



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชา ว30202 ฟิสิกส์ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 งานและพลังงาน

เวลา 23 คาบ

แผนการเรียนรู้ที่ 5 กำลัง

เวลา 2 คาบ

1. ผลการเรียนรู้

- วิเคราะห์ และคำนวณงานของแรงคงตัวจากสมการและพื้นที่ใต้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับตำแหน่ง รวมทั้งอธิบายและคำนวณกำลังเฉลี่ยได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายความหมายของกำลังและความสัมพันธ์ระหว่างกำลังกับงานได้ (K)
- คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกำลังได้ (P)
- รับผิดชอบต่อหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย (A)

3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้แกนกลาง	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
- งานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า กำลังเฉลี่ย ดังสมการ $P_{av} = \frac{W}{\Delta t}$	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

กำลัง คืออัตราการทำงาน หรืองานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา มีหน่วยเป็น วัตต์ หน่วยที่นิยมใช้อีกหน่วยหนึ่ง คือ แรงม้า ซึ่งมีค่าเท่ากับ 746 วัตต์

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการวิเคราะห์ 2) ทักษะการสื่อสาร 3) ทักษะการสังเกต 4) ทักษะการทำงานร่วมกัน	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
5) ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	

6. กิจกรรมการเรียนรู้

 แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : สืบเสาะหาความรู้ 5Es (5Es Instructional Model)

คาบที่ 1

ขั้นนำ

กระตุ้นความสนใจ (Engage)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูถามคำถาม Prior Knowledge จากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน้า 30 ว่า “ความเร็วมีผลต่อกำลังหรือไม่” โดยเมื่อเรียนหัวข้อนี้จบ นักเรียนควรจะตอบคำถามนี้ได้

(แนวตอบ: ความเร็วมีผลต่อกำลัง เพราะจากสมการ $P = F \frac{\Delta x}{\Delta t}$ จะได้ว่า $P = Fv$ ดังนั้น ความเร็วจะแปรผันตรงกับกำลัง ถ้าวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว v ที่มากขึ้น กำลังของวัตถุหรือระบบก็จะเพิ่มขึ้นตาม)

3. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนในเรื่องที่จะเรียน โดยตั้งคำถามว่า “นักเรียนคิดว่ากำลังเกี่ยวข้องกับปริมาณใดบ้าง” และให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามปากเปล่าโดยไม่มีการเฉลยว่าถูกหรือผิด (หมายเหตุ: ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งเป็น 5 กลุ่ม และให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาหน้าชั้นเรียน กลุ่มละ 1 คน พร้อมบอกข้อมูลของแต่ละคนให้ทราบ

ตัวอย่างข้อมูล กำหนดให้นักเรียนแต่ละคนยกของจากพื้นชั้นวางบนชั้นวางของ ให้ระยะจากพื้นถึงชั้นวางของ 2 เมตร

- ตัวแทนนักเรียนกลุ่มที่ 1 ออกแรง 250 นิวตัน ในเวลา 10 วินาที
- ตัวแทนนักเรียนกลุ่มที่ 2 ทำงานได้ 100 จูล ในเวลา 10 วินาที
- ตัวแทนนักเรียนกลุ่มที่ 3 ออกแรง 200 นิวตัน ในเวลา 5 วินาที
- ตัวแทนนักเรียนกลุ่มที่ 4 ออกแรง 150 นิวตัน ในเวลา 10 วินาที

- ตัวแทนนักเรียนกลุ่มที่ 5 ทำงานได้ 150 จูล ในเวลา 5 วินาที

(แนวตอบ: ตัวแทนนักเรียนกลุ่มที่ 3 มีกำลังมากที่สุด)

2. ครูทดสอบความรู้นักเรียนต่อว่า “นักเรียนคิดว่าเพื่อนคนไหนที่มีกำลังมากกว่ากัน และดูจากปริมาณใด” ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามปากเปล่าโดยไม่มีการเฉลยว่าถูกหรือผิด โดยบันทึกคำตอบของแต่ละกลุ่มไว้ จากนั้นครูให้นักเรียนศึกษาเรื่องกำลัง จากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน้า 30 พร้อมทั้งวิเคราะห์ว่าใครที่มีกำลังมากที่สุด
(หมายเหตุ: ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)
3. นักเรียนดูเนื้อหาจากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน้า 30 พร้อมกับครูเปิด PowerPoint เรื่อง กำลัง ควบคู่ไป แล้วครูสรุปเรื่อง กำลัง ร่วมกับนักเรียน พร้อมทั้งเฉลยคำถาม ดังนี้ “กำลังเฉลี่ย ในทางฟิสิกส์ หมายถึง ปริมาณงานที่ได้หรืองานที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลา” สามารถคำนวณได้จากสมการ $P_{av} = \frac{W}{\Delta t}$
4. ครูให้นักเรียนศึกษาต่อในกรอบ Physics Focus เกี่ยวกับ “แรงม้า”
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มที่แบ่งไว้แล้วช่วยกันศึกษาตัวอย่างที่ 5.13-5.14 จากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน้า 31 โดยครูสังเกตการณ์ และให้คำอธิบายเมื่อนักเรียนเกิดปัญหา

อธิบายความรู้ (Explain)

6. เมื่อนักเรียนช่วยกันศึกษาตัวอย่างเสร็จ ครูให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกไปแสดงวิธีทำหน้าชั้นเรียน
7. ครูอธิบายสรุปโจทย์และวิธีทำในตัวอย่างที่ 5.13-5.14 ร่วมกับนักเรียน

ขยายความเข้าใจ (Elaborate)

8. ครูมอบหมายให้นักเรียนแต่ละคนไปทำแบบฝึกหัด เรื่อง กำลัง หน้า 21-24 เป็นการบ้านมาส่งในชั่วโมงถัดไป
9. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามในเนื้อหาเกี่ยวกับกำลังอย่างอิสระ
10. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 10 เรื่อง กำลัง
11. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด Unit questions 5 จากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 ลงในสมุด
12. นักเรียนทำสรุปผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เรื่อง กำลัง ลงในกระดาษ A4
(หมายเหตุ: ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน)

คาบที่ 2

ขั้นสรุป

ครู และนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับกำลัง ที่ได้เรียนในหัวข้อนี้นี้

ขั้นประเมิน

ตรวจสอบผล (Evaluate)

1. ครูตรวจสอบผลจากการทำใบงานที่ 5.10 เรื่อง กำลัง
2. ครูตรวจการทำแบบฝึกหัด Unit questions 5 เรื่อง กำลัง ในสมุดประจำตัว
3. ครูตรวจสอบแบบฝึกหัดที่ 5.1-5.2 จากแบบฝึกหัดฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5
4. ครูประเมินผล โดยการสังเกตพฤติกรรมการตอบคำถาม พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล และการทำงานกลุ่ม
5. ครูวัดและประเมินผลจากชิ้นงานการสรุปเนื้อหา เรื่อง กำลัง ที่นักเรียนได้สร้างขึ้น

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม 1) กำลัง	- ตรวจใบงานที่ 5.10 - ตรวจแบบฝึกหัด	- ใบงานที่ 5.10 - แบบฝึกหัด	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- ผลงานที่นำเสนอ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 งานและพลังงาน
- 2) แบบฝึกหัดฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 งานและพลังงาน
- 3) ใบงานที่ 5.10 เรื่อง กำลัง

4) PowerPoint เรื่อง งานและพลังงาน

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องเรียน
- 2) ห้องสมุด
- 3) แหล่งข้อมูลสารสนเทศ

ใบงานที่ 5.10

เรื่อง กำลัง

คำชี้แจง : ตอบคำถามและแสดงวิธีคำนวณหาผลลัพธ์

1. กำลัง คือ
2. ถ้า A ทำงานได้ 100 จูล และ B ทำงานได้ 200 จูล ใครมีกำลังมากกว่า เพราะเหตุใด
.....
.....
3. การวิ่งขึ้นกับการเดินขึ้นบันได กรณีใดใช้กำลังมากกว่ากัน
.....
.....
.....
4. เด็กหญิงดึงถังน้ำมวล 2 กิโลกรัม ขึ้นจากบ่อลึก 5 เมตร ด้วยอัตราเร็วคงตัวภายในเวลา 5 วินาที เด็กหญิงคนนี้ใช้กำลังเท่าใด และถ้าตักน้ำได้ 10 ถัง ในเวลา 1 นาที เธอใช้กำลังเฉลี่ยเท่าใด
.....
.....
.....
5. เครื่องสูบน้ำเครื่องหนึ่งส่งน้ำมวล 200 กิโลกรัมต่อนาที ขึ้นไปได้สูง 10 เมตร ถ้าน้ำออกจากปลายสูบน้ำด้วยความเร็ว 25 เมตรต่อวินาที จงหา กำลังของเครื่องสูบน้ำ
.....
.....
.....
.....
.....
6. นาย B ขี่จักรยานไปบนพื้นที่มีสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.2 ด้วยความเร็วคงตัว 5 เมตรต่อวินาที ถ้าน้ำหนักรวมทั้งเขาและจักรยานเป็น 500 นิวตัน เขาต้องใช้กำลังเท่าใด
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ใบงานที่ 5.10

เรื่อง กำลัง

เฉลย

คำชี้แจง : ตอบคำถามและแสดงวิธีคำนวณหาผลลัพธ์

- กำลัง คือ ปริมาณงานที่ทำได้หรืองานที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลา
- ถ้า A ทำงานได้ 100 จูล และ B ทำงานได้ 200 จูล ใครมีกำลังมากกว่า เพราะเหตุใด
..... ยังไม่สามารถตอบได้ เพราะต้องทราบเวลาที่ทำงานนั้นด้วย
- การวิ่งขึ้นกับการเดินขึ้นบันได กรณีใดใช้กำลังมากกว่ากัน
..... วิ่งขึ้นบันไดเพราะเกิดงานเท่ากันแต่ใช้เวลาน้อยกว่า
- เด็กหญิงตึงตึงน้ำหนัก 2 กิโลกรัม ขึ้นจากบ่อลึก 5 เมตร ด้วยอัตราเร็วคงตัวภายในเวลา 5 วินาที เด็กหญิงคนนี้ใช้กำลังเท่าใด และถ้าตึงตึงได้ 10 ถึง ในเวลา 1 นาที เธอใช้กำลังเฉลี่ยเท่าใด
..... งานที่เด็กหญิงทำในการตึงน้ำ 1 ถึง $P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{100}{5} = 20 \text{ W}$
..... จาก $W = mgh = (2)(10)(5) = 100 \text{ J}$ กำลังเฉลี่ย = $\frac{10 \times 2 \times 10 \times 5}{60} = 16.67 \text{ W}$
..... ดังนั้น กำลังเฉลี่ยของเด็กหญิงคนนี้เท่ากับ 16.67 วัตต์
- เครื่องสูบน้ำเครื่องหนึ่งส่งน้ำมวล 200 กิโลกรัมต่อนาที ขึ้นไปได้สูง 10 เมตร ถ้าน้ำออกจากปลายสูบน้ำด้วยความเร็ว 25 เมตรต่อวินาที จงหากำลังของเครื่องสูบน้ำ
..... งานที่เกิดขึ้นในระบบ = งานสูบน้ำ + งานปล่อยน้ำ
..... $= mgh + \frac{1}{2}mv^2 = (2 \times 10^4) + (6.25 \times 10^4)$
..... $= 8.25 \times 10^4 \text{ J}$
..... หากำลังของเครื่องสูบน้ำ $P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{8.25 \times 10^4}{60} = 1.375 \times 10^3 \text{ W}$
..... ดังนั้น กำลังของเครื่องสูบน้ำเท่ากับ 1.375×10^3 วัตต์
- นาย B ขี่จักรยานไปบนพื้นที่มีสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.2 ด้วยความเร็วคงตัว 5 เมตรต่อวินาที ถ้าน้ำหนักรวมทั้งเขาและจักรยานเป็น 500 นิวตัน เขาต้องใช้กำลังเท่าใด
..... เขาต้องออกแรงปั่นจักรยานอย่างน้อยต้องเท่ากับแรงเสียดทานที่เกิดขึ้น
..... งานจากงานที่เขาทำจากงานของแรงเสียดทาน
..... $P = \frac{W}{\Delta t}$
..... $P = \frac{fs}{t}$
..... $P = fv$
..... $P = \mu mgv$
..... $P = 0.2 \times 500 \times 5$
..... $P = 500 \text{ W}$
..... ดังนั้น นาย B ต้องใช้กำลัง 500 วัตต์

9. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(นายพิทักษ์ แผงอ่อน.)

ตำแหน่ง

10. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้

.....

.....

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

.....

.....

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

.....

.....

- ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

- แนวทางการแก้ไข

.....

.....