



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชา ว30202 ฟิสิกส์ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 งานและพลังงาน

เวลา 23 คาบ

แผนการเรียนรู้ที่ 6 เครื่องกล

เวลา 3 คาบ

1. ผลการเรียนรู้

- อธิบายการทำงาน ประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกลของเครื่องกลอย่างง่ายบางชนิด โดยใช้ความรู้เรื่องงานและสมดุล รวมทั้งคำนวณประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกลได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายประสิทธิภาพของเครื่องกลและเครื่องใช้ไฟฟ้าและหลักการทำงานของเครื่องกลแบบต่าง ๆ ได้ (K)
- คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการได้เปรียบเชิงกลจากเครื่องกลอย่างง่ายได้ (P)
- รับผิดชอบต่อหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย (A)

3. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
- การทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย ได้แก่ คาน รอก พื้นเอียง ลิ้ม สกรู และล้อกับเพลลา ใช้หลักของงานและสมดุลประกอบการพิจารณาประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกลของเครื่องกลอย่างง่าย ประสิทธิภาพคำนวณได้จากสมการ $\text{Efficiency} = \frac{W_{\text{out}}}{W_{\text{in}}} \times 100\%$ การได้เปรียบเชิงกลคำนวณได้จากสมการ $M.A. = \frac{F_{\text{out}}}{F_{\text{in}}} = \frac{S_{\text{in}}}{S_{\text{out}}}$	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เครื่องกลอย่างง่าย ได้แก่ คาน รอก พื้นเอียง ลิ้ม สกรู และล้อกับเพลลา การทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายใช้หลักการของงาน การประดิษฐ์เครื่องกลแต่ละประเภคนั้นมักคำนึงถึงความสะดวกสบายของผู้ใช้งาน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการวิเคราะห์ 2) ทักษะการสื่อสาร 3) ทักษะการสังเกต 4) ทักษะการทำงานร่วมกัน 5) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 6) ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้



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

คาบที่ 1

ขั้นนำ

กระตุ้นความสนใจ (Engage)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน โดยตั้งคำถามว่า “เครื่องกลคืออะไร” และให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามปากเปล่าโดยไม่มีการเฉลยว่าถูกหรือผิด
3. ครูถามคำถาม Prior Knowledge จากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน้า 32 กับนักเรียนว่า “เครื่องกลอย่างง่ายประกอบด้วยอะไรบ้าง” โดยครูสุ่มถามนักเรียน เพื่อเป็นการทดสอบความรู้เดิมของนักเรียน

(แนวตอบ: เครื่องกลอย่างง่าย ประกอบด้วย คาน รอก พื้นเอียง ลิ้ม สกรู และล้อกับเพลา)

(หมายเหตุ: ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

1. นักเรียนศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของเครื่องกลและเครื่องใช้ไฟฟ้า จากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน้า 32

2. ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการสุ่มถามคำถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเครื่องกลตัวอย่างคำถาม
 - 1) ประสิทธิภาพของเครื่องกลคืออะไร
(แนวตอบ: ประสิทธิภาพของเครื่องกลเป็นความสามารถในการทำงานของเครื่องกล)
 - 2) ประสิทธิภาพของเครื่องกลมีค่าเป็นอย่างไร และหาได้จากปริมาณใดบ้าง
(แนวตอบ: มีค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ หาได้จากกำลังและงาน)
3. ครูเน้นย้ำกับนักเรียนในกรอบ Physics in Real Life จากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน้า 32 ว่า “เครื่องปรับอากาศจะระบุประสิทธิภาพของการทำงาน (ฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5) ไว้ที่ตัวเครื่อง ทำให้ผู้ซื้อตัดสินใจในการซื้อได้ง่ายขึ้น
4. ครูเปิด PowerPoint เรื่อง ประสิทธิภาพของเครื่องกลและเครื่องใช้ไฟฟ้า ให้นักเรียนดูควบคู่กับหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน้า 32 ที่นักเรียนได้ศึกษามาแล้ว โดยครูอธิบายชี้แนะสิ่งที่ถูกต้องให้นักเรียน
5. ครูให้นักเรียนศึกษา เรื่องหลักการของงานกับเครื่องกล จากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน้า 33

อธิบายความรู้ (Explain)

6. ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยการสุ่มถามคำถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเครื่องกลตัวอย่างคำถาม
 - 1) การได้เปรียบเชิงกลของเครื่องกล หาได้อย่างไร
(แนวตอบ: การได้เปรียบเชิงกลของเครื่องกลสามารถหาได้จากอัตราส่วนระหว่างขนาดของแรงที่ได้จากเครื่องกลหรือแรงพยายามต่อขนาดของแรงที่ให้กับเครื่องกลหรือแรงต้าน)
 - 2) ค่าของการได้เปรียบเชิงกลของเครื่องกล สามารถบอกอะไรบ้าง
(แนวตอบ: ถ้าค่าการได้เปรียบเชิงกลเท่ากับ 1 แสดงว่าเครื่องกลนี้ไม่ช่วยผ่อนแรงแต่ช่วยอำนวยความสะดวก ถ้าค่าการได้เปรียบเชิงกลมีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าเครื่องกลนี้ช่วยผ่อนแรง ถ้าค่าการได้เปรียบเชิงกลมีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่าเครื่องกลนี้ไม่ช่วยผ่อนแรง)
7. ครูเปิด PowerPoint เรื่อง การได้เปรียบเชิงกล ให้นักเรียนดู
8. ครูอธิบายสรุป โดยให้นักเรียนดูเนื้อหาจากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน้า 33 ควบคู่ไป

คาบที่ 2

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

9. นักเรียนแบ่งเป็น 6 กลุ่ม ช่วยกันศึกษาเครื่องกลอย่างง่าย กลุ่มละ 1 ประเภท จากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน้า 33-36 ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ศึกษาเรื่อง รอก
- กลุ่มที่ 2 ศึกษาเรื่อง คาน
- กลุ่มที่ 3 ศึกษาเรื่อง พื้นเอียง
- กลุ่มที่ 4 ศึกษาเรื่อง ลิ่ม
- กลุ่มที่ 5 ศึกษาเรื่อง สกรู
- กลุ่มที่ 6 ศึกษาเรื่อง ล้อกับเพลลา

10. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมาอภิปรายสรุปเนื้อหาในส่วนที่ได้ศึกษาให้เพื่อนกลุ่มอื่น ๆ ฟัง และทำความเข้าใจในส่วนที่ตนเองและกลุ่มไม่ได้ศึกษา โดยครูสังเกตการณ์ และชี้แนะในสิ่งที่ถูกต้อง

(หมายเหตุ: ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

11. ในขณะที่นักเรียนอภิปรายหน้าชั้นเรียน ครูตั้งคำถามนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่นักเรียนตัวอย่างคำถาม

1) ค่าการได้เปรียบเชิงกลของรอกเดี่ยวตายตัวกับรอกเดี่ยวเคลื่อนที่เหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

(แนวตอบ: ไม่เหมือนกัน ถ้าเป็นรอกเดี่ยวตายตัวจะมีค่าได้เปรียบเชิงกลเท่ากับ 1 แต่ถ้าเป็นรอกเดี่ยวเคลื่อนที่จะมีค่าได้เปรียบเชิงกลเท่ากับ 2)

2) คานเป็นอย่างไร จงยกตัวอย่าง

(แนวตอบ: คานเป็นเครื่องกลที่มีจุดหมุนเพื่อทวีคูณแรงเชิงกล เช่น ค้อนงัดตะปู กรรไกร ตะเกียบ)

3) การใช้ค้อนงัดตะปูสัมพันธ์กับกฎการอนุรักษ์พลังงานอย่างไร

(แนวตอบ: งานที่ให้กับค้อนเท่ากับงานที่ได้รับจากค้อน)

4) พื้นเอียงสัมพันธ์กับกฎการอนุรักษ์พลังงานอย่างไร

(แนวตอบ: งานที่ใช้ในการดึงวัตถุเท่ากับงานที่ใช้ในการยกวัตถุขึ้นในแนวตั้ง)

5) ลิ่มสัมพันธ์กับกฎการอนุรักษ์พลังงานอย่างไร

(แนวตอบ: งานที่ให้กับลิ่มเท่ากับงานที่ได้จากลิ่ม)

6) สกรูสัมพันธ์กับกฎการอนุรักษ์พลังงานอย่างไร

(แนวตอบ: งานที่ใช้หมุนสกรูหนึ่งรอบเท่ากับงานที่ใช้ในการยกวัตถุขึ้นในแนวตั้งระยะหนึ่งเกลียว)

7) ล้อกับเพลลาสัมพันธ์กับกฎการอนุรักษ์พลังงานอย่างไร

(แนวตอบ: งานที่ให้กับล้อเท่ากับงานที่ได้จากเพลลา)

12. นักเรียนตอบคำถามท้าทายการคิดขั้นสูง (H.O.T.S.) จากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน้า 36 ที่ถามว่า “ถ้านักเรียนต้องการเคลื่อนย้ายวัตถุขนาดใหญ่ขึ้นที่สูง จะเคลื่อนย้ายขึ้นไปโดยออกแรงน้อยที่สุดได้อย่างไร

(แนวตอบ: ใช้ระบบลอคเข้ามาช่วยยก โดยหลักการของรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ ถ้าไม่มีการสูญเสียพลังงาน ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน นั่นคือ ออกแรงเพียงครึ่งหนึ่งของน้ำหนักวัตถุเท่านั้น)

13. ครูให้นักเรียนช่วยกันศึกษาตัวอย่างที่ 5.15-5.16 จากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน้า 37-38 โดยครูสังเกตการณ์ และแนะนำวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้องให้กับนักเรียน

อธิบายความรู้ (Explain)

14. เมื่อนักเรียนช่วยกันศึกษาตัวอย่างเสร็จ ครูให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกไปแสดงวิธีทำหน้าชั้นเรียน

15. ครูอธิบายสรุปโจทย์และวิธีทำจากตัวอย่างที่ 5.15-5.16 ร่วมกับนักเรียน

ขยายความเข้าใจ (Elaborate)

16. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 6.1-6.2 จากแบบฝึกหัดฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เป็นการบ้าน
17. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามในเนื้อหาเกี่ยวกับกำลังกลอย่างอิสระ
18. นักเรียนทำใบงานที่ 5.11 เรื่อง เครื่องกล
19. นักเรียนทำแบบฝึกหัด Unit questions 5 จากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 ลงในสมุด
20. ให้นักเรียนทำสรุปผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เรื่อง เครื่องกล ลงในกระดาษ A4
(หมายเหตุ: ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน)

คาบที่ 3

ขั้นสรุป

ครู และนักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อสรุปเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเครื่องกล การได้เปรียบเชิงกล และลักษณะของเครื่องกลอย่างง่ายทั้ง 6 แบบ

ขั้นประเมิน

ตรวจสอบผล (Evaluate)

1. ครูตรวจสอบผลจากการทำใบงานที่ 5.11 เรื่อง เครื่องกล
2. ครูตรวจการทำแบบฝึกหัด Unit questions 5 เรื่อง เครื่องกล ในสมุดประจำตัว
3. ครูตรวจแบบฝึกหัดที่ 6.1-6.2 จากแบบฝึกหัดฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5
4. ครูประเมินผล โดยการสังเกตพฤติกรรม การตอบคำถาม พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล และการทำงานกลุ่ม
5. ครูวัดและประเมินผลจากชิ้นงานการสรุปเนื้อหา เรื่อง เครื่องกล ที่นักเรียนได้สร้างขึ้น

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม 1) เครื่องกล	- ตรวจใบงานที่ 5.11	- ใบงานที่ 5.11	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด	- 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 รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 งานและพลังงาน
- 2) แบบฝึกหัดฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 งานและพลังงาน
- 3) ใบงานที่ 5.11 เรื่อง เครื่องกล
- 4) PowerPoint เรื่อง งานและพลังงาน
- 5) Simulation เรื่อง การทำงานของระบบรอก
<https://www.aksorn.com/simulation/sci10049>
- 6) Interactive 3D เรื่อง คานอันดับ 1 และ 2
<https://www.aksorn.com/interactive3D/i600120>
- 7) Interactive 3D เรื่อง ล้อกับเพลา <https://www.aksorn.com/interactive3D/i600102>

8.2 แหล่งการเรียนรู้

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

ใบงานที่ 5.11

เรื่อง เครื่องกล

คำชี้แจง : สรุปความรู้ที่ได้จากการที่เพื่อนอภิปรายหน้าชั้นเรียนลงในตาราง

หัวข้อ	สรุป
รอก	
คาน	

หัวข้อ	สรุป
พื้นเอียง	
ลื่น	

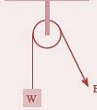
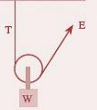
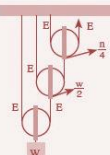
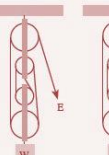
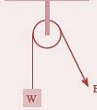
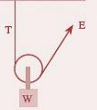
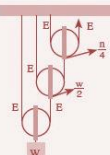
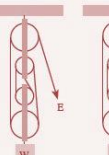
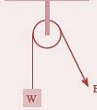
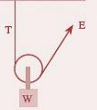
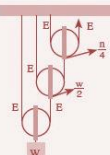
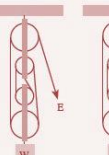
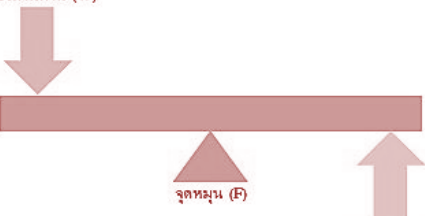
หัวข้อ	สรุป
สกรู	
ล้อกับเพลลา	

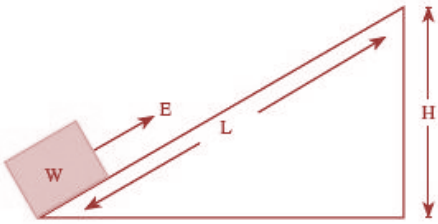
ใบงานที่ 5.11

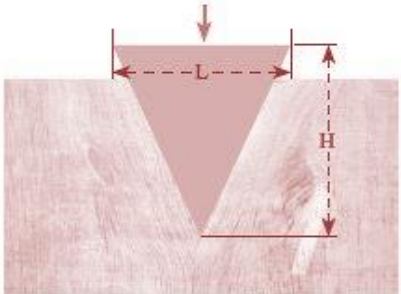
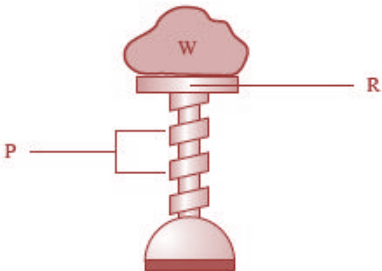
เรื่อง เครื่องกล

เฉลย

คำชี้แจง : สรุปความรู้ที่ได้จากการที่เพื่อนอภิปรายหน้าชั้นเรียนลงในตาราง

หัวข้อ	สรุป					
รอก	รอก คือ เครื่องกลที่ช่วยอำนวยความสะดวกหรือช่วยผ่อนแรงในการทำงาน แบ่งได้ 2 ระบบ คือ ระบบรอกเดี่ยวและระบบรอกพวง <table><tr><td> รอกเดี่ยวตามตัว  $E = W$ $M.A. = \frac{W}{E} = 1$ </td><td> รอกเดี่ยวเคลื่อนที่  $E = \frac{W}{2}$ $M.A. = \frac{W}{E} = 2$ </td></tr><tr><td> รอกพวงระบบที่ 1  $E = \frac{W}{2^n}$ $M.A. = \frac{W}{E} = 2^n$ </td><td> รอกพวงระบบที่ 2  $E = \frac{W}{n}$ $M.A. = \frac{W}{E} = n$ </td><td> รอกพวงระบบที่ 3  $E = \frac{W}{2^n - 1}$ $M.A. = \frac{W}{E} = 2^n - 1$ </td></tr></table>	รอกเดี่ยวตามตัว  $E = W$ $M.A. = \frac{W}{E} = 1$	รอกเดี่ยวเคลื่อนที่  $E = \frac{W}{2}$ $M.A. = \frac{W}{E} = 2$	รอกพวงระบบที่ 1  $E = \frac{W}{2^n}$ $M.A. = \frac{W}{E} = 2^n$	รอกพวงระบบที่ 2  $E = \frac{W}{n}$ $M.A. = \frac{W}{E} = n$	รอกพวงระบบที่ 3  $E = \frac{W}{2^n - 1}$ $M.A. = \frac{W}{E} = 2^n - 1$
รอกเดี่ยวตามตัว  $E = W$ $M.A. = \frac{W}{E} = 1$	รอกเดี่ยวเคลื่อนที่  $E = \frac{W}{2}$ $M.A. = \frac{W}{E} = 2$					
รอกพวงระบบที่ 1  $E = \frac{W}{2^n}$ $M.A. = \frac{W}{E} = 2^n$	รอกพวงระบบที่ 2  $E = \frac{W}{n}$ $M.A. = \frac{W}{E} = n$	รอกพวงระบบที่ 3  $E = \frac{W}{2^n - 1}$ $M.A. = \frac{W}{E} = 2^n - 1$				
คาน	คาน คือ เครื่องกลชนิดหนึ่งที่มีลักษณะแข็ง เป็นแท่งยาว ใช้ติดหรือจัดวัตถุให้เคลื่อนที่รอบจุดหมุน มี 3 ส่วน ประกอบด้วย แรงพยายาม (E) แรงต้านทาน (W) และจุดหมุน (F) แรงต้านทาน (W)  จุดหมุน (F) แรงพยายาม (E) คานมี 3 ประเภท ได้แก่ - คานอันดับที่ 1 เป็นคานที่มีจุดหมุนอยู่ระหว่างแรงพยายามและแรงต้านทาน					

หัวข้อ	สรุป
	- คานอันดับที่ 2 เป็นคานที่มีแรงต้านทานอยู่ระหว่างแรงพยายามและจุดหมุน - คานอันดับที่ 3 เป็นคานที่มีแรงพยายามอยู่ระหว่างจุดหมุนและแรงต้านทาน
พื้นเอียง	พื้นเอียง คือ เครื่องกลที่ช่วยอำนวยความสะดวกและช่วยผ่อนแรงในการขนย้ายสิ่งของขึ้นหรือลงจากยานพาหนะ มีลักษณะเป็นไม้กระดานยาวเรียบใช้สำหรับพาดบนที่สูงเพื่อขนย้ายวัตถุขึ้นสู่ที่สูงโดยการลากหรือการผลัก ดังภาพ สามารถแสดงการคำนวณได้ ดังสมการ $E \times L = W \times H$ $M.A. = \frac{W}{E} \times \frac{L}{H}$ 

หัวข้อ	สรุป
ลิ่ม	ลิ่ม คือ เครื่องกลที่ช่วยผ่อนแรง มีลักษณะคล้ายขวาน ใช้สำหรับตอกลงในเนื้อวัตถุเพื่อให้เนื้อวัตถุแยกออกจากกัน ดังภาพ สามารถแสดงการคำนวณได้ดังสมการ $E \times H = W \times L$ $M.A. = \frac{W}{E} \times \frac{H}{L}$ 
สกรู	สกรู คือ เครื่องกลที่ช่วยผ่อนแรง มีลักษณะคล้ายบันไดเวียนวนรอบแกน อันหนึ่งใช้สำหรับยกวัตถุหนัก ๆ ขึ้นสูง ๆ โดยแรงพยายามเคลื่อนที่เป็นวงกลม ขณะที่แรงต้านทานเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวตั้ง ดังภาพ สามารถแสดงการคำนวณได้ดังสมการ  $E \times 2\pi R = W \times P$ $M.A. = \frac{W}{E} \times \frac{2\pi R}{P}$

หัวข้อ	สรุป
ล้อกับเพลา	ล้อกับเพลา คือ เครื่องกลที่ช่วยผ่อนแรง ประกอบด้วยวัตถุทรงกระบอก 2 ชิ้นติดกัน วัตถุชิ้นใหญ่เรียกว่าล้อ วัตถุชิ้นเล็กเรียกว่าเพลา ใช้เชือก 2 เส้น สำหรับพันรอบล้อเส้นหนึ่ง และอีกเส้นหนึ่งพันรอบเพลา โดยพันไปคนละทางกัน ให้ปลายข้างหนึ่งของเชือกที่พันรอบเพลาผูกติดกับวัตถุ ส่วนปลายอีกข้างหนึ่งของเชือกที่พันรอบล้อใช้สำหรับออกแรงดึง ดังภาพ สามารถแสดงการคำนวณได้ ดังสมการ $E \times 2\pi R = W \times 2\pi r$ $M.A. = \frac{W}{E} \times \frac{R}{r}$

9. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(นายพิทักษ์ แผงอ่อน)

ตำแหน่ง

10. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้

.....

.....

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

.....

.....

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

.....

.....

- ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

- แนวทางการแก้ไข

.....

.....