

# ติวก่อนสอบ-อ่านหนังสือให้เวลากันบ้างถ้าอยากสอบผ่าน

## สรุปก่อนสอบวิทยาศาสตร์

### ความแตกต่างระหว่าง ระยะทาง และ การกระจัด

**ระยะทาง** คือ ความยาวของเส้นทางทั้งหมดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้


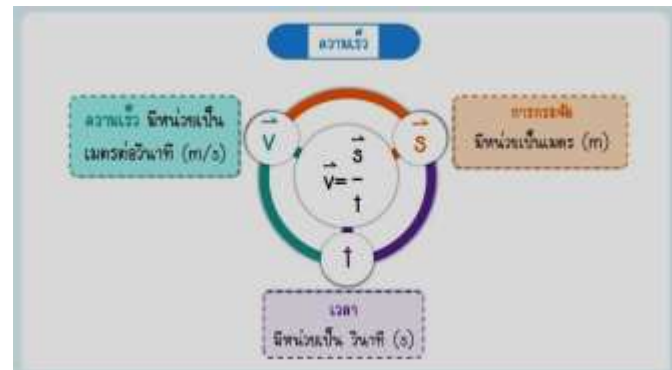
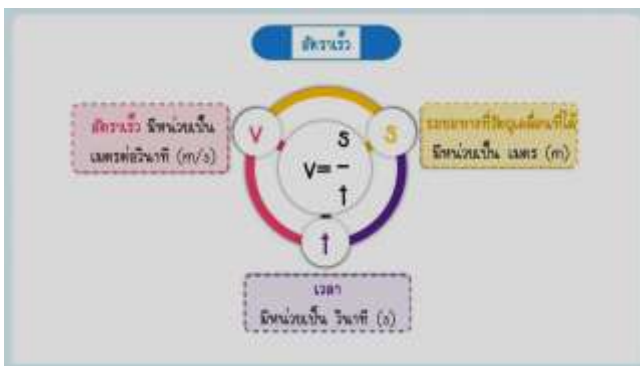
- มีขนาด
- ไม่มีทิศทาง

เป็นปริมาณ **สเกลาร์**

**การกระจัด** คือ เส้นทางที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย

- มีขนาด
- มีทิศทาง

เป็นปริมาณ **เวกเตอร์**

## แรง

## แรงลัพธ์

### การหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์

2. การหาแรงลัพธ์ของแรงที่กระทำต่อวัตถุใน **ทิศทางตรงข้ามกัน**

$$F_{\text{ลัพธ์}} = F_1 + (-F_2)$$

$F_{\text{ลัพธ์}}$  คือ ขนาดของแรงลัพธ์ มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)

$F_1$  คือ ขนาดของแรงย่อยที่ 1 มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)

$F_2$  คือ ขนาดของแรงย่อยที่ 2 มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)



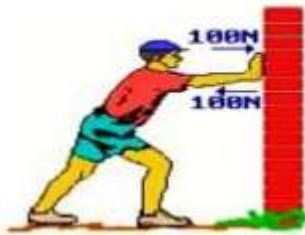
## แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา

- ❖ แรงกิริยา เป็นแรงที่กระทำต่อวัตถุ
- ❖ แรงปฏิกิริยา เป็นแรงที่วัตถุได้ตอบสนองแรงที่มากระทำ

### กฎของแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา

- ❖ ทุกแรงกิริยาย่อมมีแรงปฏิกิริยาที่มีขนาดเท่ากันแต่มีทิศตรงข้ามกันเสมอ

#### ลักษณะสำคัญของแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา



- เกิดขึ้นพร้อมกันเสมอ
- มีขนาดเท่ากัน
- มีทิศตรงข้ามกัน
- กระทำต่อวัตถุคนละชิ้นกัน



## Circular Motion



### การเคลื่อนที่แบบวงกลม



เป็นการเคลื่อนที่ที่มีการเปลี่ยนทิศทางตลอดเวลา เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ในแนววงกลม จะมีแรงลัพธ์กระทำกับวัตถุในทิศพุ่งเข้าหาจุดศูนย์กลางตลอดเวลา เราเรียกแรงนี้ว่า "แรงสู่ศูนย์กลาง" ( $\vec{F}_c$ ) โดย  $\vec{F}_c$  มีทิศตรงข้ามกับระนาบการเคลื่อนที่



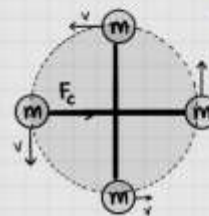
เมื่อวัตถุเคลื่อนที่แบบวงกลมด้วยความเร็วคงที่มีปริมาณที่เก็บข้อ ดังนี้

#### (1) คาบ Period (T)

เวลาที่วัตถุเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ นับเป็น วินาที

#### (2) ความถี่ Frequency (f)

จำนวนรอบที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ ภายในเวลา 1 วินาที หน่วยเป็นรอบ/วินาที หรือ เฮิรตซ์ (Hz)



เมื่อ  $v$  คงที่ โดยคาบและ ความถี่ มีความสัมพันธ์กัน

เส้นรอบวง

$$T = \frac{1}{f}$$

$$v = \frac{s}{t} ; \text{เมื่อ } s \text{ คือระยะทาง } s = 2\pi r$$

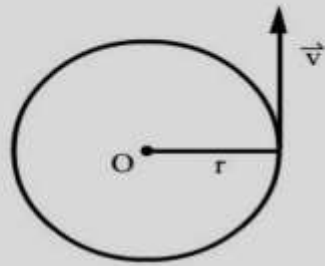
$$v = \frac{2\pi r}{T} \quad \text{หรือ} \quad v = 2\pi r f$$

เมื่อพิจารณาการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ

#### ตัวอย่าง

- 1 การเหวี่ยงวัตถุที่ผูกกับเชือกในเคลื่อนที่แบบวงกลม มีแรงดึงเชือก ( $T$ ) เป็น  $\vec{F}_c$
- 2 ดาวเทียมโคจรรอบโลก เมื่อทางเดินเป็นวงกลม มีแรงดึงดูดระหว่างมวล ( $\vec{F}_g$ ) หรือแรงโน้มถ่วง เป็น  $\vec{F}_c$

## ความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราเร็ว, คาบ และความถี่



วัตถุเคลื่อนที่เป็น  
วงกลมรอบจุด O มีรัศมี  $r$   
ด้วยอัตราเร็วคงที่ เมื่อ  
พิจารณาการเคลื่อนที่ครบ 1  
รอบ

จาก  $v = \frac{S}{t}$  .....  $t = T$  คาบ

ครบ 1 รอบ  $S = 2\pi r$

ดังนั้น  $v = \frac{2\pi r}{T}$

หรือ  $v = 2\pi r f$

## การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

### ความเร็วของวัตถุที่เคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์







# การเคลื่อนที่แบบสั่น

การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย คือ การเคลื่อนที่แบบสั่นหรือแกว่งกลับไปกลับมาซ้ำรอยเดิม ด้วยคาบที่คงที่ และระยะห่างที่วัตถุเคลื่อนผ่านตำแหน่งสมดุลไปได้ไกลที่สุด เรียกว่า แอมพลิจูด มักจะใช้สัญลักษณ์ว่า SHM

การแกว่งของวัตถุที่ผูกติดอยู่ปลายเชือก

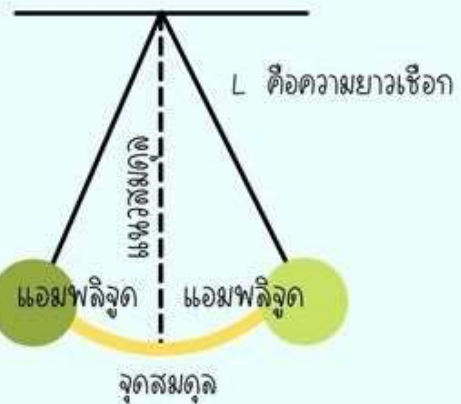
คาบ เวลาที่ใช้ในการแกว่งกลับไปกลับมา 1 รอบ

ความถี่ จำนวนรอบของการแกว่งใน 1 วินาที

จุดสมดุล จุดที่แรงลัพธ์เป็นศูนย์

แอมพลิจูด การกระจัดที่สูงสุด

คาบของการแกว่ง ขึ้นอยู่กับ  
ความยาวเชือก



## สูตร คำนวณ

สูตรคำนวณคาบ

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

สูตรคำนวณความถี่

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}}$$

สูตรคำนวณอัตราเร็วเชิงมุม

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}}$$

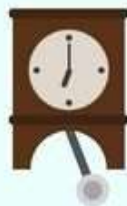
## ตัวอย่าง

ลูกตุ้มนาฬิกา มีแขนยาว 2.5 เมตร  
เมื่อนำไปแกว่งในสนามโน้มถ่วงของโลก  
จะมีคาบและความถี่เท่าใด ถ้าหนดค่า  $g = 10 \text{ m/s}^2$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{2.5}{10}} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{2\pi}{2} = \pi$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{\pi}$$

คาบ  $\pi$  ความถี่  $\frac{1}{\pi}$



คำถาม ระบุทิศทางของแรงและผลของแรง  
ต่อความเร็วของวัตถุที่เคลื่อนที่แบบสั่น

การเคลื่อนที่กลับไปกลับมารอบตำแหน่งสมดุล  
หรือ ตำแหน่งที่แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุศูนย์  
ความเร่งจะมีทิศทางเข้าหาตำแหน่งสมดุลตลอดเวลา

ความเร่งไม่คงตัว โดยขนาดความเร่งจะแปรผันตรงกับ  
ขนาดการกระจัดจากตำแหน่งสมดุล

ความเร็วมีค่าสูงสุด  
ที่ตำแหน่งสมดุลและเป็นศูนย์ที่ตำแหน่งไกลสุด  
เช่น การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา การแกว่งชิงช้า



คำตอบ ความเร่งมีทิศทางเข้าหาตำแหน่งสมดุลตลอดเวลา  
ความเร่งส่งผลต่อความเร็วมีค่ามากที่สุดที่ตำแหน่งสมดุล

## แรงโน้มถ่วงของโลก(Gravity)

การที่วัตถุตกจากที่สูงต้องอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลกดึงดูดวัตถุ สัตว์หรือสิ่งของทำให้วัตถุตกลงมาด้วยอัตราเร็วสูงขึ้น ตลอดเวลาที่วัตถุเคลื่อนที่

### Gravitational force or gravity: แรงโน้มถ่วง

เป็นแรงดึงดูดระหว่างมวลของวัตถุ 2 ชนิด มีค่าน้อยมาก นอกจากวัตถุหนึ่งมีมวลมาก



กฎความโน้มถ่วงของนิวตัน :

"มีแรงโน้มถ่วงซึ่งเป็นแรงดึงดูดระหว่างมวลของวัตถุ 2 ก้อนใดๆ ขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุ และระยะทางระหว่างมวล"

เมื่อ  $F$  = แรงโน้มถ่วง

$$G = \text{ค่าคงที่ของความโน้มถ่วง} \quad G = 6.67259 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$$

$r$  = ระยะห่างระหว่างมวล  $m$  และ  $M$

$$F = \frac{GMm}{r^2}$$

แรงโน้มถ่วงของโลก ทำให้เกิดความเร่ง ในวัตถุที่ตกลงสู่พื้นผิวโลกอย่างอิสระ ความเร่งนี้มีค่าเท่ากันสำหรับมวลใดๆ ณ.ระยะห่างตำแหน่งหนึ่ง และมีค่าลดลง ณ.ตำแหน่งที่อยู่สูงขึ้นไปความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีค่าประมาณ  $9.8 \text{ m/s}^2$  บนพื้นโลก

### น้ำหนัก (Weight)

เกิดจากความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกกระทำต่อมวลของวัตถุ น้ำหนักเป็นแรงที่ดึงวัตถุเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก

$$W=mg$$

$W$  คือ น้ำหนักของวัตถุ มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)

$m$  คือ มวลของวัตถุมีหน่วยเป็น กิโลกรัม (kg)

$g$  คือ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก มีค่า  $= 9.8 \text{ m/s}^2$

#### ตัวอย่างที่ 1

วัตถุมวล 15 กิโลกรัมหนักกี่นิวตัน เมื่อความเร่งโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ  $9.8$  นิวตันต่อกิโลกรัม

วิธีทำ จากสมการ  $W = mg$

$$W = 15 \times 9.8 = 147 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$$

$$W = 147 \text{ นิวตัน}$$

#### ตัวอย่างที่ 2

มนุษย์อวกาศคนหนึ่งชั่งน้ำหนักบนดวงจันทร์หนัก 120 นิวตัน

จงหาน้ำหนักที่แท้จริง ( $g$  ที่ผิวโลกมีขนาดเป็น 6 เท่าของดวงจันทร์)

วิธีทำ จากสมการ  $W = mg$

$$120 = \frac{m \cdot 9.8}{6}$$

$$6$$

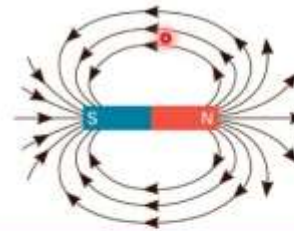
$$m = 73.46 \text{ kg}$$

$$\text{ดังนั้น น้ำหนักที่แท้จริงบนโลก } W = mg = 73.46 \times 9.8 = 719.90 \text{ นิวตัน}$$

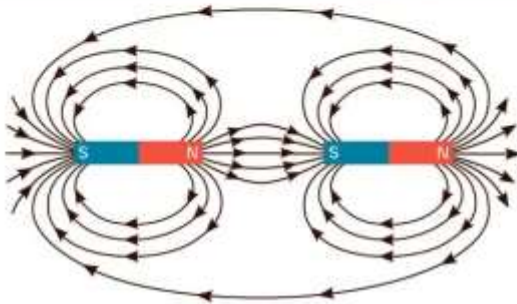
## แรงจากสนามแม่เหล็ก

## เส้นสนามแม่เหล็ก

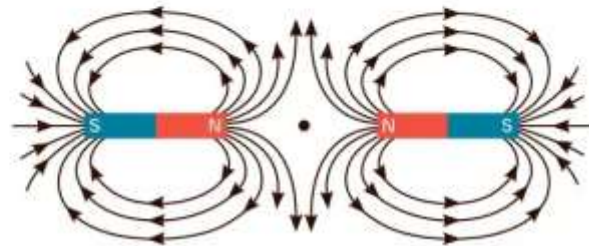
สนามแม่เหล็กเป็นบริเวณรอบ ๆ แท่งแม่เหล็ก ซึ่งมีแรงแม่เหล็กกระทำต่อวัตถุ ความเข้มและทิศทางของสนามแม่เหล็กแสดงโดยเส้นแรงแม่เหล็ก โดยจะมีทิศพุ่งออกจากขั้วเหนือ (N) ไปยังขั้วใต้ (S)



เส้นแรงแม่เหล็กจากแท่งแม่เหล็กที่หันขั้วต่างกันเข้าหากัน



เส้นแรงแม่เหล็กจากแท่งแม่เหล็กที่หันขั้วเหมือนกันเข้าหากัน

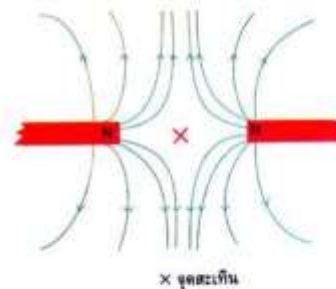
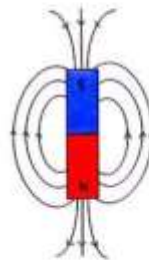
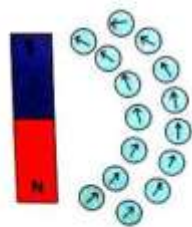


AKSORN



Physics4 s32204  
ElectroMagnetic  
สนามแม่เหล็ก

ElectroMagnetic

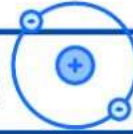


บริเวณที่มีเส้นสนามแม่เหล็กหนาแน่นมาก แสดงว่า  
สนามแม่เหล็กบริเวณนี้มีค่ามากกว่าบริเวณไม่มีเส้น  
สนามแม่เหล็กผ่าน แสดงว่าไม่มีสนามแม่เหล็กบริเวณนั้น  
เรียกตำแหน่งที่สนามแม่เหล็กเป็นศูนย์ว่า **จุดสะเทิน**  
(neutral point)

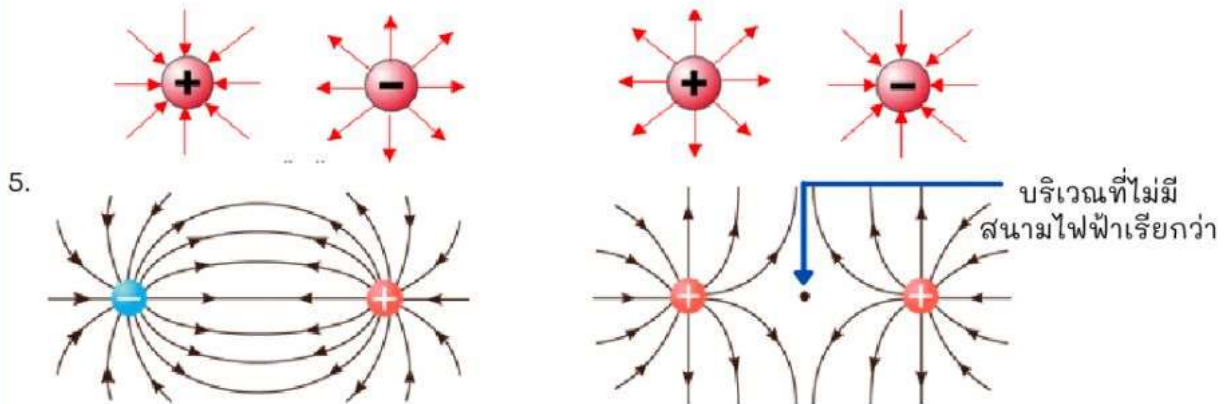




## แรงจากสนามไฟฟ้า



1. สนามไฟฟ้า คือ บริเวณที่มีแรงไฟฟ้ากระทำต่อกัน สนามไฟฟ้าจะเกิดขึ้นบริเวณรอบๆ.....
2. จงยกตัวอย่างเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากแรงไฟฟ้า.....
3. ประจุไฟฟ้ามี 2 ชนิด ได้แก่ 1) ..... 2) .....
4. สนามไฟฟ้ามีทิศตามรูปในข้อใด



- ถ้านำประจุชนิดเดียวกันไว้ใกล้กัน เกิดแรง .....
- ถ้านำประจุชนิดต่างกันไว้ใกล้กัน เกิดแรง .....
6. ปรากฏการณ์ดังภาพ เรียกว่าอะไร .....

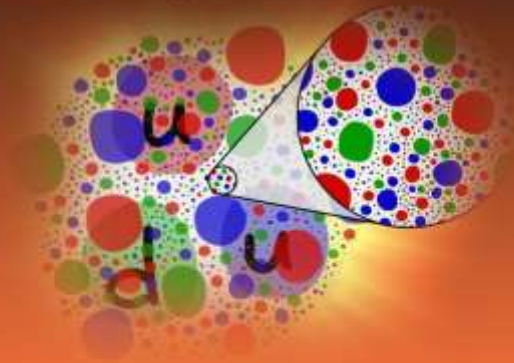


### ประเภทแรงนิวเคลียร์

- 1.แรงนิวเคลียร์แบบเข้ม
- 2.แรงนิวเคลียร์แบบอ่อน

### แรงนิวเคลียร์แบบเข้ม

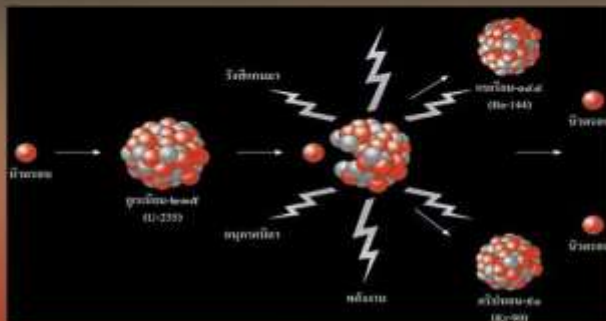
แรงนี้อาจไม่คุ้นหู แต่สำหรับแรงนิวเคลียร์แบบเข้มและแบบอ่อน  
ก็ชื่อจะคล้ายกัน แต่การกำหนดก็ต่างกันอยู่  
แรงนิวเคลียร์แบบเข้มคือ แรงที่ยึดให้ควาร์กอยู่ติดกันภายใน  
โปรตอนและนิวตรอน และยังทำให้  
โปรตอนและนิวตรอนอยู่ติดกันภายในนิวเคลียส



คิดค้นโดย

### แรงนิวเคลียร์แบบอ่อน

แรงนิวเคลียร์แบบอ่อนเป็นแรงที่ทำให้  
ธาตุกัมมันตรังสีมีการสลายตัว  
โดยแรงนี้กระทำกับอนุภาคที่มีสปีนเป็นเศษส่วนเท่านั้น  
จะไม่กระทำกับอนุภาคที่มีสปีนเป็นจำนวนเต็ม



คิดค้นโดย

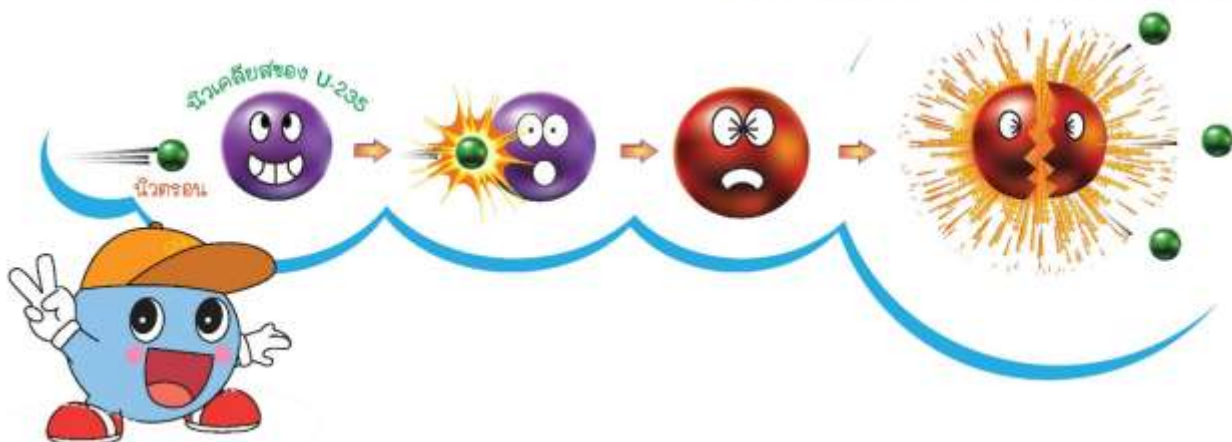




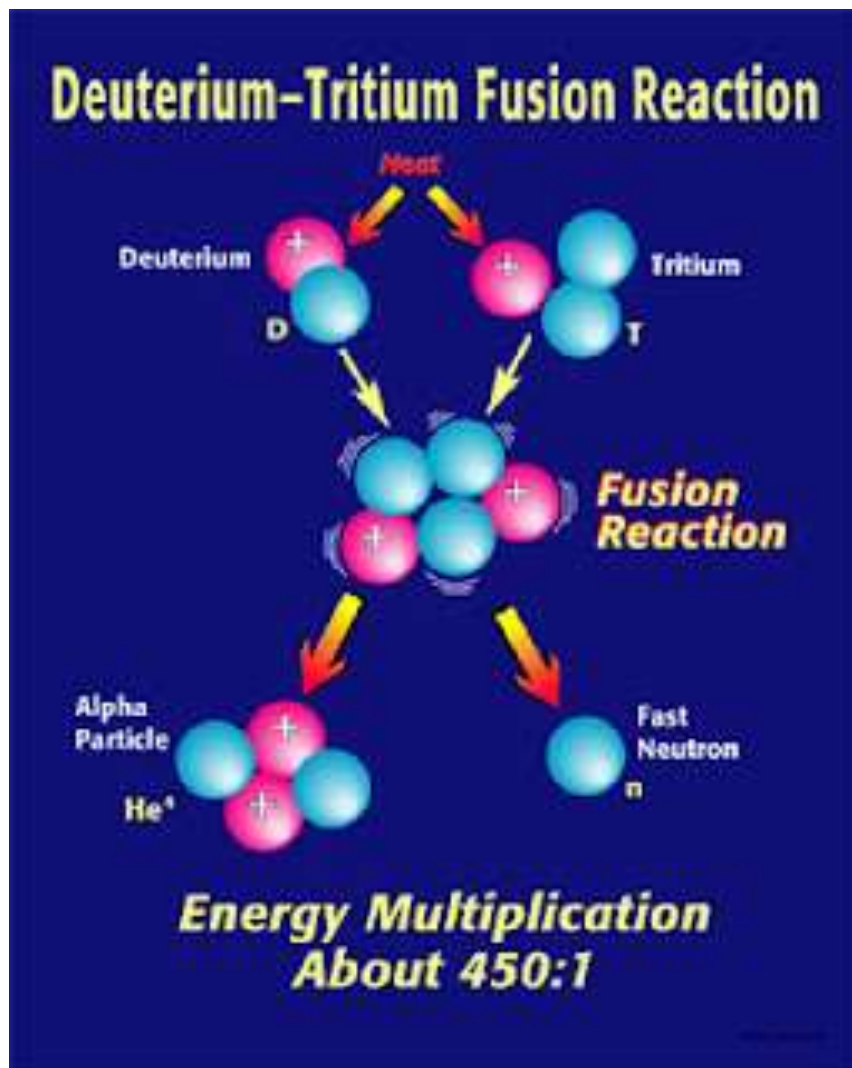
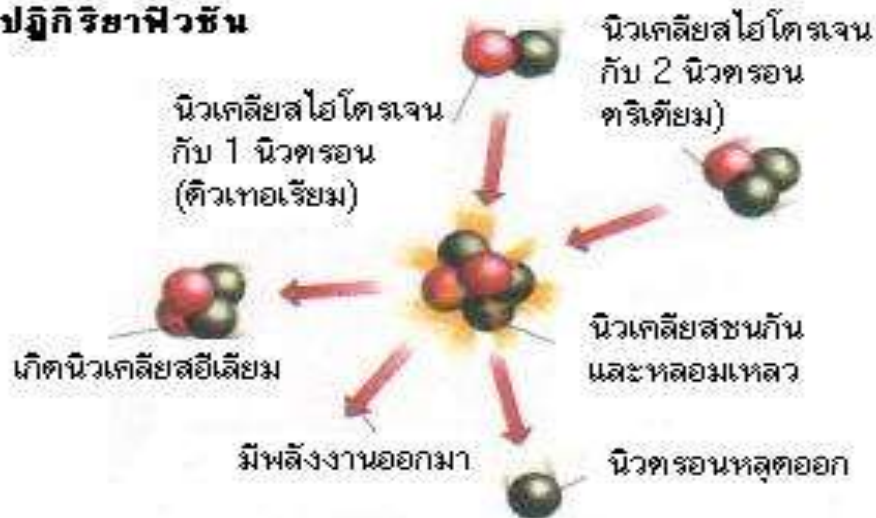
# พลังงานนิวเคลียร์ฟิชชัน

## ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน (Nuclear Fission)

เป็นปฏิกิริยาที่นิวเคลียสของอะตอมเกิดการแตกตัวออกเป็นส่วนเล็กๆสองส่วน ในปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชันเมื่อนิวตรอนชนเข้ากับนิวเคลียสของธาตุที่สามารถแตกตัวได้ เช่น ยูเรเนียม หรือพลูโตเนียม จะเกิดการแตกตัวเป็นสองส่วน กลายเป็นธาตุใหม่ พร้อมทั้งปลดปล่อยอนุภาคนิวตรอนและพลังงานจำนวนมากออกมา อนุภาคนิวตรอนที่ถูกปลดปล่อยออกมาจะวิ่งชนกับอะตอมข้างเคียงเพื่อทำให้เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน และปลดปล่อยพลังงานและอนุภาคนิวตรอนออกมาอย่างต่อเนื่อง หรือที่เรียกว่า “ปฏิกิริยาลูกโซ่” (chain reaction)



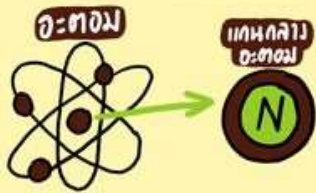
## ปฏิกิริยาฟิวชัน





# พลังงานนิวเคลียร์

ในแกนกลางของอะตอม  
ก็มีมวลที่มีพลังงานสูง  
ที่เรียกว่า **"นิวเคลียส"**



และเมื่อนิวเคลียสของอะตอมเกิดปฏิกิริยาต่าง ๆ ขึ้น  
จะมีการปลดปล่อย **"พลังงานนิวเคลียร์"** ออกมา



**พลังงานที่ปลดปล่อยออกมาส่วนใหญ่อยู่ในรูปของ "ความร้อน" และ "รังสี"**

โดยความร้อนเราสามารถนำ  
มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า



ส่วนรังสีสามารถนำมาใช้ประโยชน์  
ได้หลากหลายเช่น **รักษาโรคมะเร็ง**  
**ถนอมอาหาร** **เปลี่ยนสัณฐาน** เป็นต้น



**สาระสำคัญ**

โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์  
ไม่สามารถเกิดระเบิดได้เหมือนระเบิดนิวเคลียร์  
เนื่องจาก ระเบิดนิวเคลียร์จะมีความเข้มข้นของ  
ธาตุ U-235 มากกว่า 90% ส่วนโรงไฟฟ้าพลัง-  
งานนิวเคลียร์มีความเข้มข้นประมาณ 0.7-5%





# รู้จักพลังงานหมุนเวียน



## พลังงานหมุนเวียน 5 ประเภท ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก



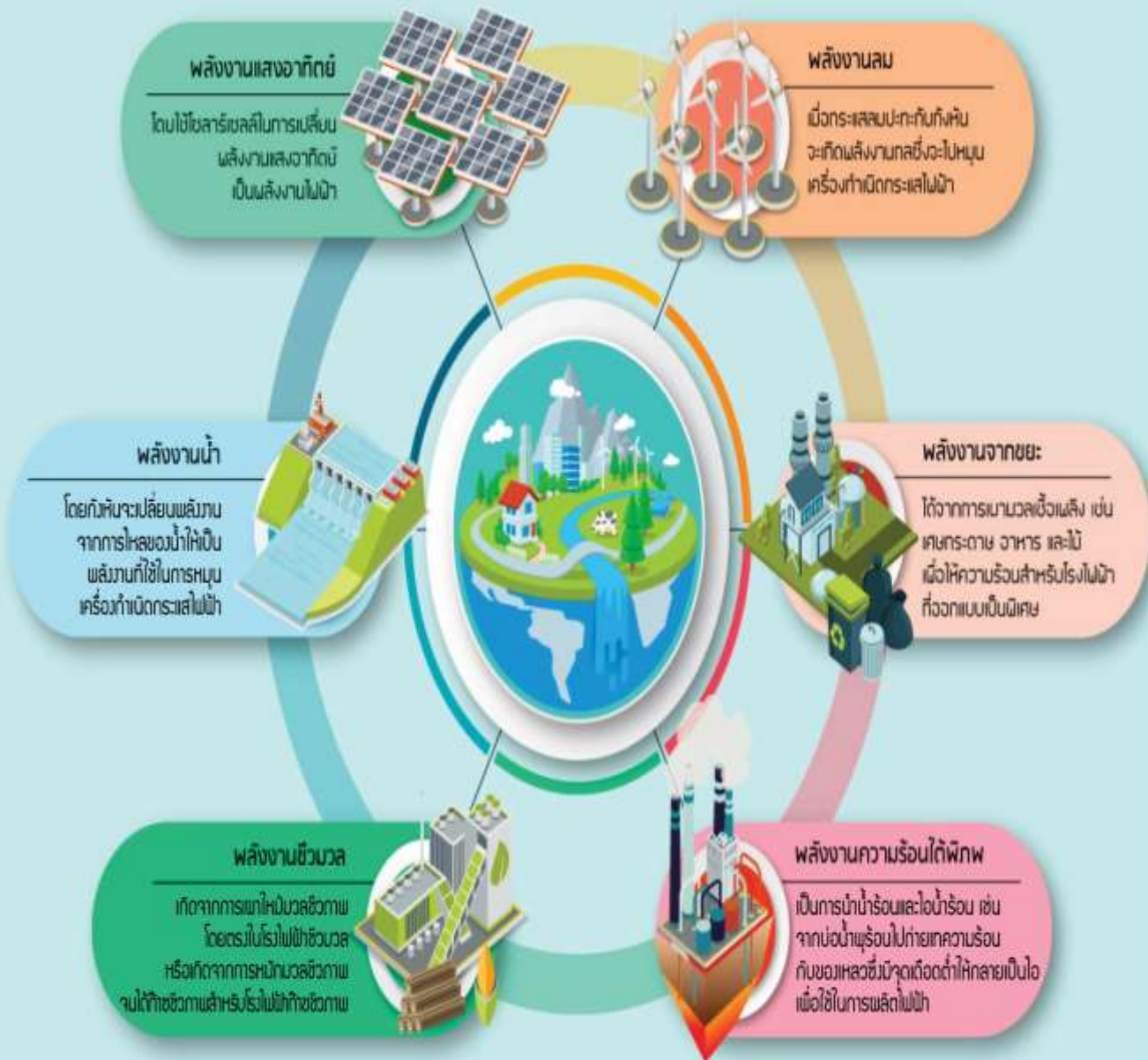
ที่มา: สำนักนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน พ.ศ. 2562

ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากกองทุนพัฒนาไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน พ.ศ. 2563

## 6 พลังงานหมุนเวียน หาใช้ได้ในโลก ครอบคลุมน้ำมันแก๊ส

พลังงานหมุนเวียน เป็นพลังงานที่หากรู้ใช้หมดไป  
ก็สามารถผลิตมันกลับมาเพื่อใช้ใหม่ได้เพราะมีแหล่งกำเนิด  
ตามธรรมชาติ รวมถึงผลิตได้จากชีวมวลและวัตถุดิบเหลือทิ้งต่าง ๆ

PETROMAT Today



โดย ดร.กศิชา ทรัพย์นิธิชัย ศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีปิโตรเคมีและวัสดุ



www.petromat.org



petromat.coe