลี่ยนแปลงมากกว่า 1 ตัวแปร ในการทดสอบเดียวกัน

□ นักเรียนควรวางแผนการทดลองในตัวแปรที่ละตัวแปรเพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุด

Evaluate



- ❑ นักเรียนมักประสบปัญหาว่าไม่สามารถจับจุดเน้นได้ว่าควรสนใจที่จะปรับปรุงในส่วนใดของต้นแบบ (prototype) ที่ได้ทำการสร้างและทดสอบ
- ❑ การสร้าง ideas มากๆ และเลือก idea ที่ดีที่สุดเป็นกลยุทธ์สำคัญในกระบวนการออกแบบ
- ❑ นักเรียนมักไม่สนใจที่จะสร้าง ideas

Communicate

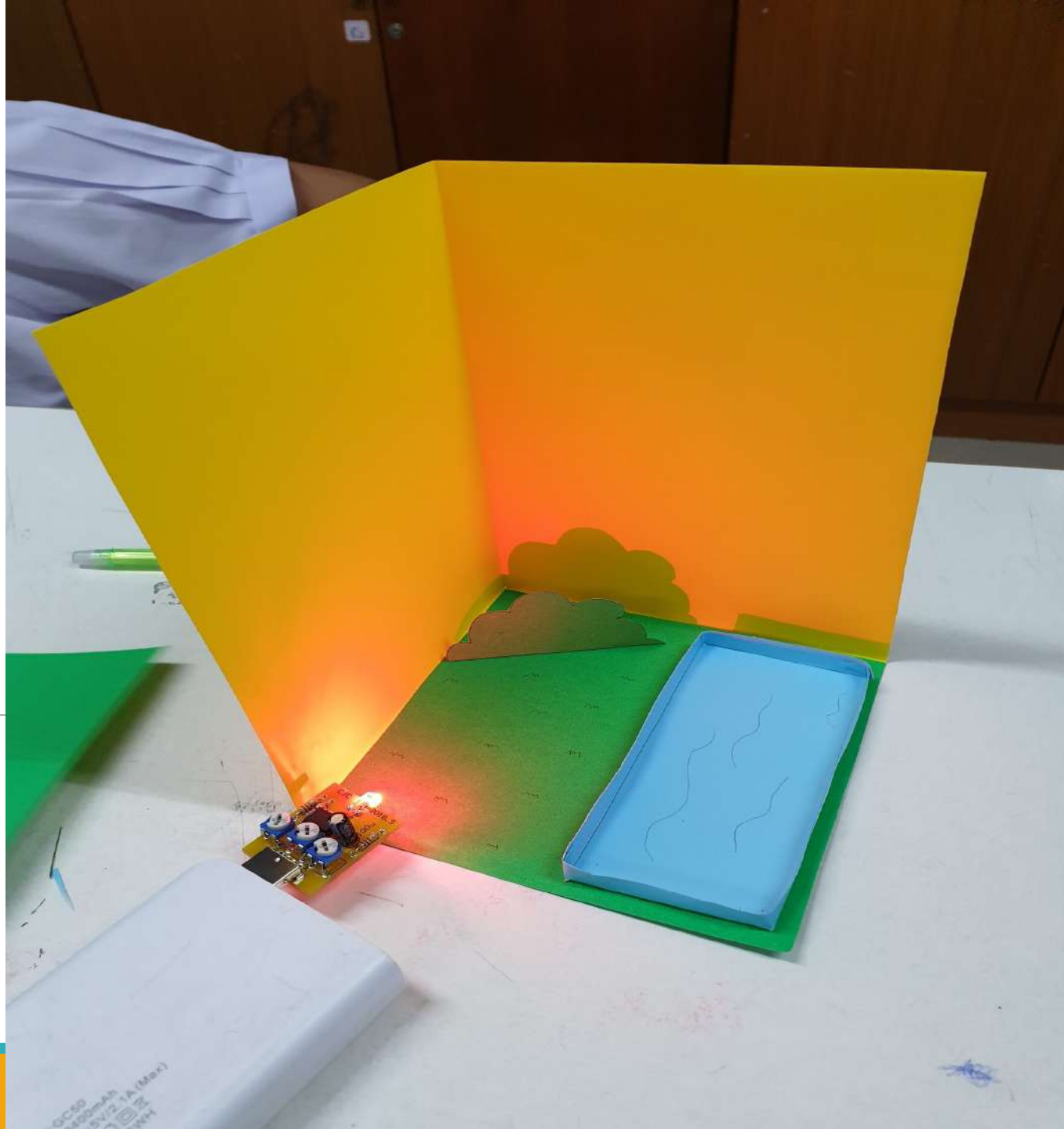


- นักเรียนมักออกแบบการนำเสนอโดยเลือกใช้วัสดุที่หาได้ใกล้ตัวเลย
- โดยยังไม่ได้พิจารณาถึงข้อดีและข้อเสียของแต่ละการตัดสินใจอย่างละเอียด
- ขาดการนำเสนอ "How to" ที่มาจากข้อมูลและหลักฐาน
- ขาดการอภิปรายโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ (Scientific

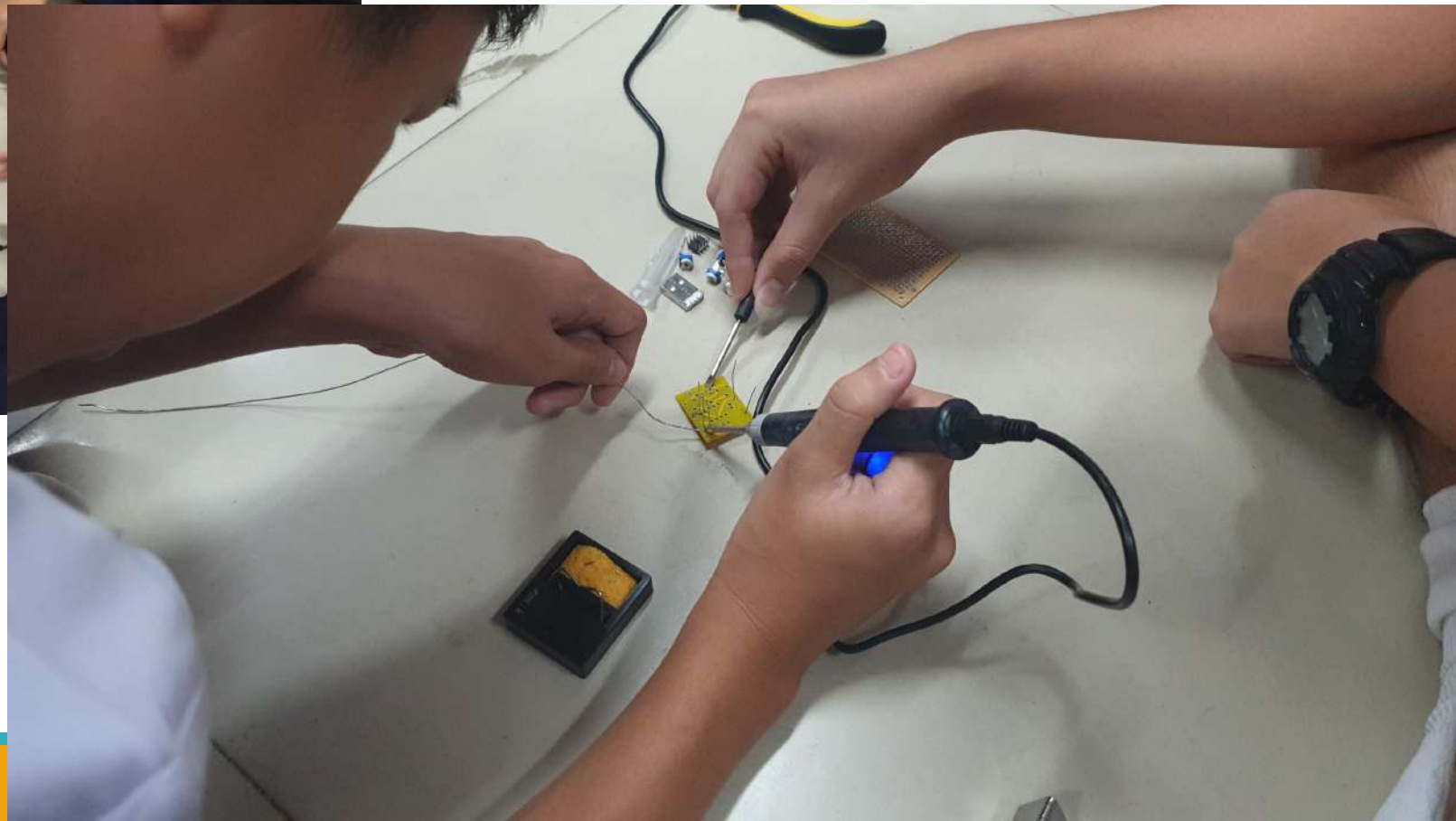
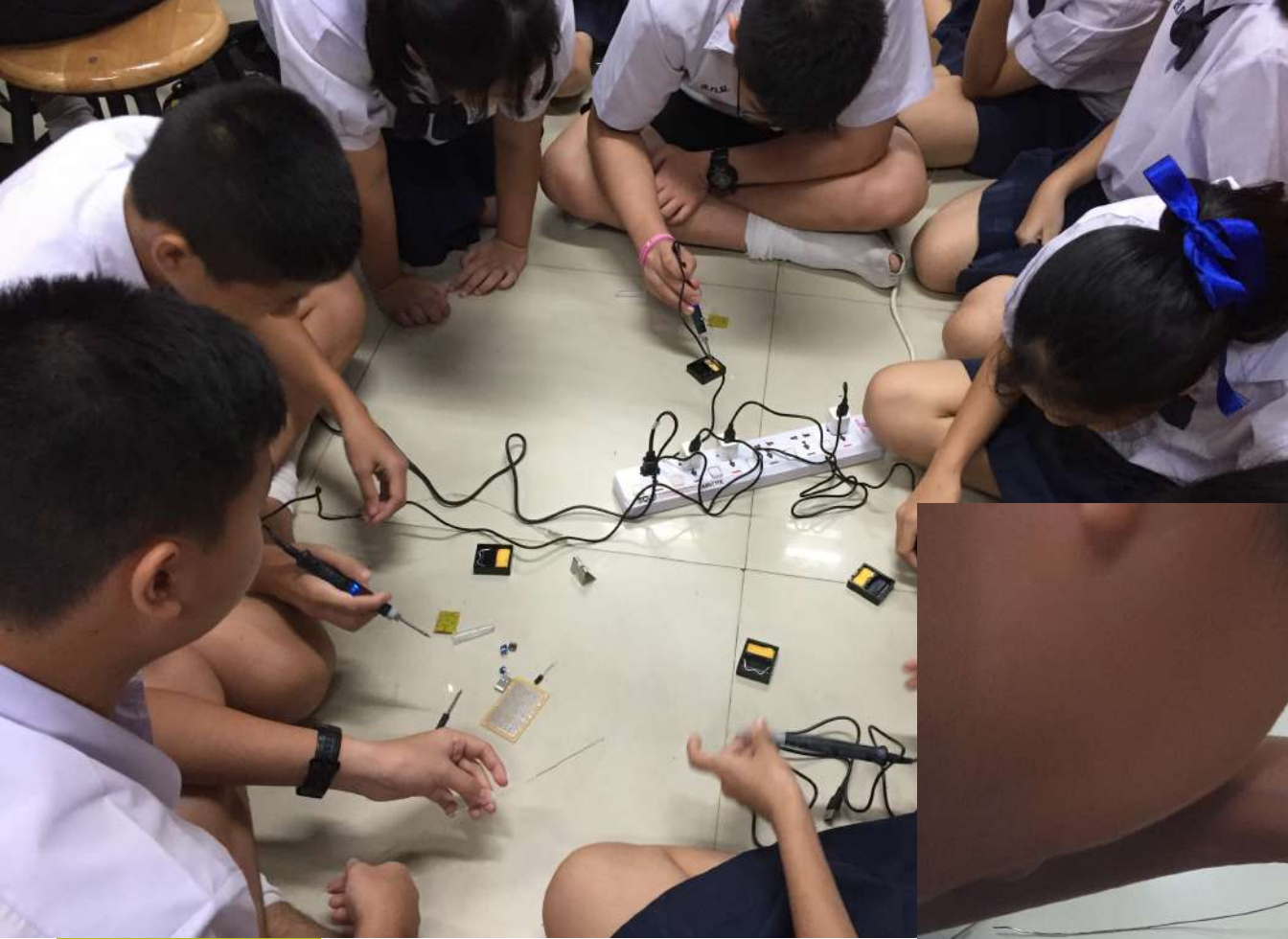
KU

KASETSART
UNIVERSITY

BEATS
STEM2TV





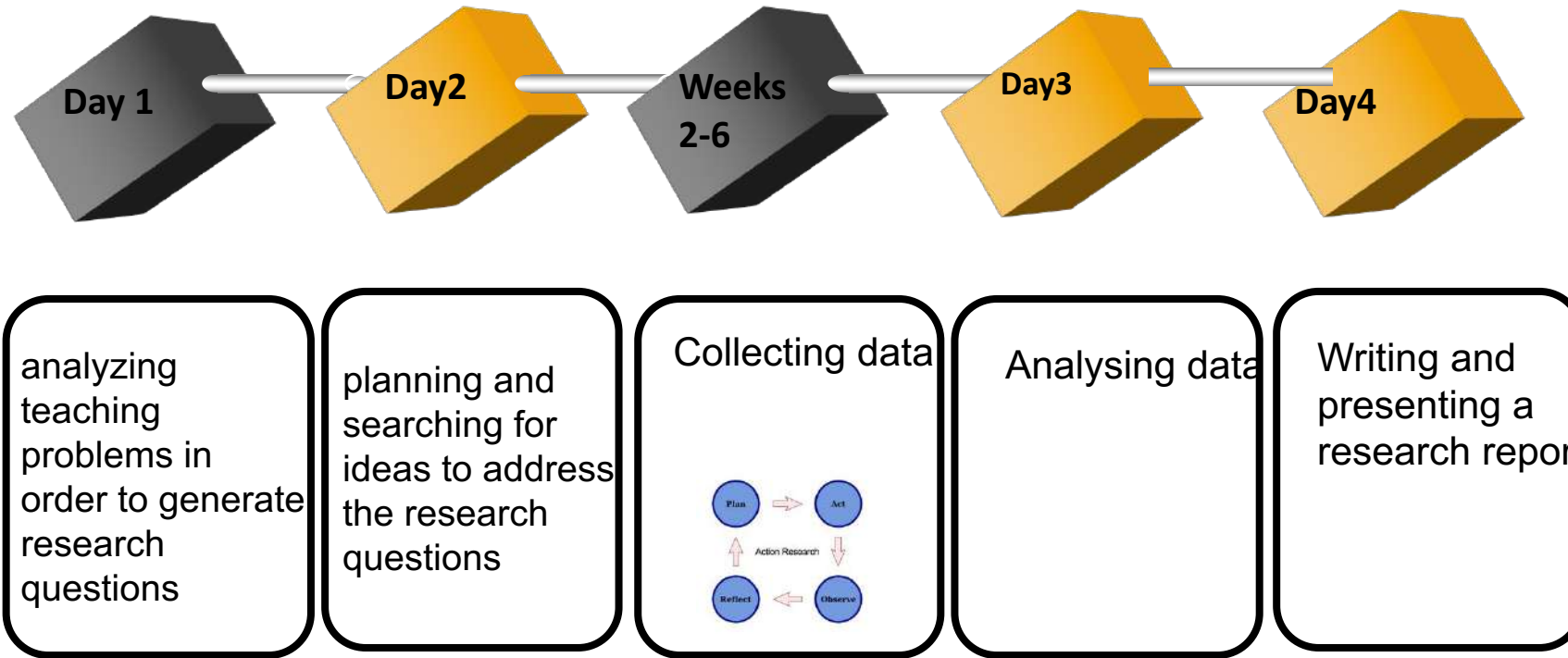




PD program: Developing STEM innovative learning through classroom action research



PD program for enhancing teachers' PCK for STEM



Sharing experiences on STEM teaching

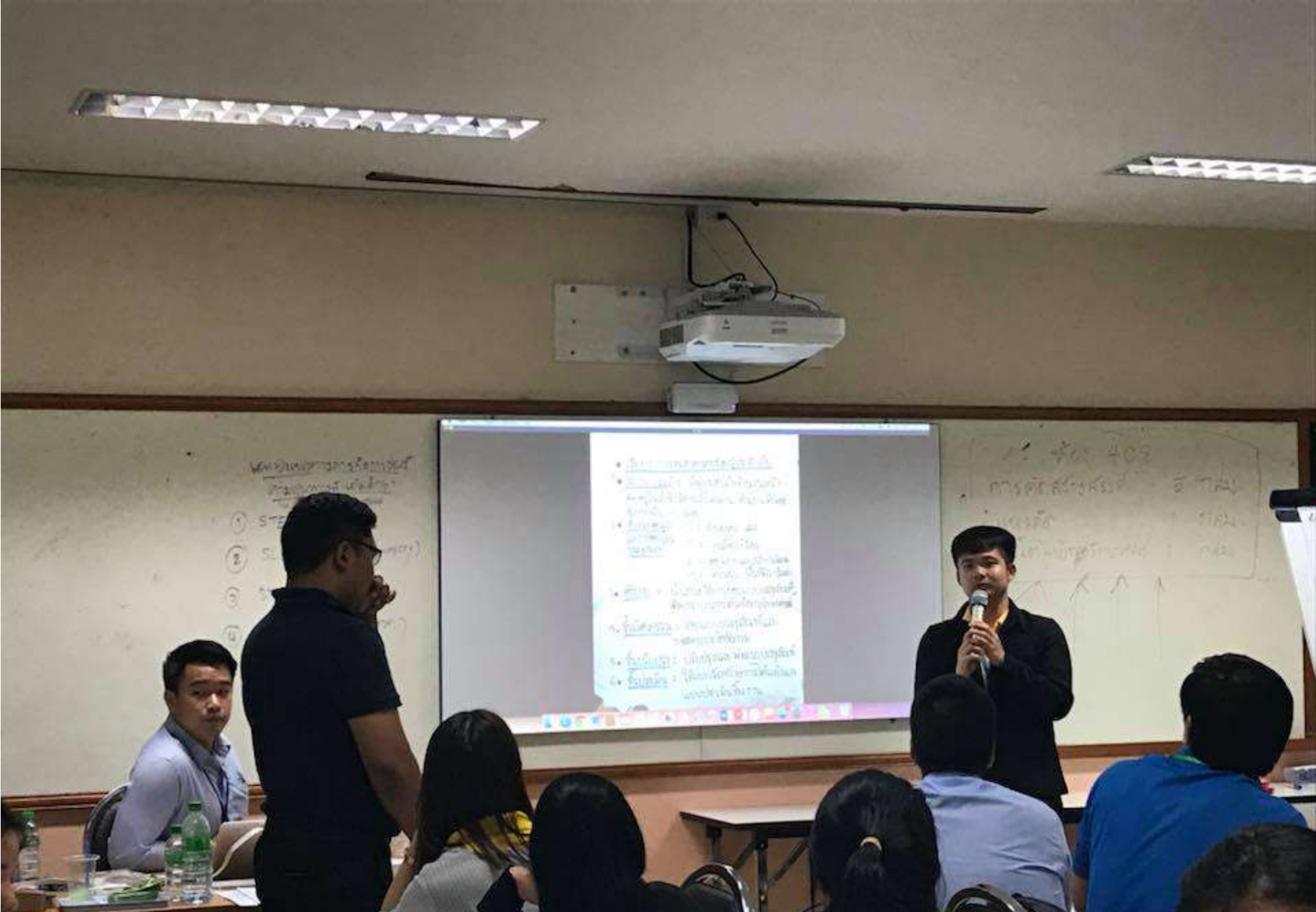


Searching for common understanding of STEM teaching

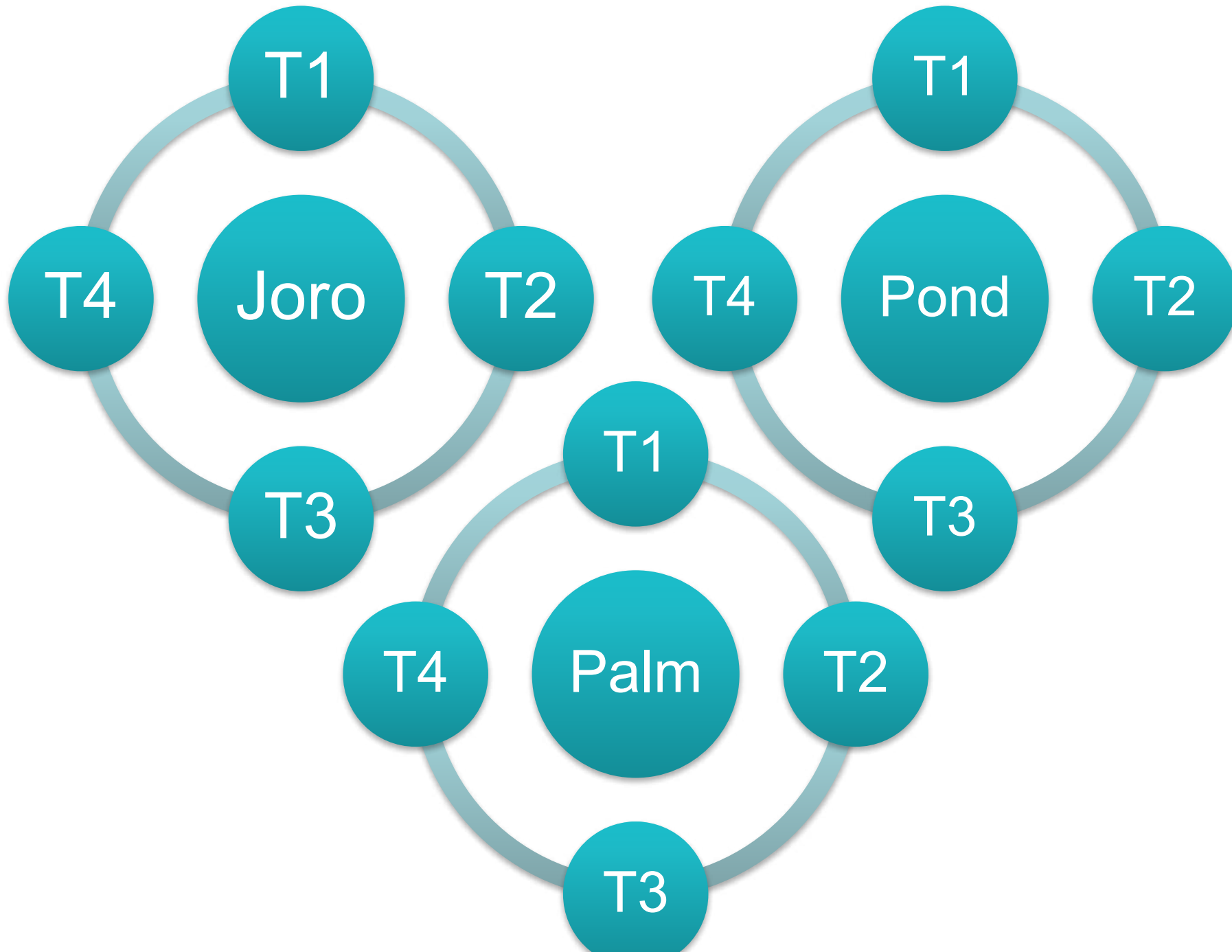


Finding out problems and coming up to research questions





- How do I develop my students' scientific argumentation skills through STEM activities in the topic of evolution?
- How do I enhance students' engineering practices through STEM project?



A member of SEAL team working with in-service teachers in each group





A member of SEAL team working with in-service teachers in each group

องค์ประกอบ ของการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์มีอะไรบ้าง?

ข้อกล่าวอ้าง (claim)
และ เหตุผลสนับสนุน
ข้อกล่าวอ้าง (warrant)

หลักฐาน
(evidence)

ข้อกล่าวอ้างที่ต่างออกไป
(counter claim)

การโต้แย้งกลับ (rebuttal)
พร้อมเหตุผลสนับสนุน
(supportive argument)

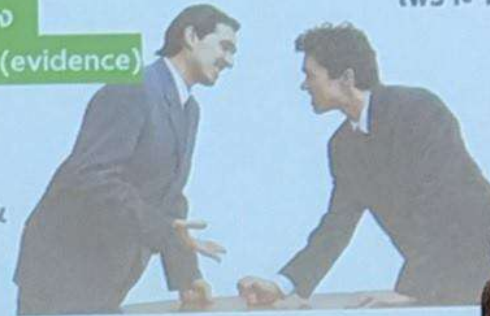
Lin and Mintzes (2010)

ควรเจาะถ้า (claim)

เพราะ มันเป็นวิธีที่ปลอดภัย (warrant)

เหมือนกับที่คนงานซิลิโคนอยู่ในเหมือง
เขาก็ใช้วิธีการเจาะเส้นทางให้ขึ้นมา (evidence)

การดำน้ำจะเร็ว แต่การดำน้ำ
มีความเสี่ยงสูง ขนาดหน่วยซิล
ที่เสียชีวิตจากการดำน้ำ (rebuttal &
supportive argument)



ควรดำน้ำ (counter claim)

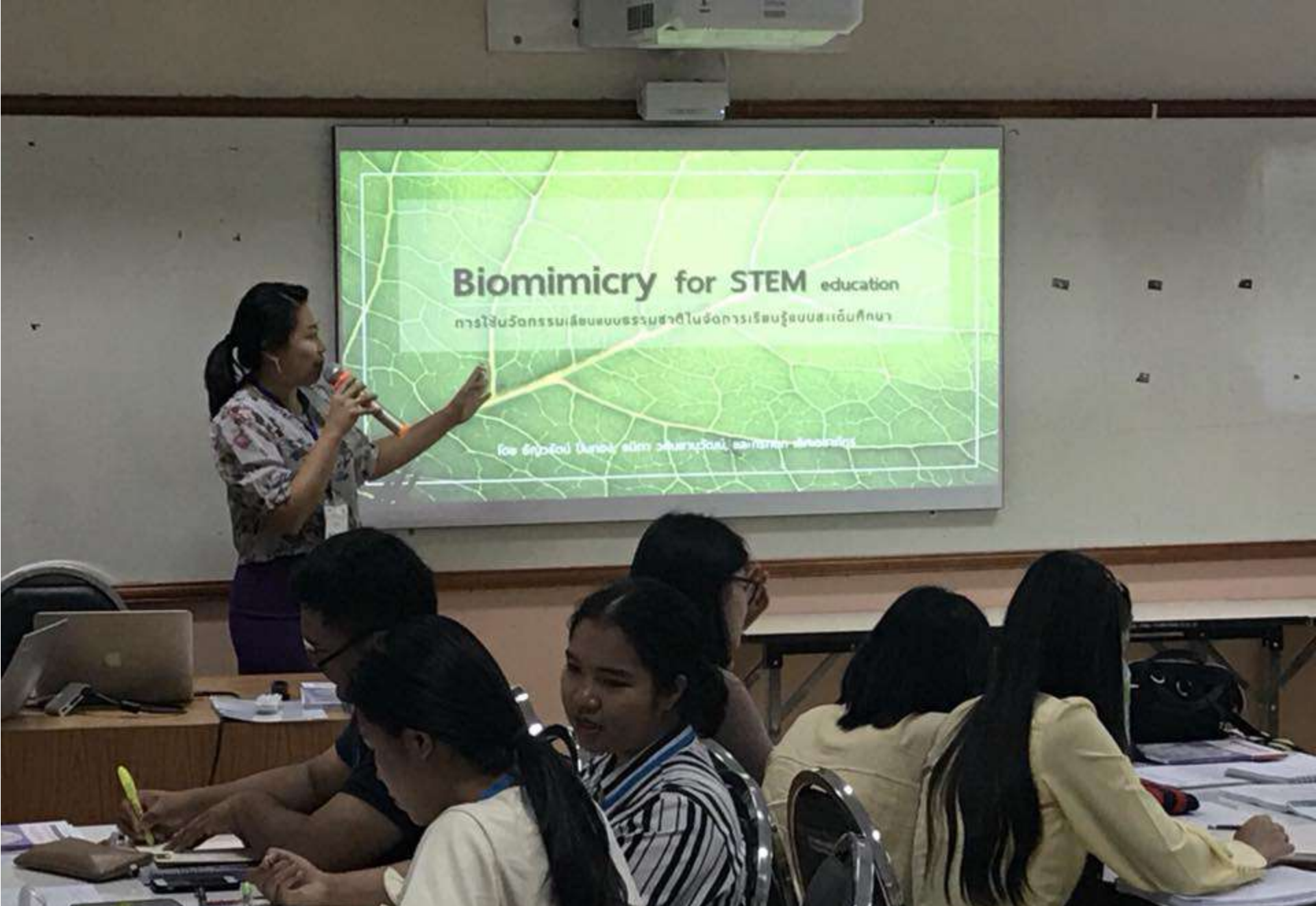
เพราะ มันเป็นวิธีที่เร็วที่สุด

ถึงแม้การเจาะถ้าจะปลอดภัย แต่เรา
ไม่สามารถระบุตำแหน่งที่เด็กอยู่ได้
และการดึงเด็กขึ้นสูง
มีความเสี่ยงสูง (rebuttal &
supportive argument)



Student Learning

1. Critical Thinking (Palm)
2. Collaborative Problem Solving(Toei)
3. Creative thinking (Tee)
4. Scientific Argumentation (Joro)
5. Engineering Practices (Toon)
6. Scientific Conceptions (Pond)



SEAL team introducing alternative STEM teaching approaches





Teachers back to develop their own lessons, implement the lessons and collect data.



STEM&CAR รหัสหลักสูตร : 613013004-003

เรื่องนี้

ไม่มีงานที่ครบกำหนดเรื่องนี้

ดูทั้งหมด

โฟลเดอร์ไดรฟ์ของชั้นเรียน

ปฏิทินของ Classroom

Google ปฏิทิน

pongaton panya
16 ก.ย.

7. ใครอยาก "ไปต่อ" ยกมือขึ้น

สำหรับคุณครูที่ต้องการจะไปต่อ ให้กรอกข้อมูลเบื้องต้น ลง ในกล่องแสดงความคิดเห็นด้านล่างดังนี้

1. ครูทำงานวิจัยเรื่องอะไร
2. ครูมีเป้าหมายว่าจะส่งตีพิมพ์ "ที่ไหน" และเป็นบทความ "ประเภท" ไต (1.บทความวิจัย 2.บทความวิชาการ 3.วารสาร ประชุมวิชาการ 4. บทความอื่น ๆ) ตัวอย่างคำตอบ เช่น (ต้องการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตร , ต้องการตีพิมพ์เป็นบทความวิชาการ ของสสวท.)
3. จากการทำงานวิจัย ครูอยากให้เราช่วยเหลือหรือให้คำปรึกษาในเรื่องใด ด้านใดบ้าง

5 ความคิดเห็นในชั้นเรียน ↕

6. งานวิจัยของฉัน

กำหนดส่ง 23 ก.ค. 00:59

29

ส่งแล้ว

9

มอบหมายแล้ว

3

ให้คะแนนแล้ว

6.1. ส่งงานที่ 1 : แผนกิจกรรมและเครื่องมือที่ใช้ประเมิน

เมื่อส่ง แผนกิจกรรมและเครื่องมือที่ใช้ประเมินมา(ในวันที่ 22/7/61) แล้ว จะมีอาจารย์ตรวจและให้คำแนะนำเพื่อให้ครูได้กลับไปปรับปรุงงานให้ดีขึ้น แล้วจะส่งกลับไปให้ ภายใน วันที่ 28/7/61



สุพรรณวดี ประสงค์ 22 ก.ค.

เดี๋ยวจะเพิ่มแผนและเครื่องมืออีกนะคะ



เพิ่มความคิดเห็น ในชั้นเรียน...



pongsaton panya

14 ก.ค. (แก้ไข 22 ก.ค.)



6. งานวิจัยของฉัน

กำหนดส่ง 16 ส.ค. 00:59

18

ส่งแล้ว

23

มอบหมายแล้ว

6.2. ส่งบันทึกหลังสอน ครั้งที่ 1

(กด เข้าไปในลิ้งค์ เพื่อ แนบไฟล์ >> แล้วอย่าลืมกด " ส่ง " ก่อนวันที่ 15 สิงหาคม 2561)



นักเรียนทั้งหมด	
เรียงตามสถานะ	
<input type="checkbox"/>	ส่งแล้ว
<input type="checkbox"/>	Anongrat Kaewbamrung "เข้าไปดูไฟล์งานที่ตรงเสร็จแล้วได้..." 100/100 เสร็จล่าช้า
<input type="checkbox"/>	Bifern Chanak "เข้าไปดูไฟล์งานที่ตรงเสร็จแล้วได้..." 100/100 เสร็จล่าช้า
<input type="checkbox"/>	Cha Chut "ขอบคุณนะครับ" 100/100 เสร็จล่าช้า
<input type="checkbox"/>	Chonnithit Thiangpinyanan "เข้าไปดูไฟล์งานที่ตรงเสร็จแล้วได้..." 100/100 เสร็จล่าช้า
<input type="checkbox"/>	kaopoon jumpee "เข้าไปดูไฟล์งานที่ตรงเสร็จแล้วได้..." 100/100 เสร็จล่าช้า
<input type="checkbox"/>	Kuntida Suwatcharakunton "เข้าไปดูไฟล์งานที่ตรงเสร็จแล้วได้..." 100/100 เสร็จล่าช้า

6.1. ส่งงานที่ 1 : แผนกิจกรรมและเครื่องมือที่ใช้ประเมิน

29 ส่งแล้ว 9 มอบหมายแล้ว 3 ให้คะแนนแล้ว

ทั้งหมด

<p>Anongrat Kaewbamrung</p> <p>ไฟล์แนบ 2 ไฟล์ ส่งงานช้า</p>	<p>Bifern Chanak</p> <p>ไฟล์แนบ 2 ไฟล์ ส่งงานช้า</p>	<p>Cha Chut</p> <p>นายวิชา ฉัตรศิริขยง (แ... ส่งงานช้า</p>	<p>Chonnithit Thiangpinyanan</p> <p>กิจกรรม STEM เรื่อง A... ส่งงานช้า</p>
<p>kaopoon jumpee</p> <p>ไฟล์แนบ 3 ไฟล์ ส่งงานช้า</p>	<p>Kuntida Suwatcharakunton</p> <p>ไฟล์แนบ 2 ไฟล์ ส่งแล้ว</p>	<p>minanna</p> <p>คำถามวิจัย.docx ส่งแล้ว</p>	<p>natwadee sriprom</p> <p>การจัดการเรียนรู้แบบ 6... ส่งงานช้า</p>

Teachers join the program once again to share their findings regarding their STEM teaching practices





ข้อเสนอแนะ: การพัฒนาบุคลากร
แก้ปัญหาแบบรวมใจรวมพลัง โดย
จัดการเรียนรู้จากแผนการดำเนินงาน
และปัจจัยที่มีผล ได้แก่ การที่ผู้เรียน
ขาดแรงจูงใจและทัศนคติที่ดี
ข้อเสนอแนะ:
1. จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้
จากประสบการณ์ตรงของผู้เรียน
2. จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้
จากประสบการณ์ตรงของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะ:
1. จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้
จากประสบการณ์ตรงของผู้เรียน
2. จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้
จากประสบการณ์ตรงของผู้เรียน
3. จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้
จากประสบการณ์ตรงของผู้เรียน
4. จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้
จากประสบการณ์ตรงของผู้เรียน

Handwritten notes on a poster, including a diagram and text.

Handwritten notes on a poster, including a diagram and text.

Handwritten notes on a poster, including a diagram and text.

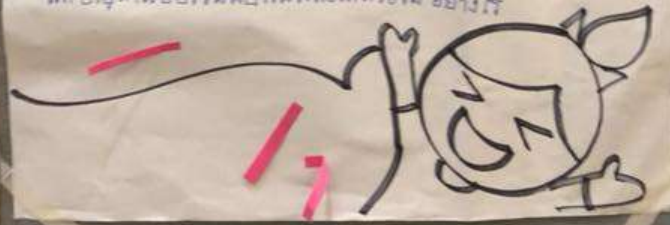
Handwritten notes on a poster, including a diagram and text.

Handwritten notes on a poster, including a diagram and text.

แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้
ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้ SLED
MODEL ที่ช่วยพัฒนา ทักษะการแก้ปัญหา
แบบร่วมมือรวมพลังของ นักเรียนรู้ 5
คือ โครงสร้างและการทำงานของระบบ
โครงสร้างในมนุษย์

คำถามวิจัย?

1. แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้ SLED MODEL เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของระบบโครงสร้างในมนุษย์ เป็นอย่างไร
2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้ SLED MODEL เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของระบบโครงสร้างในมนุษย์สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังได้หรือไม่ อย่างไร



ผลการ

- ① แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้ SLED MODEL เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของระบบโครงสร้างในมนุษย์

② การพัฒนา

ความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียน

ฉันจะพัฒนาทักษะการโต้แย้ง

ต้องการวัดผลคุณภาพของร่างกายโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้อย่างไร?

กรณี: ถอดบทเรียนวิทยาศาสตร์ " ถ้ำหลวง "

ส่งเสริมการแลกเปลี่ยน
มุมมอง

9

๒ ใช้ App. Polleverywhere
เพื่อให้ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่าง

๓ สร้างชิ้นงาน (แนวทางการมา)
จากกระบวนการ "EDP"

แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้
ตามแนวทางสะเต็มศึกษาโดยใช้ SLED
MODEL ที่ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา
แบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียน ม.5
เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของระบบ
โครงร่างใหม่มนุษย์

คำถามวิจัย!

- 1 แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้ SLED MODEL เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของระบบโครงร่างในรูเรียนอย่างไร
- 2 การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้ SLED MODEL เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของระบบโครงร่างใหม่มนุษย์สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังได้หรือไม่ อย่างไร



ผลการ

๑ แนวปฏิบัติ

1. หักสภาวะ
2. กำหนด
3. การจัดทำ

๒ การพัฒนา

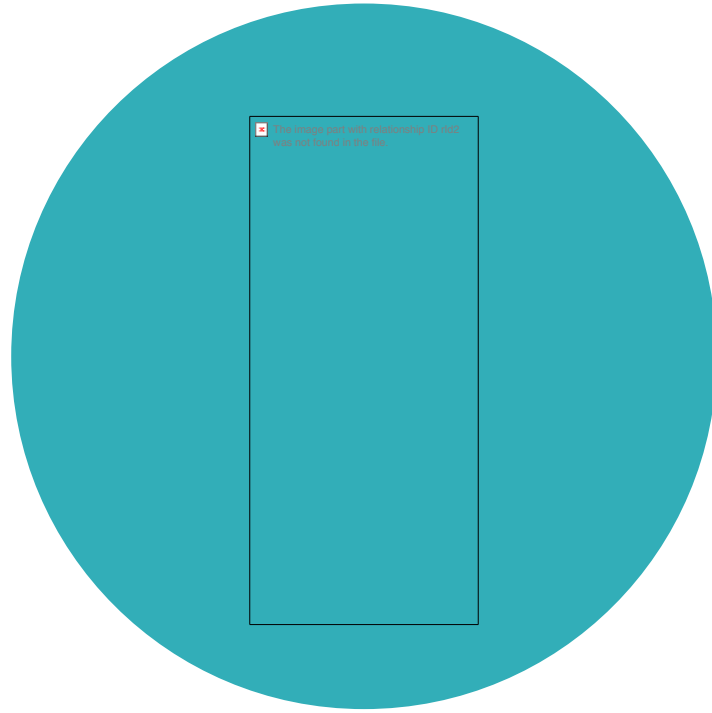
จัดการเรียนรู้
แบบร่วมมือรวมพลัง
ครูและนักเรียน
การแก้ปัญหา
ของนักเรียน



EDP การจัดการเรียนรู้
ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
โดยใช้แนวคิดเรื่อง พาราโบลา
เพื่อพัฒนากระบวนการออกแบบ
เชิงวิศวกรรมสำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 6
ชุมนุมสะเต็มศึกษา

ผลการศึกษา

■ คำถามวิจัยที่ 1 : การจัดการเรียนรู้
สามารถพัฒนา EDP ได้อย่างไร
โดยให้นักเรียนมีการออกแบบเครื่องยิง
หรือวิถี โดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา
โดยใช้สถานการณ์ปัญหา ประกอบกับ
ใช้คำถามกระตุ้น เพื่อให้ผู้เรียนแก้ปัญหา
ผ่านการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง



Thank you so much