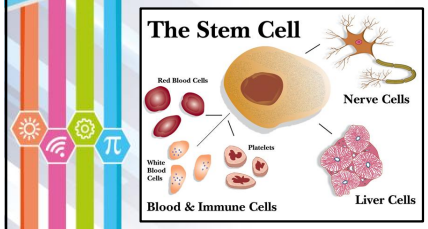
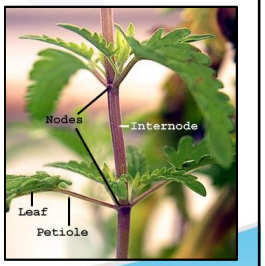
สะเต็มศึกษา:
นวัตกรรมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

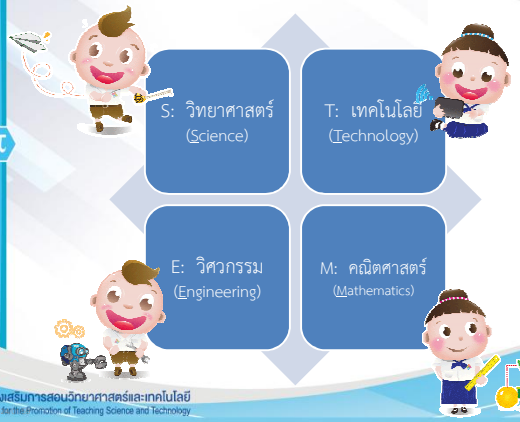
ดร.เขมวดี พงศานนท์
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิทยากร
อาจารย์ ดร. นฤพนธ์ ฉัตราภิบาล
อาจารย์ ดร. นัทธี สุรีย์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่





STEM คืออะไร



ทำไมต้องสะเต็มศึกษา ?

- ประเทศไทยขาดกำลังคนด้านสะเต็ม (STEM workforce) ที่สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม
- นักเรียนเห็นวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เป็นเรื่องไกลตัว
- ขาดแรงบันดาลใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์

องค์ประกอบของ STEM

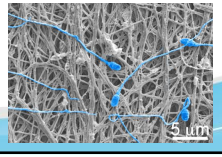
S: การศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของธรรมชาติ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานตรวจสอบได้

T: ความเข้าใจ และความสามารถในการใช้งาน จัดการ และเข้าถึงวิธีหรืออุปกรณ์ที่สร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวก

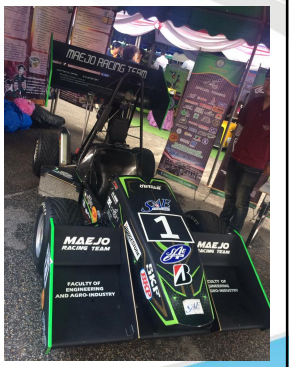
E: ทักษะในออกแบบและสร้างเทคโนโลยีโดยประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า

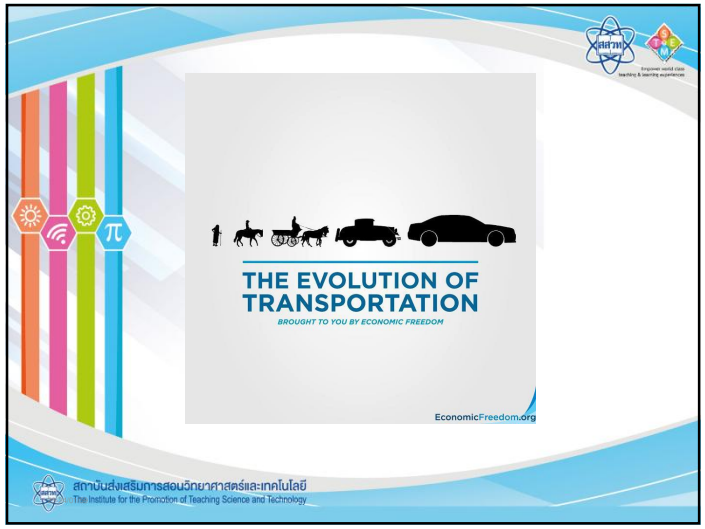
M: การศึกษาเกี่ยวกับตัวเลขและรูปแบบ เพื่อวิเคราะห์ ให้เหตุผล สร้างอธิบายและทำนายปรากฏการณ์ และตัดสินใจ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology

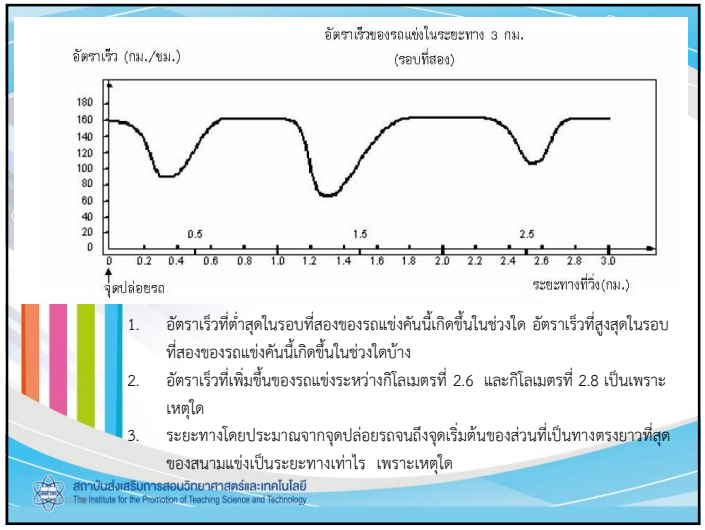


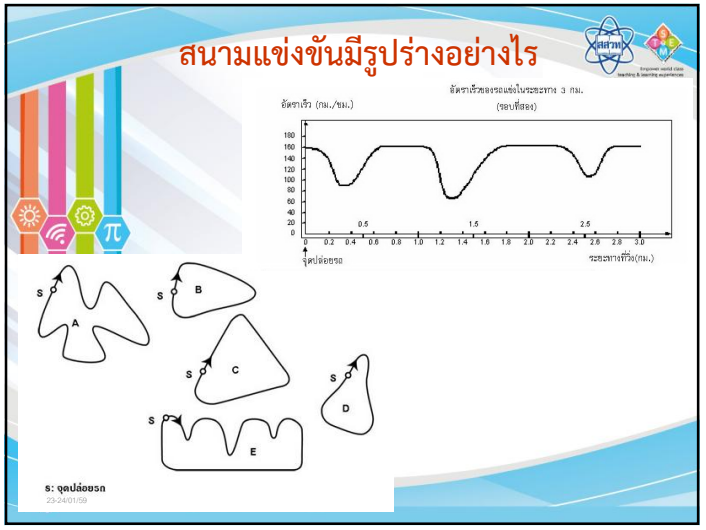
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology




THE EVOLUTION OF TRANSPORTATION
BROUGHT TO YOU BY ECONOMIC FREEDOM
EconomicFreedom.org
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology

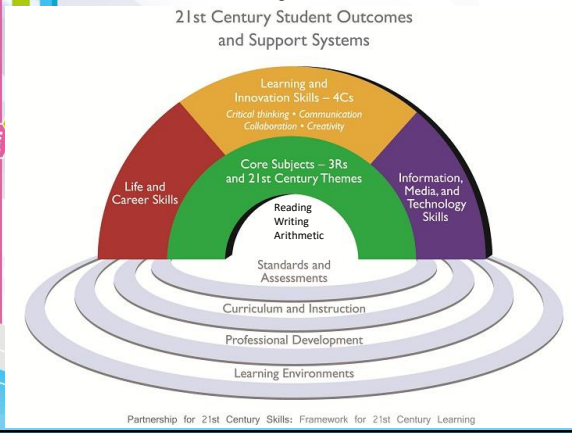

อัตราเร็วของรถแข่งในระยะทาง 3 กม.
(รอบที่สอง)
อัตราเร็ว (กม./ชม.)
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
0.5
1.5
2.5
0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0
จุดปล่อยรถ
ระยะทางที่วิ่ง(กม.)
1. อัตราเร็วที่ต่ำสุดในรอบที่สองของรถแข่งคันนี้เกิดขึ้นในช่วงใด อัตราเร็วที่สูงสุดในรอบที่สองของรถแข่งคันนี้เกิดขึ้นในช่วงใดบ้าง
2. อัตราเร็วที่เพิ่มขึ้นของรถแข่งระหว่างกิโลเมตรที่ 2.6 และกิโลเมตรที่ 2.8 เป็นเพราะเหตุใด
3. ระยะทางโดยประมาณจากจุดปล่อยรถจนถึงจุดเริ่มต้นของส่วนที่เป็นทางตรงยาวที่สุดของสนามแข่งเป็นระยะทางเท่าไร เพราะเหตุใด
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology


สนามแข่งขันมีรูปร่างอย่างไร
อัตราเร็วของรถแข่งในระยะทาง 3 กม.
(รอบที่สอง)
อัตราเร็ว (กม./ชม.)
ระยะทางที่วิ่ง(กม.)
S
A
B
C
D
E
s: จุดปล่อยรถ
23-24/01/59

โลกในศตวรรษที่ 21

- ยุคแห่งความเป็นโลกาภิวัตน์ (Globalization)
- สังคมข้อมูลข่าวสาร (Information Society)
- การขยายตัวทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรมบริการ
- การแข่งขันในด้านเศรษฐกิจ
- ความต้องการแรงงานที่มีความคิดสร้างสรรค์

ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21



เป้าหมายของการเรียนการสอน S T E M

- Science Literacy

➔ ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา (หลัก กฎ และทฤษฎี) วิชาวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และโลก อวกาศ ดาราศาสตร์) สามารถ**เชื่อมโยง**ความเกี่ยวเนื่องเนื้อหาระหว่างสาระวิชา และมีทักษะในการปฏิบัติการเชิงวิทยาศาสตร์ มีทักษะใน**การคิดที่เป็นเหตุเป็นผล** สามารถ**ค้นหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ** สามารถตัดสินใจโดย**ใช้ข้อมูลที่หลากหลาย**และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้

เป้าหมายของการเรียนการสอน S T E M

- Mathematics Literacy

➔ความสามารถในการวิเคราะห์ ให้เหตุผล และการประยุกต์แนวคิดทางคณิตศาสตร์ เพื่อ**สร้างอธิบายและทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ** ภายใต้บริบทที่แตกต่างกัน รวมถึงตระหนักถึงบทบาทของคณิตศาสตร์และสามารถ**ใช้คณิตศาสตร์ช่วยในการวินิจฉัย**และการตัดสินใจที่ดี

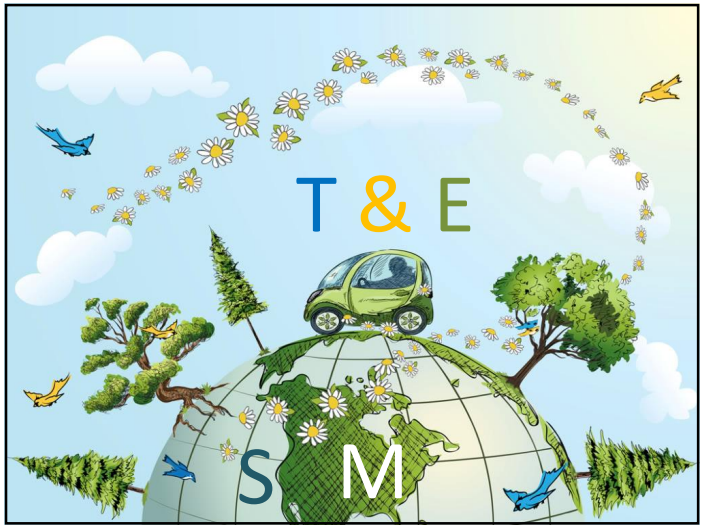
เป้าหมายของการเรียนการสอน S T E M

- Technology Literacy

➔ ความเข้าใจ และความสามารถในการ**ใช้งาน** **จัดการ** และ**เข้าถึง**เทคโนโลยี (กระบวนการหรือสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์)

- Engineering Literacy

➔ ความเข้าใจการพัฒนาหรือการได้มาของเทคโนโลยีโดยการ**ประยุกต์ความรู้**วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่มีอยู่กับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อ**สร้างเครื่องใช้หรือวิธีการเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต**



สะเต็มศึกษา

สะเต็มศึกษา คือ แนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ใน 4 วิชาได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน

สะเต็มกับปากกาลูกลื่นแบบกด

สะเต็มกับปากกาลูกลื่นแบบกด

- สังเกตรูปร่างและการทำงานของปากกา
- ปากกาจะใช้งานได้เมื่อเกิดอะไรขึ้น
- ส่วนประกอบชิ้นใดบ้างที่มีส่วนทำให้ปากกาใช้งานได้
- ใคร/บุคลากรอาชีพใดที่เกี่ยวข้องกับการผลิตส่วนประกอบที่ทำให้ปากกาใช้งานได้
- ความรู้ที่ต้องใช้ในการผลิตส่วนประกอบที่ทำให้เกิดเสียง “คลิก” คืออะไรบ้าง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology

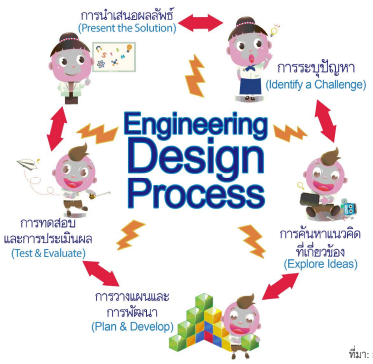
วิทยาศาสตร์ (Science)	วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering)	เทคโนโลยี (Technology)	คณิตศาสตร์ (Mathematics)
ตั้งคำถาม (เพื่อเข้าใจธรรมชาติ)	นิยามปัญหา (เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต)	ตระหนักถึงบทบาทของเทคโนโลยีต่อสังคม	ทำความเข้าใจและพยายามแก้ปัญหา
พัฒนาและใช้โมเดล	พัฒนาและใช้โมเดล		ใช้คณิตศาสตร์ในการสร้างโมเดล
ออกแบบและลงมือทำการค้นคว้า วิจัย ทดลอง	ออกแบบและลงมือทำการค้นคว้า วิจัย ทดลอง	เรียนรู้วิธีการใช้งานเทคโนโลยีใหม่ๆ	ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา
วิเคราะห์ข้อมูล	วิเคราะห์ข้อมูล		ให้ความสำคัญกับความแม่นยำ
ใช้คณิตฯ ช่วยในการคำนวณ	ใช้คณิตฯ ช่วยในการคำนวณ	เข้าใจบทบาทของเทคโนโลยีในการพัฒนาด้านวิทย์ฯ และวิศวกรรม	ใช้ตัวเลขในการให้ความหมายหรือเหตุผล
สร้างคำอธิบาย	ออกแบบวิธีแก้ปัญหา		พยายามหาวิธีการและใช้โครงงานในการแก้ปัญหา
ใช้หลักฐานในการยืนยันแนวคิด	ใช้หลักฐานในการยืนยันแนวคิด	ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีโดยพิจารณาถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม	สร้างข้อโต้แย้งและสามารถวิพากษ์การให้เหตุผลของผู้อื่น
ประเมินและสื่อสารแนวคิด	ประเมินและสื่อสารแนวคิด		มองหาและนำเสนอระเบียบวิธีในการเหตุผล

23-24/01/59 *ที่มา: Vasquez, J.A., Sneider, C., and Comer, M. (2013). STEM Lesson Essentials: Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics, p.38.

พักยก 15 นาที ครับ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology

การออกแบบเชิงวิศวกรรม vs. กระบวนการทางเทคโนโลยี

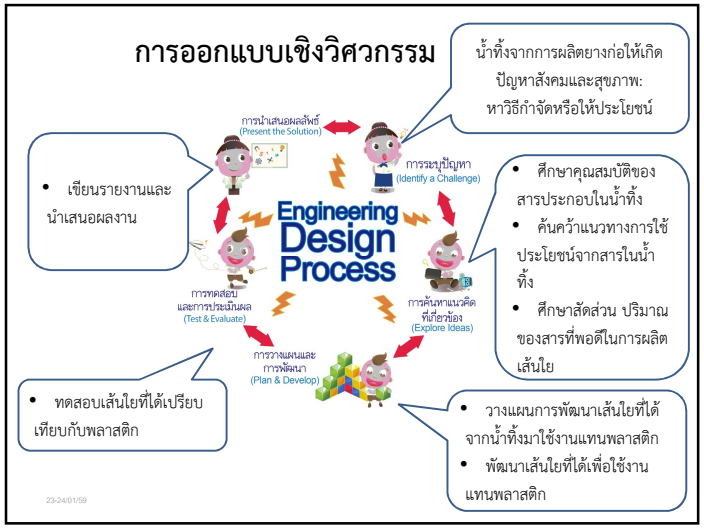


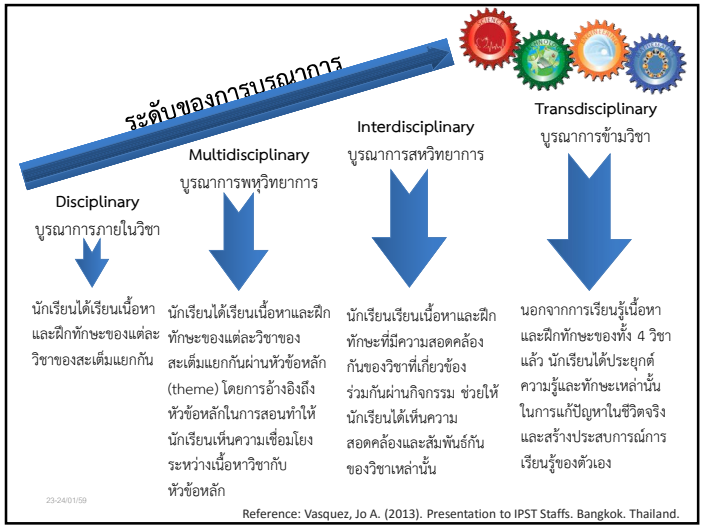
- การกำหนดปัญหา
- การรวบรวมข้อมูล
- การเลือกวิธีออกแบบ และปฏิบัติการ
- การทดสอบ
- การปรับปรุงแก้ไข
- การประเมินผล

ที่มา: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานพื้นฐานอาชีพ, หน้า 23

23-24/01/59

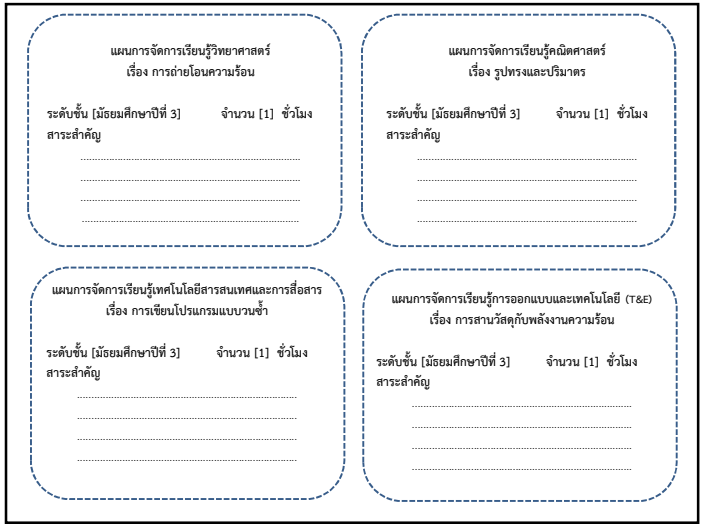
การออกแบบเชิงวิศวกรรม





Reference: Vasquez, Jo A. (2013). Presentation to IPST Staffs. Bangkok. Thailand.

Multidisciplinary: กระติบข้าว



Interdisciplinary: กระติบข้าว

- วิทยาศาสตร์ – เรียนเรื่องการถ่ายโอนความร้อน
- คณิตศาสตร์ – เรียนเรื่องการหาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงต่าง ๆ
- วิทยาศาสตร์ – นักเรียนทำการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเก็บความร้อนของกระติบข้าว (ทดลองและเก็บข้อมูล)
- คณิตศาสตร์ – นำข้อมูลจากการทดลองไปสร้างกราฟและตีความผลการทดลอง
- เทคโนโลยี – ทดลองออกแบบและสร้างลายสานที่เก็บความร้อนได้นาน
- วิศวกรรม – ออกแบบรูปทรงของกระติบที่เก็บความร้อนได้นาน

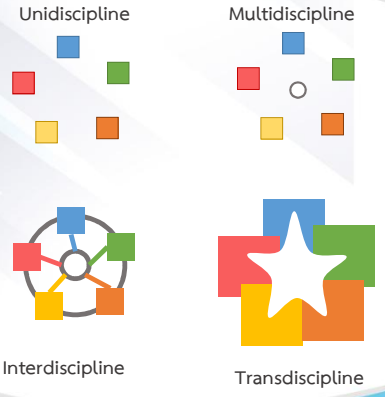
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology

Transdisciplinary: กระติบข้าว

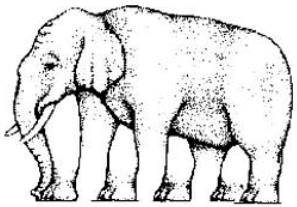
ปัญหา

ปัจจุบันในร้านอาหารอีสานหรือเหนือมักมีการใช้กระติบข้าวเป็นภาชนะใส่ข้าวเหนียว และมักมีการบรรจุข้าวในถุงพลาสติกก่อนบรรจุลงในกระติบข้าวเพื่อป้องกันข้าวเหนียวติดค้างที่กระติบ มีผลให้ทำความสะอาดยาก รัฐบาลต้องการลดปริมาณถุงพลาสติกที่ต้องใช้ในการบรรจุข้าวเหนียว และต้องการออกแบบกระติบข้าวหรือหาวิธีการพัฒนากระติบข้าวที่*มีคุณสมบัติลดการติดของข้าวเหนียวเพื่อลดการใช้ถุงพลาสติก*ดังกล่าว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology



How many legs does this elephant have?

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology

STEM Education Thailand
สื่อและกิจกรรม
Teacher
SciMath
STEM
สะเต็ม
STEM Education: An American
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology

กิจกรรมสะเต็มศึกษา
ลูกยางนา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology

การตกของวัตถุ
ปล่อยวัตถุแข็ง 2 ชนิด เช่น ปากกา ไม้บรรทัด จากที่สูงเท่ากัน ระยะเวลาในการตกของวัตถุทั้งสองเท่ากันหรือไม่ อย่างไร
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology

การตกของวัตถุ
ปล่อยกระดาษ 2 แผ่น แผ่นหนึ่งขยำเป็นก้อน แผ่นหนึ่งปล่อยขนานกับแนวระดับ ระยะเวลาการตกของแผ่นกระดาษทั้งสองเท่ากันหรือไม่ อย่างไร
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology

ลูกยาง

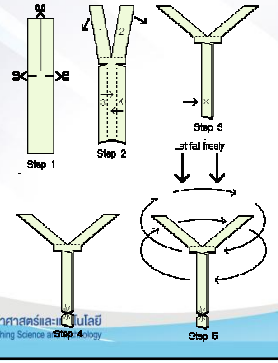
ลูกยาง

- ชื่อวิทยาศาสตร์ Dipterocapus alatus
- ยางนา เป็นเสมือนพญาไม้แห่งเอเชียอาคเนย์ อาจมีความสูงถึง 50 เมตร และมีเส้นรอบวงที่ระดับอกถึง 7 เมตรเศษ
- ในประเทศไทยพบอยู่ทั่วไป ซึ่งยืนยันได้จากชื่อหมู่บ้าน ตำบล อำเภอที่มีคำว่า “ยาง” อยู่ในทุกภาคของประเทศ
- ออกดอกเดือนพฤศจิกายน-พฤษภาคม ผลแก่เดือนมีนาคม-กุมภาพันธ์
- ผลของไม้ยางเรียกว่า ลูกยาง มีปีกห้าปีก อาศัยลมช่วยพาไปตกไกลจากต้นแม่เพื่อหาช่องว่างในป่าที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโต
- ปีกยาวสองปีกจะยาวไม่เท่ากัน และเฉียงกันเล็กน้อย ทำให้เวลาปลิวตกลงมามันจะหมุนควงสว่านแบบใบพัดเฮลิคอปเตอร์ ปีกของลูกยางจึงช่วยให้ลูกยางปลิวไปได้ไกลขึ้น

รวบรวมโดย นายสมชัย เบญจขย เจ้าหน้าที่บริหารงานป่าไม้ 7 กลุ่มงานวิชาการ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 สำนักงานป่าไม้เขต เชียงใหม่-เด่น) ตุลาคม 2550

กิจกรรม mini-Helicopter

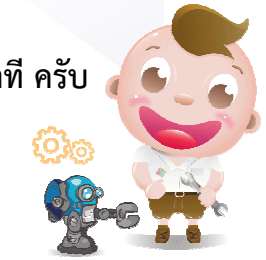
- สร้าง helicopter กระดาษจากแบบร่างที่แจกให้



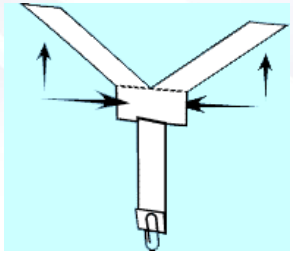
กิจกรรม mini-Helicopter

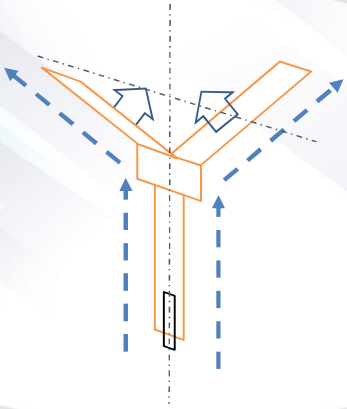
- ลูกยางตกอย่างไร -- ลักษณะการตก ทิศทาง อัตราเร็ว
- ถ้าคว่ำลูกยางลง แล้วปล่อย จะเกิดอะไรขึ้น
- ทำอย่างไรให้ลูกยางหมุนในทิศทางตรงกันข้าม
- กำหนดจุดเป้าหมายบนพื้น แล้วหาวิธีปล่อยลูกยางเพื่อให้ตกใกล้เคียงเป้าหมายมากที่สุด
- ลองจับเวลาในการตกของลูกยาง
- ถ้าติดลวดหนีบกระดาษไว้ที่ปลายแล้วปล่อยลูกยาง จะเกิดอะไรขึ้น

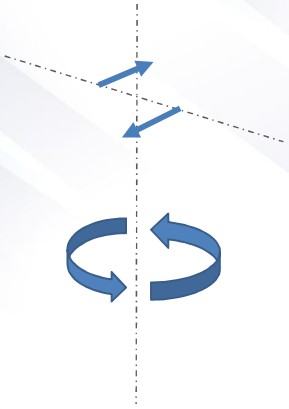
พักยก 15 นาที ครับ



เฮลิคอปเตอร์กระดาษ ทำงานอย่างไร



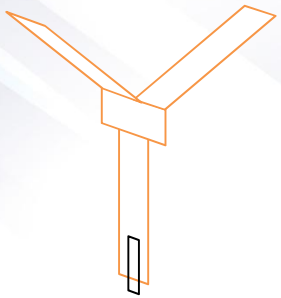




กิจกรรม mini-Helicopter

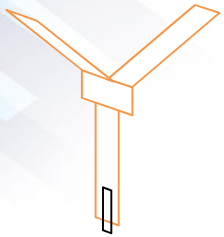
- ปัจจัยอะไรที่มีผลต่อการตกของเฮลิคอปเตอร์บ้าง
  - ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม
  - ออกแบบและทำการทดลองโดยบันทึกข้อมูล

ปัจจัยอะไรบ้างที่มีผลต่อการหมุน และการตกของลูกยางกระดาษจำลอง



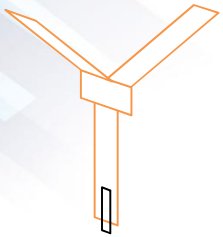
- a
- b
- c
- d
- e
- f
- g
- h

ปัจจัยอะไรบ้างที่มีผลต่อการหมุน และการตกของลูกยางกระดาษจำลอง



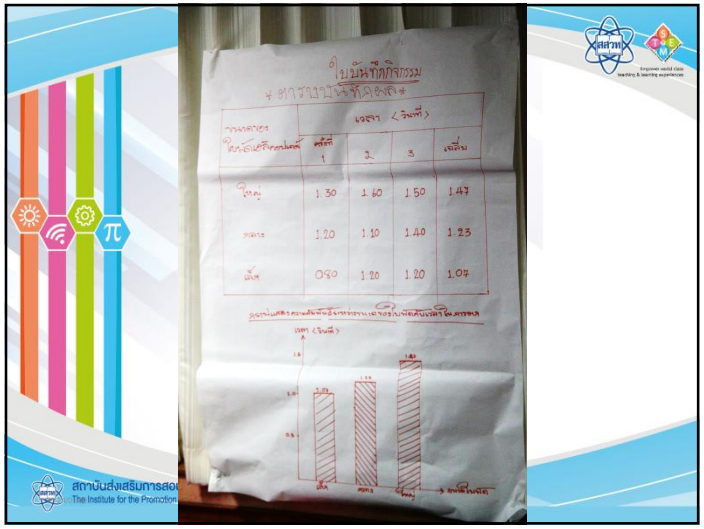
- สมมติฐานคืออะไร
- ตัวแปรต้นคืออะไร
- ตัวแปรตามคืออะไร
- ตัวแปรควบคุมคืออะไร
- ทดสอบสมมุติฐานอย่างไร
- ผลการทดลองเป็นอย่างไร

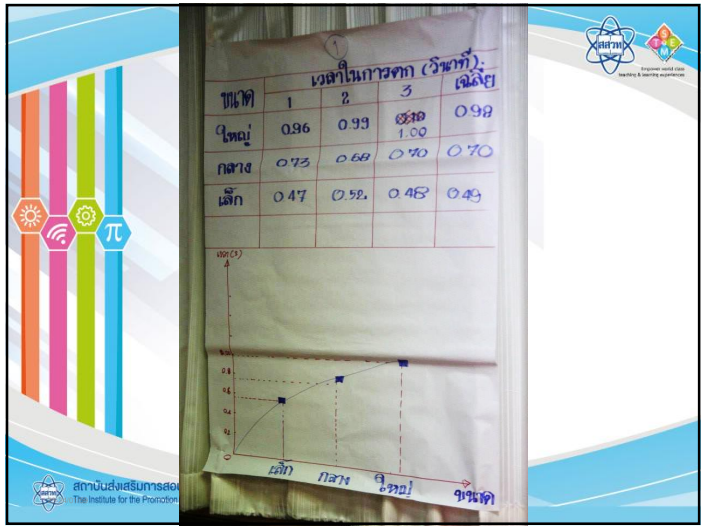
ปัจจัยอะไรบ้างที่มีผลต่อการหมุน และการตกของลูกยางกระดาษจำลอง

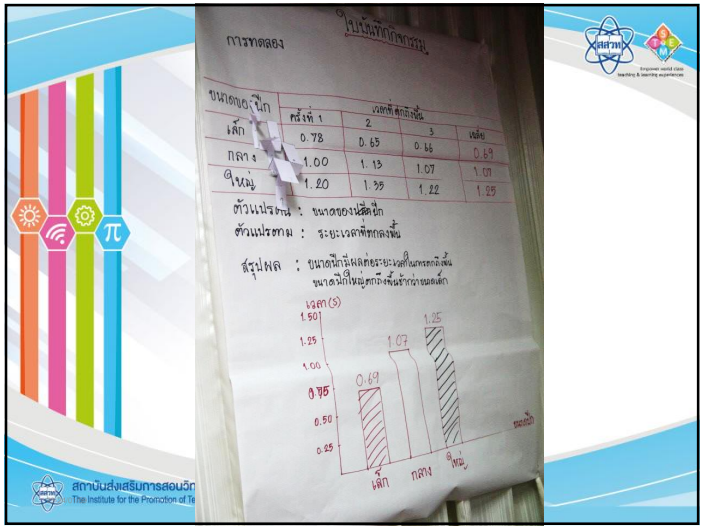


ขนาดของปีก

- สมมติฐานคืออะไร
  - ลูกยางปีกกว้าง ใช้เวลาในการตกน้อยกว่าลูกยางปีกแคบ
- ตัวแปรต้นคืออะไร
  - ขนาดของปีกลูกยาง
- ตัวแปรตามคืออะไร
  - เวลาที่ใช้ในการตกของลูกยาง
- ทดสอบสมมุติฐานอย่างไร
  - ปล่อยลูกยางที่มีลักษณะเหมือนกันทุกประการ ยกเว้นปีกที่มีขนาดไม่เท่ากัน เพื่อจับเวลาที่ใช้ในการตกของลูกยาง







สร้างยานสำรวจ

สถานการณ์:

ทีมนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรต้องออกแบบยานหุ่นยนต์สำรวจที่จะต้องส่งจากยานอวกาศลงไปสำรวจภูมิประเทศและภูมิอากาศของ Zaza ซึ่งมีความหนาแน่นของบรรยากาศสูง เนื่องจากบรรยากาศของ Zaza ทำให้ทีมไม่สามารถส่งนักบินอวกาศไปกับยานได้จึงต้องใช้ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของยาน ทีมจึงต้องออกแบบยานที่ร่อนลงสู่พื้นในเวลาที่ไม่ช้าหรือเร็วจนเกินไป และต้องไปปล่อยจากสูงเกินไป เพื่อป้องกันความเสียหายของระบบคอมพิวเตอร์ในยาน นอกจากนี้ ทีมยังต้องการความแม่นยำในการร่อนลงของยาน

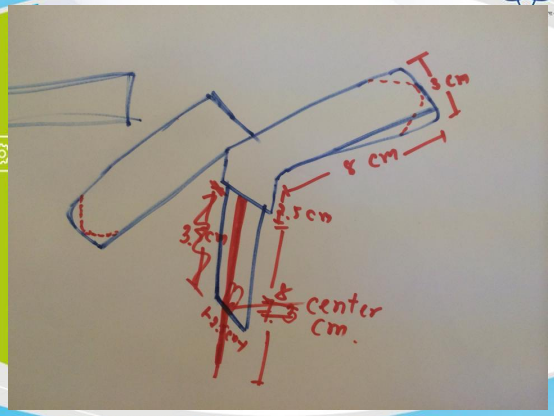
ทีมพบว่า ระยะที่ปล่อยยานที่ดีที่สุดคือที่ความสูง 2 เมตรจากพื้นดิน แต่เวลาที่เหมาะสมที่สุดคือ ในระว่าง 2-3 วินาที

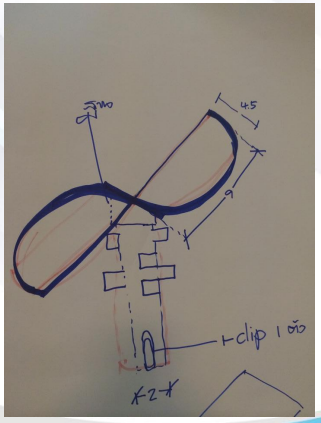
เกณฑ์การให้คะแนน

เงื่อนไข	5 คะแนน	3 คะแนน	0 คะแนน
ตกภายในเวลาที่กำหนด	2-3 วินาที	± 1 วินาที	± มากกว่า 1 วินาที
ความแม่นยำ	ลงสู่เป้าหมาย	ภายในกรอบที่ 2	นอกกรอบ

เงื่อนไข:
ใช้คลิปหรือเข็มหมุดรวมกันไม่เกิน 2 ชิ้น

Bonus:
กระดาษเหลือ ชิ้นละ 3 คะแนน





กิจกรรม ลูกยางกระดาษ

หน่วยการเรียน ลูกยางกระดาษ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั่วโมงที่ 1
- แนะนำปัญหาลูกยางกระดาษ(ปัญหา โจทย์เงื่อนไข)
- ทำกิจกรรม inquiry เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่
- อภิปรายเรื่องการเคลื่อนที่ในแนวราบและแนวดิ่ง

ชั่วโมงที่ 2
- เรียนเรื่อง มวลและน้ำหนัก
- ทำกิจกรรม inquiry เรื่อง แรงต้านอากาศ

ชั่วโมงที่ 3
- การออกแบบและทำการทดลองเพื่อหาปัจจัยในการตกของลูกยางกระดาษ

ชั่วโมงที่ 4-5
- ทำกิจกรรม ลูกยางกระดาษ โดยครูนำเสนอวัสดุทั้งหมด และบอกกติกา
- นักเรียนออกแบบชิ้นงาน วาดแบบ และนำเสนอแนวคิด
- นักเรียนสร้างชิ้นงานตามแบบที่สร้างไว้

หน่วยการเรียน กราฟและแผนภูมิ แผนการเรียนรู้ 1
- มุมและเรขาคณิต

หน่วยการเรียน กราฟและแผนภูมิ แผนการเรียนรู้ 2
- สร้างแผนภูมิและกราฟจากข้อมูลการทดลองหาปัจจัยในการตกของลูกยาง

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การสะท้อนคิดกิจกรรมสะเต็มศึกษา

จากการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษาต่าง ๆ
- บทบาทของครูในกิจกรรมสะเต็มศึกษา
- การประเมินผลการเรียนรู้ในกิจกรรมสะเต็มศึกษา
- หัวข้อ/ เนื้อหาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่นักเรียนต้องรู้ก่อนหน้ากิจกรรมนี้ คืออะไร
- หัวข้อ/ เนื้อหาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่จะสอนหลังจากกิจกรรมนี้ คืออะไร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology

แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน

ระดับชั้น [มัธยมศึกษาปีที่ 3] จำนวน [1] ชั่วโมง
สาระสำคัญ

แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง รูปทรงและปริมาตร

ระดับชั้น [มัธยมศึกษาปีที่ 3] จำนวน [1] ชั่วโมง
สาระสำคัญ

แผนการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ

ระดับชั้น [มัธยมศึกษาปีที่ 3] จำนวน [1] ชั่วโมง
สาระสำคัญ

แผนการจัดการเรียนรู้การออกแบบและเทคโนโลยี (T&E)
เรื่อง การสานวัสดุกับพลังงานความร้อน

ระดับชั้น [มัธยมศึกษาปีที่ 3] จำนวน [1] ชั่วโมง
สาระสำคัญ

แนวทางการใช้กิจกรรมสะเต็มในชั้นเรียน

- จัดกิจกรรมสอดแทรกไปตามเนื้อหาที่เกี่ยวข้องในคาบเรียน
- จัดกิจกรรมไว้ในรายวิชาเลือกเสรี
- จัดกิจกรรมไว้ในกลุ่มกิจกรรมนอกชั้นเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology

สะเต็มศึกษากับ นโยบาย “ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้”

- จัดกิจกรรมสอดแทรกไปตามเนื้อหาที่เกี่ยวข้องในคาบเรียน
- จัดกิจกรรมไว้ในรายวิชาเลือกเสรี
- จัดกิจกรรมไว้ในกลุ่มกิจกรรมนอกชั้นเรียน
  - กิจกรรม ใช้เวลา 3-4 ชั่วโมง
  - ใช้ความรู้ที่เรียนในชั้นเรียนเพื่อแก้ปัญหา หรือสร้างชิ้นงานตามกิจกรรม

ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้

แนวทางการพัฒนากิจกรรมสะเต็มของ สสวท.

1. วิเคราะห์ตัวชี้วัดของทุกวิชาในระดับชั้นเดียวกัน
2. สังเคราะห์ตัวชี้วัด และเลือกหัวข้อหลัก (theme) ของกิจกรรมการเรียนรู้
3. กำหนดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้ประยุกต์ความรู้ และทักษะ
4. เพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้ค้นหา ความรู้ และฝึกฝนทักษะเพิ่ม

การประเมินผลในสะเต็ม

- การประเมินความรู้ Interdisciplinary assessment
- การประเมินการประยุกต์ความรู้เพื่อสร้างชิ้นงาน PBL assessment

การประเมินผลในสะเต็ม

การประเมินความรู้ Interdisciplinary assessment

- วิธีการวัดประเมินผลที่ใช้ปกติในแต่ละวิชา
- ใช้ในการวัดประเมินด้านเนื้อหา ทักษะ และเจตคติตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

การประเมินการประยุกต์ความรู้เพื่อสร้างชิ้นงาน

PBL assessment

การประเมินผลในสะเต็ม

การประเมินความรู้ Interdisciplinary assessment

- วิธีการวัดประเมินผลที่ใช้ปกติในแต่ละวิชา
- ใช้ในการวัดประเมินด้านเนื้อหา ทักษะ และเจตคติตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

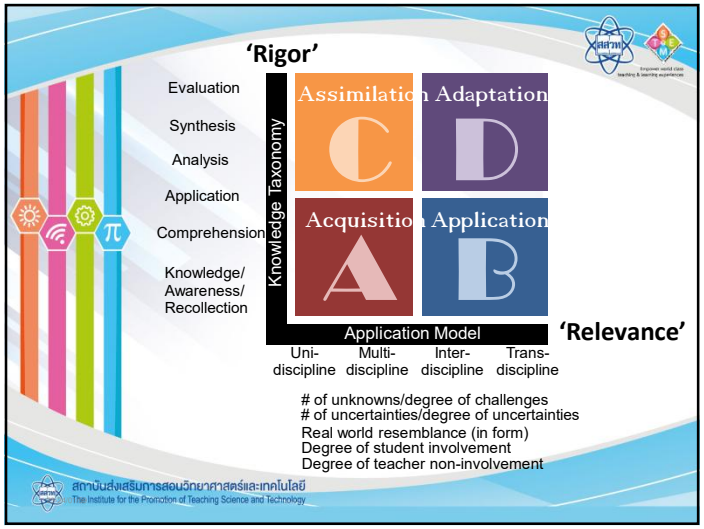
การประเมินการประยุกต์ความรู้เพื่อสร้างชิ้นงาน

Project assessment

- เน้นการประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment)
- ประเมินความสามารถในการประยุกต์ความรู้และทักษะในสถานการณ์จริง
- เน้นทั้งการวัดและประเมินผลด้านความรู้ (performance assessment) และการวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ(practical assessment)

ออกแบบกิจกรรมสะเต็มศึกษา

- เขียนแผนผังแสดงแนวคิด เนื้อหา หรือทักษะ S T E M ที่จะสอนในกิจกรรม
- กำหนดจำนวนชั่วโมงที่ต้องการใช้ในการจัดการเรียนรู้
- เรียนจุดประสงค์การเรียนรู้
- สถานการณ์ และเงื่อนไขในกิจกรรม
- กระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างย่อๆ
- แนวทางการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน



สสวท
Empower world class
teaching & learning experiences
kpong@ipst.ac.th
WWW.STEMEDTHAILAND.ORG
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology