

## บทที่ 2 แรงในธรรมชาติ

### สรุปเนื้อหา

#### เซลล์สุริยะ

- ♥ บริเวณที่มีสนามโน้มถ่วง จะมีแรงโน้มถ่วงกระทำต่อวัตถุ ความรู้เรื่องแรงโน้มถ่วงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การส่งดาวเทียมไปโคจรรอบโลก
  - ♥ เมื่อมีกระแสไฟฟ้าผ่านขดลวดตัวนำ ทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก โดยทิศของสนามแม่เหล็กเป็นไปตามกฎมือขวา
  - ♥ เมื่อการเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าไม่ได้อยู่ในแนวเดียวกับสนามแม่เหล็กจะเกิดแรงแม่เหล็กกระทำกับอนุภาค
  - ♥ เมื่อลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านไม่ได้วางตัวอยู่ในแนวกับสนามแม่เหล็กจะเกิดแรงแม่เหล็กกระทำกับลวดตัวนำ ความรู้เรื่องนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การสร้างมอเตอร์
  - ♥ เมื่อทำให้สนามแม่เหล็กที่ผ่านขดลวดตัวนำเปลี่ยนแปลง จะทำให้เกิดอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ และกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ความรู้เรื่องนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - ♥ แรงอ่อนนำไปใช้อธิบายการสลายตัวให้อนุภาคบีตา (อิเล็กตรอน) ของสารกัมมันตรังสี
  - ♥ แรงเข้มนำไปใช้อธิบายแรงที่ยึดเหนี่ยวควาร์กให้เป็นนิวคลีออน
  - ♥ แรงยึดเหนี่ยวให้นิวคลีออนอยู่ในนิวเคลียสและนิวเคลียสมีเสถียรภาพ เป็นผลมาจากแรงเข้มระหว่างควาร์กในนิวคลีออน
  - ♥ แรงพื้นฐานในธรรมชาติมีทั้งหมด 4 แรง ได้แก่ แรงโน้มถ่วง แรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงอ่อนและแรงเข้ม
- แบบฝึกหัดท้ายบท**

1. แรงโน้มถ่วงที่โลกกระทำกับดวงจันทร์ ทำให้ดวงจันทร์โคจรรอบโลกได้อย่างไร

**แนวคำตอบ** แรงโน้มถ่วงที่ดวงอาทิตย์กระทำกับดวงจันทร์ ทำหน้าที่เป็นแรงสู่ศูนย์กลาง ทำให้ดวงจันทร์โคจรรอบดวงอาทิตย์ได้

2. ระหว่างดาวเทียมที่อยู่ใกล้กับดาวเทียมที่อยู่ไกลจากจุดศูนย์กลางโลก ดาวเทียมดวงใดรับแรงโน้มถ่วงจากโลกมากกว่ากัน โดยดาวเทียมทั้งสองมีมวลเท่ากัน

**แนวคำตอบ** ดาวเทียมที่อยู่ใกล้ศูนย์กลางของโลกจะได้รับแรงโน้มถ่วงที่โลกกระทำมากกว่า เพราะตำแหน่งที่อยู่ใกล้ศูนย์กลางโลกมากกว่าจะมีขนาดของสนามโน้มถ่วงมากกว่า ส่งผลให้ขนาดของแรงโน้มถ่วงมีค่ามากกว่า

3. วัตถุ A มีมวล 5 กิโลกรัม กับวัตถุ B มวล 10 กิโลกรัม ถูกปล่อยจากที่สูงระดับเดียวกัน โดยไม่ห่างจากพื้นโลกมากนัก ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ถูกต้องบ้าง

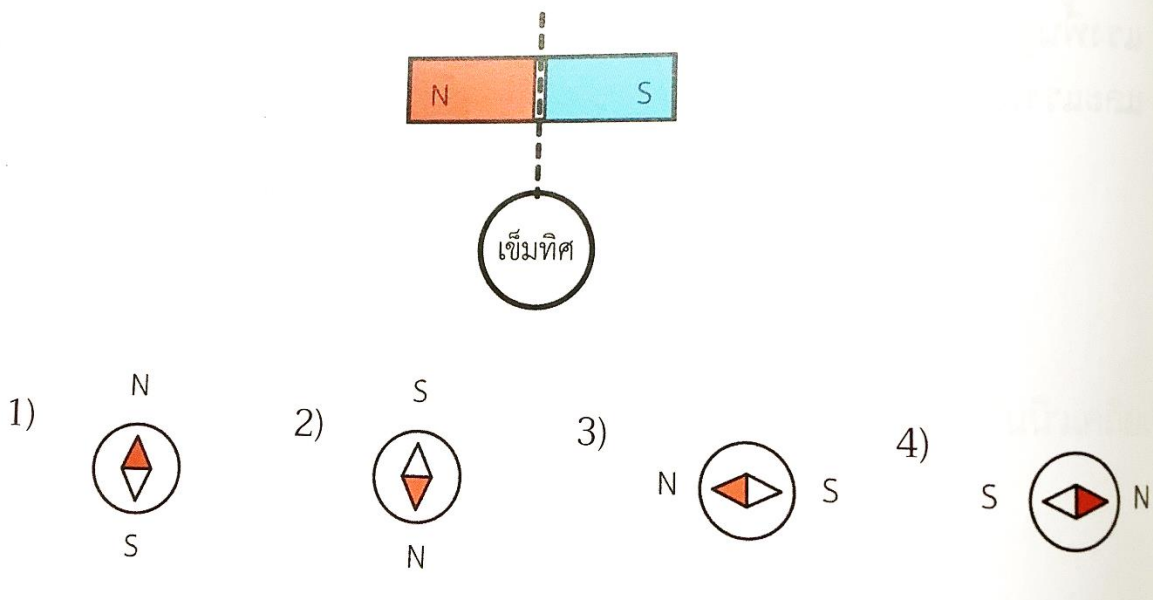
- 1) วัตถุ B ตกลงมาด้วยความเร่งมากกว่าวัตถุ A
- 2) วัตถุทั้งสองชิ้นตกลงมาด้วยความเร่งเพิ่มขึ้น
- 3) วัตถุทั้งสองชิ้นตกลงมาด้วยความเร่งคงตัว
- 4) วัตถุทั้งสองชิ้นตกลงมาด้วยความเร็วเพิ่มขึ้น
- 5) วัตถุทั้งสองชิ้นตกลงมาด้วยความเร็วคงตัว

**แนวคำตอบ ข้อ 3) และ 4)** วัตถุทั้งสองได้รับแรงโน้มถ่วงที่โลกกระทำไม่เท่ากันแต่ได้รับสนามโน้มถ่วงเท่ากันและมีความเร่งเท่ากัน และกรณีวัตถุทั้งสองอยู่ห่างจากพื้นโลกไม่มาก ค่าความเร่งโน้มถ่วงมีค่าประมาณ 9.8 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup> ทำให้ตกลงมาด้วยความเร็วที่เพิ่มขึ้น

4. อนุภาคโปรตอนเคลื่อนที่เข้าไปในสนามแม่เหล็ก โดยมีทิศทางขนานกับสนามแม่เหล็ก แนวการเคลื่อนที่ของอนุภาคโปรตอนเป็นอย่างไร

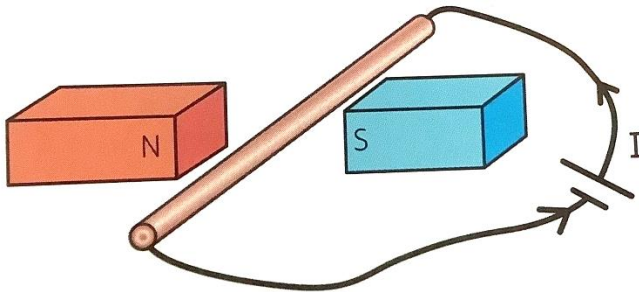
**แนวคำตอบ** อนุภาคโปรตอนจะไม่เปลี่ยนแนวการเคลื่อนที่ เนื่องจากไม่เกิดแรงแม่เหล็กกระทำกับอนุภาค

5. เมื่อนำเข็มทิศมาวางที่ตำแหน่งดังรูป เข็มทิศจะชี้ในลักษณะใด



**แนวคำตอบ ข้อ 4)** เนื่องจากสนามแม่เหล็กจากแท่งแม่เหล็กมีทิศพุ่งออกจากขั้วเหนือและมีทิศพุ่งเข้าขั้วใต้

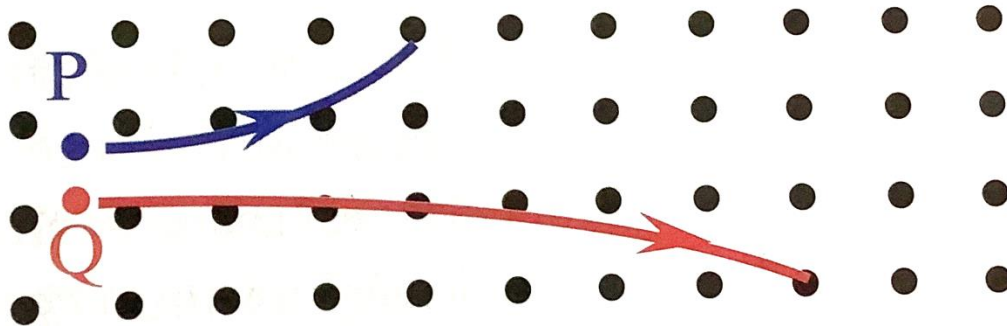
6. วางลวดตัวนำไว้ในสนามแม่เหล็กดังรูป เมื่อให้กระแสไฟฟ้า  $I$  เข้าไปในเส้นลวดตัวนำจะเกิดแรงแม่เหล็กกระทำต่อลวดตัวนำนี้ในทิศทางใด



- 1) ไปทางซ้าย (เข้าหา N)      2) ไปทางขวา (เข้าหา S)      3) ลงข้างล่าง      4) ขึ้นด้านบน

**แนวคำตอบ ข้อ 4)**

7. ถ้าอนุภาค P และ Q เมื่อเคลื่อนที่ผ่านสนามแม่เหล็ก B ที่มีทิศทางพุ่งออกตั้งฉากกับกระดาษมีการเบี่ยงเบนดังรูป ถ้านำอนุภาคทั้งสองไปวางไว้ในบริเวณที่มีสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ ทิศการเคลื่อนที่ของอนุภาคทั้งสองจะเป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับทิศสนามไฟฟ้า



**แนวคำตอบ** เปรียบเทียบจากการเคลื่อนที่ของลำอิเล็กตรอนในหลอดรังสีแคโทดอนุภาค P เป็นอนุภาคที่มีประจุลบ ส่วนอนุภาค Q เป็นอนุภาคที่มีประจุบวก เมื่ออนุภาคทั้งสองอยู่ในสนามไฟฟ้า อนุภาค P ซึ่งมีประจุลบจะเคลื่อนที่ในทิศตรงข้ามกับทิศของสนามไฟฟ้า ส่วนอนุภาค Q ซึ่งมีประจุบวกจะเคลื่อนที่ในทิศเดียวกับทิศของสนามไฟฟ้า

8. เหตุใดอนุภาคโปรตอนและนิวตรอนจึงสามารถอยู่รวมกันได้ในนิวเคลียสได้

**แนวคำตอบ** เนื่องจากภายในนิวเคลียสมีแรงนิวเคลียร์ซึ่งมีความเข้มมากกว่าแรงแม่เหล็กไฟฟ้ายึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคโปรตอนกับโปรตอน นิวตรอนกับโปรตอนและนิวตรอนกับนิวตรอน ทำให้อนุภาคเหล่านี้ที่อยู่รวมกันได้ในนิวเคลียสได้

9. แรงเข้ม แรงไม่เหล็กไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงขึ้นอยู่กับระยะทางอย่างไร

**แนวคำตอบ** แรงเข้มจะส่งผลในระยะทางที่จำกัด แต่แรงแม่เหล็กไฟฟ้าและแรงโน้มถ่วงส่งผลในระยะทางที่ไม่จำกัด

10. ระหว่างแรงนิวเคลียร์และแรงไฟฟ้า แรงใดมีอิทธิพลต่อเสถียรภาพของนิวเคลียสมากกว่ากัน จงให้เหตุผล

**แนวคำตอบ** แรงนิวเคลียร์ เนื่องจากภายในนิวเคลียส แรงนิวเคลียร์มีความเข้มมากกว่าแรงไฟฟ้า

11. นิวเคลียสในอะตอม 2 อะตอมที่อยู่ติดกัน จะมีแรงนิวเคลียร์กระทำต่อกันหรือไม่ จงให้เหตุผล

**แนวคำตอบ** ไม่มี เนื่องจากแรงนิวเคลียร์จะส่งผลเฉพาะภายในนิวเคลียสแต่ละนิวเคลียสเท่านั้น

\*\*\*\*\*