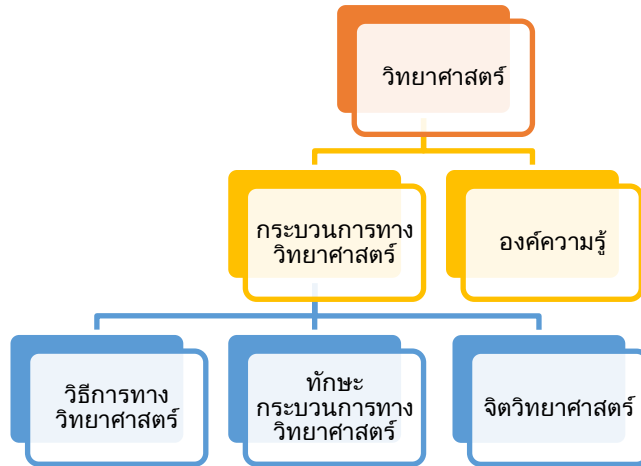
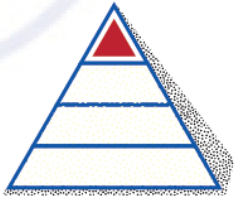


ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว



1. ความหมายของวิทยาศาสตร์
2. องค์ประกอบของวิทยาศาสตร์
3. ประเภทของวิทยาศาสตร์
4. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์



ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

1. ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์

ในการทำงานหรือศึกษาแสวงหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์ก็ไม่ได้แตกต่างจากคนทั่วไป เช่น ช่างสังเกต มีเหตุผล มีความพยายาม อดทน ยอมรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่าง แต่เนื่องจากลักษณะบุคลิกนั้นเป็นพื้นฐานในการผลักดันก่อให้เกิดความสำเร็จในการศึกษา

2. เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ (ตัวอย่าง)

เครื่องมือ	ลักษณะการใช้งาน
เทอร์โมมิเตอร์	วัดอุณหภูมิ
กล้องจุลทรรศน์	ส่องศึกษาโครงสร้างขนาดเล็ก
ไฮโกรมิเตอร์	วัดความชื้น

3. วิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้

เมื่อความรู้ เครื่องมือและเทคโนโลยีพัฒนา มีความก้าวหน้า ส่งผลให้สามารถเก็บข้อมูลและต่อยอดองค์ความรู้ ทั้งนี้อาจส่งผลต่อชุดความรู้เดิมที่บันทึกหรือสรุปจากเครื่องมือในอดีตที่มีความจำกัด

4. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

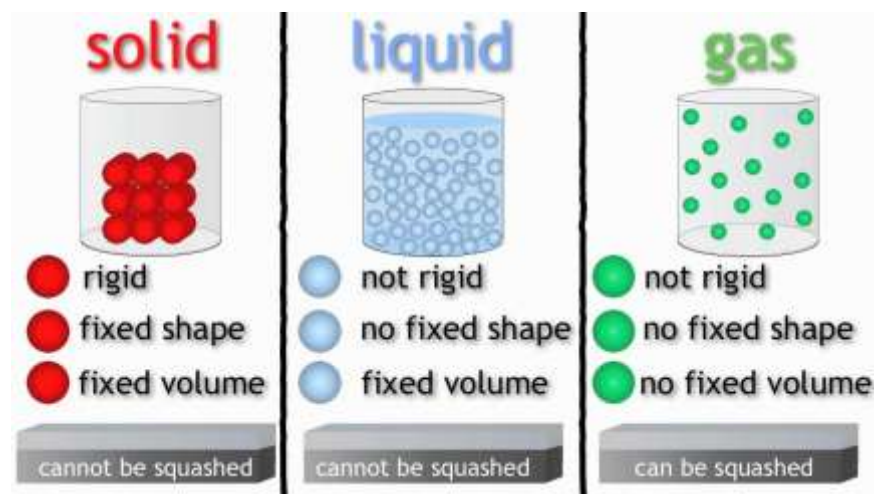
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน เช่น เครื่องมือต่างๆ สารเคมี แหล่งที่อยู่อาศัย ทั้งนี้เมื่อกาลเวลาผ่านความก้าวหน้าและความต้องการของมนุษย์แตกต่างกันไปจากเดิมจึงทำให้สิ่งต่างๆ ที่สร้างขึ้นมานั้นกลายเป็นสิ่งที่มนุษย์ไม่ต้องการ สิ่งเหล่านี้ก็ส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษย์เอง



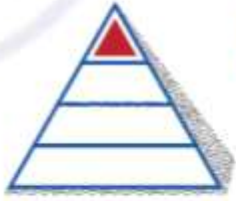
ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

สถานะ	รูปร่าง	ปริมาตร	ลักษณะของอนุภาค
แก๊ส	ไม่คงที่	ไม่คงที่	
ของเหลว	ไม่คงที่	คงที่	
ของแข็ง	คงที่	คงที่	

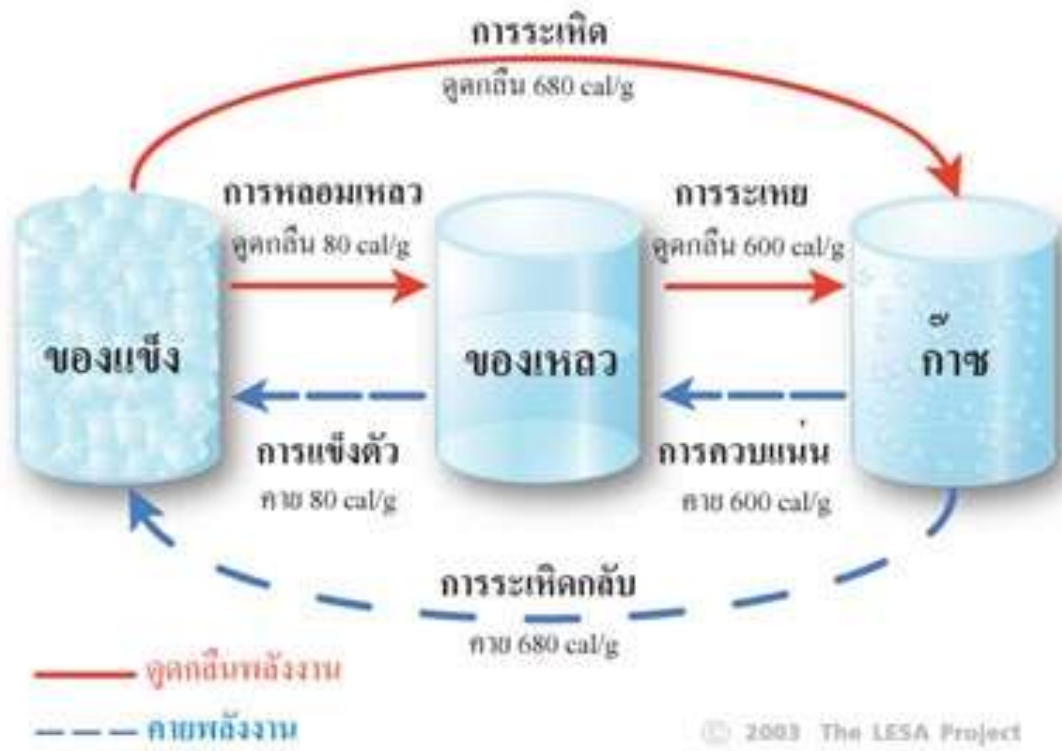


<https://www.youtube.com/watch?v=bMbmQzV-Ezs>



ONE-PAGE ไว้หน้าเดียว

$$\frac{C}{5} = \frac{K - 273}{5} = \frac{R}{4} = \frac{F - 32}{9}$$



© 2003 The LESA Project



ONE-PAGE

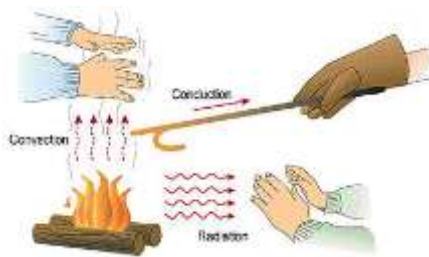
ไว้หน้าเดียว

ประเภทการถ่ายโอนความร้อน

การนำความร้อน หมายถึง การถ่ายโอนความร้อนโดยความร้อนจะเคลื่อนที่ไปตามเนื้อของวัตถุจากตำแหน่งที่มีอุณหภูมิสูงไปสู่ตำแหน่งที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า โดยที่วัตถุที่เป็นตัวกลางใน

การพาความร้อน หมายถึง การถ่ายโอนความร้อนไม่ได้เคลื่อนที่การถ่ายโอนความร้อนโดยวัตถุที่เป็นตัวกลางในการส่งความร้อนจะเคลื่อนที่ไปพร้อมกับความร้อนที่ส่งไป ตัวกลางในการพาความร้อนจึงเป็นสารที่โมเลกุลเคลื่อนที่ได้ง่าย

การแผ่รังสีความร้อน หมายถึง การถ่ายโอนความร้อนโดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง



http://www.pui108diy.com/wp/energy/p1110-correct_hot_wall_e2-0-understand_heat-conduction-convection-radiation



การดูดกลืนความร้อน

สีเข้ม ขรุขระ ดูดความร้อนได้ดี



ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

การจำแนกประเภทของสารตามลักษณะเนื้อสาร แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

สารเนื้อเดียว เป็นสารที่มองเห็นแล้วมีเนื้อกลมกลืนกันเป็นเนื้อเดียว อาจเกิดจากสารเพียงชนิดเดียว หรือ หลายชนิดก็ได้ มีคุณสมบัติเหมือนกันทุกส่วน เช่น น้ำเกลือ น้ำเปล่า

สารเนื้อผสม เป็นสารที่มีส่วนผสมของเนื้อสารมากกว่าหนึ่งชนิดผสมกัน และสามารถมองเห็นความแตกต่างได้ชัดเจน เช่น พริกเกลือ น้ำโคลน

ส่วนการจำแนกประเภทของสารตามขนาดอนุภาคเป็นการจำแนกของผสมแบ่งเป็น 3 ชนิด คือ สารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลาย โดยมีความแตกต่างที่สามารถสรุปเป็นตารางเปรียบเทียบได้ ดังนี้

ชนิด	สารแขวนลอย	สารคอลลอยด์	สารละลาย
ขนาดอนุภาค	มากกว่า 10^{-7} cm	$10^{-4} - 10^{-7}$ cm	น้อยกว่า 10^{-7}
การตกตะกอน	ตกตะกอน	ไม่ตกตะกอน	ไม่ตกตะกอน
การกรอง	ไม่ผ่านกระดาษกรอง และแผ่นเซลโลเฟน	ผ่านกระดาษกรอง แต่ไม่ผ่านแผ่นเซลโลเฟน	ผ่านกระดาษกรอง และแผ่นเซลโลเฟน
การฉายแสงผ่าน	แสงไม่สามารถผ่านได้	แสงสามารถผ่านได้	แสงสามารถผ่านได้



ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

สารละลาย เป็นของผสมที่มีองค์ประกอบของสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปผสมกัน แบ่งเป็นตัวถูกละลาย และตัวทำละลาย มีขนาดอนุภาคน้อยกว่า 10^{-7} cm พบได้ทั้ง 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เช่น เหยือกน้ำตาล น้ำเกลือ น้ำเชื่อม อากาศ แก๊สหุงต้ม

สารละลาย =

ตัวทำละลาย หมายถึง

ตัวถูกละลาย หมายถึง

* สารละลายจะยังคงแสดงสมบัติของสารตั้งต้นไว้ได้ และมีจุดเดือด จุดหลอมเหลวไม่คงที่

การละลายของสารในตัวทำละลาย หมายถึง การแตกตัวของตัวถูกละลายออกเป็นอนุภาคเล็กๆ และแทรกตัวใน ตัวทำละลายที่มีปริมาณมากกว่า เช่น การละลายของน้ำตาลทรายในน้ำ โมเลกุลของน้ำตาลจะแตกตัว และแพร่ไปในน้ำ เมื่อน้ำตาลทรายละลายหมด ก็จะมองเห็นของเหลวใสมีเนื้อเดียวไม่มีอีกต่อไป ซึ่งน้ำเป็นตัวทำละลายที่ดีมาก สามารถละลายสารได้เกือบทุกชนิดเนื่องจากคุณสมบัติความมีขั้วในโมเลกุลนั่นเอง

ส่วนถ้าเราจำแนกสารละลายตามความเข้มข้น จะแบ่งสารละลายได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. สารละลายเข้มข้น คือ สารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายปริมาณมาก มีตัวทำละลายปริมาณน้อย
2. สารละลายเจือจาง คือ สารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายปริมาณน้อย มีตัวทำละลายปริมาณมาก



ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

ความเข้มข้นของสารละลายเป็นการบอกถึงอัตราส่วนปริมาณของตัวถูกละลายที่ละลายอยู่ในตัวทำละลายของสารละลายหนึ่งๆ เช่น การกำหนดเป็น ร้อยละ (percents) แบ่งออกเป็น

1. ร้อยละโดยมวลต่อมวล

$$\text{ร้อยละโดยมวล} = \frac{\text{มวลตัวถูกละลาย}}{\text{มวลของสารละลาย}} \times 100$$

2. ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตร} = \frac{\text{ปริมาตรของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรของสารละลาย}} \times 100$$

3. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย (กรัม)}}{\text{ปริมาตรของสารละลาย (ลบ.ซม.)}} \times 100$$

นอกจากนี้ยังมีหน่วยแบบ ส่วนในพันส่วน (ppt) คือ เป็นหน่วยที่บอกปริมาณมวลของตัวละลายที่ละลายอยู่ในสารละลายหรือตัวทำละลาย 1 พันส่วน และ ส่วนในล้านส่วน (ppm) เป็นหน่วยที่บอกปริมาณมวลของตัวละลายที่ละลายในสารละลายหรือตัวทำละลาย 1 ล้านส่วน

ในการเตรียมสารละลายต่าง ๆ ที่มีความเข้มข้นตามที่ต้องการสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ การเตรียมสารละลายโดยการเจือจางสาร ซึ่งต้องมีการคำนวณหาปริมาตรของสารละลายโดยใช้สูตร

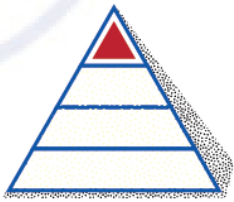
$$C_1V_1 = C_2V_2$$

โดยที่ C_1 คือ ความเข้มข้นสารละลายก่อนเจือจาง

C_2 คือ ความเข้มข้นสารละลายหลังเจือจาง

V_1 คือ ปริมาตรสารละลายก่อนเจือจาง

V_2 คือ ปริมาตรสารละลายหลังเจือจาง



ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

พลังงานเกี่ยวข้องกับกระบวนการละลายของสารมีกลไก 2 ขั้นตอน คือ

การละลายแบ่งได้เป็น 2 ประเภทตามการเปลี่ยนแปลงพลังงาน ได้แก่

1. การละลายประเภทดูดพลังงานหรือดูดความร้อน คือ

2. การละลายประเภทคายพลังงานหรือคายความร้อน คือ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการละลายของสาร ได้แก่

กระบวนการตกผลึก เกิดขึ้นได้โดย



ONE-PAGE

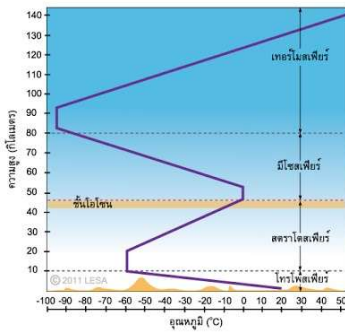
ໄວ້หน้าเดียว



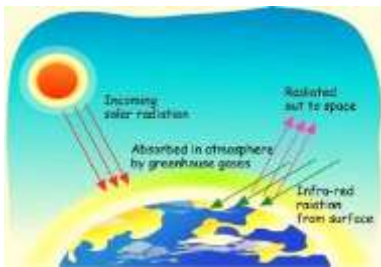
ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

1. ชั้นบรรยากาศ

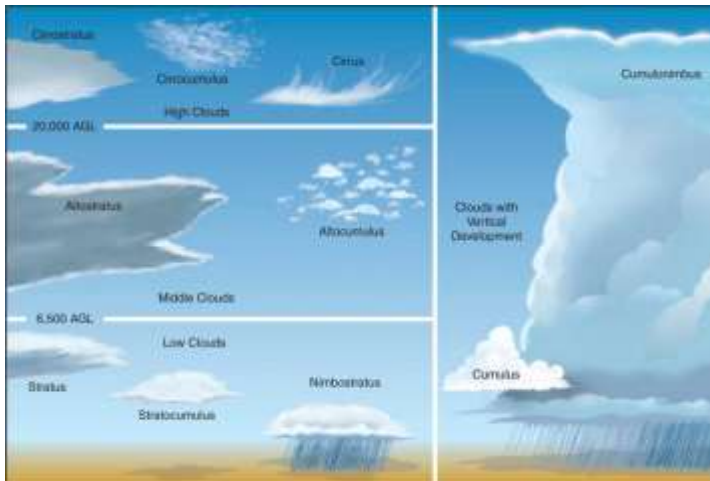


2. ผลของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีผลต่างบรรยากาศ



3. องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ

อุณหภูมิ ความดัน ความชื้น เมฆและฝน



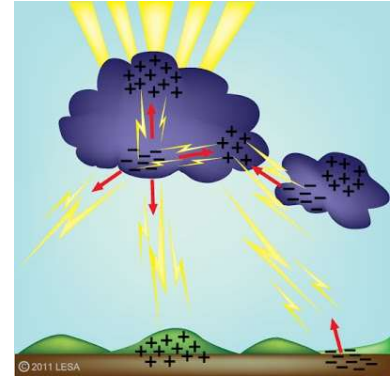


ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

- พายุฟ้าคะนอง

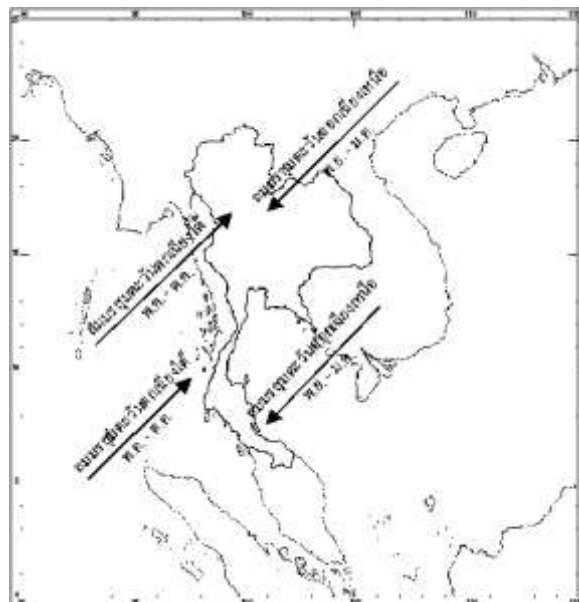
ฟ้าแลบ ฟ้าร้อง ฟ้าผ่า (Thunder) เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติซึ่งเกิดจากการเคลื่อนที่ของประจุอิเล็กตรอนภายในก้อนเมฆ หรือระหว่างก้อนเมฆกับก้อนเมฆ หรือเกิดขึ้นระหว่างก้อนเมฆกับพื้นดิน



- พายุหมุนเขตร้อน

ชนิดของพายุหมุนเขตร้อน	ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลาง(km/hr)

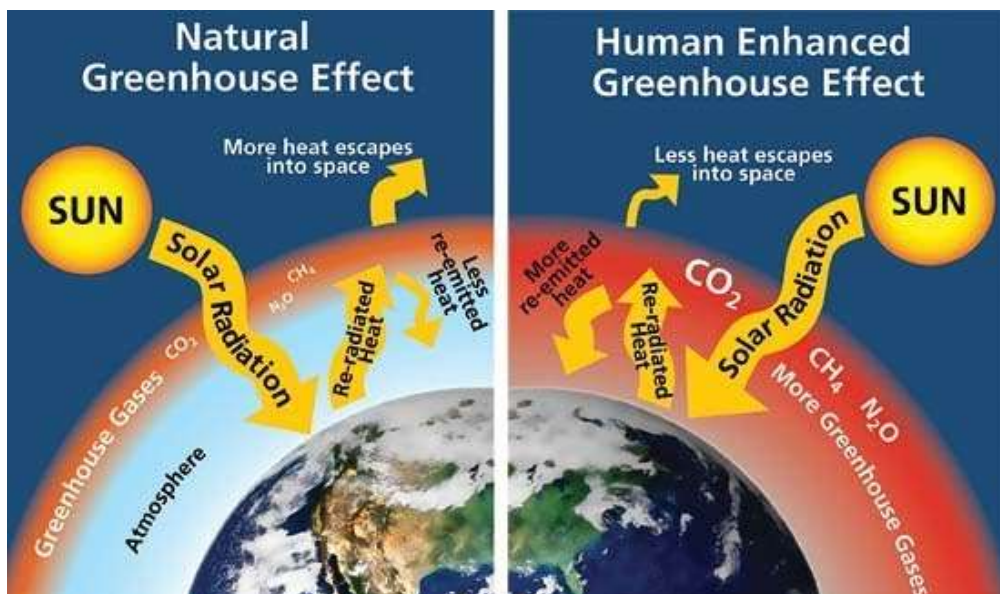
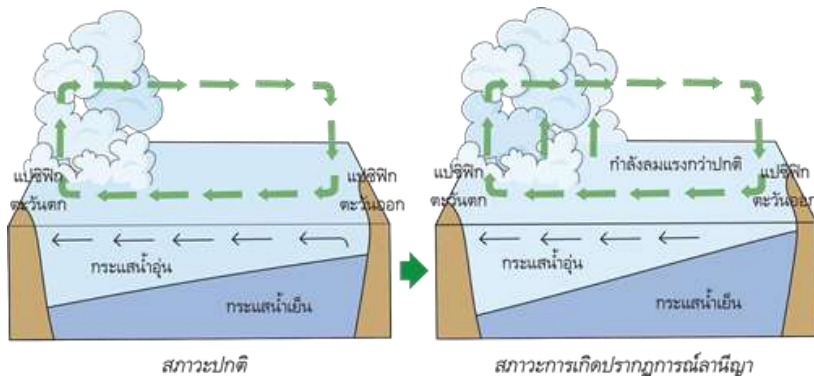
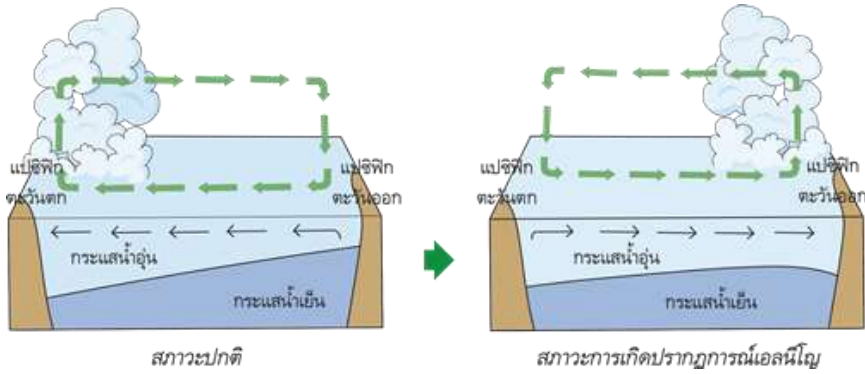
- มรสุม



- การพยากรณ์อากาศ



ONE-PAGE ไว้หน้าเดียว





ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

- การบอกตำแหน่งของวัตถุ
- การเปลี่ยนแปลงของวัตถุ
- ปริมาณเวกเตอร์และปริมาณสเกลาร์
- อัตราเร็วและความเร็วของวัตถุ



ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

กล้องจุลทรรศน์



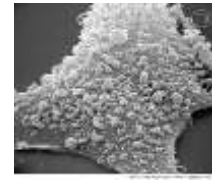
Simple Light Microscope



Stereo Light Microscope

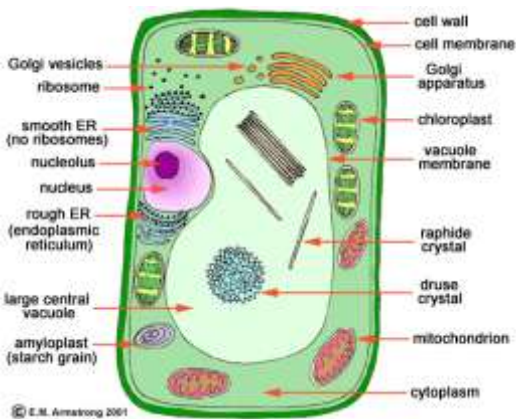


TEM

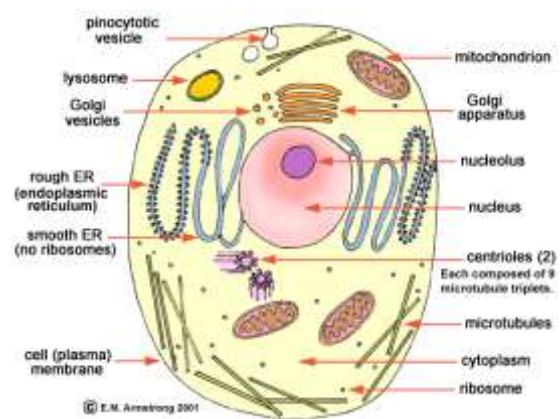


SEM

โครงสร้างเซลล์

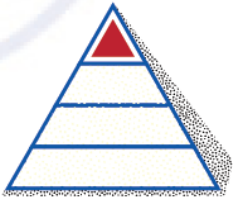


ภาพโครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์พืช



ภาพโครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์สัตว์

แผนผังแสดงรูปแบบการเคลื่อนที่ของสารเข้า-ออกเซลล์



ONE-PAGE ไว้หน้าเดียว

ในการลำเลียงน้ำ แร่ธาตุ และสารอาหารของพืช

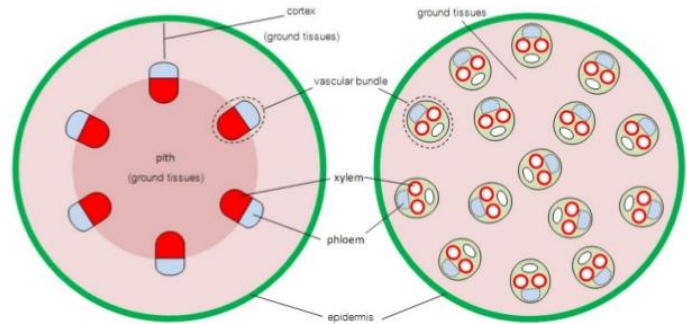
ไซเลม (Xylem) เป็น

วิธีการลำเลียงโดย

โฟลเอ็ม (Phloem) เป็น

วิธีการลำเลียงโดย

พืชใบเลี้ยงเดี่ยว และใบเลี้ยงคู่ มีการจัดเรียงของท่อลำเลียงต่างกัน คือ



<https://image.slidesharecdn.com/3-160722051938/95/stem-structure-13-638.jpg?cb=1469164788>

ปัจจัยที่มีส่งผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง

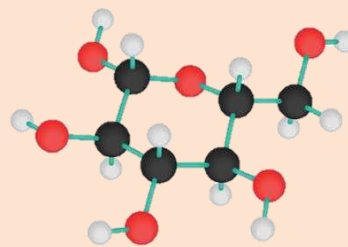
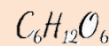
ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง

คลอโรฟิลล์

แสง

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

น้ำ



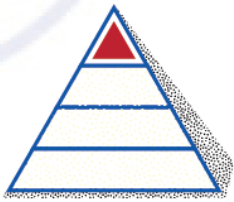
Glucose

https://www.123rf.com/photo_72411448_c6h12o6-glucose-molecule.html



oxygen

<https://thumbs.dreamstime.com/t/o-oxygen-molecule-d-isolated-white-63293268.jpg>



ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

การสืบพันธุ์ของพืช แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

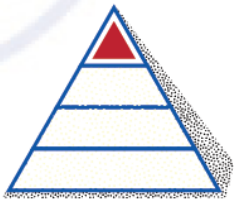
ดอกของพืช มีส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่

2. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช คือ

การตอบสนองของพืช

สิ่งเร้า	การตอบสนอง
แสงแดด	
การสัมผัส	

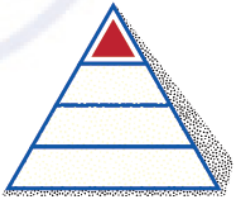


ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

การแยกสารผสม

การแยกสาร	วิธีการ	เหมาะกับ	ตัวอย่าง
การกลั่น			
การกลั่นลำดับส่วน			
การโครมาโทกราฟี			
การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ			
การสกัดด้วยตัวทำละลาย			



ONE-PAGE ไว้หน้าเดียว

ธาตุ คือ

ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของธาตุแต่ละชนิด

โลหะ	กึ่งโลหะ	อโลหะ

ตารางธาตุ คือ

ความสำคัญ :

สารประกอบ คือ

ตัวอย่าง :



ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

สมการเคมี

สารเริ่มต้นปฏิกิริยา เรียกว่า
สารใหม่ที่เกิดขึ้นนี้ เรียกว่า
นำมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ว่า

เราเรียกการเขียนประโยคสัญลักษณ์นี้ว่า “ ”

กฎทรงมวล คือ

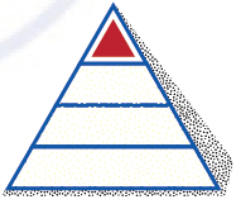
ตัวอย่างเช่น

ปฏิกิริยาคายพลังงาน คือ

ตัวอย่างเช่น

ปฏิกิริยาคูดพลังงาน คือ

ตัวอย่างเช่น



ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยา

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยา ได้แก่

- 1.สมบัติของสารตั้งต้น :** เมื่อมีการทำปฏิกิริยาสารตั้งต้นจะมีการสลายพันธะเก่า และสร้างพันธะใหม่พร้อมกับ หากสารตั้งต้นเดิมมีพันธะที่แข็งแรงก็จะทำให้เกิดปฏิกิริยาได้ยากเพราะต้องใช้พลังงานมากในการสลายพันธะเก่านั่นเอง
- 2.ความเข้มข้นของสารตั้งต้น :** เมื่อมีการเพิ่มความเข้มข้นของสารตั้งต้น จำนวนอนุภาคของสารตั้งต้นในระบบก็เพิ่มมากขึ้น โอกาสในการชนกัน และเกิดปฏิกิริยาก็สูงขึ้นด้วย
- 3.พื้นที่ผิวของสารตั้งต้น :** สารตั้งต้นมีพื้นที่ผิวมาก มีผลให้อนุภาคของสารมีโอกาสชนกันได้มาก สารตั้งต้นจึงมีโอกาสที่จะชนกันในทิศทางที่ถูกต้องมากขึ้น และเกิดเป็นสารผลิตภัณฑ์
- 4.อุณหภูมิ :** เมื่อเพิ่มอุณหภูมิสูงขึ้นทำให้อนุภาคของสารตั้งต้นมีพลังงานจลน์มากขึ้นวิ่งชนกันได้เร็ว และถี่ขึ้น มีโอกาสชนกันในทิศทางที่ถูกต้อง และเกิด ผลิตภัณฑ์ได้มากขึ้น
- 5. ตัวเร่งปฏิกิริยา :** ทำหน้าที่จับให้โมเลกุลของสารตั้งต้นชนกันในทิศทางที่ถูกต้อง และลด E_a ของปฏิกิริยาทำให้เกิดเป็นสารผลิตภัณฑ์ได้อย่างรวดเร็ว

ปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม

ปฏิกิริยาเคมีเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นทั่วไปรอบตัวของเรา โดยบางครั้งอาจสร้างอันตรายให้แก่ ตัวเรา และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ได้ ทั้งยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้เป็นวงกว้าง เช่น การเผาไหม้พลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิล จะก่อให้เกิดมลพิษมากมาย ทั้งการส่งผลกระทบในรูปแบบของหมอกควัน เกิดแก๊สที่เป็นสาเหตุของการเกิดฝนกรด และปรากฏการณ์เรือนกระจก เราจึงควรป้องกันปัญหาเหล่านี้เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม และความปลอดภัยของตัวเราเอง

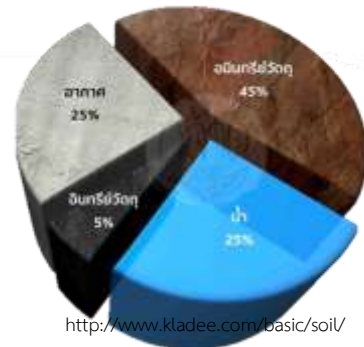


ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

ดิน มีส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 4 ส่วน

1. อนินทรีย์สาร ได้แก่ แร่ หิน ทราย เป็นต้น
2. น้ำ คือ ความชื้นในดิน
3. อากาศ คือ ช่องว่างระหว่างเม็ดดินที่มีอากาศแทรกอยู่
4. อินทรีย์สาร ได้แก่ ซากพืชซากสัตว์ และสิ่งมีชีวิตในดิน



ปัจจัยในการกำเนิดดินได้แก่ วัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิประเทศ เวลา ลักษณะภูมิอากาศ และปัจจัยด้านชีววิทยา

ประโยชน์ และการปรับปรุงดิน :

หิน คือ

แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. หินอัคนี การเกิด :
 ประเภท :
 ตัวอย่าง :
2. หินตะกอน การเกิด :
 ตัวอย่าง :
3. หินแปร การเกิด :
 ตัวอย่าง :

แร่ คือ

แบ่งเป็นประเภทได้ดังนี้

แร่โลหะ แร่ที่ประกอบด้วยโลหะ มีสมบัตินำไฟฟ้า เช่น ตะกั่ว สังกะสี ดีบุก ทองแดง ก่อนนำไปใช้ต้องถลุงแร่โดยใช้ปฏิกิริยาเคมีและความร้อนเพื่อให้ได้โลหะที่บริสุทธิ์ ส่วนโลหะที่ยังไม่ได้ถลุงเรียกว่า สินแร่

แร่อโลหะ แร่ที่เป็นส่วนประกอบของอโลหะ ไม่นำไฟฟ้า ยกเว้นแกรไฟต์นำไฟฟ้า แร่นี้นำมาใช้ได้โดยไม่ต้องถลุง เช่น ฟลูออไรด์ ยิปซัม กำมะถัน

แร่รัตนชาติ แร่ที่นำมาเจียรระไนหรือขัดให้สวยงามได้ มีสีเด่นชัด ผิวมันวาว หายาก และราคาสูง นิยมทำเครื่องประดับ เช่น เพชร ทับทิม ไพฑูริย์ เพทาย เป็นต้น



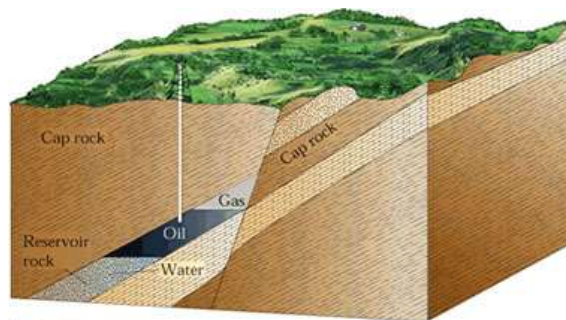
ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

เชื้อเพลิงธรรมชาติเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในการ เกิดจากการทับถมของซากพืชซากสัตว์ในความดันและอุณหภูมิที่สูงเป็นระยะเวลานาน ได้แก่

ถ่านหิน

ปิโตรเลียม



<https://lh3.googleusercontent.com/-7MvrocQ7fYA/TYg3p-PT6QI/AAAAAAAAAHc/HNkflAsCzsY/s1600/fault.jpg>

การใช้ประโยชน์จากปิโตรเลียม ในประเทศไทยมีการใช้ทั้งในการคมนาคม การอุตสาหกรรม และการผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งประเทศไทยมีการใช้แก๊สธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้าสูงสุดเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงประเภทอื่นๆ

แหล่งน้ำ

น้ำผิวดิน มีลักษณะสำคัญ คือ

น้ำบาดาล

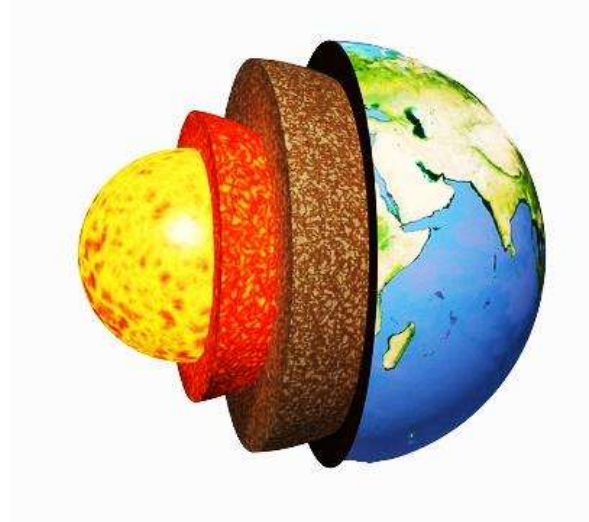
น้ำในดิน



ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

โครงสร้างภายในของโลกประกอบด้วย



https://png.pngtree.com/element_origin_min_pic/16/10/11/1757fcb13f79f2b.jpg

องค์ประกอบของโลกประกอบด้วย

1. ธรณีภาค

2. อุทกภาค

3.

4.



ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนเปลือกโลก

การผูกอยู่กับที่

การกร่อน การพัดพา และทับถม

การตกผลึก



ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

แรงในชีวิตประจำวัน

แรง (Force) หมายถึง

เป็น ปริมาณเวกเตอร์ หมายถึง

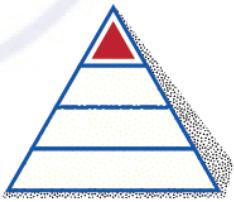
สัญลักษณ์ :

หน่วย :

หากต้องการรวมแรงมากกว่า 1 แรงเข้าด้วยกันสามารถทำได้โดย
กรณีที่แรงทั้ง 2 อยู่ในแนวเดียวกัน (ขนานกัน)

กรณีที่แรงทั้ง 2 ไม่ได้อยู่ในแนวเดียวกัน (ทำมุมซึ่งกันและกัน)

หากแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุเท่ากับศูนย์ ผลที่เกิดขึ้น คือ



ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

อาหารและสารอาหาร

ประเภท	สารอาหารให้พลังงาน		
	คาร์โบไฮเดรต	โปรตีน	ไขมัน
1. ความสำคัญ			
2. การแบ่งประเภท			
3. องค์ประกอบ			
4. แหล่งอาหารที่พบ			
5. วิธีการทดสอบ			

ประเภท	สารอาหารไม่ให้พลังงาน		
	วิตามิน	แร่ธาตุ	น้ำ
1. ความสำคัญ			
2. การแบ่งประเภท			
3. องค์ประกอบ			
4. แหล่งอาหารที่พบ			
5. วิธีการทดสอบ			



ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

ความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย

ความต้องการพลังงานของคนแต่ละคนนั้นแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น

1. น้ำหนัก
2. อายุ
3. ความแตกต่างของกิจกรรม
4. เพศ

ปริมาณพลังงานจากสารอาหาร

แหล่งพลังงานหลักของร่างกาย ได้จากกระบวนการเผาผลาญคาร์โบไฮเดรต, ไขมัน, โปรตีน ซึ่งปริมาณพลังงานที่ได้จะแตกต่างกัน ดังนี้

คาร์โบไฮเดรต 1 g = 4 kcal

โปรตีน 1 g = 4 kcal

ไขมัน 1 g = 9 kcal

นักโภชนาการได้กำหนดสัดส่วนอาหารที่ควรบริโภคในแต่ละวันในรูปแบบ “ธงโภชนาการ” ที่แบ่งอาหารเป็น ชั้น กลุ่ม ได้แก่

การมีวิตามินเกลือป็นและสารปนเปื้อนในอาหาร

วิตามินเกลือป็นในอาหาร คือ

ได้แก่

สารปนเปื้อนในอาหาร คือ

ได้แก่



ONE-PAGE

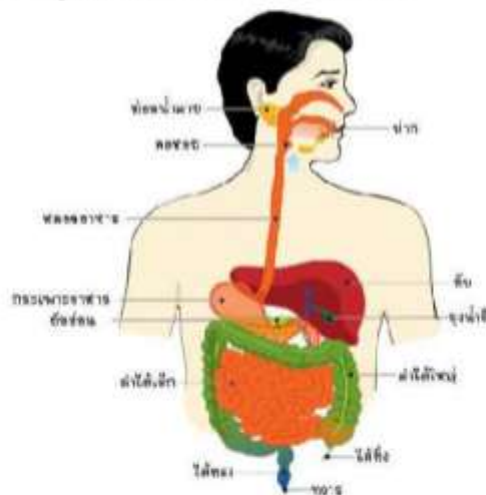
ไว้หน้าเดียว

การย่อยอาหาร ม 2 วิชา ทอ

1. การย่อยเชิงกล เกิดขึ้นบริเวณ
2. การย่อยทางเคมี เกิดขึ้นบริเวณ

ระบบย่อยอาหารในมนุษย์

ระบบย่อยอาหารในมนุษย์ คือ ทางเดินที่อาหารจะต้องผ่านเข้าไปเพื่อเกิดการย่อยอาหาร การดูดซึมอาหารและบางส่วนจะถูกกำจัดออกไป ประกอบด้วย



ปาก >> หลอดอาหาร >> กระเพาะ >> ลำไส้เล็ก >> ลำไส้ใหญ่ >> ทวารหนัก

กระบวนการย่อยอาหาร

1. คาร์โบไฮเดรต
2. โปรตีน
3. ไขมัน
4. การดูดซึมน้ำ แร่ธาตุ และวิตามิน



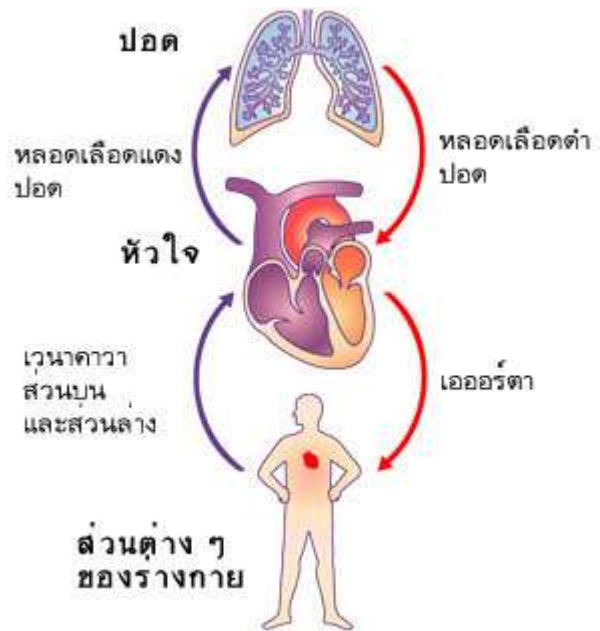
ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

ระบบหมุนเวียนโลหิตของสิ่งมีชีวิต มีด้วยกัน 2 รูปแบบ คือ

1. ระบบเปิด :
2. ระบบปิด :

ระบบหมุนเวียนโลหิตในมนุษย์



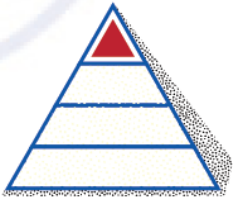
<http://www.chaiwbi.com/2557student/m5/c5102/5123/200/21.jpg>

ระบบหมุนเวียนเลือดของปลา

เป็นแบบระบบ
อวัยวะที่เกี่ยวข้อง :
วิธีการ :

ระบบหมุนเวียนเลือดของแมลง

เป็นแบบระบบ
อวัยวะที่เกี่ยวข้อง :
วิธีการ :



ONE-PAGE ไว้หน้าเดียว

ระบบหายใจของมนุษย์

ประกอบด้วยอวัยวะที่เป็นทางเดินหายใจโดยเริ่มจาก



การหายใจเข้า อวัยวะมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้

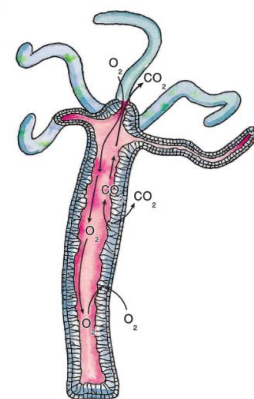
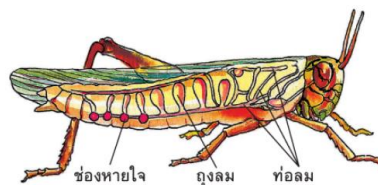
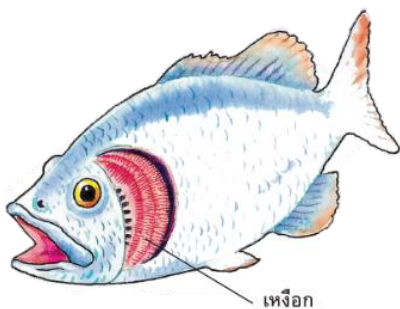
การหายใจออก อวัยวะมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้

การแลกเปลี่ยนแก๊ส เกิดขึ้นที่

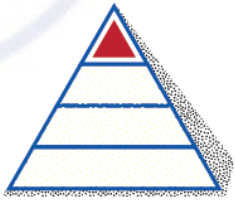
ซึ่งอยู่ใน

โดย

ระบบหายใจของสัตว์



<http://scimath.org/ebook/sci/m2-2/student/>



ONE-PAGE ไว้หน้าเดียว

ระบบขับถ่ายของมนุษย์

การขับถ่าย คือ

การกำจัดของเสียทางปอด

เป็นการขับ

ออกจากร่างกายโดย

การกำจัดของเสียทางไต

เป็นการขับ

ออกจากร่างกายโดย

การกำจัดของเสียทางผิวหนัง

เป็นการขับ

ออกจากร่างกายโดย

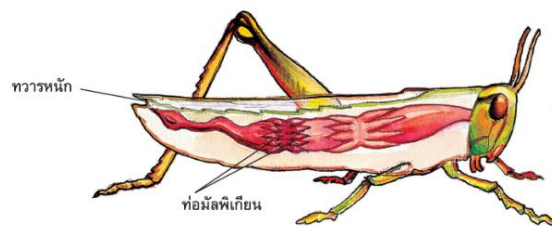
ระบบขับถ่ายของสัตว์

- ปลา

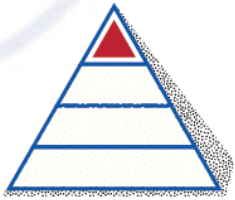
- แมลง



<https://bodysystemsbykrupimnucha.files.wordpress.com/2018/03/8-5.jpg?w=625>



<http://scimath.org/ebook/sci/m2-2/student/>



ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

ระบบประสาท คือ

ประกอบด้วยอวัยวะสำคัญ ได้แก่

สมอง

1. สมองส่วนหน้า :
2. สมองส่วนกลาง :
3. สมองส่วนท้าย

ไขสันหลัง

เส้นประสาท

พฤติกรรม (Behavior) หมายถึง กิริยาของสิ่งมีชีวิตที่แสดงออกเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยอาศัยการทำงานที่ประสานกันระหว่างระบบต่างๆของร่างกาย

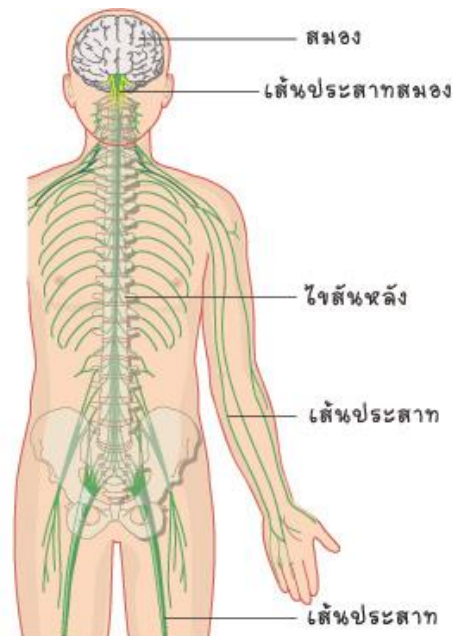
สิ่งเร้า (Stimulus) คือ

พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด คือ

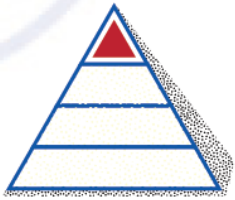
ได้แก่

พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ ได้แก่

ได้แก่



<http://www.krusarawut.net/wp/wp-content/uploads/2014/12/112.jpg>



ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

ระบบประสาท คือ

ประกอบด้วยอวัยวะสำคัญ ได้แก่

สมอง

1. สมองส่วนหน้า :
2. สมองส่วนกลาง :
3. สมองส่วนท้าย

ไขสันหลัง

เส้นประสาท

พฤติกรรม (Behavior) หมายถึง กิริยาของสิ่งมีชีวิตที่แสดงออกเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยอาศัยการทำงานที่ประสานกันระหว่างระบบต่างๆของร่างกาย

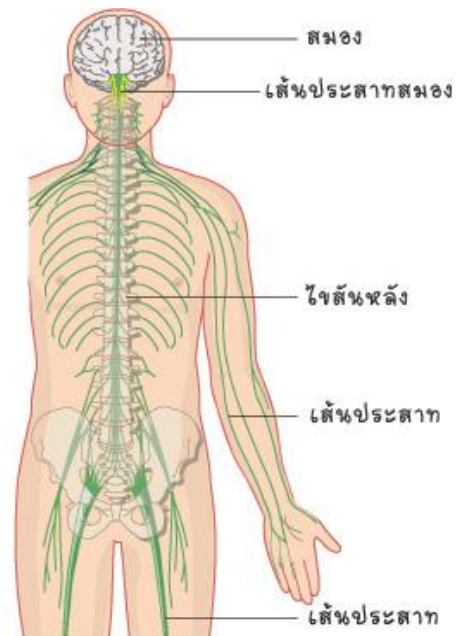
สิ่งเร้า (Stimulus) คือ

พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด คือ

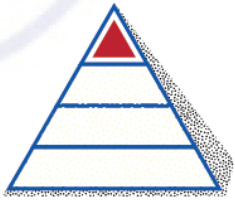
ได้แก่

พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ ได้แก่

ได้แก่



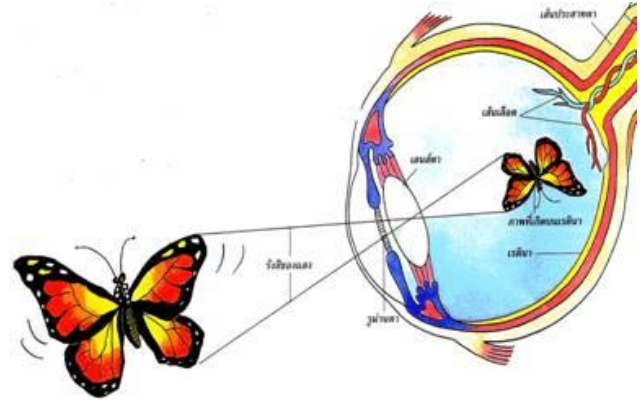
<http://www.krusarawut.net/wp/wp-content/uploads/2014/12/112.jpg>



ONE-PAGE ไว้หน้าเดียว

อวัยวะสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็น ประกอบด้วย

เราสามารถมองเห็นสิ่งต่างๆ ได้ เพราะ



http://2.bp.blogspot.com/_4UcWtGK_blc/S-J_AXM0Oal/AAAAAAAAAKo/pD0_Rsj05ks/s1600/image013.jpg

การสะท้อนแสง มีหลักการคือ

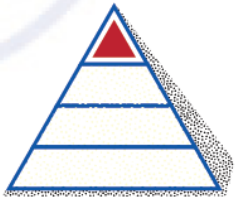
การสะท้อนบนกระจกเงาราบ :

การสะท้อนบนกระจกเงาโค้งนูน :

การสะท้อนบนกระจกเงาโค้งเว้า :

การคำนวณเกี่ยวกับกระจกโค้ง

สูตร :



ONE-PAGE ไว้หน้าเดียว

การหักเหแสง มีหลักการคือ

การหักเหแสงผ่านเลนส์นูน :

การหักเหแสงผ่านเลนส์เว้า :

ผลที่เกิดขึ้นจากการหักเหของแสง

- รุ้ง

- มิราจ

เส้นใยนำแสง คือ

การมองเห็น

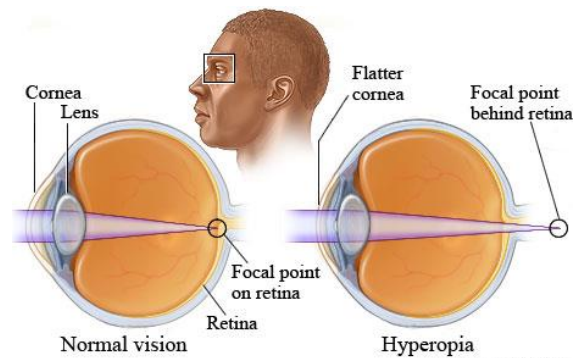
เราสามารถมองเห็นสิ่งต่างๆ ได้ เกิดจาก

อาการสายตาสั้น เกิดจาก

วิธีแก้ไข

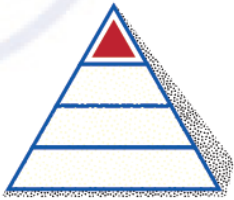
อาการสายตายาว เกิดจาก

วิธีแก้ไข



http://www.doctorvision.net/images/stories/hwkb17_012_08hyperopia.jpg

การเกิดสีของวัตถุ/การดูดกลืนสีของวัตถุต่างๆ



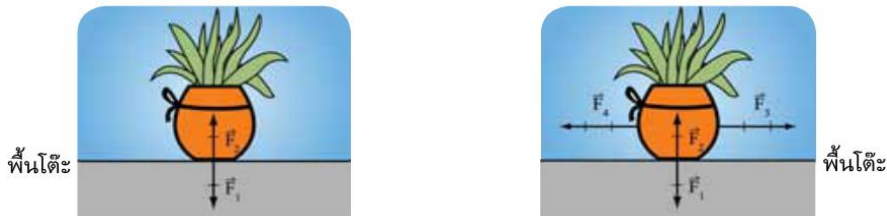
ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

แรง หมายถึง

แรงลัพธ์ คือ

เมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุมากกว่าหนึ่งแรง โดยที่แรงลัพธ์มีค่าเท่ากับศูนย์ ผลที่เกิดขึ้น คือ



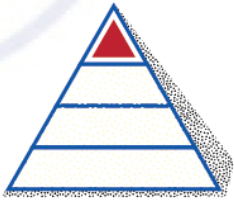
<http://scimath.org/ebook/sci/m3-1/student/>

การเคลื่อนที่ในแนวตั้ง :

การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ :

การเคลื่อนที่แบบวงกลมด้วยอัตราเร็วคงตัว :

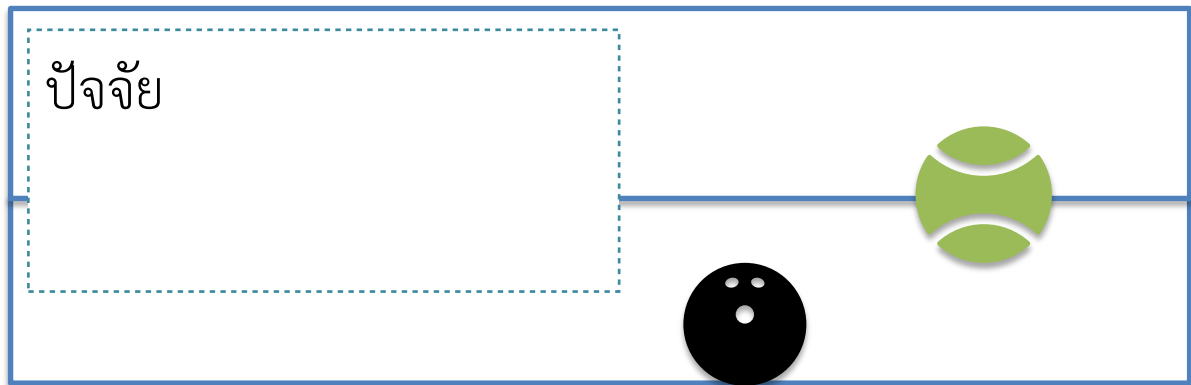
แรงกิริยา และแรงปฏิกิริยา



ONE-PAGE ไว้หน้าเดียว

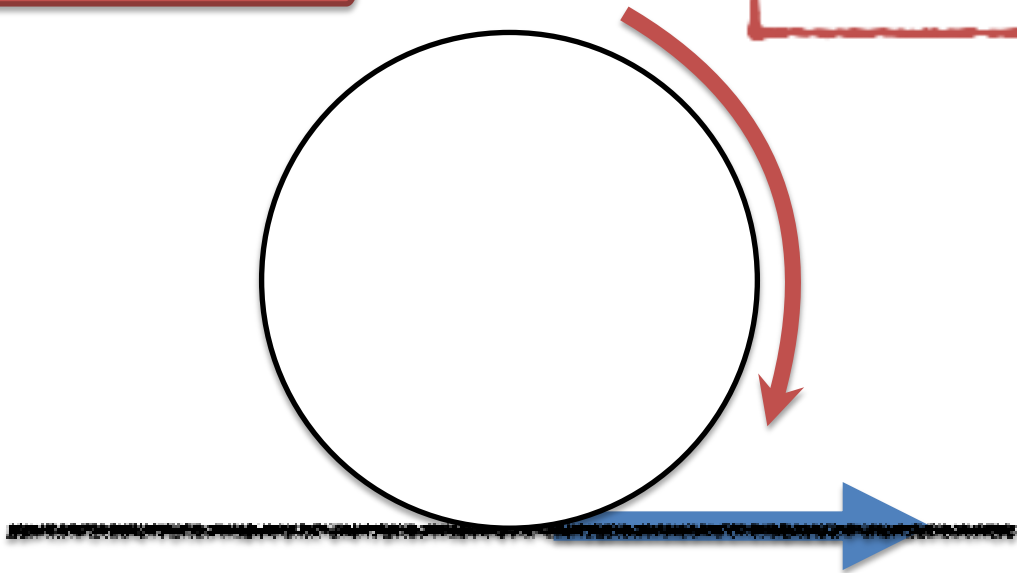
แรงพยุง

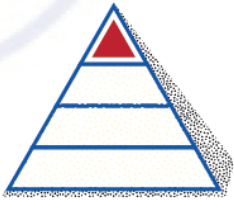
$$F_B = \rho V g$$



แรงเสียดทาน

$$f = \mu N$$





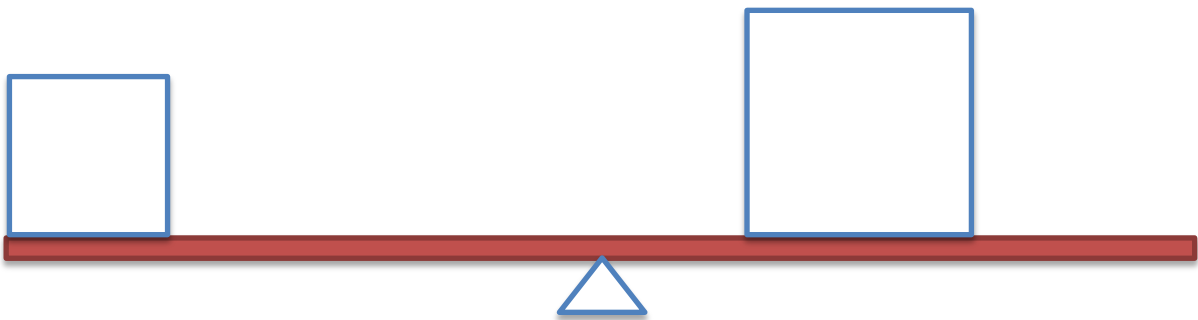
ONE-PAGE

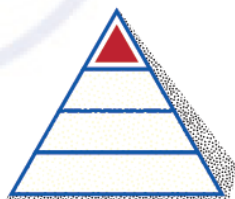
ไว้หน้าเดียว

โมเมนต์ของแรง

สูตร

โมเมนต์ทวน = โมเมนต์ตาม





ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

งาน หมายถึง

เช่น

สูตร



<http://www.tsk2.ac.th/krooaon/images/05-02.jpg>

ตัว / ร



กระทรวงศึกษาธิการ
Ministry of Education



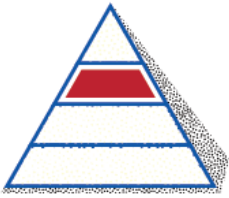
สาระการเรียนรู้แกนกลาง วิชาวิทยาศาสตร์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ การสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- การให้งานแก่วัตถุเป็นการถ่ายโอนพลังงานให้วัตถุ พลังงานนี้เป็นพลังงานกลซึ่งประกอบด้วยพลังงานศักย์ และพลังงานจลน์พลังงานจลน์เป็นพลังงานของวัตถุและวัตถุเคลื่อนที่ ส่วนพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ เป็นพลังงานของวัตถุที่อยู่สูงจากพื้นโลก
- กฎการอนุรักษ์พลังงานกล่าวว่า พลังงานรวมของวัตถุไม่สูญหาย แต่สามารถเปลี่ยนรูปจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้
- การนำกฎการอนุรักษ์พลังงานไปใช้ประโยชน์ในการอธิบายปรากฏการณ์ เช่น พลังงานน้ำเหนือเขื่อนเปลี่ยนรูปจากพลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานจลน์ ปั่นจั่นตอกเสาเข็ม



POINT ประเด็นดี

กำลัง พลังงานกล และกฎอนุรักษ์พลังงาน

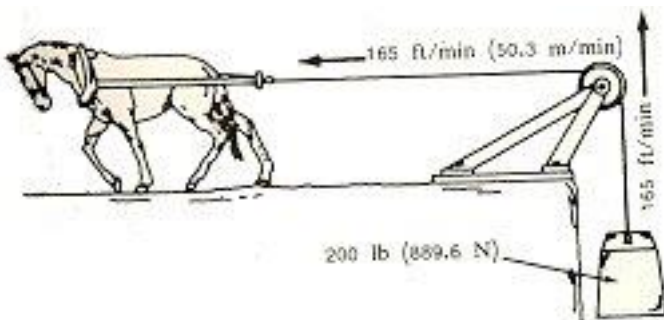
1. ความหมายของกำลัง / สูตรที่เกี่ยวข้องกับกำลัง / แรงม้า
2. พลังงานกล / วิเคราะห์พลังงานกล
3. กฎอนุรักษ์พลังงาน

1 ความหมายของกำลัง / สูตรที่เกี่ยวข้องกับกำลัง / แรงม้า

$$P = \frac{W}{t}$$

กำลัง หมายถึง
ความสามารถของการทำงานในหนึ่งหน่วยเวลา
หรือ การเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างงานที่ทำได้
กับเวลาที่ใช้ในการทำงาน

มีหน่วยเป็น



แรงม้า หมายถึง

.....

.....

.....

.....

1 กำลังม้า (แรงม้า) = งาน 33,000 ฟุต-ปอนด์ต่อหนึ่งนาที (ft-lb/min)
1 กำลังม้า = 0.75 กิโลวัตต์



พลังงานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุต่าง ๆ

แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1.
2.



พลังงานจลน์

เป็นพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

โดยเป็นพลังงานที่เกี่ยวข้องกับ

มีหน่วยเป็น

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

พลังงานศักย์

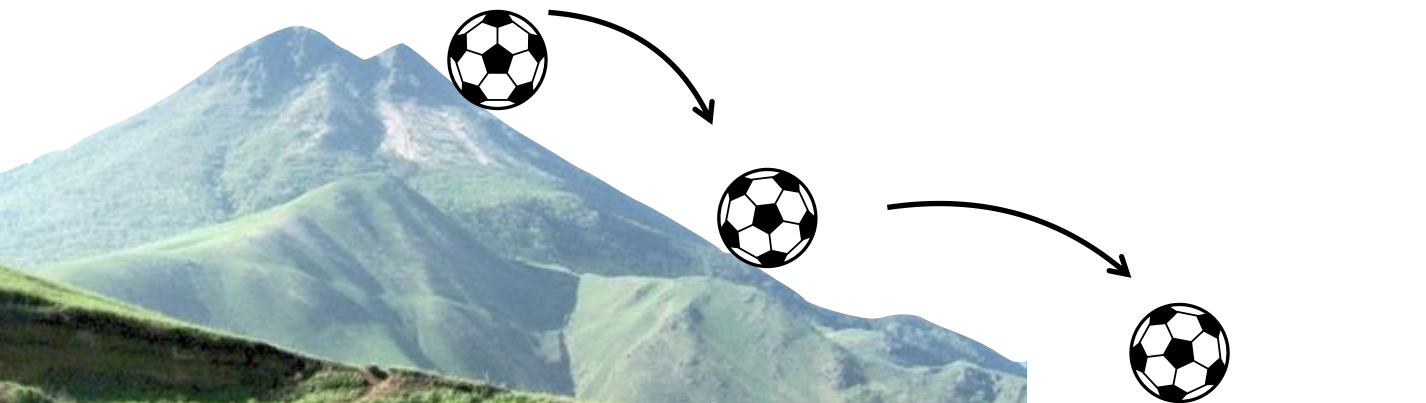
เป็นพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

โดยเป็นพลังงานที่เกี่ยวข้องกับ

มีหน่วยเป็น

$$PE = mgh$$

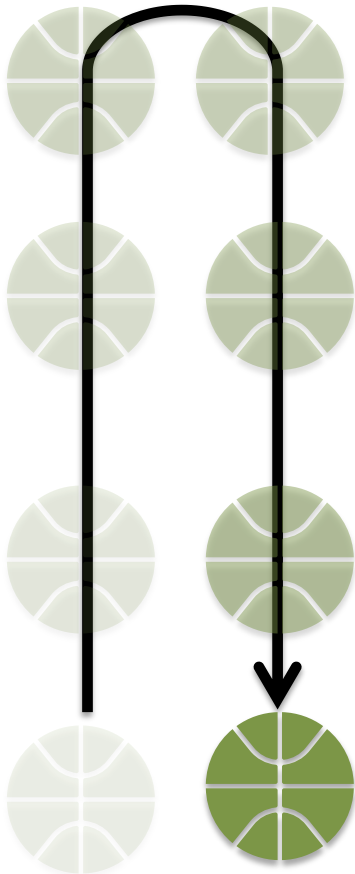
วิเคราะห์พลังงานจลน์ และพลังงานศักย์ที่เกิดขึ้น ณ ตำแหน่งต่าง ๆ



3

กฎอนุรักษ์พลังงาน

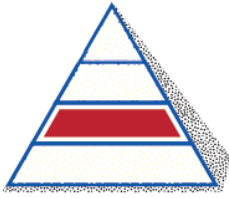
วิเคราะห์พลังงานกลที่เกิดขึ้น ณ ตำแหน่งต่าง ๆ



กฎการอนุรักษ์พลังงาน

“พลังงานเป็นสิ่งที่ไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่และ
 ไม่สามารถทำให้สูญหายหรือทำลายได้แต่จะเกิดการเปลี่ยนรูป
 พลังงานจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่ง”

$$E_{\text{tot}} = E_i = E_f$$



MEMORY

มีสูตรจำ

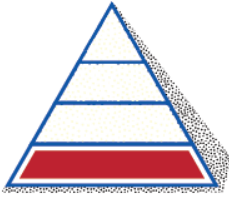
พลังงานจลน์ \Rightarrow เคลื่อนที่

พลังงานศักย์ \Rightarrow ความสูง

กฎการอนุรักษ์พลังงาน

พลังงานรวมก่อน = พลังงานรวมหลัง

เปลี่ยนรูปไปมา



APPLICATION

นำไปใช้

การทำงานในข้อใดมีกำลังสูงสุด

- ก. เครื่องจักรเครื่องหนึ่งทำงานได้ 350 จูล ในเวลา 5 วินาที
- ข. รถยนต์คันหนึ่งทำงานได้ 4 กิโลจูล ในเวลา 10 วินาที
- ค. ม้าตัวหนึ่งทำงานได้ 2 กิโลจูลในเวลา 1 นาที
- ง. เครื่องปั่นไฟฟ้าเครื่องหนึ่งทำงานได้ 5 กิโลจูล ในเวลา 5 วินาที

จงหาความเร็วปลายของลูกบอลที่ตกลงจากภูเขาตังภาพ

ถ้าลูกบอลมีมวล 1 กิโลกรัม กำหนดให้ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงมีค่า 10 m/s^2



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

นักเรียนคนหนึ่งออกแรงดึงสปริง ขณะที่สปริงยืดออกจากตำแหน่งสมดุล 0.5 เมตรแรงที่ใช้ดึงสปริงเป็น 50 นิวตัน ถ้าเขาเพิ่มขนาดของแรงเป็น 80 นิวตัน ขณะนั้นสปริงมีพลังงานศักย์ยืดหยุ่นเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

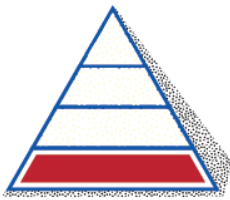
.....

.....

.....

.....

.....



APPLICATION

นำไปใช้

กำลัง

$$P = \frac{W}{t}$$

1 กำลังม้า = 0.75 กิโลวัตต์

พลังงานจลน์

เคลื่อนที่

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

พลังงานศักย์

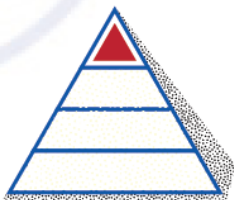
ความสูง

$$PE = mgh$$

กฎการอนุรักษ์พลังงาน

พลังงานรวมก่อน = พลังงานรวมหลัง

เปลี่ยนรูปไปมา



ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน

สูตรสำคัญ

$$I_{\text{tot}} = I_1 = I_2 = I_N$$

$$R_{\text{tot}} = R_1 + R_2 + \dots + R_N$$

$$V_{\text{tot}} = V_1 + V_2 + \dots + V_N$$

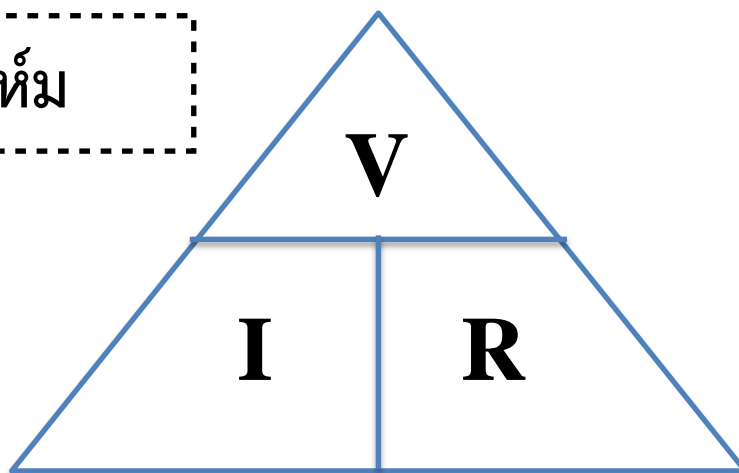
สูตรสำคัญ

$$I_{\text{tot}} = I_1 + I_2 + \dots + I_N$$

$$1/R_{\text{tot}} = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots + 1/R_N$$

$$V_{\text{tot}} = V_1 = V_2 = V_N$$

กฎของโอห์ม



วงจรอนุกรม

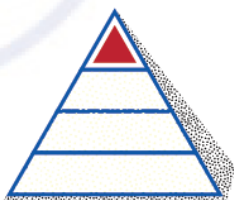
สายไฟต่อกัน

ดับดวงเดียว ดับหมด

วงจรขนาน

สายไฟจับมา

ดับดวงเดียว ยังอยู่ได้



ONE-PAGE

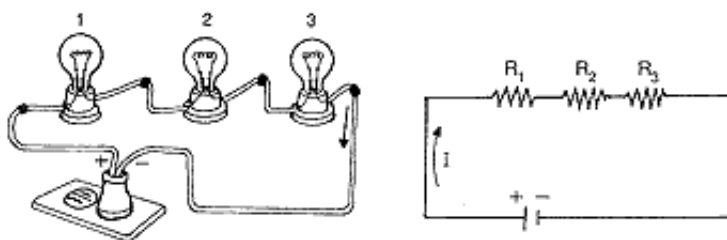
ไว้หน้าเดียว

กระแสไฟฟ้าในบ้านเป็นไฟฟ้ากระแส.....

ความถี่ของกระแสไฟฟ้าในประเทศไทยคือ

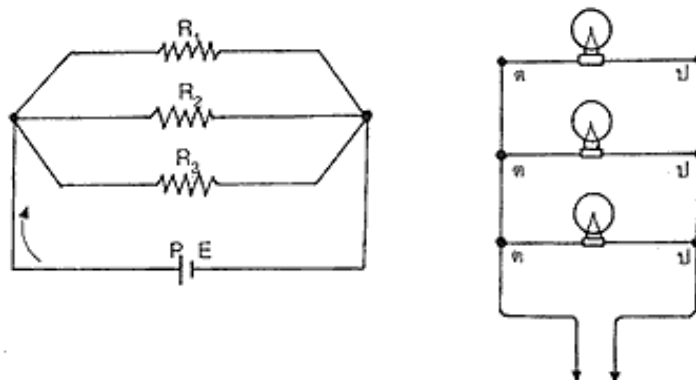
การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน

อนุกรม = กระแสเท่า



ลักษณะการต่อไหลดวงจรอันดับ

ขนาน = ศักย์เท่า



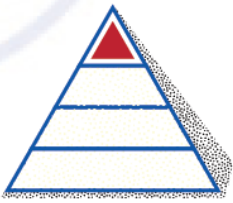
ลักษณะการต่อไหลดวงจรขนาน

ความต้านทานไฟฟ้า

ยิ่งไกลต้านมาก ยิ่งกว้างต้านน้อย

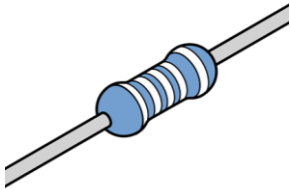
กำลังไฟฟ้า

$$P = \frac{W}{t}$$



ONE-PAGE

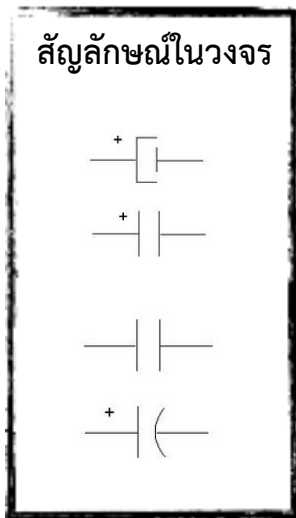
ไว้หน้าเดียว

1
ตัวต้านทาน (Resistor)

การรวมค่าความต้านทาน
แบบอนุกรม

$$R_{total} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

แบบขนาน

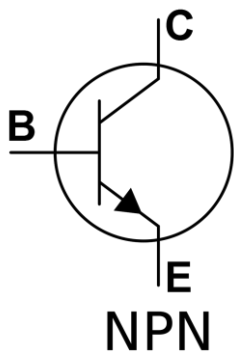
$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

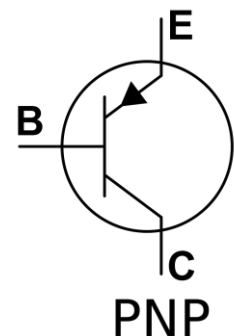
2
ตัวเก็บประจุ

การรวมค่าตัวเก็บประจุ
แบบอนุกรม

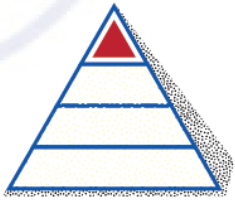
$$\frac{1}{C_{total}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

แบบขนาน

$$C_{total} = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

3
ทรานซิสเตอร์

โครงสร้างแบบ NPN
สังเกต สัญลักษณ์ทรานซิสเตอร์หัวลูกศรจะพุ่งออก

โครงสร้างแบบ PNP
สังเกต สัญลักษณ์ทรานซิสเตอร์หัวลูกศรจะพุ่งเข้า




ONE-PAGE ไว้หน้าเดียว

การหมุนรอบตัวเองของโลก

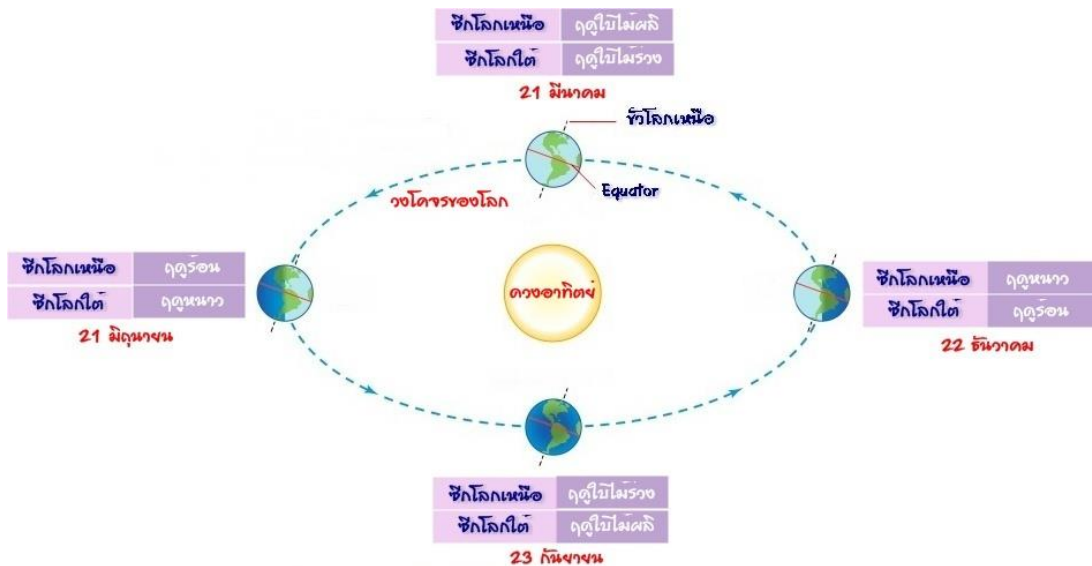
ทำให้เกิด



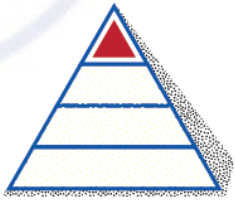
<http://www.kksoci.com/elreaning/plagotgan/image/1.jpg>

การโคจรรอบดวงอาทิตย์

ทำให้เกิด



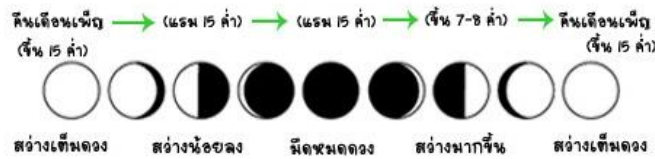
<http://cloudbox.3bb.co.th/view/Mjl5MzN8YjEyYjlkMzcwOGNjMzcwYzQ4ODZjZmYxODJmMGY2ODd8NjE4MQ>



ONE-PAGE ไว้หน้าเดียว

ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์

การเกิดข้างขึ้นข้างแรม :

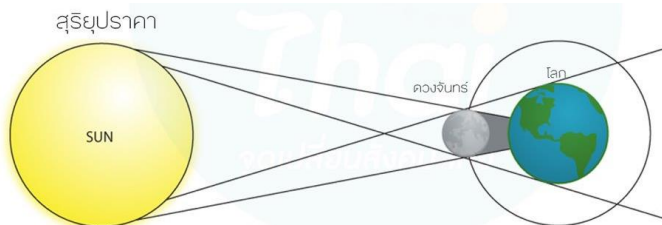


https://sites.google.com/site/jakkrapanrungsriwong/_/rsrc/1348938624125/hnwy-thi-6/6-1/image%20%283%29.jpg

การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง :

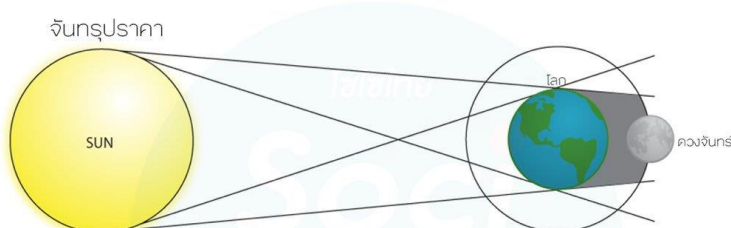
น้ำเกิด-น้ำตาย คือ

สุริยุปราคา เกิดจาก

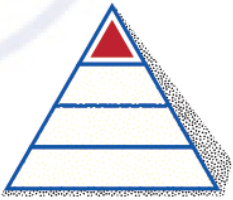


<https://pbs.twimg.com/media/DU1yTOIV4AAimKR.jpg:large>

จันทรุปราคา เกิดจาก



<https://pbs.twimg.com/media/DU1yTOIV4AAimKR.jpg:large>



ONE-PAGE ไว้หน้าเดียว

ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ

ดาวเคราะห์ คือ ดาวที่ มี ๑ ดวง ในตัวเอง

ในระบบสุริยะประกอบด้วยดาวเคราะห์ ทั้งหมด ๘ ดวง คือ
พุธ ๗ ๗ ๗ ๗ ๗ ๗ ๗ ๗

อังคาร พฤหัสบดี เสาร์ ยูเรนัส เนปจูน

สาเหตุที่ดาวพลูโตไม่ใช่ดาวเคราะห์ เพราะ

1. ไม่ใช่อวกาศ
2. ไม่โคจรในวง
3. มีแถบวัตถุ
๔. โคจรรอบดวงอาทิตย์
๕. ๕๐๐ ๖๐๐ ๗๐๐

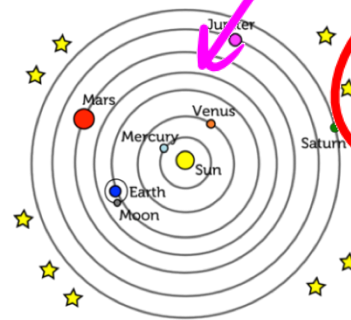
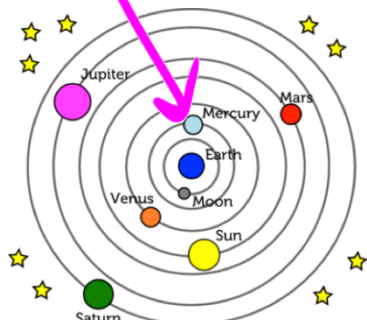
พัฒนาการของแบบจำลองระบบสุริยะ

ยุคแรก

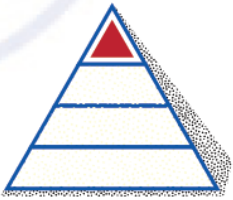
โลกเป็นศูนย์กลาง

สุริยะ

ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง



<https://cs2301-lab2.appspot.com/images/sun-orbit-en.png>



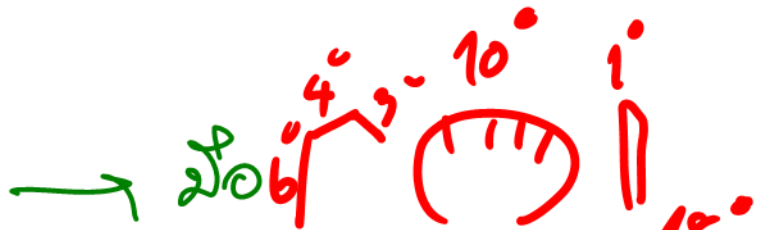
ONE-PAGE ไว้หน้าเดียว

การบอกตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้า

ในการวัดระยะห่างของดวงดาวและเทหวัตถุต่างๆ บนท้องฟ้า นั้น ไม่สามารถวัดระยะห่างออกมาเป็นหน่วยเมตรหรือกิโลเมตรได้โดยตรง การวัดระยะทางดาราศาสตร์ แต่จะใช้วิธีการ คือ

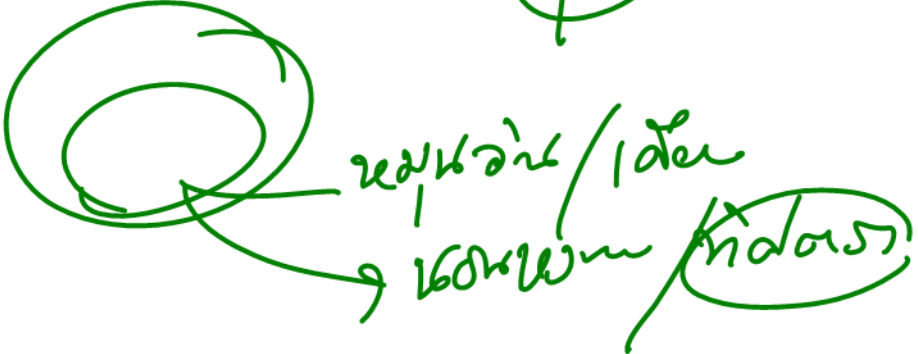
- ๒๑๑
1. มุม แนว
 2. มุม ใบ
 3. มุม ทแยง

การวัดระยะเชิงมุมอย่างง่าย ทำได้โดย



Angular distance → ทแยง
แนว

วิธีใช้แผนที่ดาว

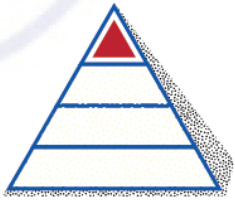


กลุ่มดาว

จักรวาลภาพ / ตั้งฉาก

ทแยง → Zodiac
จักรราศี

Astronomy



ONE-PAGE ไว้หน้าเดียว

เทคโนโลยีอวกาศ

เทคโนโลยีอวกาศ คือ

การสำรวจ / เก็บข้อมูล ภายนอก หรือ
- ดาวเทียม, ดาวเทียม / จรวด / ยานอวกาศ

กล้องโทรทรรศน์ คือ

↳ เครื่องมือ ศึกษาดาวฤกษ์ / แสง → วัดระยะทาง / วัตถุ

แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. กล้องโทรทรรศน์แบบใช้แสง

↙ วัตถุ
↘ วัตถุ

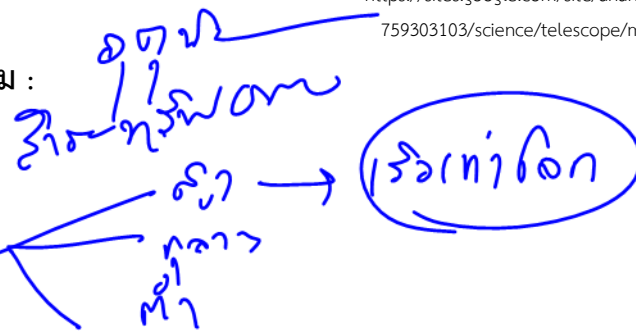
2. กล้องโทรทรรศน์แบบวิทยุ : Radio telescope



https://sites.google.com/site/ananthayachs/_/rsrc/1468759303103/science/telescope/master-MEAD166.jpg

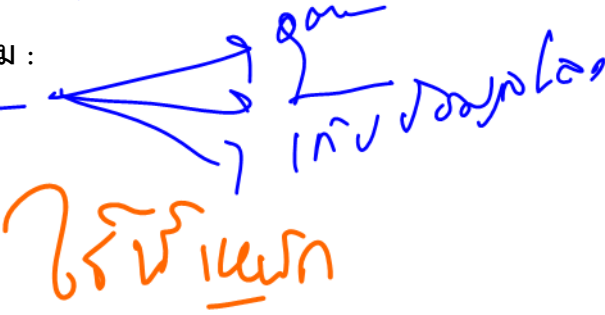
การใช้ประโยชน์จากดาวเทียม :

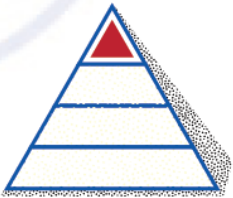
การโคจรของดาวเทียม :



การใช้ประโยชน์จากดาวเทียม :

การใช้ชีวิตในอวกาศ

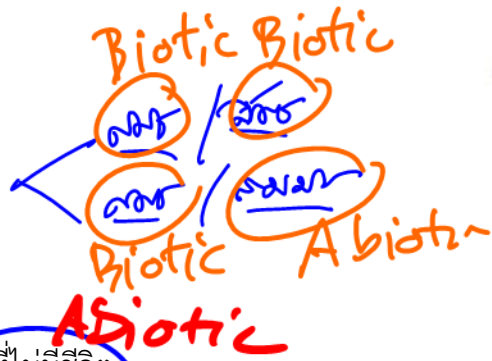




ONE-PAGE ไว้หน้าเดียว

ระบบนิเวศ คือ

- Ecosystem
- relationship
- Habitat
- time



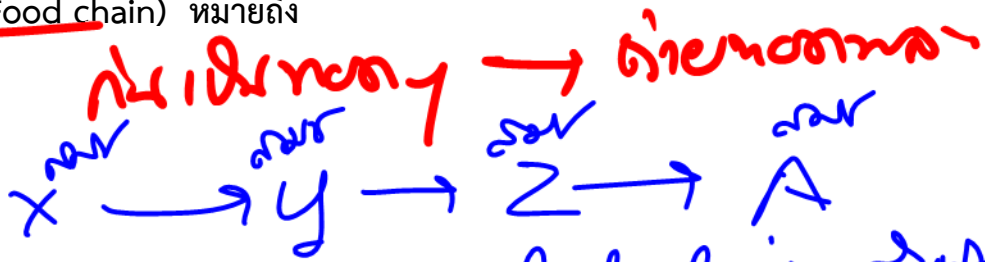
ประกอบด้วย องค์ประกอบที่มีชีวิต และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต
บทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ แบ่งได้ 3 บทบาท ดังนี้

- ผู้ผลิต (Producer) คือ สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้ โดยอาศัยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
- ผู้บริโภค (Consumer) คือ สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ ต้องกินผู้ผลิต ส่วนใหญ่เป็นสัตว์ แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ ผู้บริโภคพืช ผู้บริโภคสัตว์ และผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์
- ผู้ย่อยสลาย (Decomposers) คือ สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ และทำหน้าที่ย่อยอินทรีย์สารให้เป็นอนินทรีย์สารสำหรับการสร้างอาหารของผู้ผลิต

Exoemy

ห่วงโซ่อาหาร (Food chain) หมายถึง

ตัวอย่าง :



สายใยอาหาร (Food web) หมายถึง

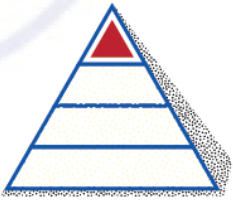
หรือ food chain ส่วนหนึ่ง

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต

- Mutualism + +
- protocorm + +
- predator + +
- parasitism + -

ตัวอย่าง

- Commensalism (+, 0)
- Competition (-, -)



ONE-PAGE ไว้หน้าเดียว

วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ

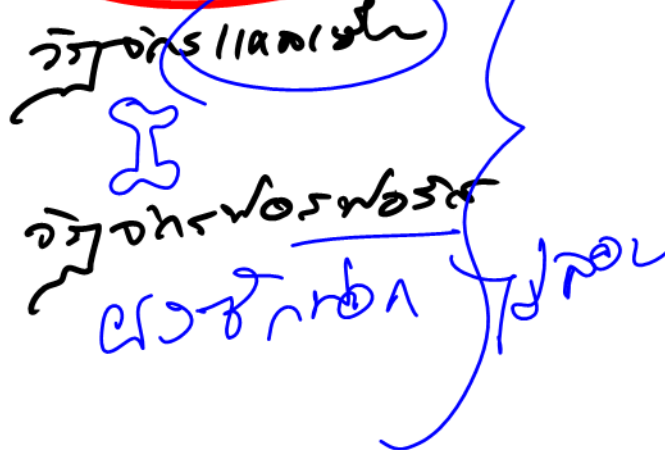
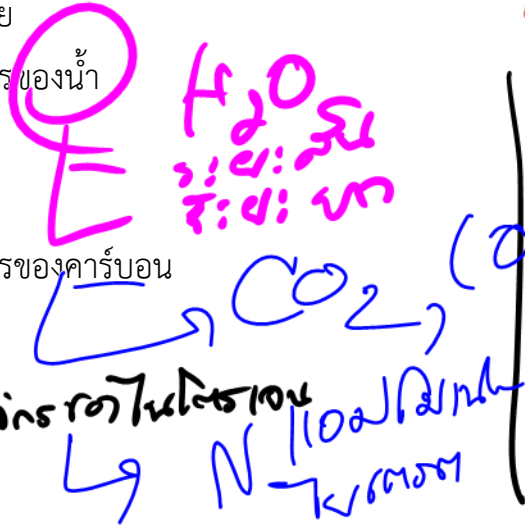
ประกอบด้วย

วัฏจักรของน้ำ

วัฏจักรของคาร์บอน

วัฏจักรไนโตรเจน

Water

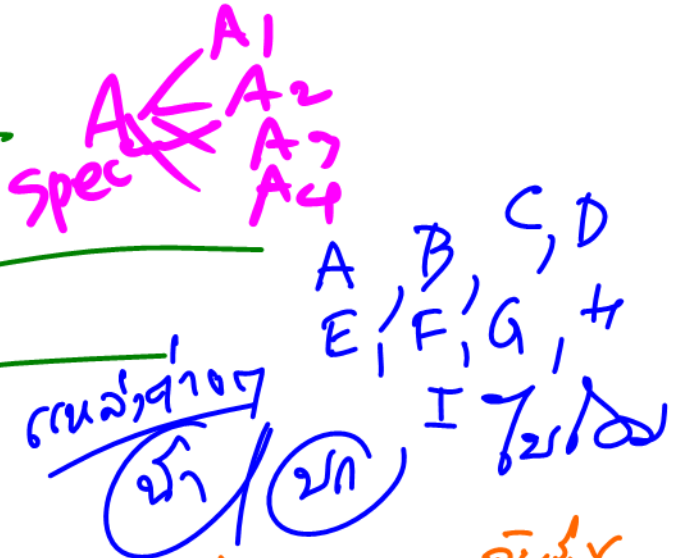


ความหลากหลายทางชีวภาพ

1. Genetic

2. Species

3. Ecosystem

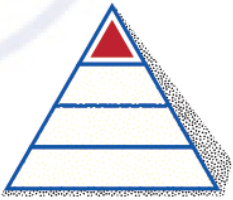


ประชากร (population)

Size Structure Density

1. ขนาด คือ จำนวนของประชากรในแต่ละพื้นที่
2. โครงสร้าง คือ องค์ประกอบของประชากร ซึ่งแบ่งตามอายุ และเพศ
3. ความหนาแน่น คือ จำนวนประชากรที่นับต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เช่น จำนวนต้นไม้ 150 ต้นต่อไร่
4. การเพิ่มจำนวน คือ การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร เป็นผลรวมระหว่างอัตราการเกิด

การตาย การย้ายถิ่นเข้า และการย้ายออก โดยมีขีดความสามารถของสิ่งแวดล้อมในพื้นที่นั้นเป็นตัวกำหนดให้ประชากรในพื้นที่เพิ่มจำนวนในอัตราที่เหมาะสม ถ้าเมื่อใดที่จำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้น เกินระดับความเหมาะสม ส่วนที่เกินนั้นก็จะถูกชีวิตอื่นกำจัดให้ลดลง



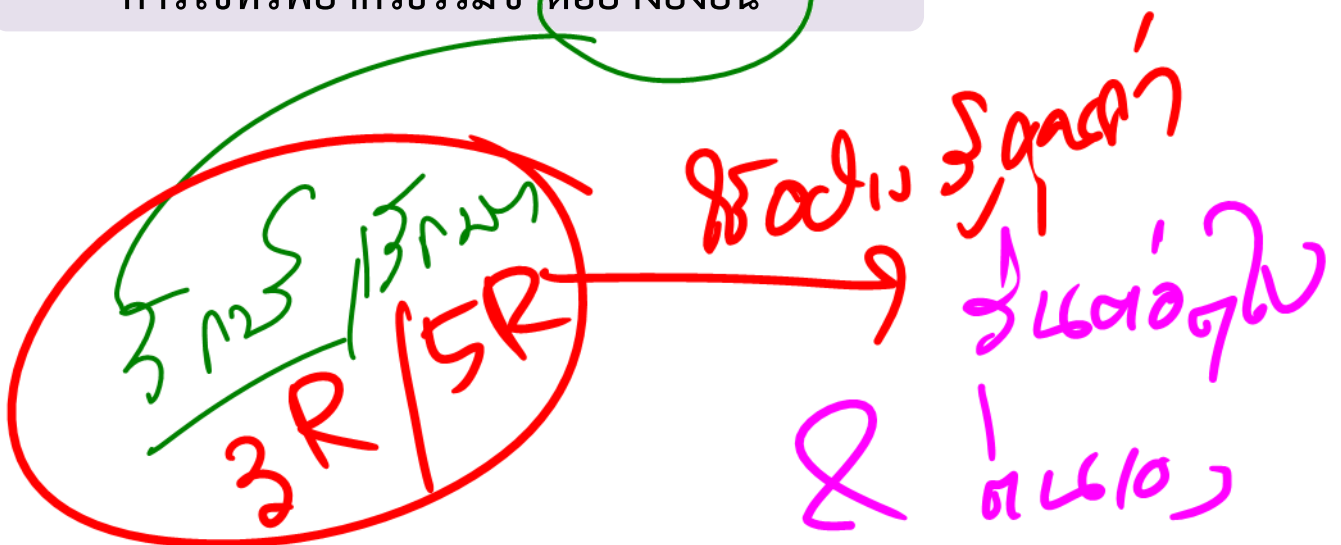
ONE-PAGE ไว้หน้าเดียว

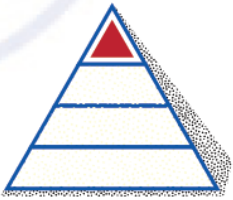
ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น

สิ่งแวดล้อม หมายถึง *ทุกสิ่งรอบตัว* ← ของสภาพภูมิอากาศ
 ทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึง *สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดจากธรรมชาติ*

- ปัญหาทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า: *ป่าเสื่อมโทรม / สัตว์ป่าหายาก*
- ปัญหาทรัพยากรน้ำ: *น้ำเค็ม / น้ำปนเปื้อน / น้ำขาดแคลน*
- ปัญหาทรัพยากรดิน: *ดินเค็ม / ดินปนเปื้อน / ดินเสื่อมโทรม*
- ปัญหาทรัพยากรอากาศ: *O₂ / CO₂ / CH₄ / O₃*
- ปัญหามลพิษทางเสียง: *รถบรรทุก / เครื่องจักร / โรงงาน*

การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน





ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

ลักษณะทางพันธุกรรม หมายถึง

Genetic Trait

ลักษณะ, ของสิ่งมีชีวิต ที่สืบทอด

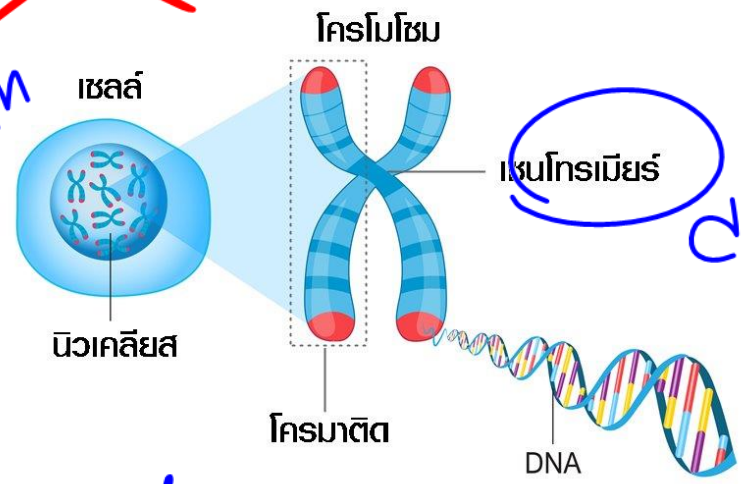
ส่งต่อ ไปยังรุ่นลูก รุ่นหลานได้

เช่น

สีผิว, สีผม, นิสัย, ตัวยู, ตาแดง, ตาเขียว

~~ขอบเขตนอกเซลล์~~

Chromatin



Centromer

โครโมโซม คือ Chromosome

ตัวนำสารพันธุกรรม

ดีเอ็นเอ คือ

สารพันธุกรรม กิ่งก้าน, มีชีวิต

↳ DNA : Deoxyribonucleic acid

ยีน คือ

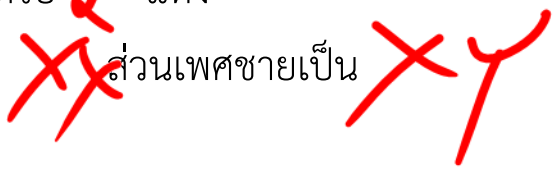
↳ gene : หน่วยของลักษณะ กิ่งก้านแสดงลักษณะทางพันธุกรรม

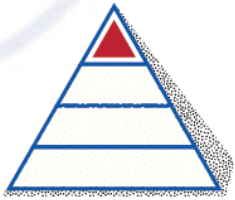
โครโมโซมของมนุษย์ มีทั้งหมด 23 คู่ หรือ 46 แห่ง แบ่งเป็น

โครโมโซมร่างกายจำนวน 22 คู่ หรือ 44 แห่ง

และโครโมโซมเพศจำนวน 1 คู่ หรือ 2 แห่ง

ซึ่งเพศหญิงจะมีโครโมโซมเพศเป็น XX ส่วนเพศชายเป็น XY





ONE-PAGE ไว้หน้าเดียว

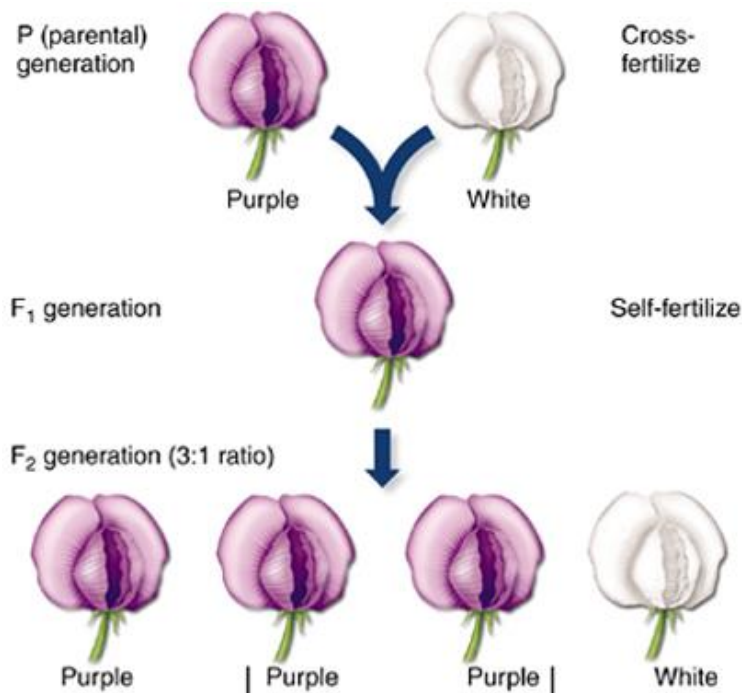
เมนเดลทำการศึกษพันธุศาสตร์ โดยใช้

เพราะว่า

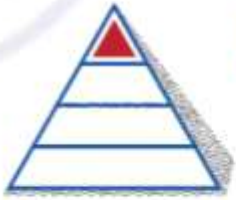
โดยลักษณะที่ใช้ในการศึกษาทั้ง 7 ลักษณะได้แก่

วิธีการศึกษา คือ

ผลการศึกษา พบว่า



<http://www.zo.utexas.edu/faculty/sjasper/images/f11.5.jpg>



ONE-PAGE

ไว้หน้าเดียว

ความผิดปกติทางพันธุกรรม

การใช้ประโยชน์จากความรู้ด้านพันธุศาสตร์