



Mahidol University
Faculty of Science



ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์



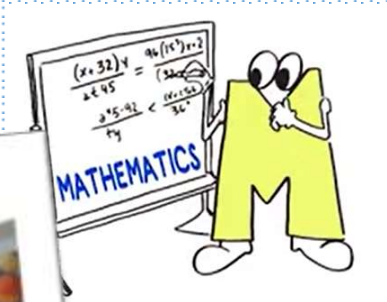
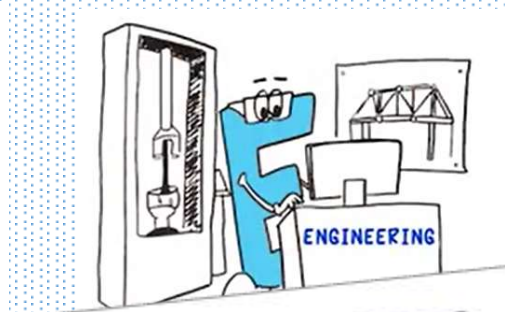
การประชุมเชิงปฏิบัติการ

STEM กับการปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการเรียนการสอน
สำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21



- Standards and Assessments
- Curriculum and Instruction
- Professional Development
- Learning Environments

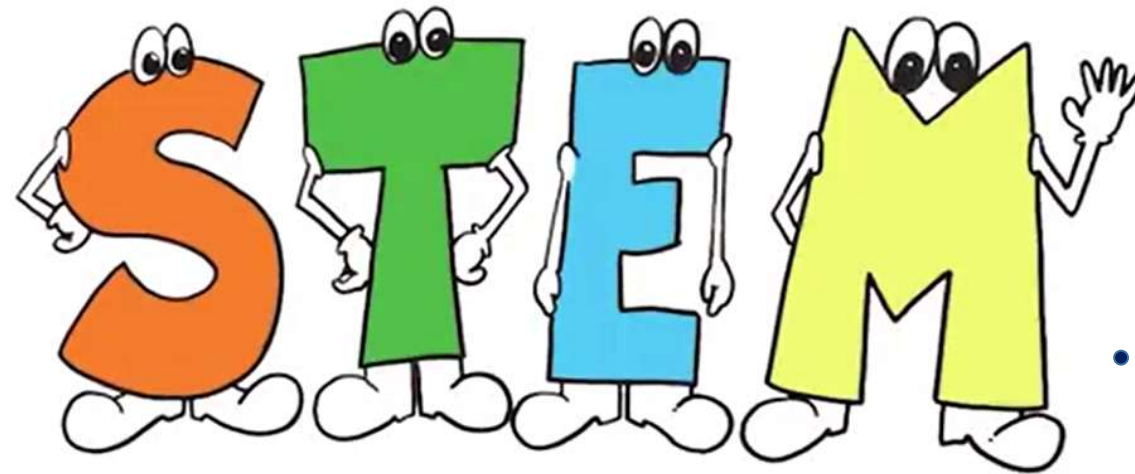
STEM กับการปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการเรียนการสอน สำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21



Wannapong Triampo, Ph.D.



ท่านคิดว่าตนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ



อย่างไร

น้อย

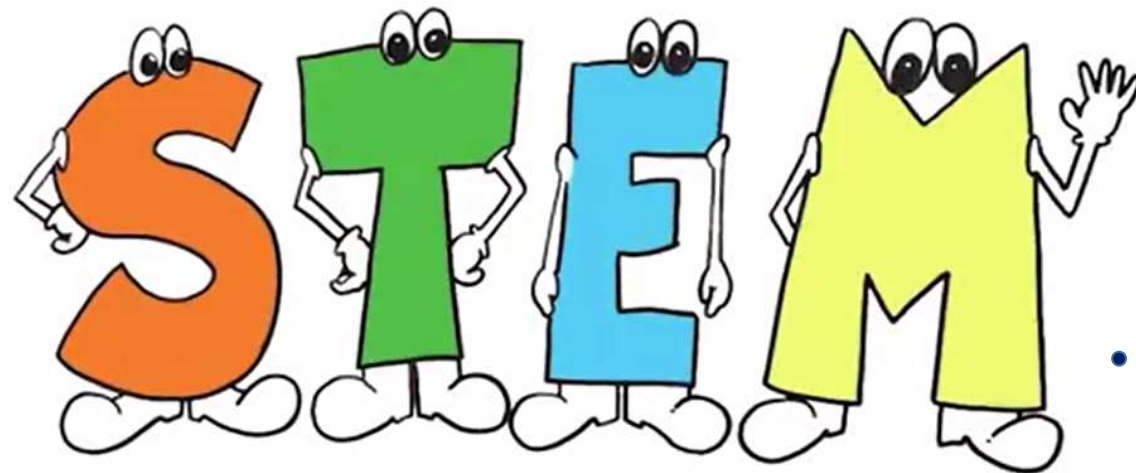
ค่อนข้างน้อย

ปานกลาง

ค่อนข้างมาก

มาก

ท่านคิดว่า การเรียนรู้ตามวิถีของ



WORK ?

YES

NO

สำหรับ รร ของท่านใหม่

“ครูควรเป็นแบบไหน”

“ครูควรสอนอย่างไร”



A **lecture** (from the French 'lecture', meaning 'reading' [process]) is an oral **presentation** intended to present information or teach people about a particular subject, for example by a **university** or **college teacher**. Lectures are used to convey critical information,



history, background or even a business. The lecturer will start the lecture's content.

Though lectures are found practical alternatives. Critics point out that they do not involve significant interaction.

Therefore, lecturing is often used by speakers can be highly effective. **Academia** as a quick reference to a particular field of study.

Lectures have a significant role in awards routinely included in the center around "keynote" lectures in the sciences and humanities. They have hosted numerous free

Etymology [\[edit \]](#)

The noun "lecture" dates from 14th century, meaning "action of reading, that which is read," from the **Latin** *lectus*, pp. of *legere* "to read." Its subsequent meaning as "oral discourse on a given subject before an audience for purposes of **instruction**" is from the 16th century. The verb "to lecture" is attested from 1590. The noun "lectern" refers to the reading desk used by lecturers.

History [\[edit \]](#)

The practice in the **medieval university** was for the instructor to read from an original source to a class of students who took notes on the lecture. The reading from original sources evolved into the reading of glosses on an original and then more generally to lecture notes. Throughout much of history, the diffusion of knowledge via handwritten lecture notes was an essential element of academic life.

Even in the twentieth century, the lecture notes taken by students, or prepared by a scholar for a lecture, have sometimes achieved wide circulation (see, for example, the genesis of **Ferdinand de Saussure's** *Cours de linguistique générale*). Many lecturers were, and still are, accustomed to simply reading their own notes from the lectern for exactly that purpose. Nevertheless, modern lectures generally incorporate additional



Golan Levin lecturing using a projected slide



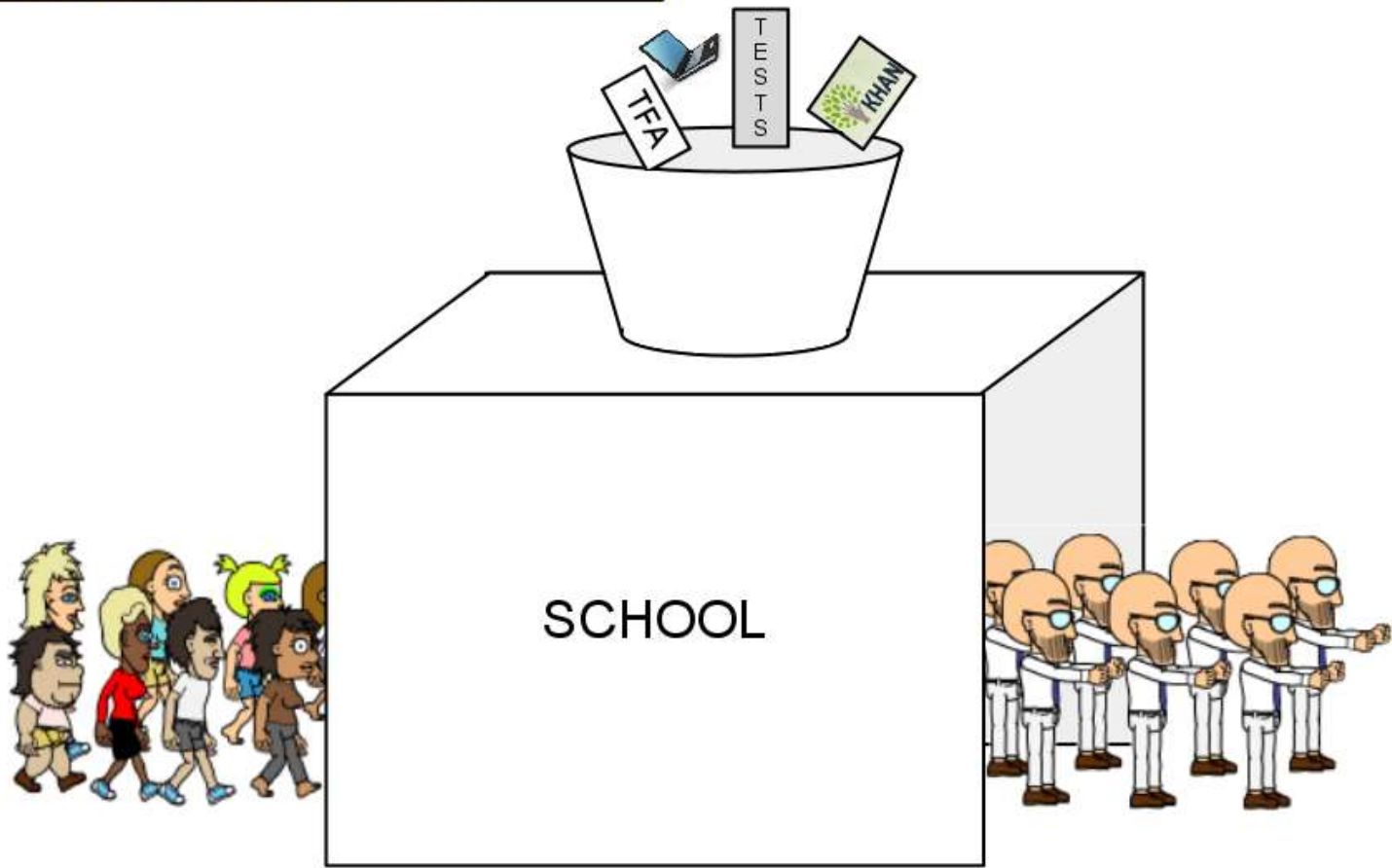


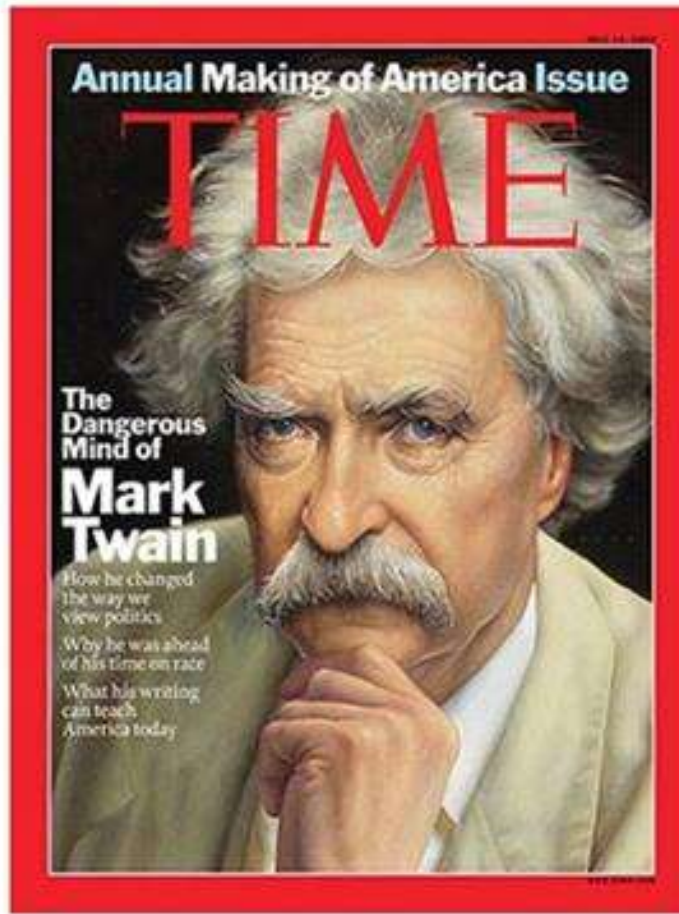


KNOWLEDGE
TRANSFER
STATION



THEY DISCOVERED THAT IF THEY ADDED JUST A PINCH OF SALT, SCHOOLS PRODUCED 10,000 MORE ENGINEERS.





College is a place where a professor's lecture notes go straight to the students' lecture notes, without passing through the brains of either.

The Cone of Learning

sparkinsight.com

*I see and I forget.
I hear and I remember.
I do and I understand.*
— Confucius



www.infographicallity.com

● ลงมือปฏิบัติ

● ทำโฟกัสกรุป นำเสนองาน

● ดูการสาธิต

● ครูสอนแล้วมีภาพประกอบ

● ฟังครูสอน

● อ่านเอง

You can forget facts but you cannot forget understanding.

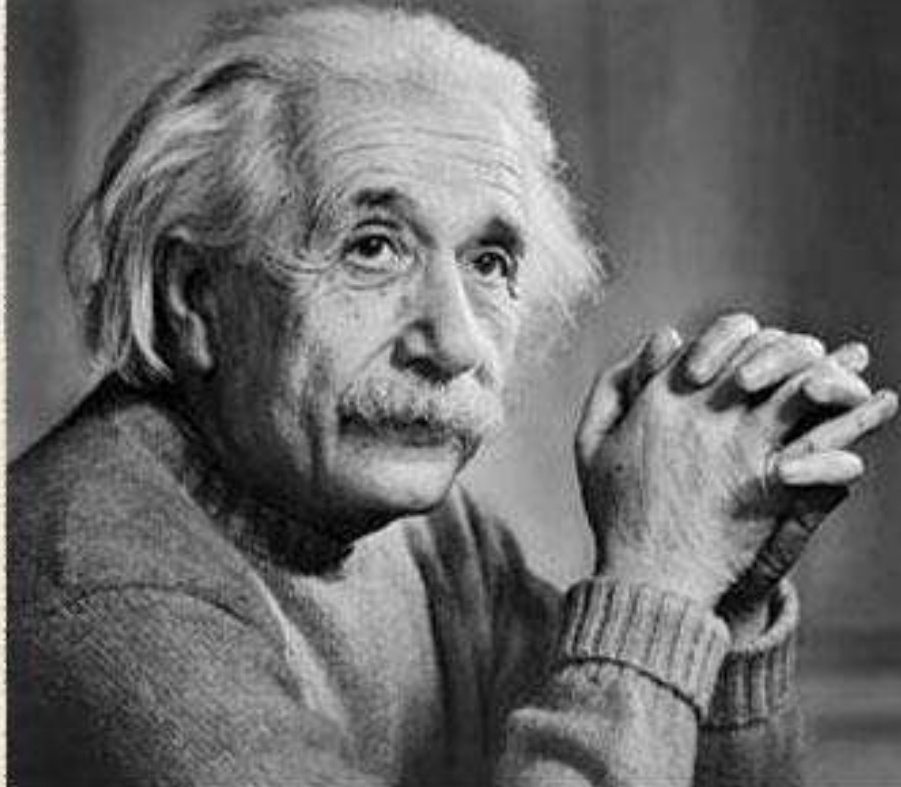


Eric Mazur

ถ้าคุณอธิบายให้มันเข้าใจ **ง่าย ๆ** ยังไม่ได้
แสดงว่าคุณเองก็ยังไม่เข้าใจมันเท่าไรหรอก

If you can't explain it **simply**, you
don't understand it well enough.

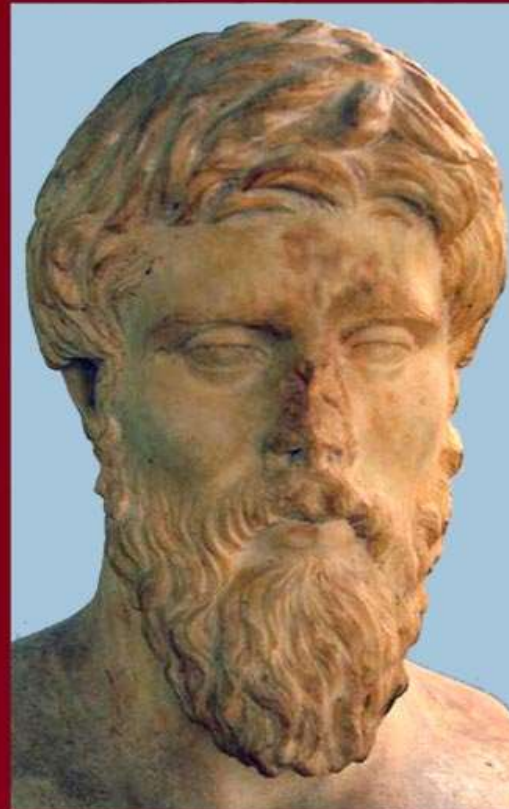
– Albert Einstein
Exposing The Truth



**THE MIND IS NOT A
VESSEL TO BE
FILLED BUT A FIRE
TO BE KINDLED.**

Plutarch

PICTUREQUOTES.COM



Bust of Plutarch in the museum at the Temple of Delphi where he served as a priest

Plutarch

Lucius Mestrius Plutarchus
(Greek: Mestrios Plutarchos =
Μέστριος Πλούταρχος)
(ca. AD 46 – 120)

was a Greek historian, biographer,
essayist, and Middle Platonist known
primarily for his *Parallel Lives* and
Moralia.

The main source of Shakespeare's
Roman and Greek works was the
Parallel Lives, a series of biographies
of famous Greeks and Romans,
arranged in pairs to illuminate their
common moral virtues and vices. The
surviving *Lives* contain 23 pairs, (one
Greek life and one Roman life), as well
as four unpaired single Lives.

For a short biography of Plutarch, see
[http://www.livius.org/pi-pm/
plutarch/plutarch.htm](http://www.livius.org/pi-pm/plutarch/plutarch.htm)



=

Google

+



+



+





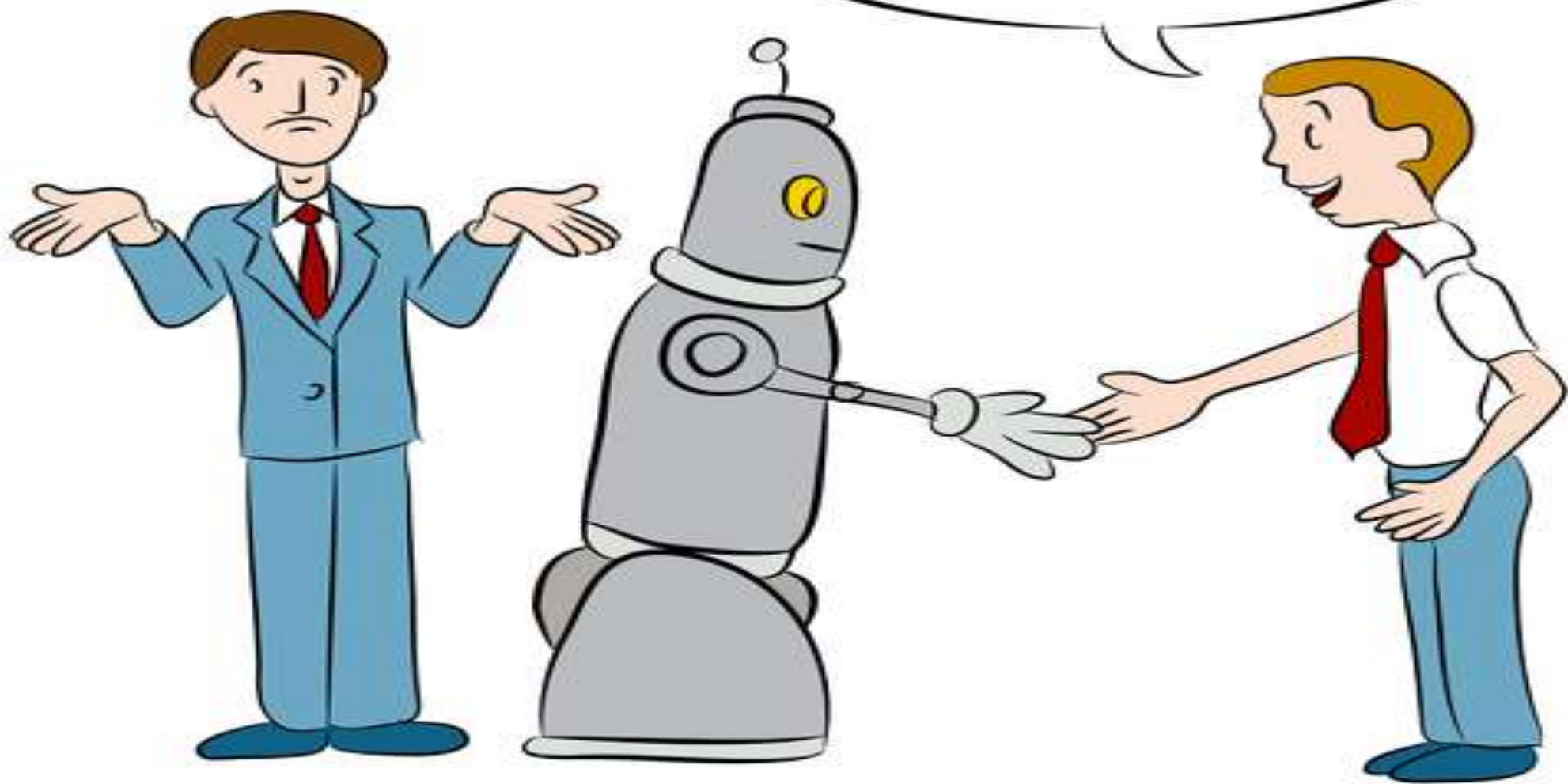
ความรู้มีมาก มาเร็ว เก่าเร็ว และ ไปเร็ว



พระอาทิตย์ - ตัวสูง 15
25 กรกฎาคม 2552
Pro All - Kaosan

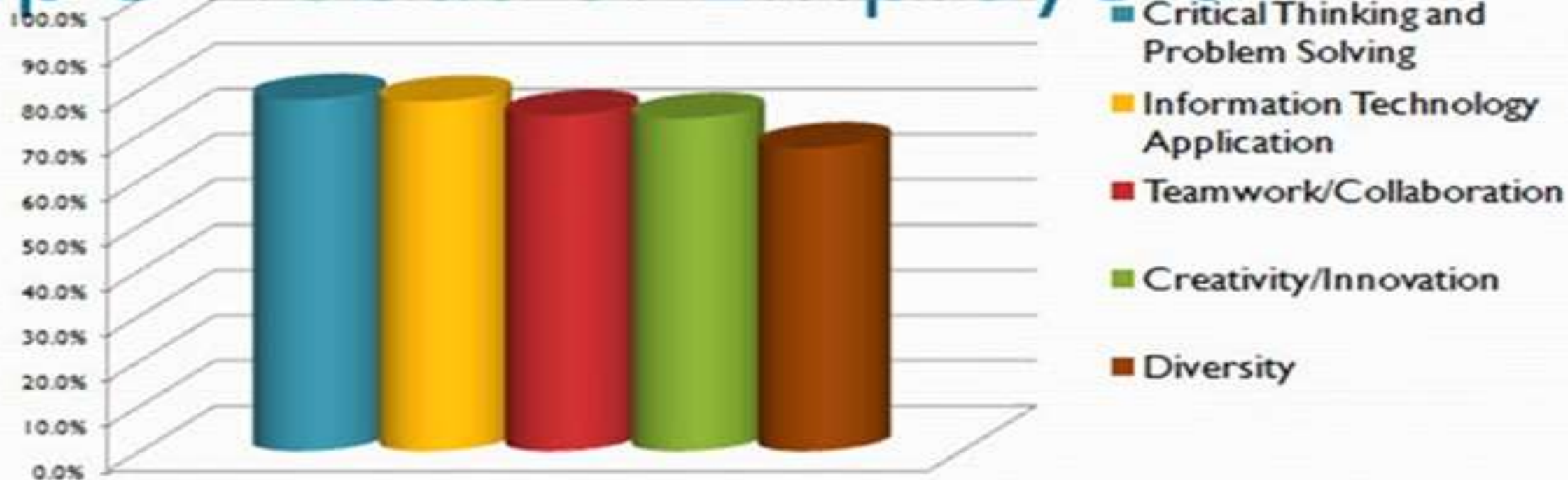


You're
Hired!





Top 5 Needs of Employers



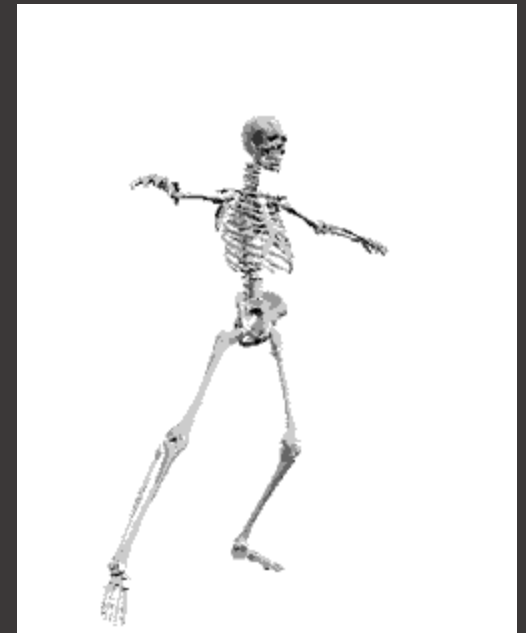
Education Technology Expert **Alan November** has included **Empathy** as Number One In His Surveys

Are They Really Ready To Work: (Employer's Perspectives on the Basic Knowledge and Applied Skills of New Entrants to the 21st Century U.S. Workforce.)



21 centuryedtech web site provides total ranking

The Lecture is Dead !!!



บรรยายไม่ต้องยาวมาก ตาม GEN
ถามบ้างเล่าเรื่องบ้างสลับ

ทำให้เนื้อหาเป็นสิ่งแวดล้อม
เชื่อมโยงกับสิ่งรอบตัว รูปธรรม

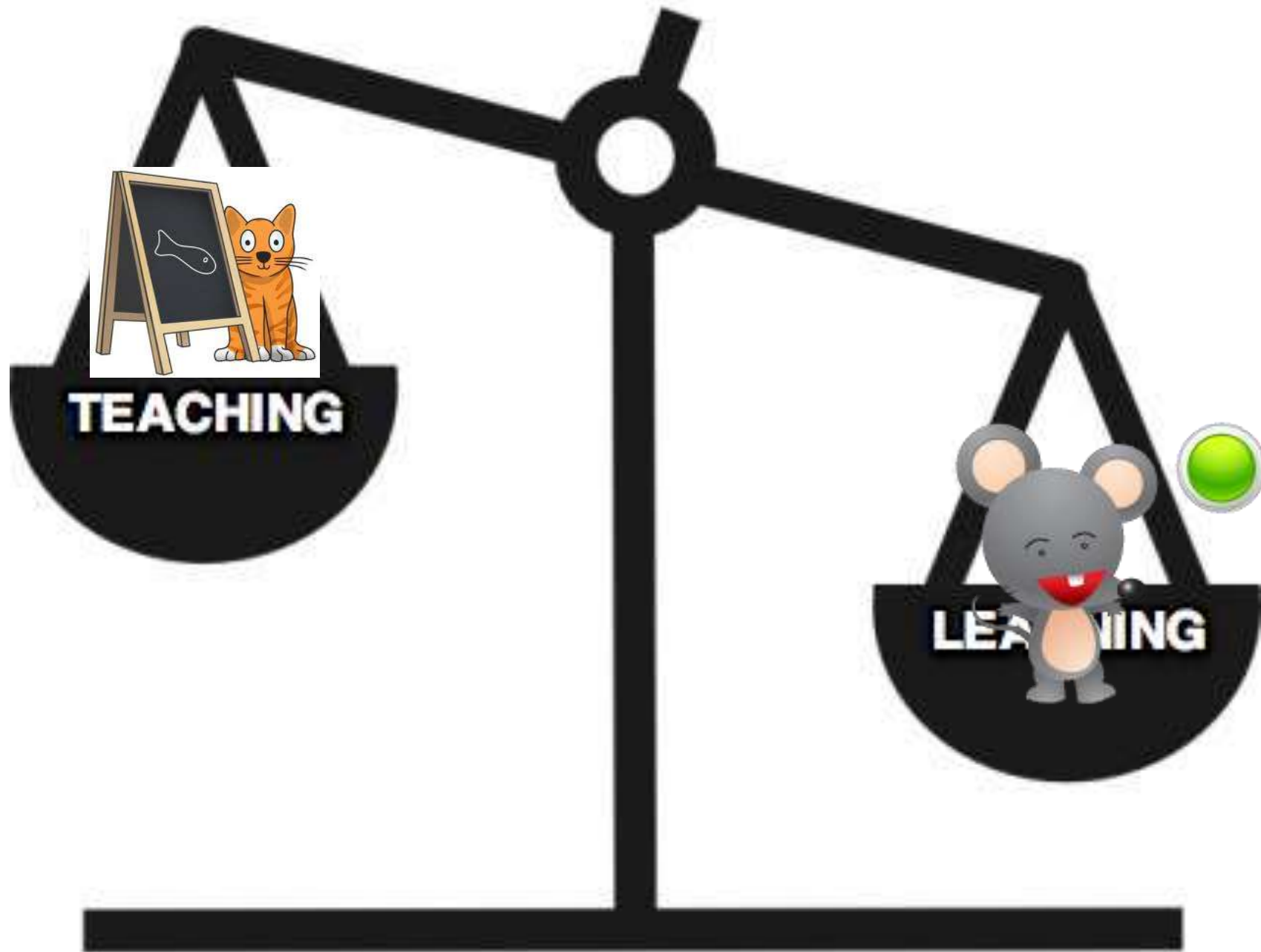
ทำอย่างไรให้การสอนแบบบรรยาย (lecture)
น่าสนใจขึ้น

ห้องเรียนต้องพร้อม สวด เื่อ
สะอาด สะดวก สบาย

รู้จักอุปมา เทียบเคียง เปรียบเปรย
และมีมุขบ้าง

พูดค่อนข้างเก่ง เสียงน่าสนใจ
ดั่งฟ้าตัด

เนื้อหาต้องโดนทั้ง Content
และ Context



โรงเรียนสอน ≠ โรงเรียนเรียน



นักเรียนของเราเรียนรู้กันอย่างไร

ครู. รู้ได้อย่างไรว่า นร. ได้เรียนรู้ตามเป้าที่วางไว้

ปรีะมิตว้ยเรียนรู๋

ม.1-ม.3

เก็บตัว
คิดไตร่ตรอง
คิดเชิงนามปธรรม
คิดเชิงซ้อน
ฮอร์โมนและสิ่งเร้ามีบทบาทสูง

ป.1-ป.6

แคร่เพื่อนแคร่สังคม
คิดแยกแยะใช้เหตุผล ใช้จินตนาการ
สร้างความคิดรวบยอด อธิบายความ
คิดเชิงกลยุทธ์ วางแผน ได้

อ.1-อ.3

อยากรู๋ อยากรเห็น อยากรถาม อยากรทำ อยากรตาม
อยากรเล่น อยากรสนุก อยากรได้ ยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง
สติปัญญากำลังพัฒนา

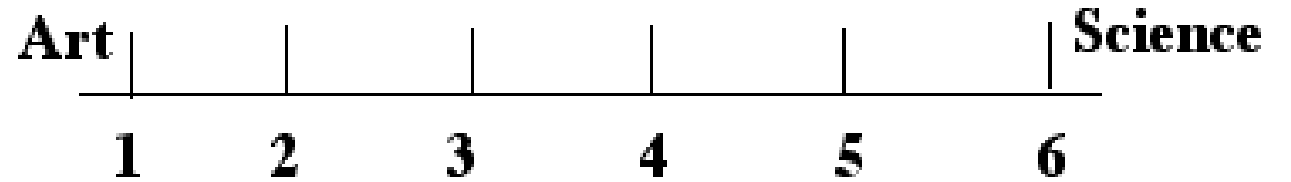
The *Art*
and Science
of
Teaching

A COMPREHENSIVE FRAMEWORK FOR EFFECTIVE INSTRUCTION

Robert J.
MARZANO

**Teaching &
Learning as
an "Art"**

**Teaching &
Learning as
a "Science"**



The World is Changing

School should help us Learn how to Live & Learn

ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อย่างไร
เพื่อมุ่งพัฒนาทักษะการเรียนรู้

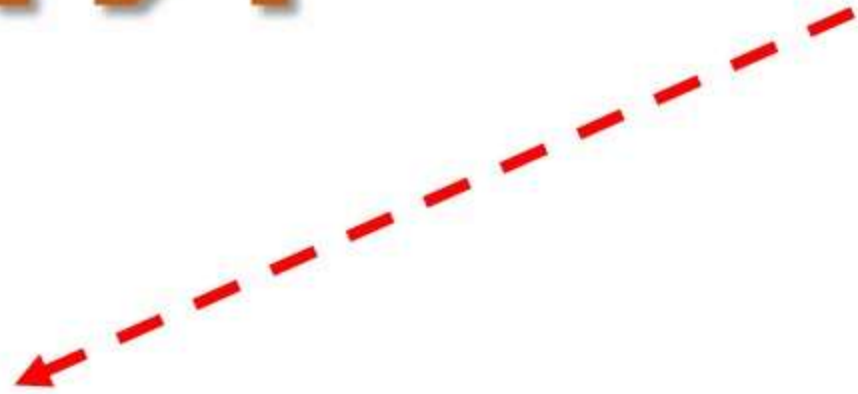


**It does not matter what we (teachers) cover,
it does matter what they (learners) discover.**

સતી

=

S.T.I.



SCIENCE



TECHNOLOGY



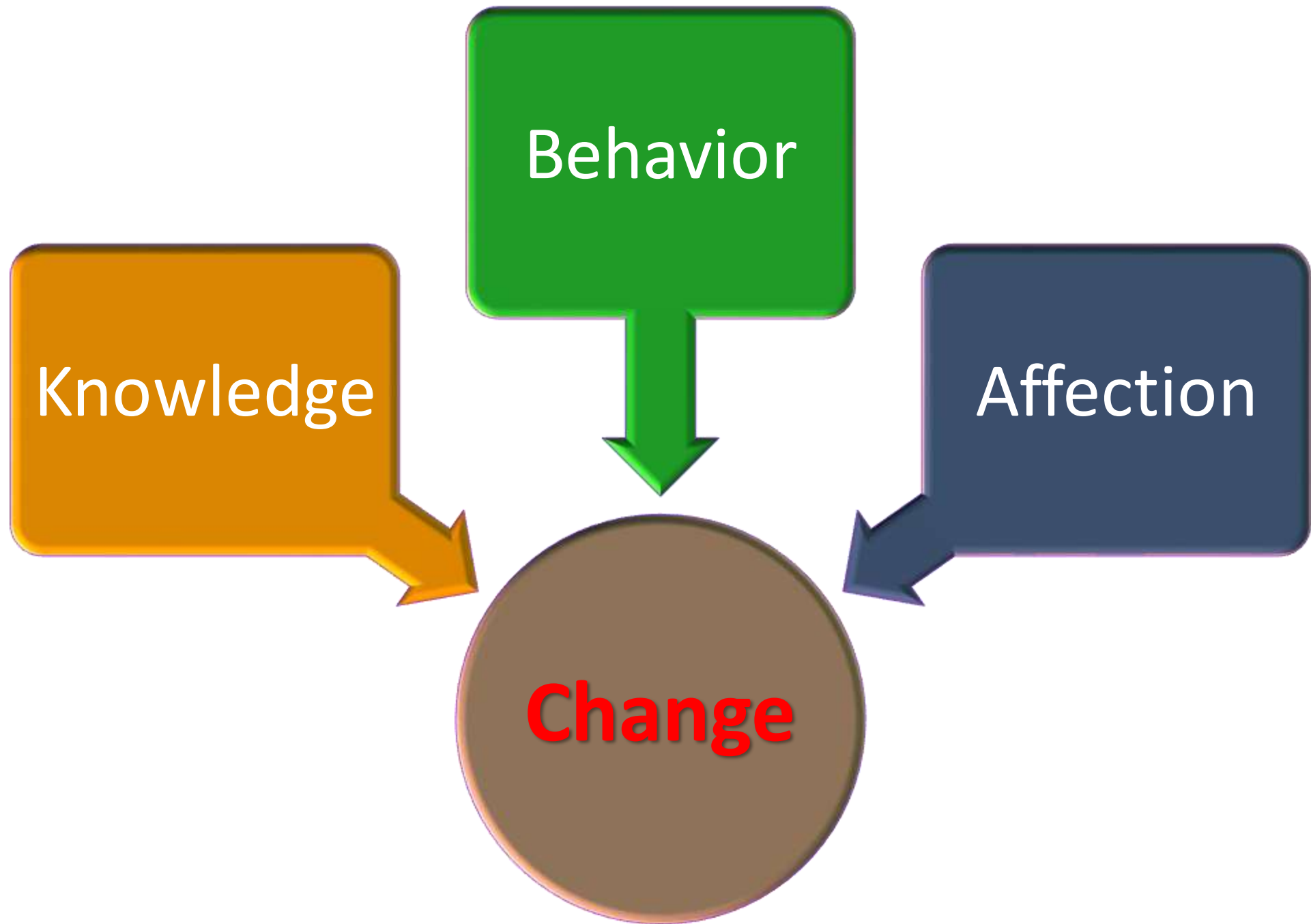
INNOVATION



Learning \neq **Teaching**

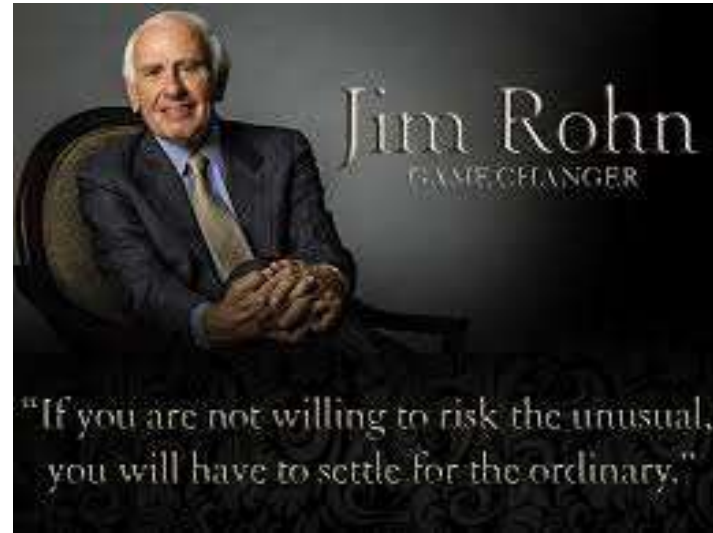


Learning = **Change**



“YOUR LIFE
DOES NOT GET BETTER
BY CHANCE, IT GETS
BETTER BY CHANGE.”

- JIM ROHN
KUSHANDWIZDOM



Emanuel James "Jim" Rohn , [American entrepreneur](#), [author](#) and [motivational speaker](#). His [rags to riches](#) story played a large part in his work, which influenced others in the [personal development](#) industry.

Fun

Practice

Entertainment

Lecture

Play

Assessment

Engagement

Read

Creativity



LEARN*ing*

Think

Questioning

Process

Collaboration

Feedback

performance

Reflection

ครูแบบไหน...สอนแล้วได้ผล?

ตั้งใจฟังครู
ห้ามถาม!
ห้ามคุย!

1.The Sarcastic Method

คุณคิดว่าอะไร
คือสิ่งสำคัญในชีวิต?

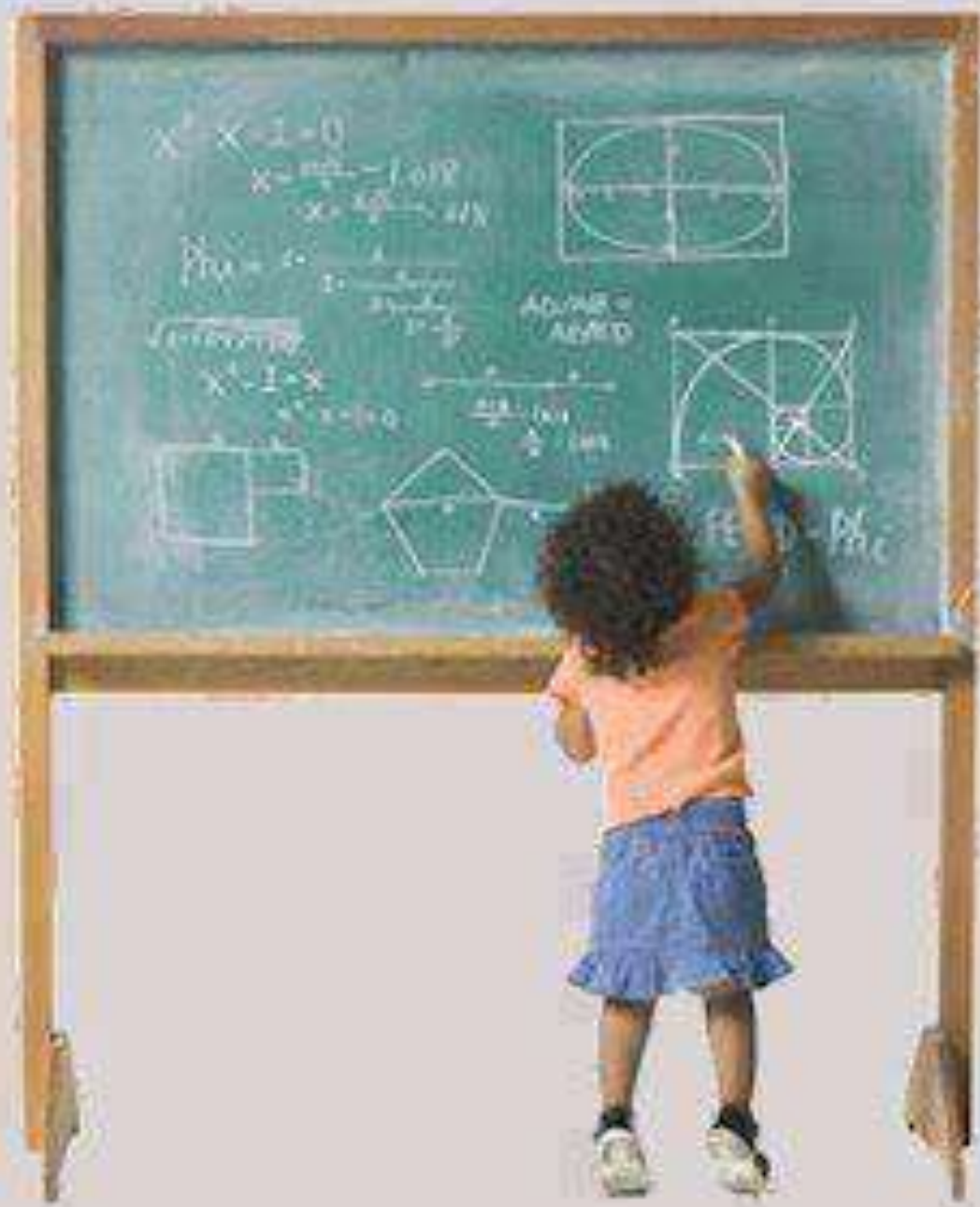
ทำไมจึงคิดแบบนั้น?

คุณไม่คิดว่ามีทางอื่น
ที่ดีกว่าแล้วหรือ?

2.The Socratic Method



สอนแบบไหนถูกใจนักเรียน

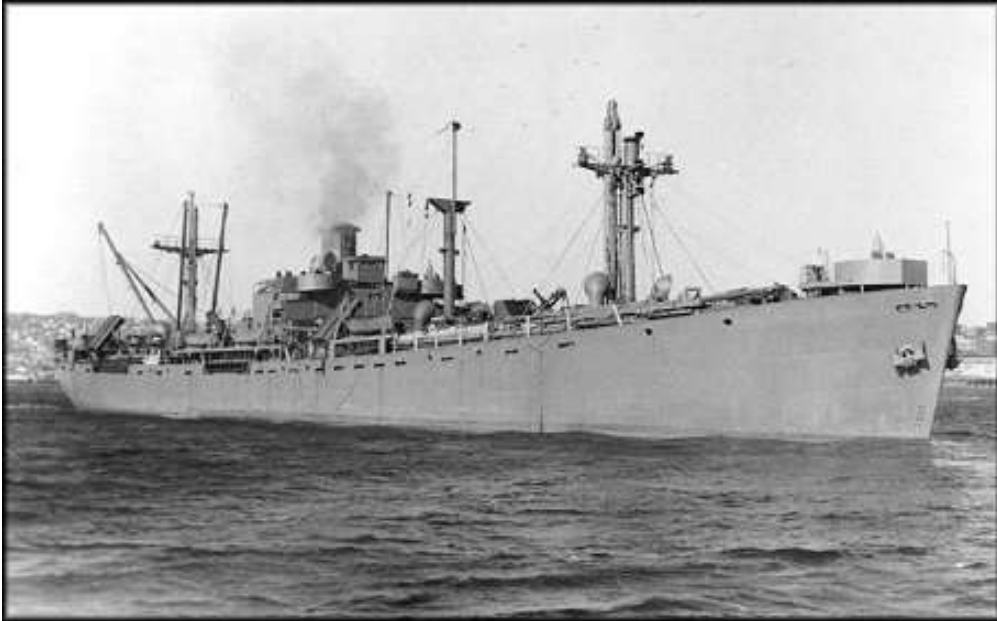


***Let's try
teaching
children
how
to think
instead of
what
to think.***

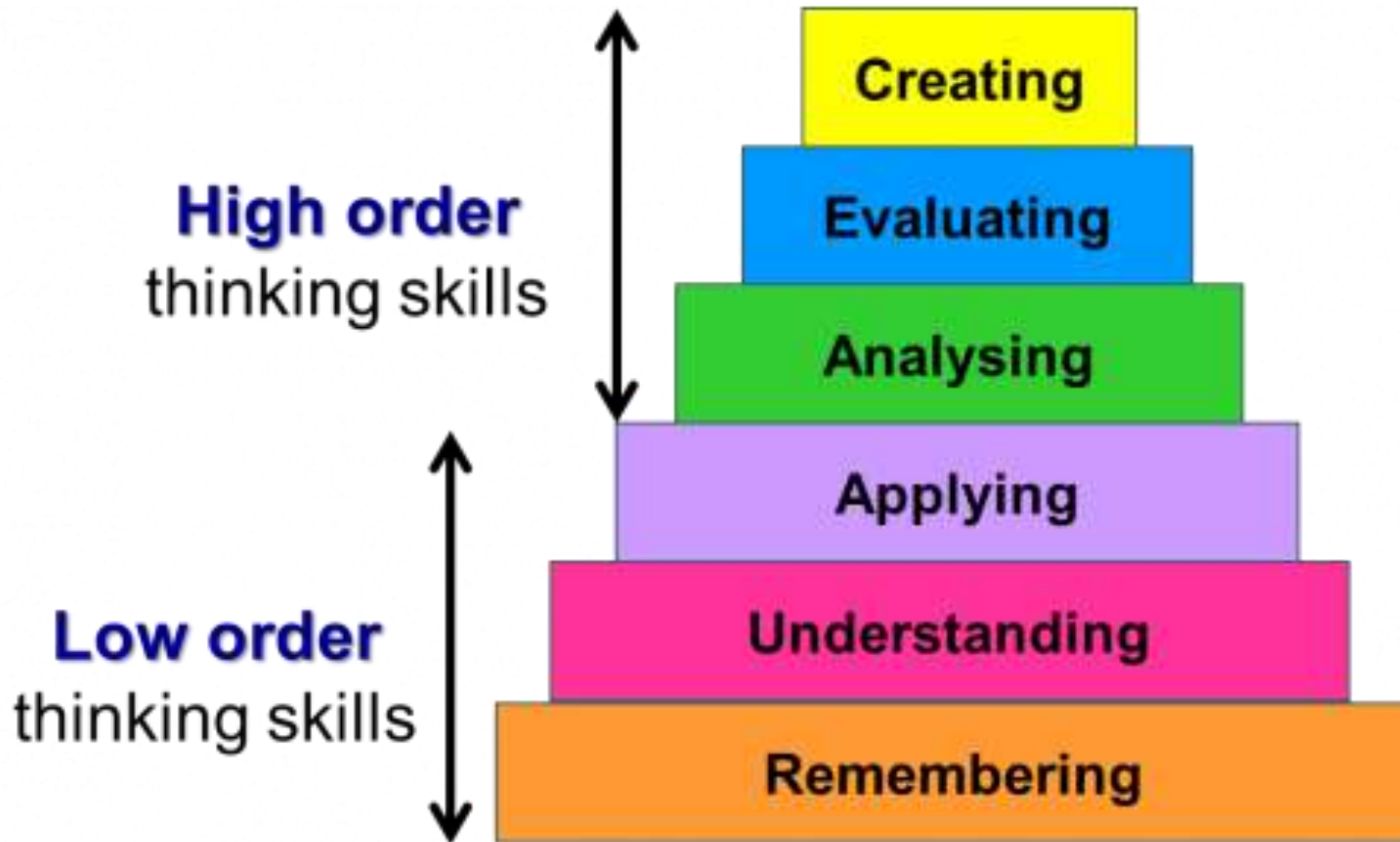


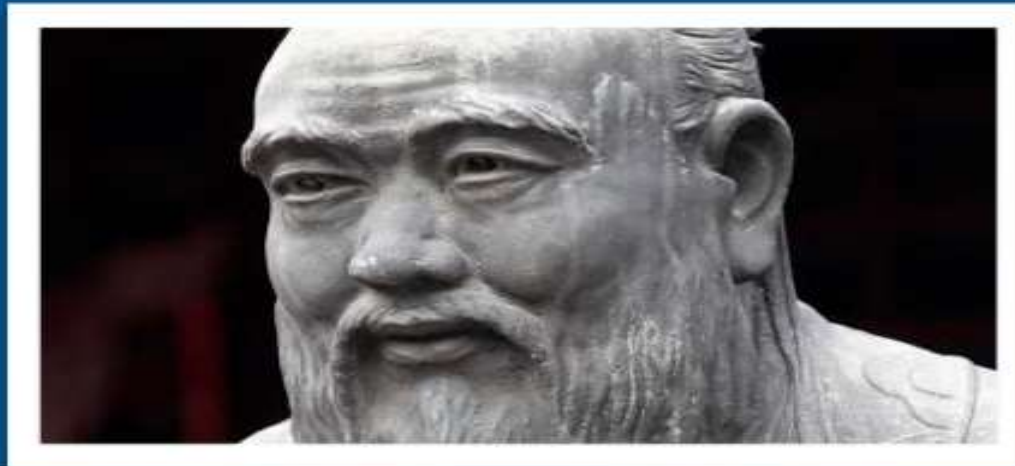
The FIRST GOAL of
Successful Classroom Teachers
is to teach students
How To Learn!

You can teach a student a lesson for a day; but if you can teach him to learn by creating curiosity, he will continue the learning process as long as he lives.



Clay P. Bedford





I hear I forget
I see I remember
I do I understand
ถ้าฉันได้ยิน ฉันลืม
ถ้าฉันเห็น ฉันจำ
ถ้าฉันทำ ฉันเข้าใจ

Confucius

<http://www.facebook.com/ajtommy>



I am...

remembering

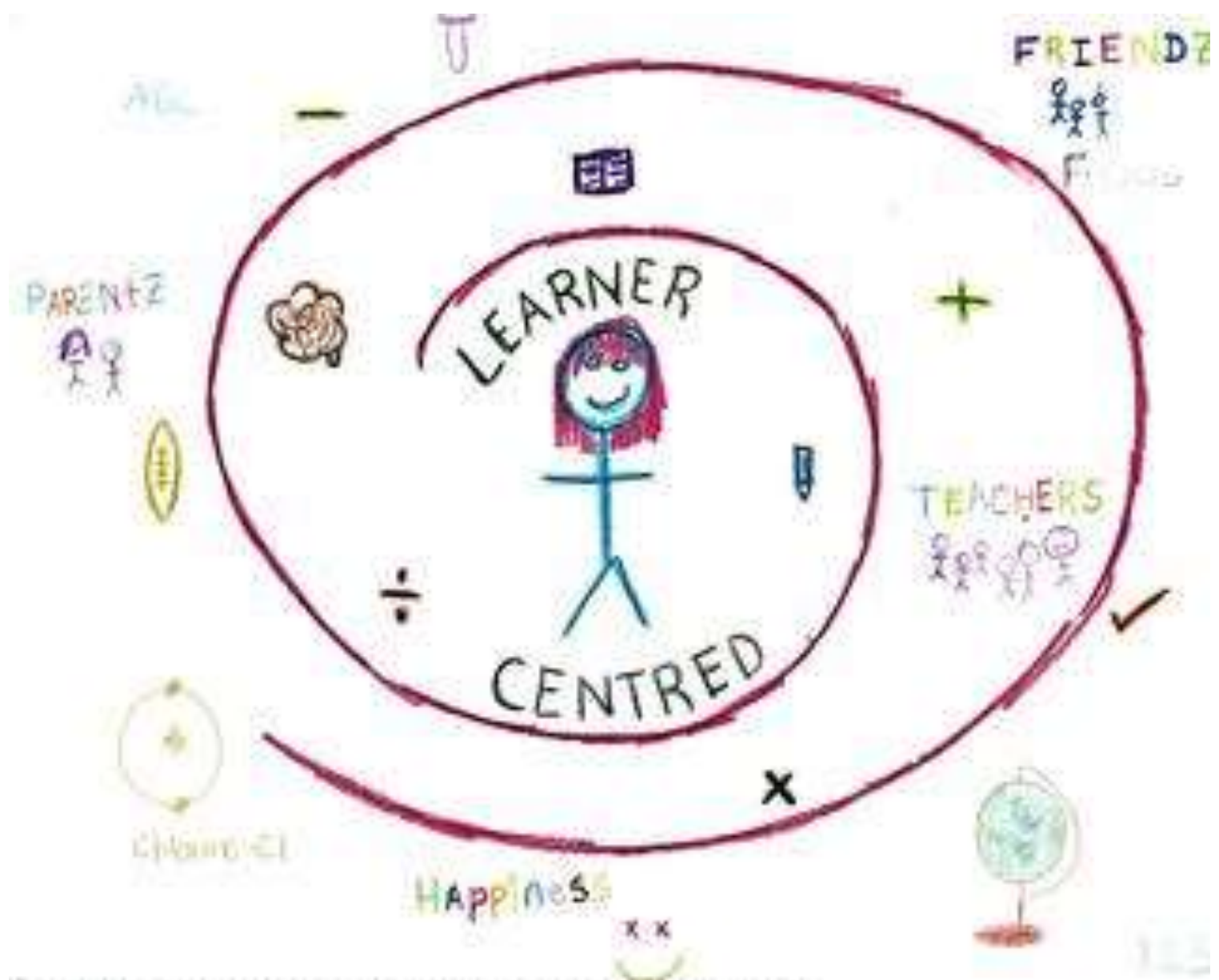
Understanding

Applying

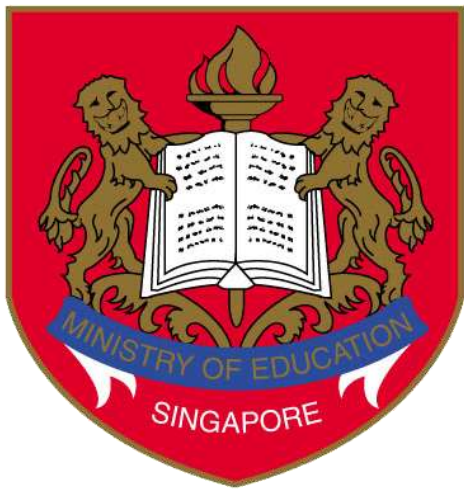
Analyzing

Evaluating

Creating



KerbyN Macdonald-AGE: 13 Eketahuna / New Zealand



Teach Less Learn More
2549



พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวดที่ 4 แนวทางการจัดการศึกษา มาตรา 22

“การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถ
เรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่า ผู้เรียนมีความสำคัญ
ที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถ
พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ”

active learning strategies
application collaborative practice skills importance techniques welcome
development Put create environment Relate social tools
Apply Comprehend





"Hmmm....that's interesting. This course has some good information."

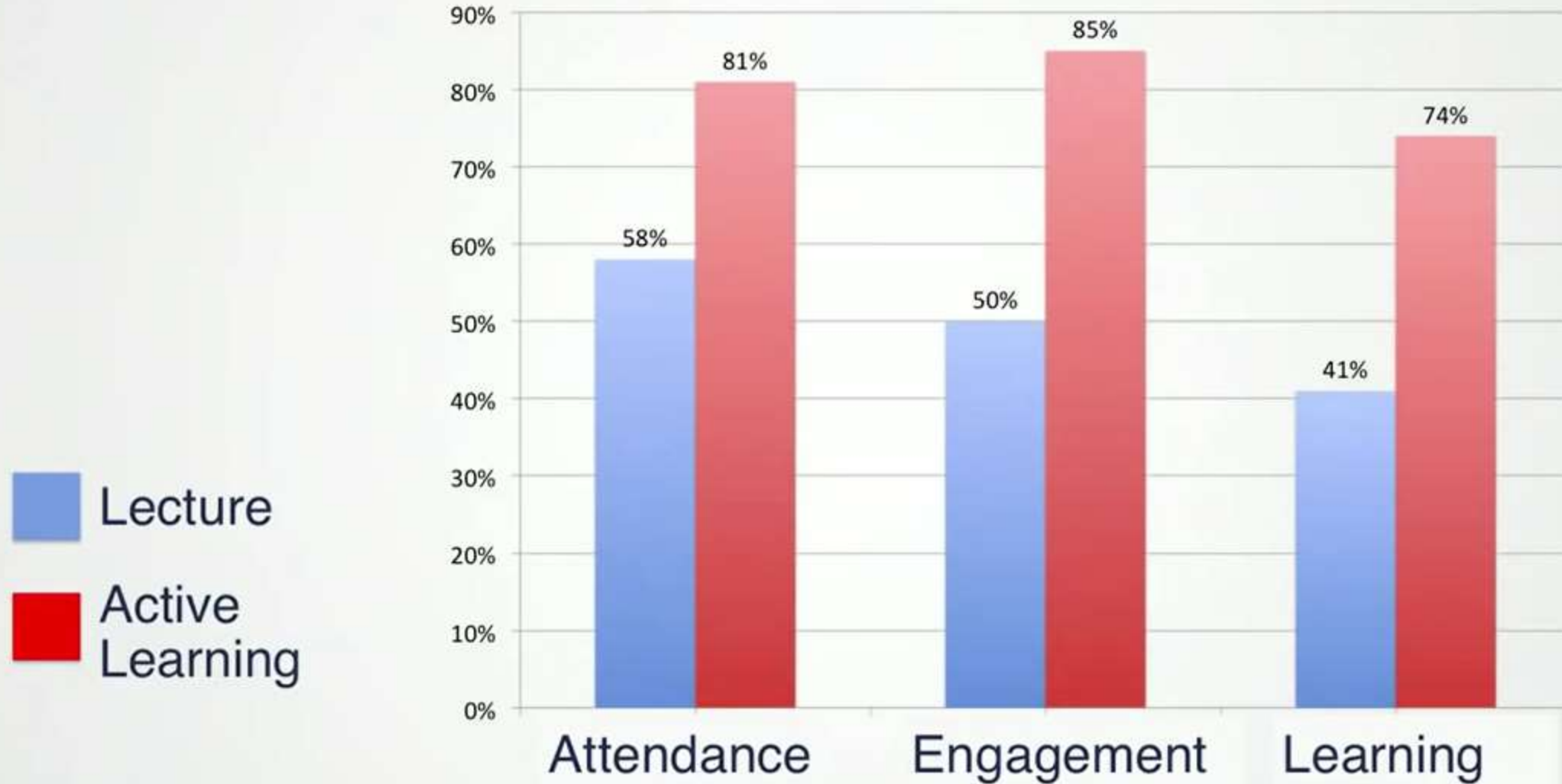
Passive



"What happens if I do this?"

Active

"Improved Learning in a Large-Enrollment Physics Class."
L. Deslauriers, E. Schelew, and C. Wieman. *Science* (2011).



ปรับการเรียน เปลี่ยนการสอน เป็นเชิงรุก

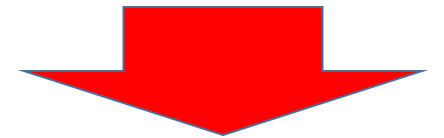
ปรับทัศนคติและกระบวนการทัศน์
(Learning ≠ Teaching)



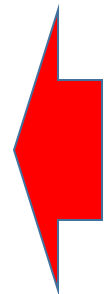
ปรับพฤติกรรมการสอน
(Teach less Learn more)



พัฒนาทักษะการสื่อสาร
(Native Listener)



ส่งเสริมบรรยากาศเชิงบวก
(Failure = Learning)



กระตุ้นให้ลงมือทำ
(Learning By Doing)



สร้างความสัมพันธ์
(Relationship First)

สภาพภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนการสอน ในห้องเรียนของท่านเป็นอย่างไร

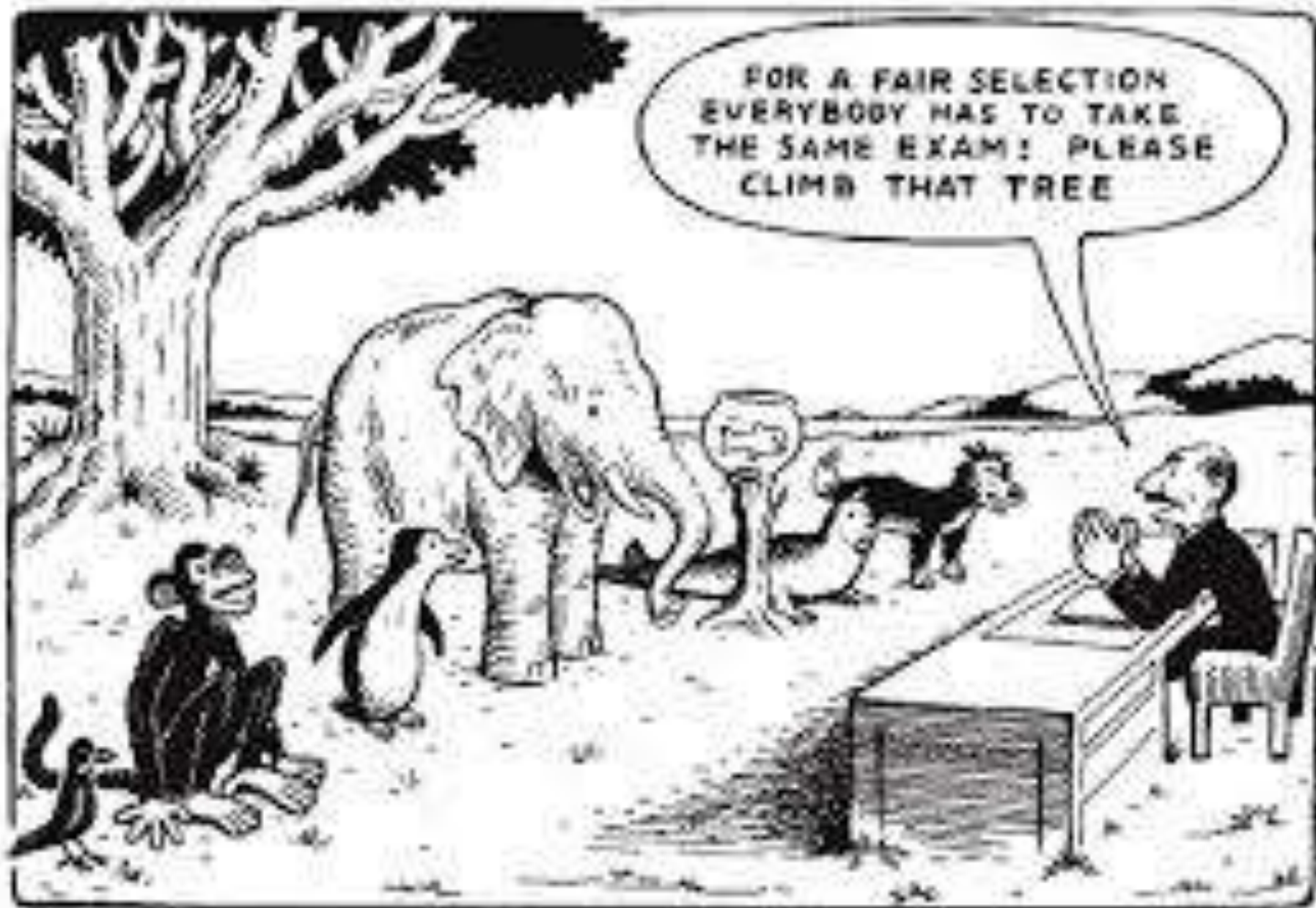


Lecture

Discussion

Hands-On Activity

Video



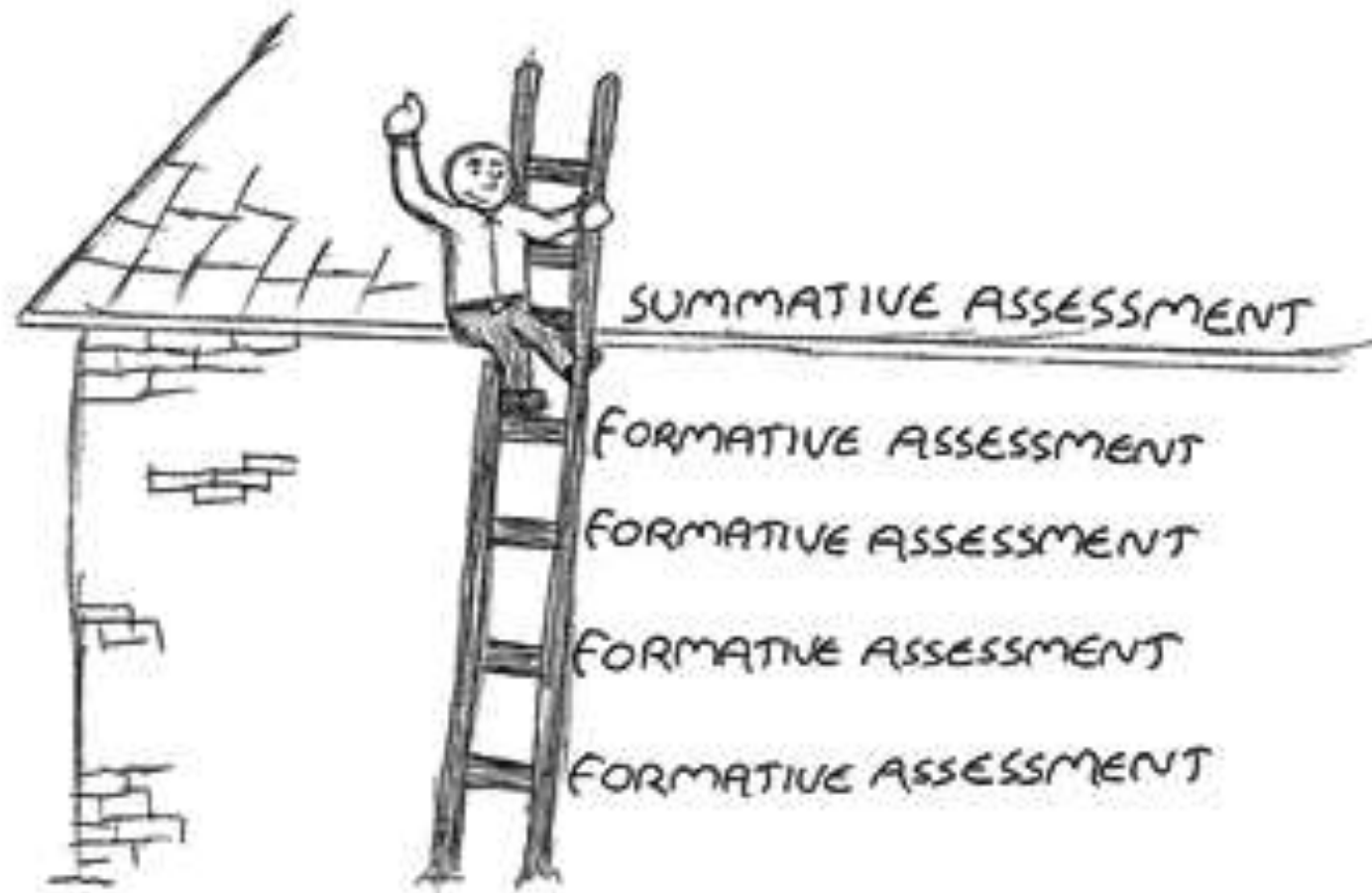
The Purpose of...

assessment
is to
INCREASE
quality.



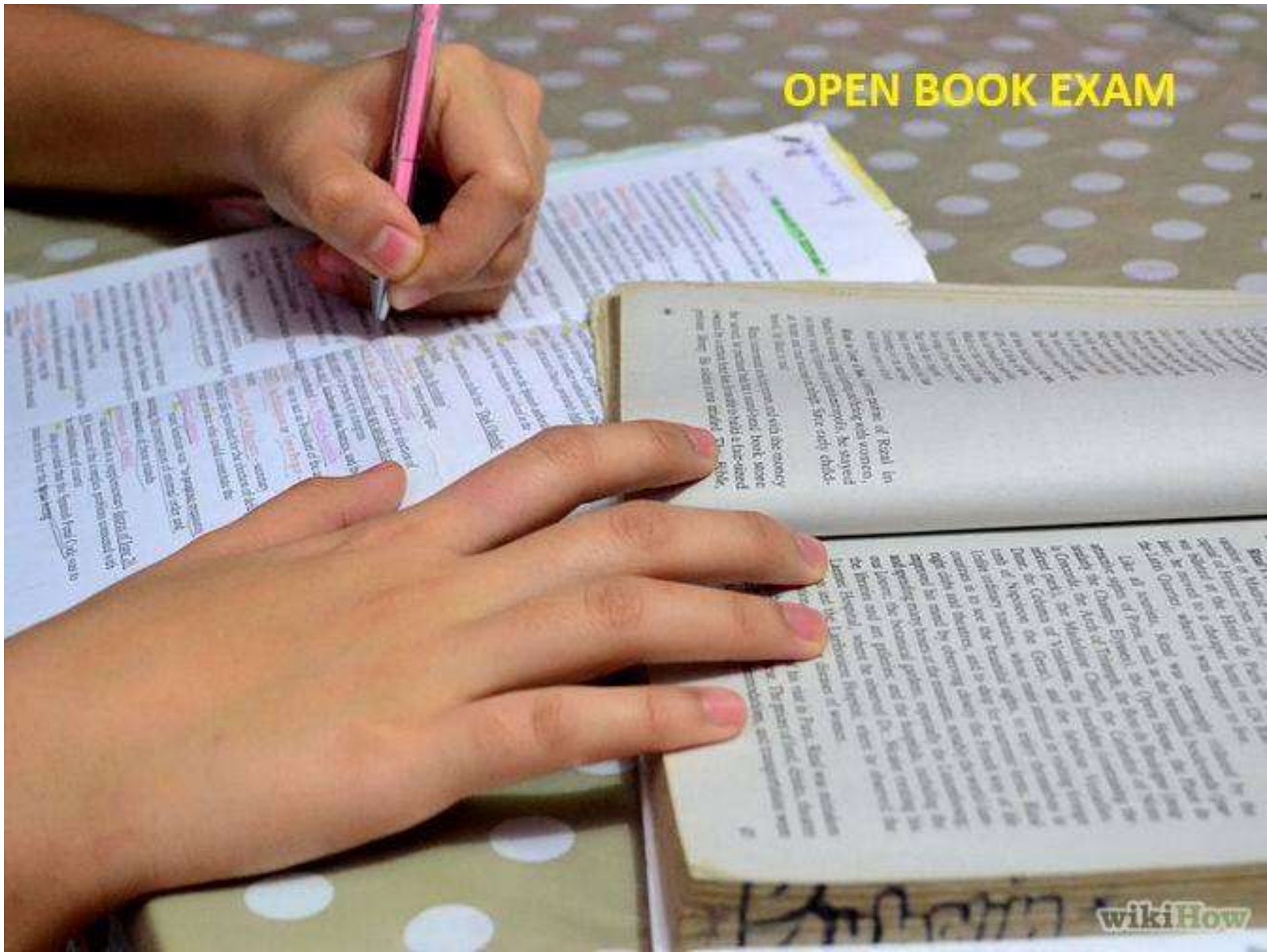
evaluation
is to **JUDGE**
quality.





“ Assessment for learning is the process of seeking and interpreting evidence for use by learners and their teachers to decide where the learners are in their learning, where they need to go and how best to get there. ”

OPEN BOOK EXAM



ชื่อใดแตกต่างจากชื่ออื่น



ก

ข

ค

ง

จ

การจัดทำตารางโครงสร้างแบบทดสอบ (Test Specification)
(ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อเนื้อหาวิชาและความสามารถด้านพุทธิพิสัย)

หัวข้อเนื้อหา	จำนวน คาบ	ความจำ Rem	ความเข้าใจ Und	การประยุกต์ App	การวิเคราะห์ Ana	ประเมินค่า Eva	คิดสร้างสรรค์ Cre	รวม
1.....	1							5
2.....	2							10
3.....	3							15
4.....	1							5
5.....	1							5
6.....	4							20
7.....	2							10
8.....	4							20
9.....	1							5
10.....	1							5
รวม	20	10	30	30	20	10	--	100

นวัตกรรมการศึกษาสำหรับเด็ก



Smart Classroom @ MUIL



The Flipped Classroom

DURING



Students practice applying key concepts with feedback

IN CLASS

GOAL

GOAL

GOAL

Students prepare to participate in class activities

BEFORE



AFTER

Students check their understanding and extend their learning



OUT OF CLASS

THE COST

\$5 billion
Investment in Teacher
Feedback



20%

Current Spending on
Teacher Salaries & Benefits



Universal Access to Education



OPEN EDUCATION

free education for all



UDACITY

Massive **O**pen **O**nline **C**ourse

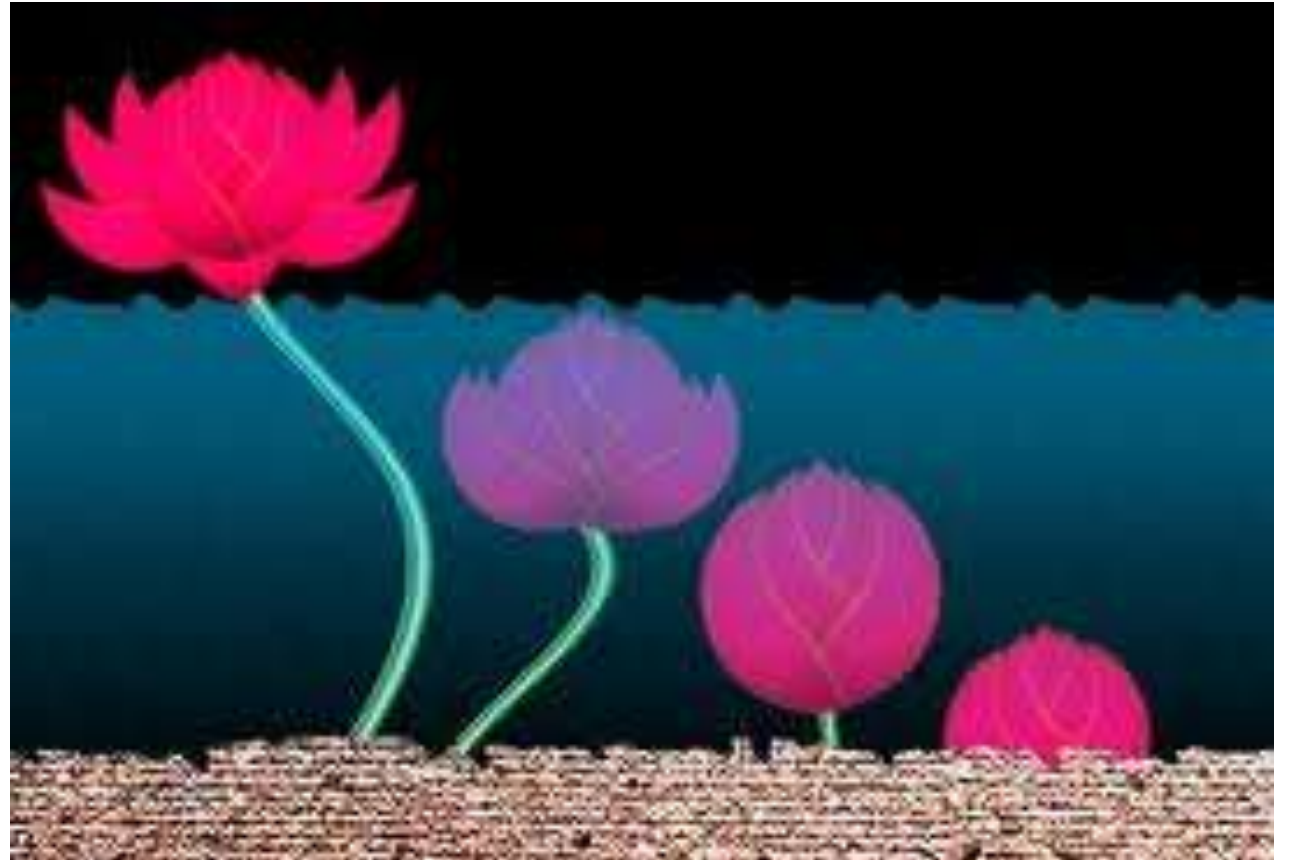
A free, world-class education for anyone, anywhere



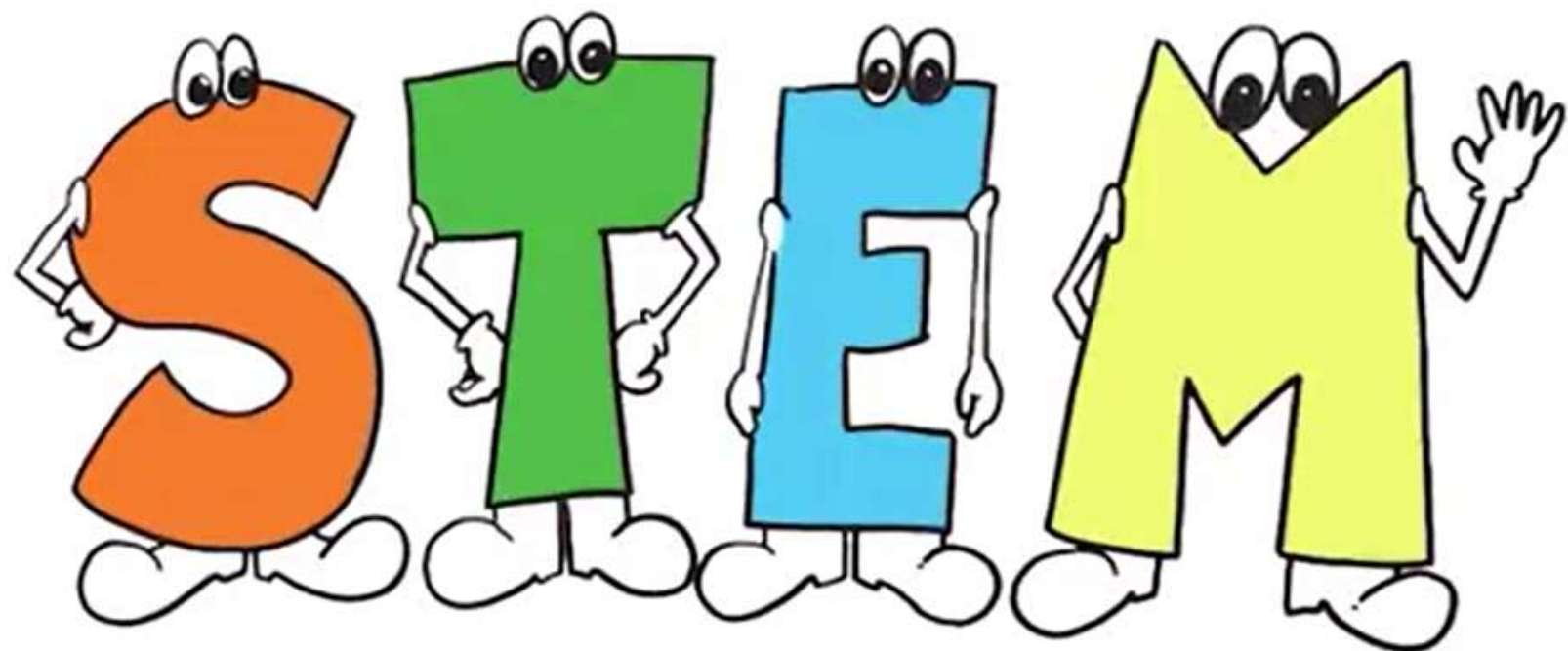
**SAL IN HIS CLOSET/OFFICE
THE KHAN ACADEMY - DAY 1**

สรุปปัญหาใหญ่ของสังคมไทยอยู่ที่ **การคิด**

1. ไม่ยอมคิด.
2. คิดไม่เป็น
3. คิดแล้วไม่ทำ



WHAT IS?

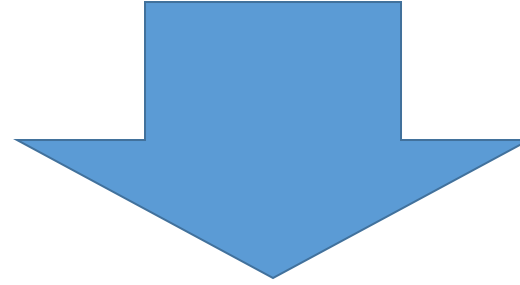




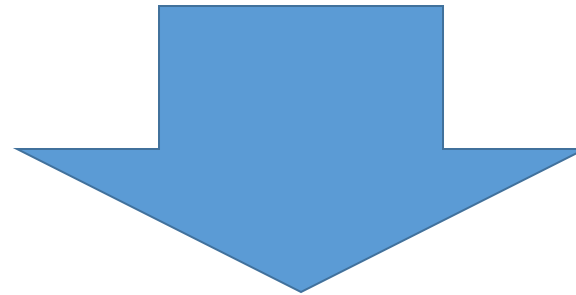
VS.



การปฏิวัติกระบวนการเรียนรู้



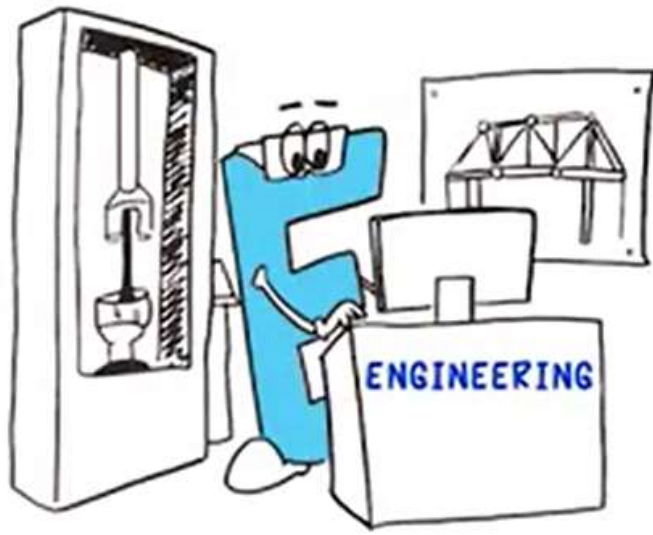
เปลี่ยนวิธีคิดและวิธีทำ



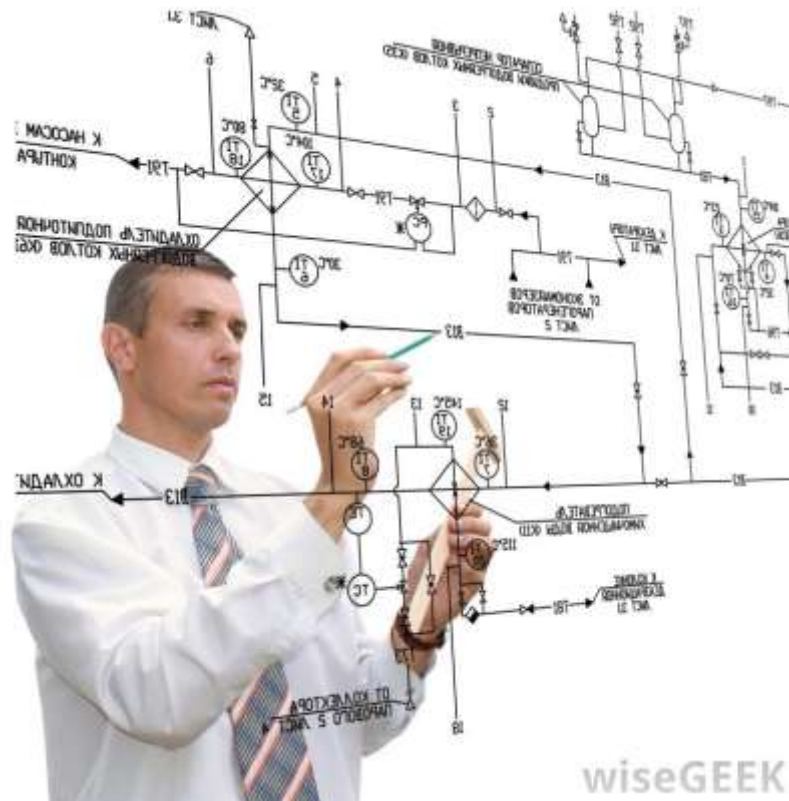
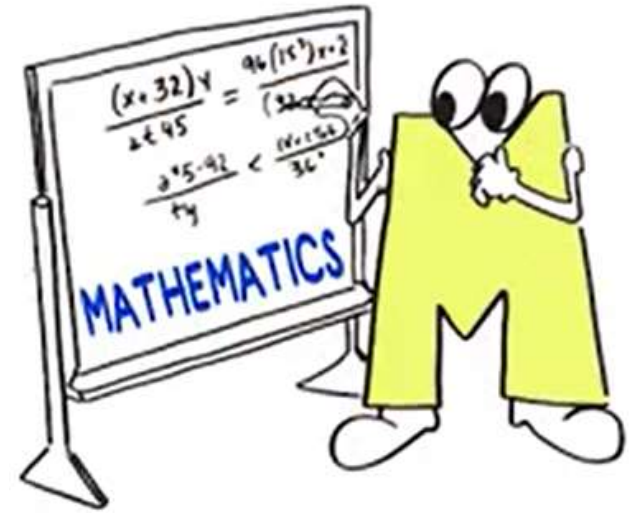
ความเชื่อ ความศรัทธา คำสอน
หลักการ เอกสาร ความเคยชิน



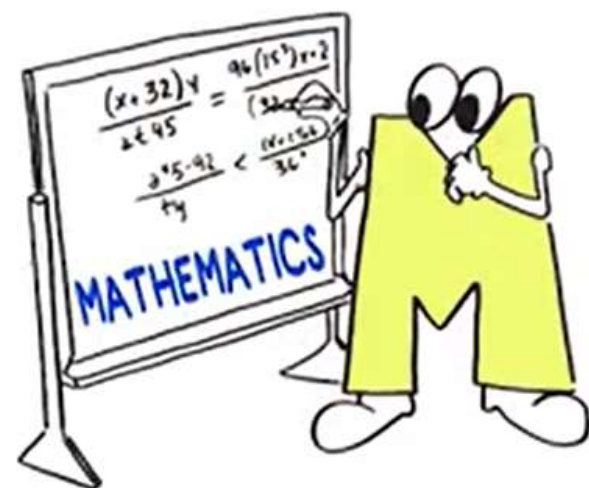
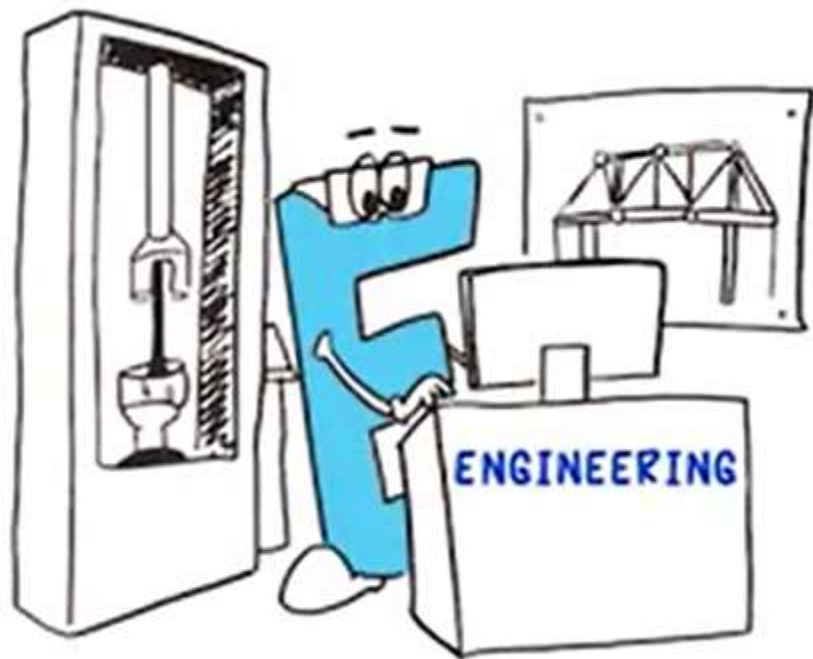
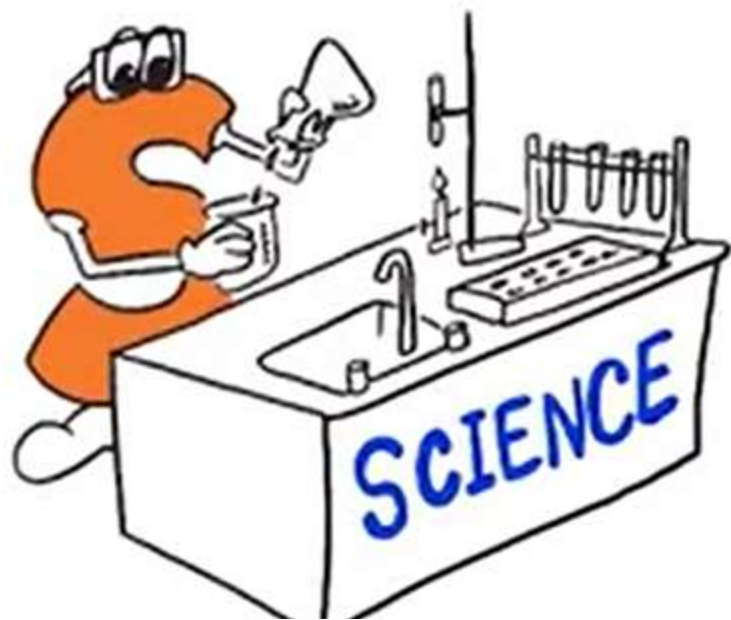
ปฏิบัติและ
การทดลอง



vs.



wiseGEEK



S.T.E.M



S.T.E.M

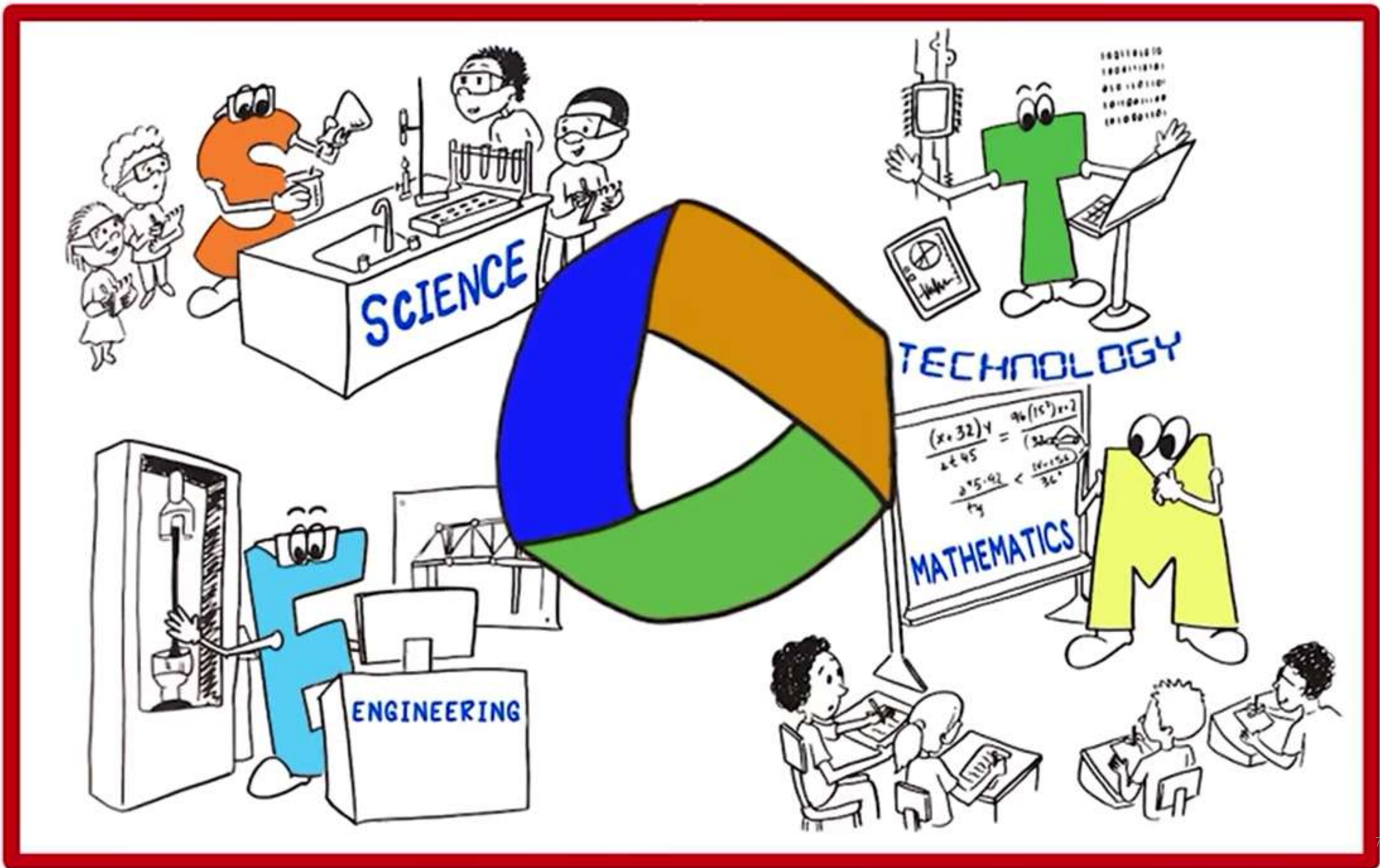


Breaking down silos

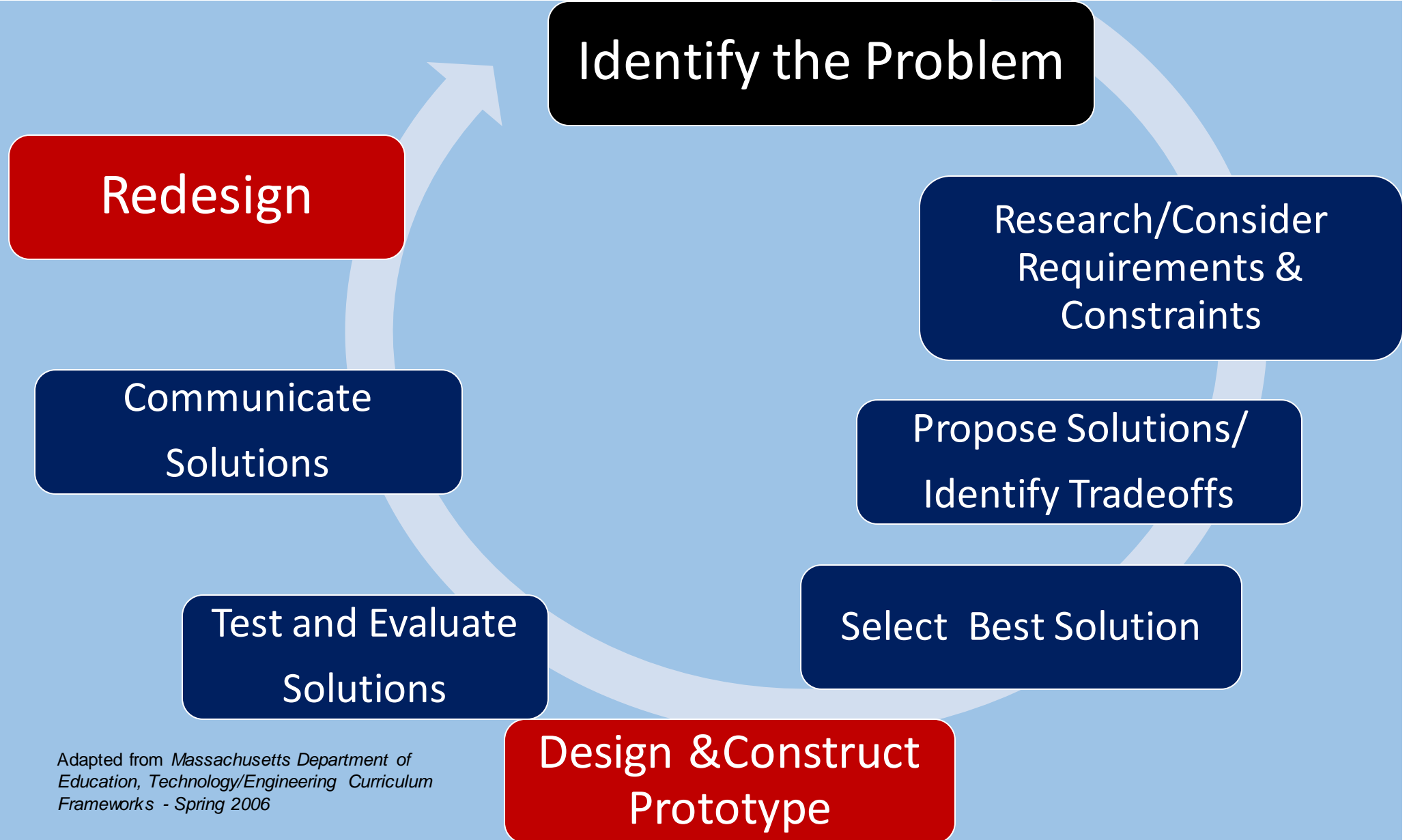


STEM





Engineering Design Process



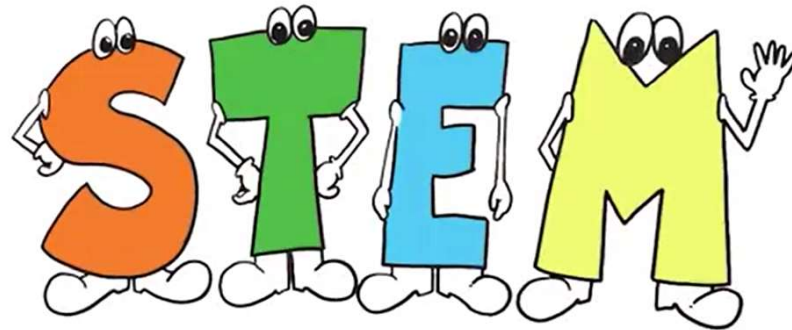
Adapted from *Massachusetts Department of Education, Technology/Engineering Curriculum Frameworks - Spring 2006*

STEAM

STEM+A

STEM+X

How to implement **STEM** for your classroom



องค์ประกอบสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



1. การกระตุ้นความมีส่วนร่วม โดยคำนึงถึงความแตกต่าง ความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
2. การเชื่อมโยงเนื้อหาสาระกับประสบการณ์หรือปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน และ/หรือ อาชีพที่เกี่ยวข้อง
3. ความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้
4. การบูรณาการเชื่อมโยงระหว่างศาสตร์ต่างๆของ STEM
5. การบูรณาการเชื่อมโยงกับศาสตร์ต่างๆของ NON-STEM
6. การมุ่งส่งเสริมการใช้ Technology
7. การมุ่งส่งเสริมการใช้ทักษะและกระบวนการทาง Engineering
8. การมุ่งส่งเสริมการเรียนรู้แบบสืบเสาะและการคิดขั้นสูง
9. การใช้รูปแบบการวัดประเมินที่หลากหลายมุ่งสอดคล้องกับบทการเรียนรู้แห่ง ศตวรรษที่ 21



STEM Lesson Plan

กำหนด
ตัวชี้วัด



ระบุความรู้
และทักษะ



โยงเหตุการณ์
หรือปัญหา



กระตุ้นส่งเสริม
ทักษะการคิดและ
แก้ปัญหา



สร้างเกณฑ์วัด
และประเมิน

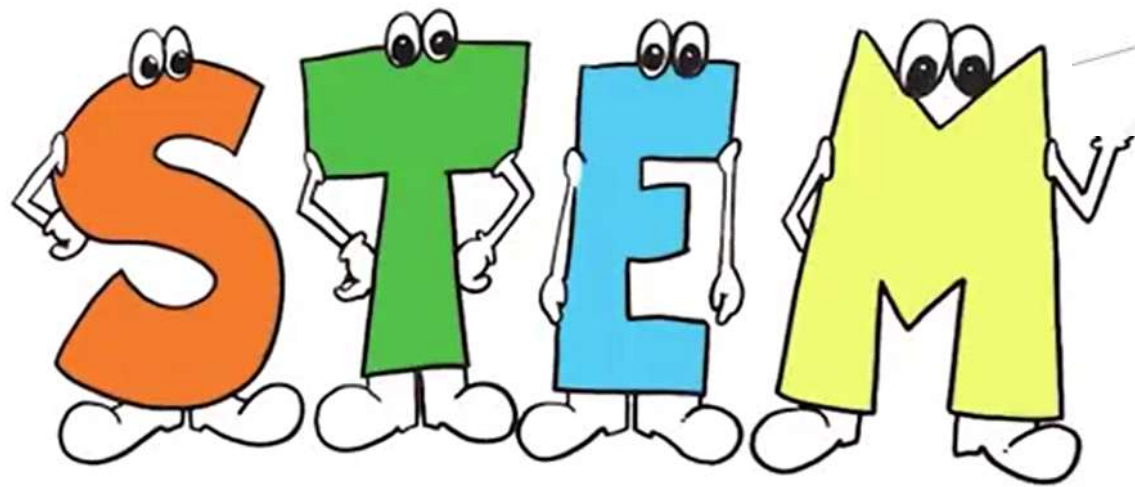


WOW!





สงสัย ลังเกต สงสัย ลังเกต สงสัย ลังเกต





Scifun: Inquiry Based Learning Workshop

ร. รุ่งอรุณ







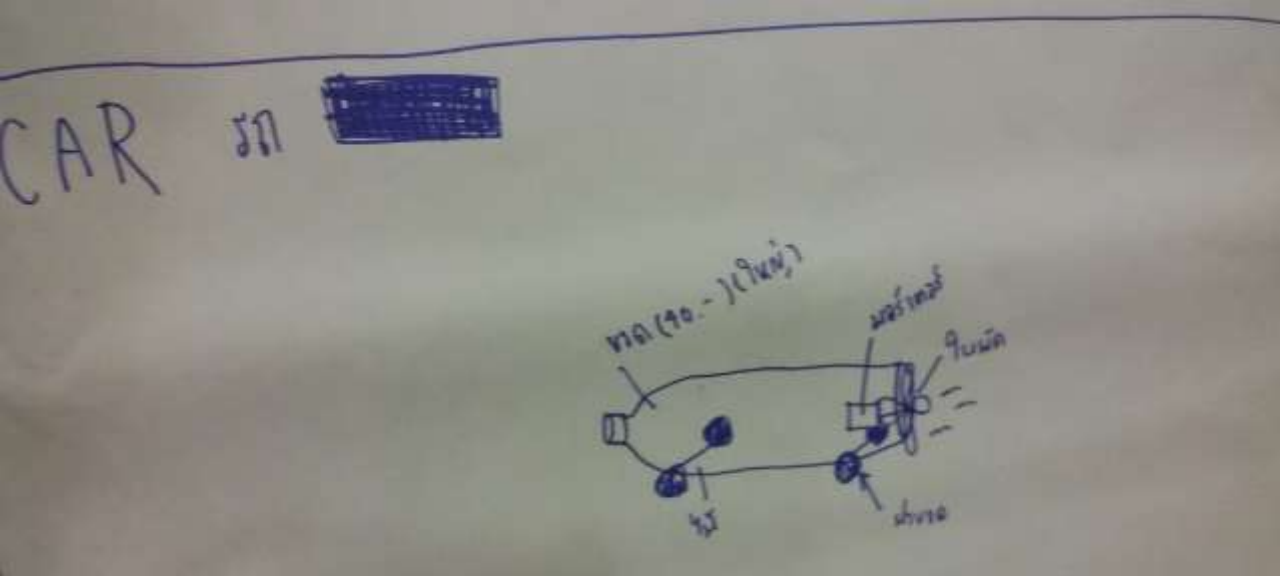
Dek Jero
**Small
World**

**Dream
World**

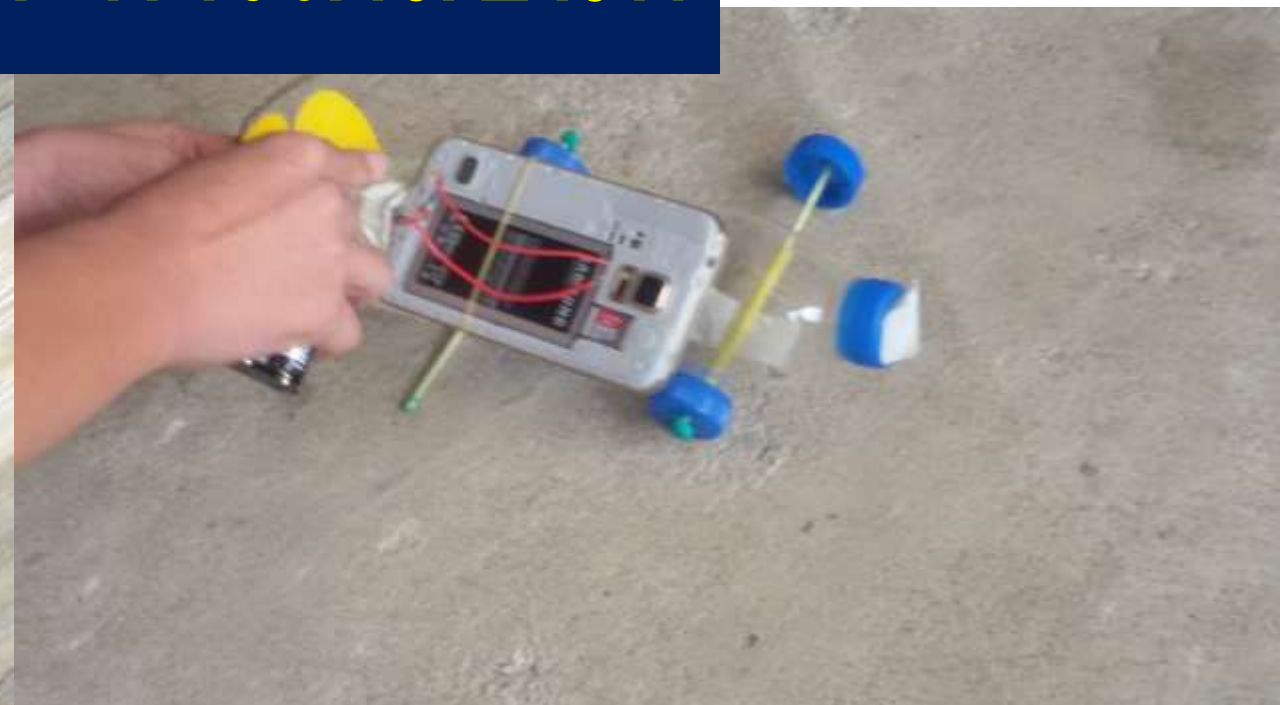


สอนเรื่องแรงและการเคลื่อนที่





สอนเรื่องแรงและการเคลื่อนที่



ผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ

นักโภชนาการ

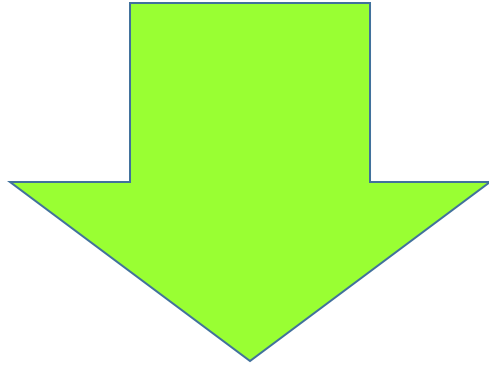
นักกำหนดอาหาร

"นักกำหนดอาหาร"



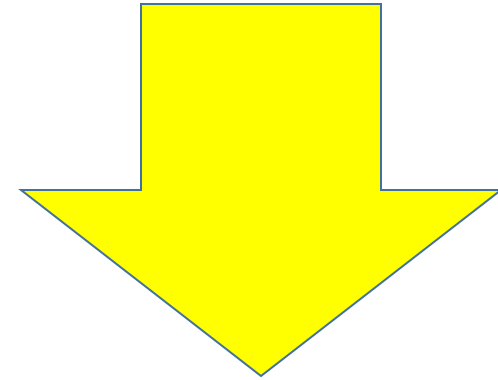
"แดจังกึม จอมนางแห่งวังหลวง"

นักโภชนาการ (Nutritionist)



เป็นบุคคลผู้ให้คำแนะนำว่าด้วยสารของ
ผลกระทบอาหารและสารอาหารต่อสุขภาพ

นักกำหนดอาหาร (dietitian)



บุคลากรทางการแพทย์ที่มีความรู้เฉพาะ
ทางด้านอาหาร โดยเฉพาะด้านการใช้อาหาร
ในการบำบัดโรคที่เรียกว่า โภชนบำบัด

<p>คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย</p>	<p>หลักสูตรปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาโภชนาการและการกำหนดอาหาร B.Sc. Nutrition and Dietetics</p> <p>หลักสูตรปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ (นานาชาติ) M.Sc. Food and Nutrition (Nutrition and Dietetics)</p> <p>หลักสูตรปริญญาเอก วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ (นานาชาติ) Ph.D. Food and Nutrition (Nutrition and Dietetics)</p>
<p>คณะสาธารณสุข ศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล</p>	<p>หลักสูตรปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์) สาขาวิชาโภชนวิทยาและการกำหนดอาหาร B.Sc. (Public Health) Major in Nutrition and Dietetics</p>
<p>สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล</p>	<p>หลักสูตรปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโภชนาการและการกำหนดอาหาร (นานาชาติ) M.Sc. Nutrition and Dietetics</p>



สอนเรื่องสารอาหาร และ โภชนาการ



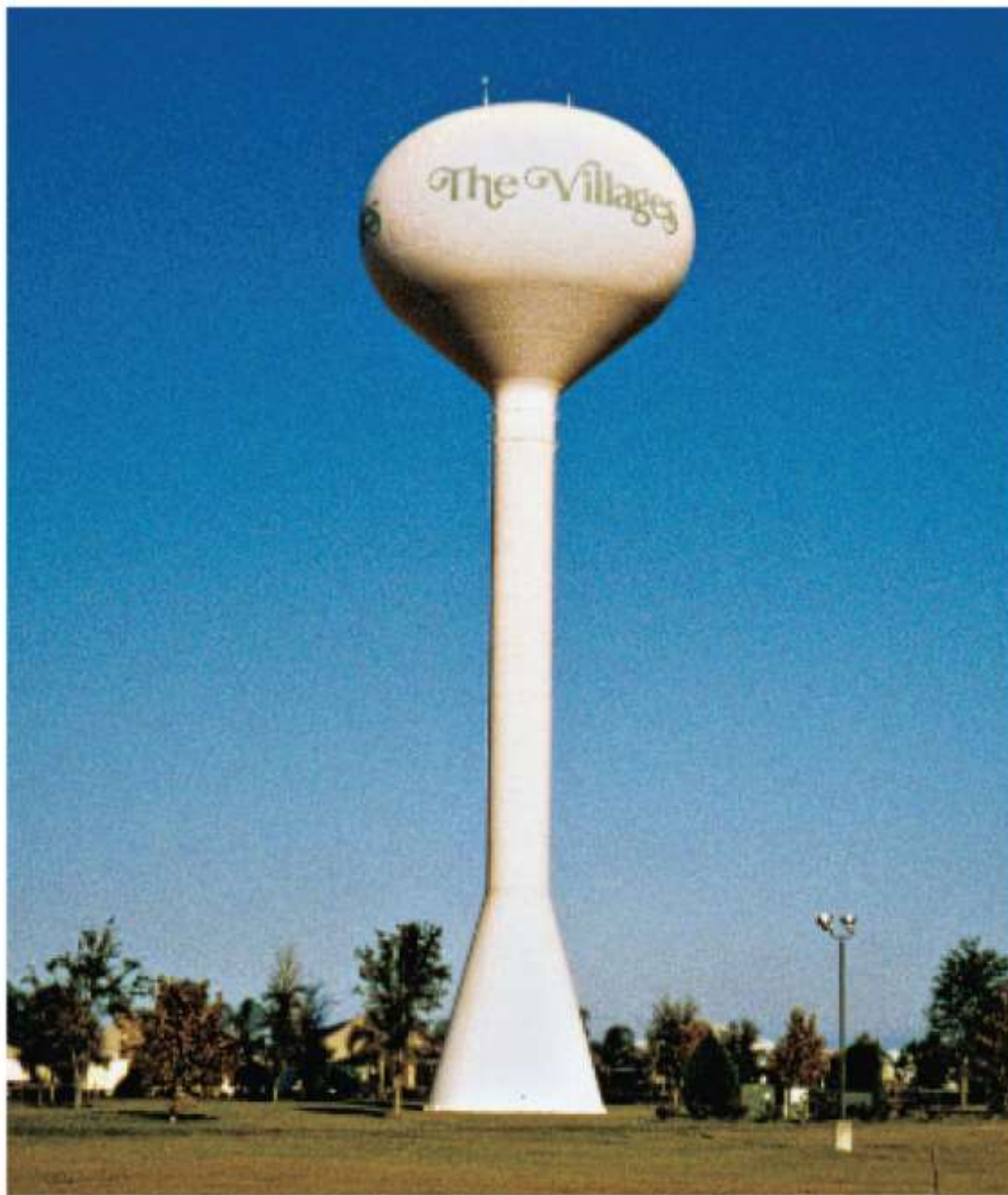


เด็กเป็นเอดส์ หญิงแก่่ง่าย
ชายเช็กซ์เสื่อม หากขาดไอโอดีน
กองบรรณาธิการ



ปฏิกิริยาเคมี



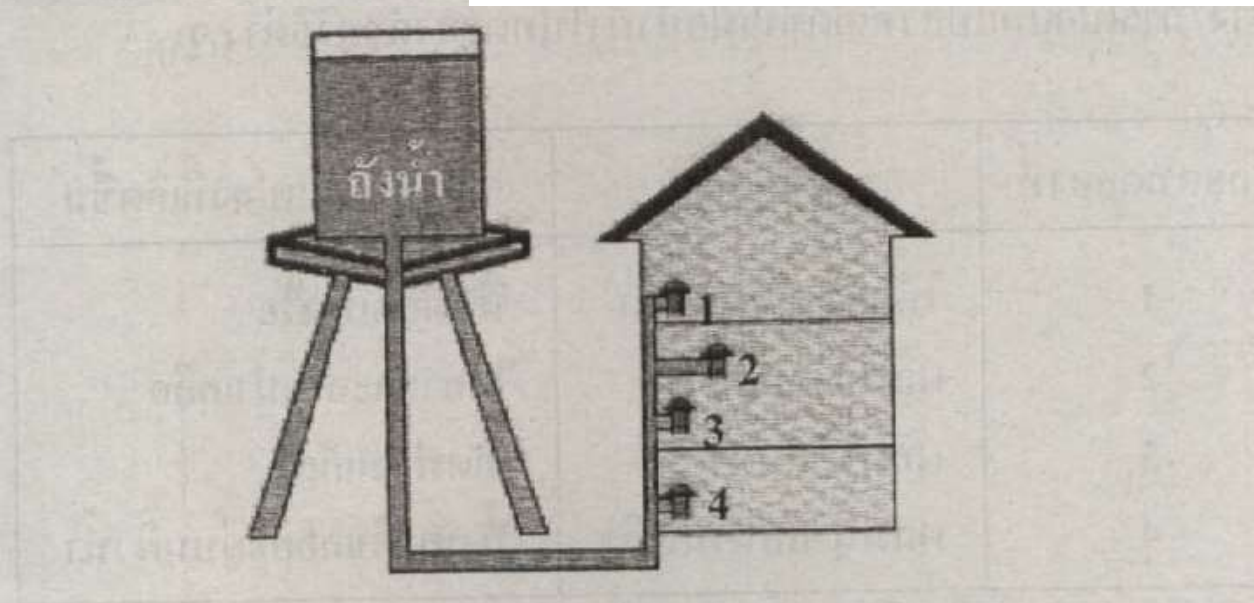


- Raising the water increases the pressure in all parts of the system

รหัสวิชา 65 วิชา วิทยาศาสตร์

สอบวันพฤหัสบดีที่ 12 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552 เวลา 11.30 - 12.30 น.

20.



ภาพ การติดตั้งระบบน้ำในบ้านหลังหนึ่ง

จากภาพ ถ้าเปิดน้ำพร้อมกัน น้ำจากท่อหมายเลขใดไหลแรงที่สุด

1. หมายเลข 1
2. หมายเลข 2
3. หมายเลข 3
4. หมายเลข 4



ความดันน้ำ



ดินที่เหมาะสมในการเพาะปลูก



ดินกับพืชเศรษฐกิจไทย



สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้
มหาวิทยาลัยมหิดล

นำหลัก 5 Es มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน



Engagement

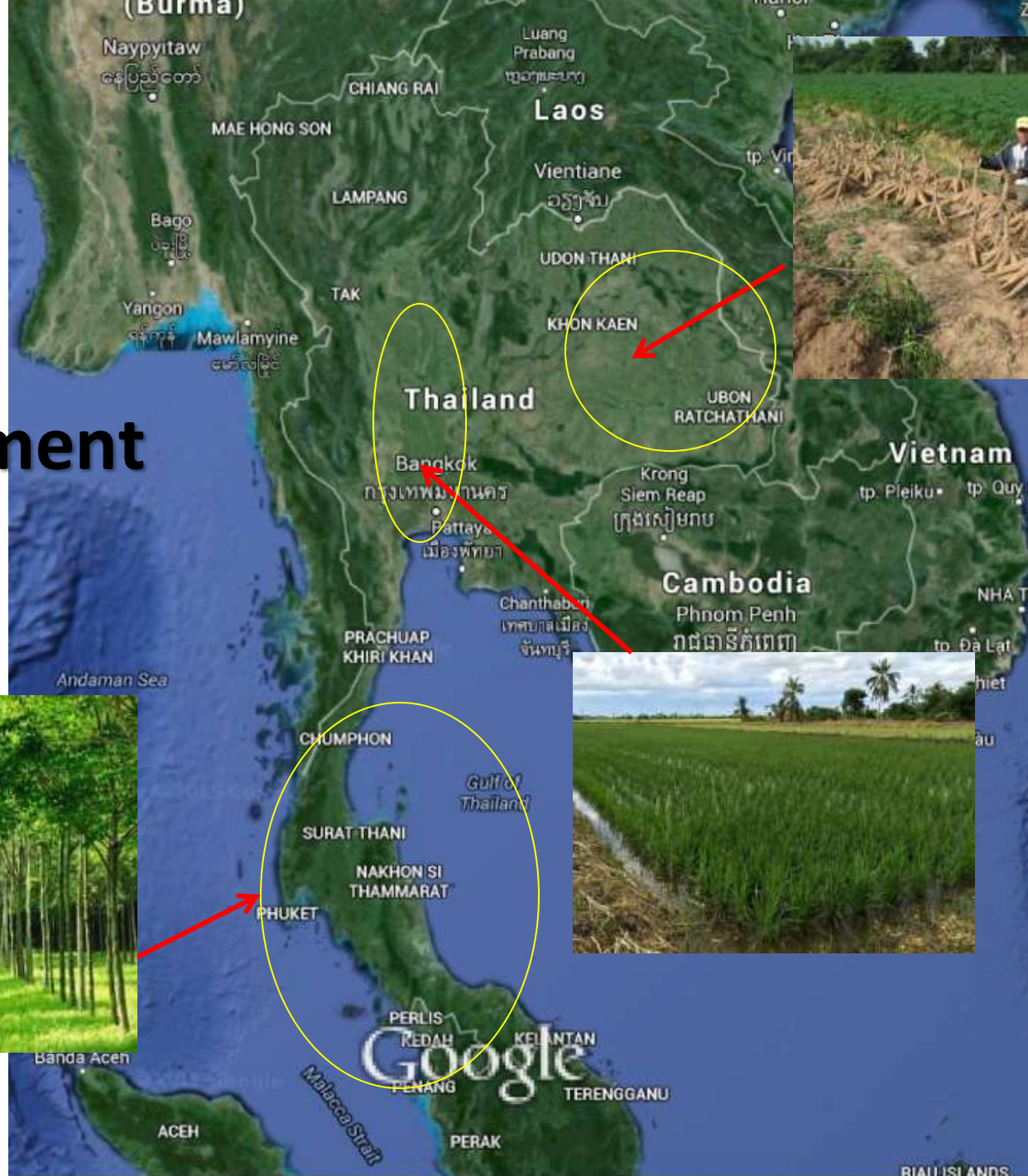
2 หน่วย: พันตัน

ประเทศ	พืชเศรษฐกิจที่สำคัญ				
	ข้าวเปลือก	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	มันสำปะหลัง	อ้อย	ยางพารา
อินโดนีเซีย	69,844.51	18,413.34	26,449.84	15,240.14	2,928.00
เวียดนาม	43,337.50	4,903.80	9,850.00	19,100.00	812.00
ประเทศไทย	3 36,175.01	4,856.92	2 27,547.24	99,605.38	1 3,394.00
พม่า	29,264.07	1,493.37	567.50	9,445.59	125.00
ฟิลิปปินส์	18,066.96	7,912.37	2,346.23	24,609.04	108.00
กัมพูชา	9,305.52	840.90	8,382.00	414.87	55.00
ลาว	3,823.69	1,065.94	1,013.80	1,800.00	-
มาเลเซีย	2,626.88	-	42.45	-	996.00
บรูไน	2.92	-	0.16	-	-
สิงคโปร์	-	-	-	-	-



สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) -

Engagement



Engagement

มันสำปะหลัง	ข้าวนาสวน	ยางพารา
<ol style="list-style-type: none">1. ต้องการน้ำน้อย2. เจริญเติบโตได้ในที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ3. สามารถเติบโตในพื้นที่แห้งแล้ง และสภาพอากาศแปรปรวนได้4. ต้องการดินที่ระบายน้ำได้ดี	<ol style="list-style-type: none">1. พืชชอบน้ำ2. ทนต่อน้ำท่วมขังได้ ในระยะการเติบโตและออกดอกผล	<p>ต้องการน้ำในปริมาณที่พอดีต่อการเจริญเติบโต</p> <p>ชอบที่ดินที่มีการระบายน้ำได้ดี</p> <p>มีปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต</p>
	 	 

STEM+ COOKING



ใครใครที่เข้าครัว

FoodTravel.tv



ฝอยทอง เป็นของไทย

เหมือนเส้นไหมไข่ของหวาน

คิดความยามเขาวมาลัย

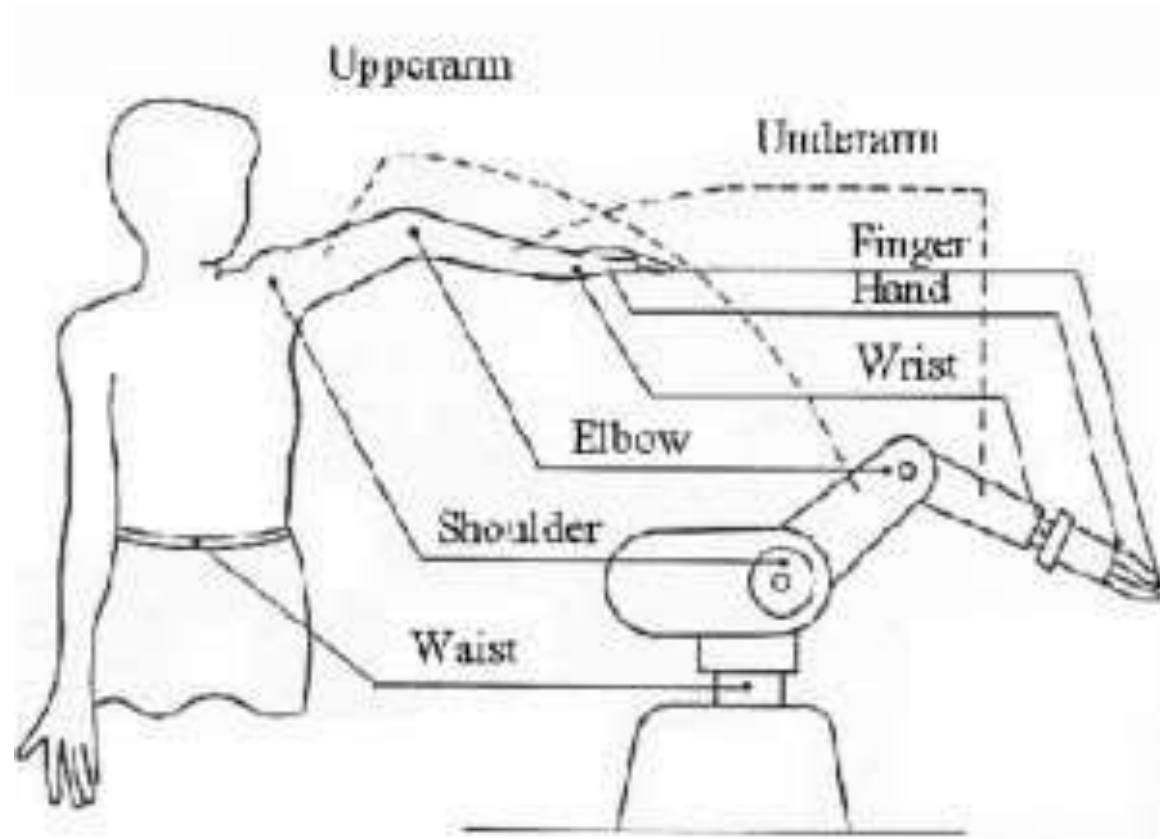
เย็บชุดไหมทองจีนฯ

STEM

กับ **C**rime **S**cene **I**nvestigation



STEM กับ Robots



NAME _____ DATE _____

Genetics Lab #2: MY OWN FINGERPRINTS

These are the three basic types of fingerprints:



Arch



Loop



Whorl

My
Left
Hand



My
Right
Hand



1. I have _____ arches _____ loops _____ whorls.

This is the right thumbprint of:



(Name)



(Name)



(Name)



Mystery
Print

?

2. I think the mystery print belongs to _____

ตามหาพ่อแม่ได้ไหม

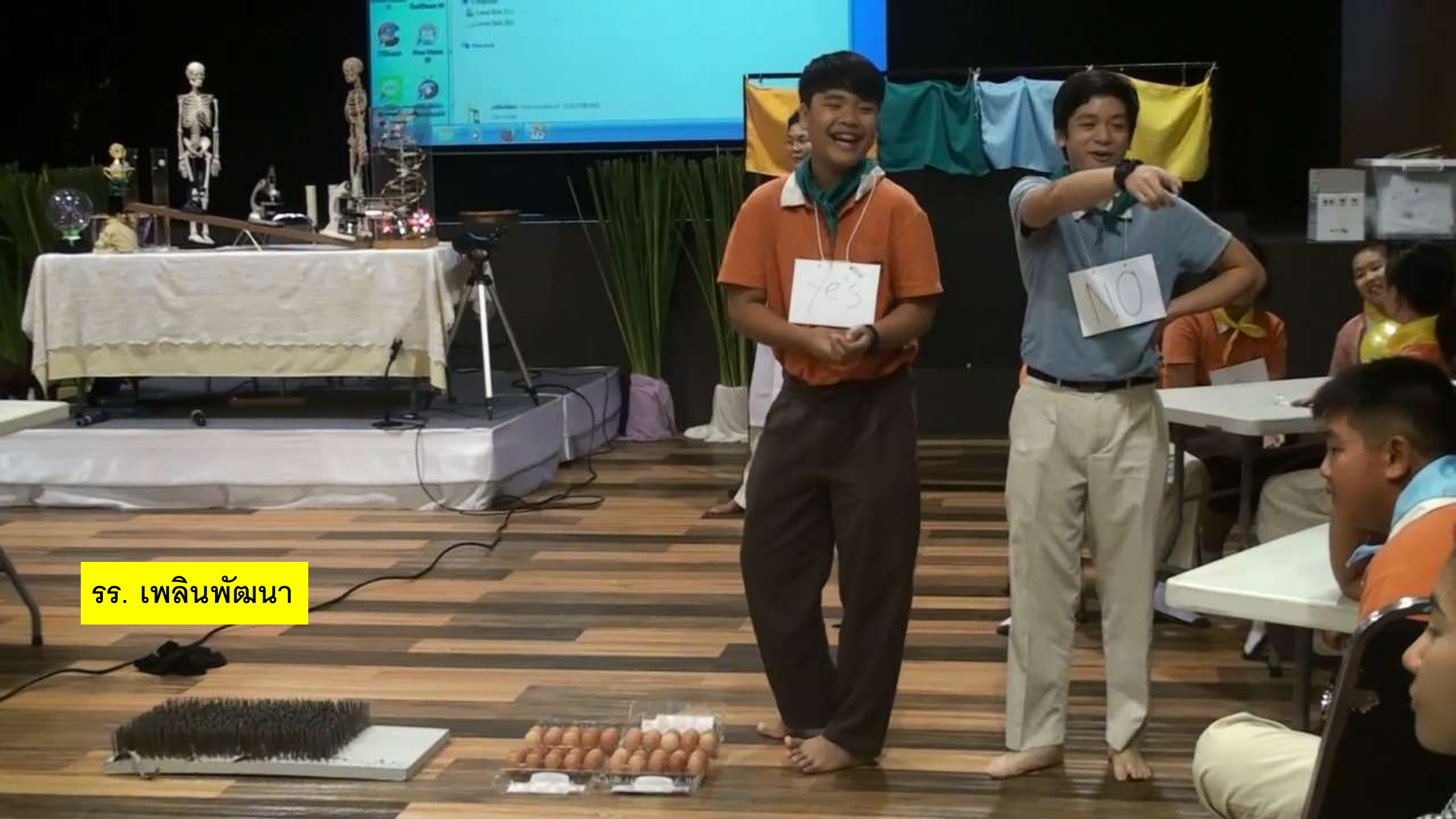


 War Technology	 Water Resources	 Air Quality	 Land Use
 Hazardous Substances	 Human Health	 Mineral Resources	 Energy
 Extinction	 Population Growth	 World Hunger	 Nuclear Reactors

เด็กอด
เด็กอ้วน
น้ำน้อย
น้ำมาก
ขยะ
น้ำเสีย
โรค

Figure 2.1 Global Problem Cards. Note: Copy this page and cut into twelve global problem cards to be used for Inquiry Activity 2.1.

ร. เพลินพัฒนา



Brain Gym

FUNdamental

Edutainment

Mathemagician

SciFun

Imagineering

An Effective Educator

Designer

Facilitator

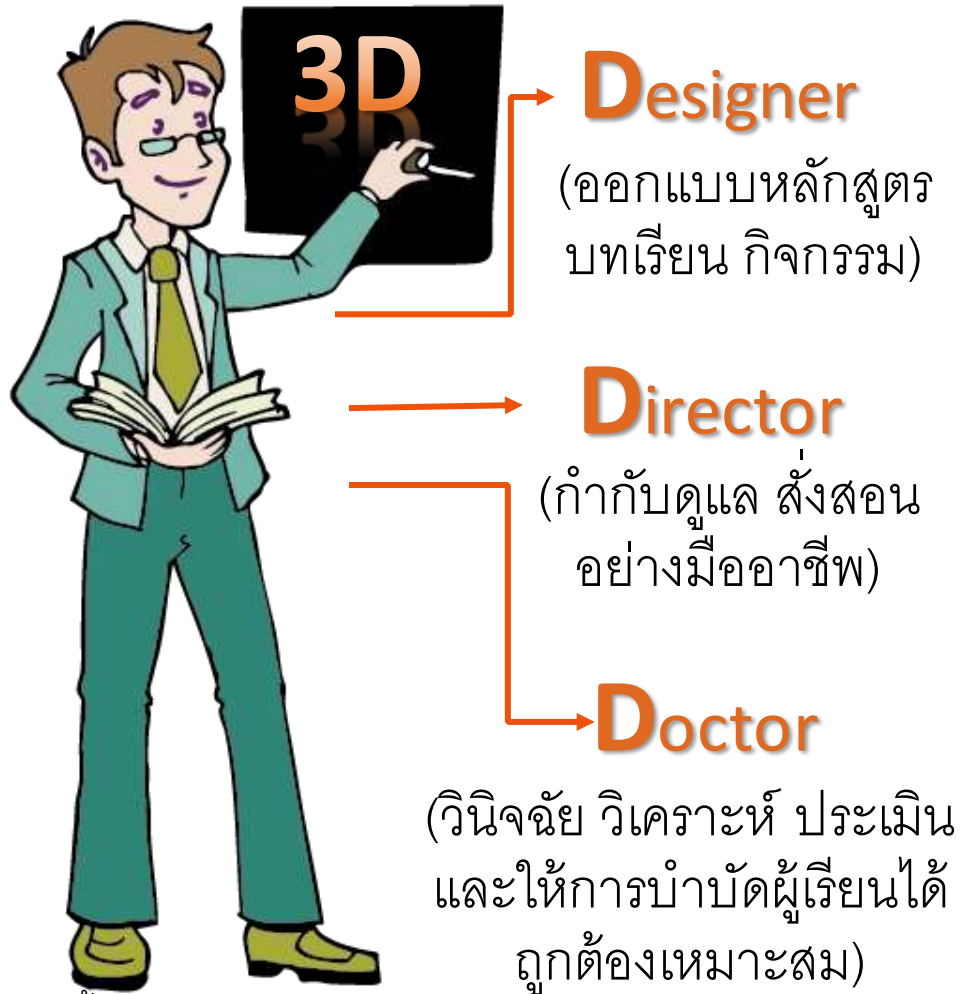
Motivator



ครูพันธุ์ใหม่

VS

นักเรียนพันธุ์เหมาะ



Critical Thinker

(คิดเป็น ตัดสินใจเป็น)

Problem Solver

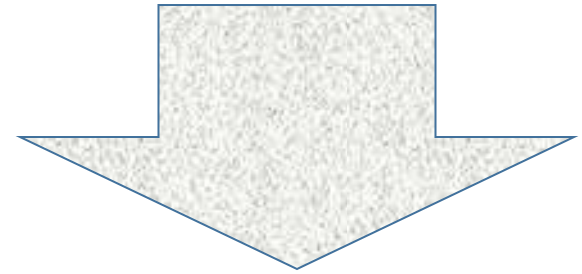
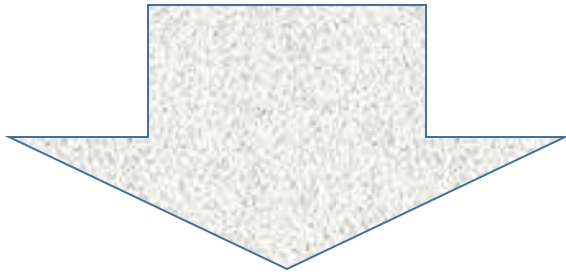
(แก้ปัญหาได้)

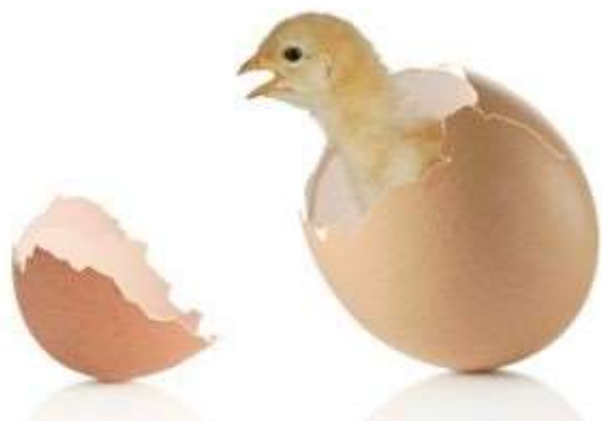


สองภาพนี้ต่างกันอย่างไร



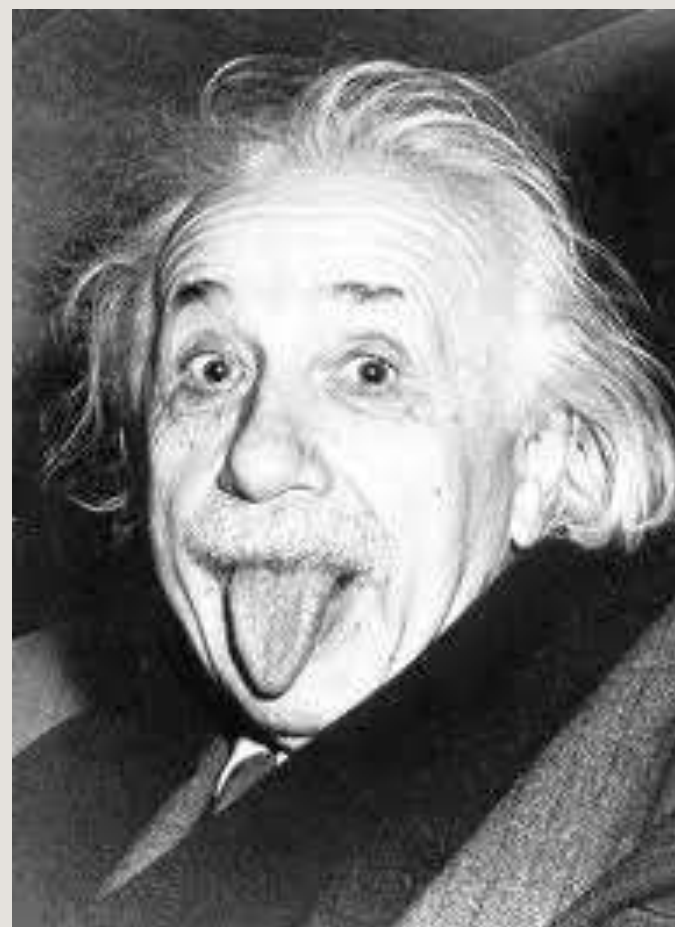
Transformation \neq Change





"INSANITY
IS DOING THE
SAME THING OVER
AND OVER AND
EXPECTING A
DIFFERENT RESULT."

--ALBERT EINSTEIN





ขอบคุณนะครับ