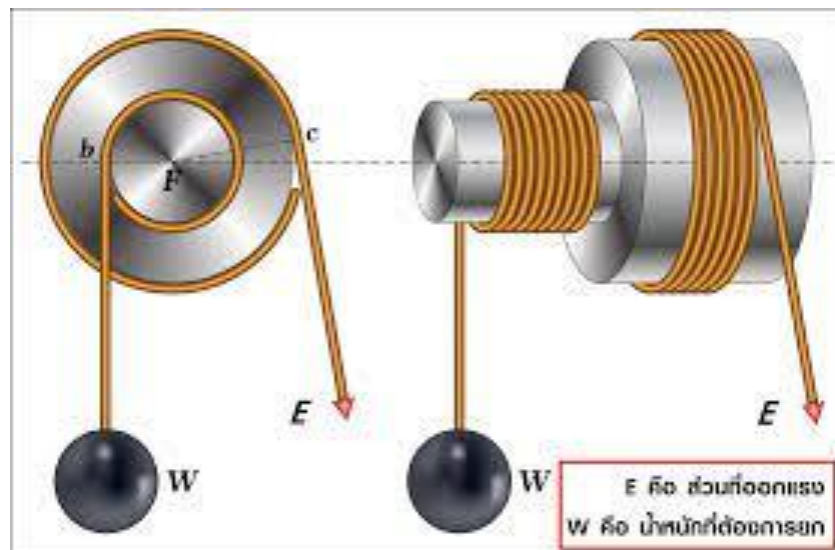


ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 steps ร่วมกับ STEM  
เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ 4Cs  
เรื่อง งานและพลังงาน

# ชุด ล้อและเพลา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



นางสาวอมทิพย์ ภัสรากร  
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนหนองไผ่ อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเพชรบูรณ์

ชื่อนักเรียน.....เลขที่.....ชั้น.....

## คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 steps ร่วมกับ STEM เพื่อส่งเสริมทักษะ 4Cs เรื่อง งาน และพลังงาน ชุด ล้อและเพลลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้ประกอบในการจัดการเรียนการสอน จัดทำขึ้นตามกรอบสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยมีเนื้อหาและ กิจกรรมที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อส่งเสริมให้ ผู้เรียนสามารถ ศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเอง เนื่องจากในแต่ละปีการศึกษาที่ผ่านมาพบปัญหาในการ จัดการเรียนการสอน คือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและขาดทักษะการเรียนรู้ ได้แก่ 1.การ คิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) 2.การสื่อสาร (Communication) 3.การทำงานเป็นทีม (Collaboration) และ 4.การสร้างความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้สอนจึงได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสาร วารสาร ตำรา บทความ และสืบค้นทางอินเทอร์เน็ตแล้ว เรียบเรียงขึ้นเป็นเอกสารประกอบการเรียน ชุด ล้อและเพลลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยการบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ สอดแทรก คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีคุณลักษณะที่พึง ประสงค์ตามหลักสูตร

ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่ง ว่าเอกสารประกอบการเรียน ชุด ล้อและเพลลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับผู้เรียน ผู้ที่สนใจศึกษา ค้นคว้าและผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวอมทิพย์ ภัสรากร

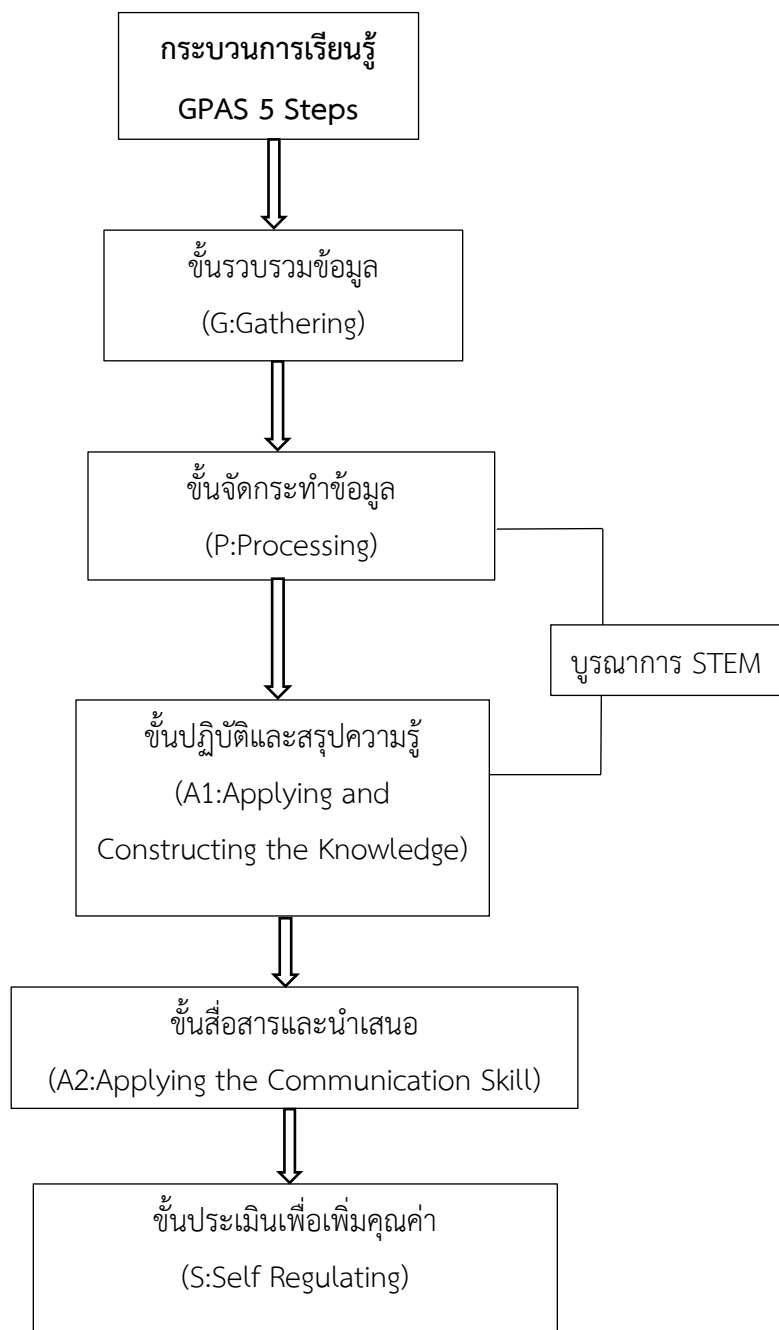
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้.....	1
ตัวชี้วัด.....	1
จุดประสงค์การเรียนรู้.....	1
สาระการเรียนรู้.....	1
คำแนะนำสำหรับครู.....	2
คำแนะนำสำหรับนักเรียน.....	3
แบบทดสอบก่อนเรียน.....	4
ใบความรู้ เรื่อง ล้อและเพลา.....	6
ใบกิจกรรมที่ 1.....	8
ใบความรู้ เรื่อง สะเต็มศึกษาคืออะไร.....	9
ใบกิจกรรมที่ 2 .....	10
ใบกิจกรรมที่ 3 .....	12
ใบกิจกรรมที่ 4 .....	17
แบบทดสอบหลังการเรียนรู้.....	19
บรรณานุกรม.....	21

## คำแนะนำสำหรับนักเรียน

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 steps ร่วมกับ STEM เพื่อส่งเสริมทักษะ 4Cs ชุด ล้อและเพลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ตรวจสอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าครบถ้วนหรือไม่ ถ้าไม่ครบถ้วนต้องแจ้ง ครูผู้สอน ทันที
3. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ก่อนที่จะเริ่มศึกษาหาความรู้
4. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ
5. นักเรียนปฏิบัติตามคำชี้แจงของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ GPAS 5 Steps มี 5 ขั้นตอน ดังนี้
  - 5.1 ขั้นรวบรวมข้อมูล (G:Gathering) เริ่มจากคำถามเพื่อรวบรวมความรู้พื้นฐานและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน
  - 5.2 ขั้นจัดกระทำข้อมูล (P:Processing) เป็นการจัดกระทำข้อมูลหา สาเหตุของปัญหา
  - 5.3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้ (A1:Applying and Constructing the Knowledge) ปฏิบัติงานตามขั้นตอน ลงมือทำจริง และสรุปเป็นความรู้
  - 5.4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (A2:Applying the Communication Skill) นำเสนอ การคิดที่สร้างสรรค์ จนสามารถสรุปเป็นหลักการนำเสนอเป็นการอภิปราย เพื่อพัฒนาทักษะการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น
  - 5.5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า (S:Self Regulating) เป็นการพัฒนาการประเมินเชิงระบบเพื่อให้เห็นจุดเด่น จุดด้อย เพื่อปรับปรุงแก้ไข พัฒนาเพิ่มคุณค่าและเผยแพร่
6. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยความเอาใจใส่ และมีความซื่อสัตย์ไม่เปิดดูเฉลยก่อน
7. เมื่อศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จแล้ว ตรวจสอบ ความถูกต้องจากเฉลย
8. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ
9. ในกรณีที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ไม่ถึง 8 ข้อ ให้นักเรียนย้อนกลับไป ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ใหม่ แล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้งจนกว่าจะได้คะแนน ตามเกณฑ์
10. เมื่อมีปัญหาใด ๆ เช่น ไม่เข้าใจเนื้อหา สามารถขอคำแนะนำจากครูได้ ตลอดเวลา



### สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### ตัวชี้วัด

- ว 2.3 ม.2/2 วิเคราะห์หลักการการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้
- ว 2.3 ม.2/3 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่าย โดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

### สาระการเรียนรู้แกนกลาง

งานที่ทำในหน่วยเวลาเรียกว่า กำลัง หลักการของงานนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย ได้แก่ คาน พื่นเอียง รอกเดี่ยว ลิ้ม สกรู ล้อและเพลลา ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

### จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) ด้านความรู้ (K)
  1. นักเรียนวิเคราะห์และอธิบายหลักการการทำงานของล้อเพลลาได้
  2. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของล้อและเพลลาในชีวิตประจำวันได้
- 2) ด้านทักษะ (P) นักเรียนสามารถทำกิจกรรมเกี่ยวกับการทำงานของล้อและเพลลาได้
- 3) ด้านเจตคติ (A)
  1. มีวินัย
  2. ใฝ่เรียนรู้
  3. มุ่งมั่นในการทำงาน

### สาระการเรียนรู้

ล้อและเพลลา เป็นเครื่องกลที่ช่วยผ่อนแรงประกอบด้วยวัตถุทรงกระบอก 2 อันติดกัน อันใหญ่เรียกว่าล้อ อันเล็กเรียกว่าเพลลา ใช้เชือก 2 เส้น พันรอบล้อเส้นหนึ่ง อีกเส้นหนึ่งพันรอบเพลลาโดยพันไปคนละทางปลายข้างหนึ่งของเชือกที่พันรอบเพลลาผูกติดกับวัตถุ ปลายข้างหนึ่งของเชือกที่พันรอบล้อใช้สำหรับออกแรงดึงเพลลา

## ขั้นตอนที่ 1 การรวบรวมข้อมูล (GATHERING)

แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง ล้อและเพลลา

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อใดที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดคือเครื่องกลอย่างง่ายที่ใช้หลักของล้อและเพลลา

- ก. งานถีบรถจักรยาน
- ข. รถเข็นดิน
- ค. ที่เปิดกระป๋อง
- ง. เครื่องตัดกระดาษ

2. การดึงสมอเรือเดินทะเลขึ้นจากน้ำ ใช้หลักการของเครื่องผ่อนแรงใด

- ก. พื้นเอียง
- ข. สกรู
- ค. ล้อและเพลลา
- ง. รอก

3. เครื่องกลประเภทที่มีวัตถุรูปทรงกระบอกขนาดต่างกันสองอันติดกันเรียกว่า

- ก. พื้นเอียง
- ข. ล้อและเพลลา
- ค. สกรู
- ง. รอก

4. ถ้าต้องการให้ล้อและเพลลาผ่อนแรงมากกว่านี้ควรทำอย่างไร

- ก. เพิ่มรัศมีของล้อ
- ข. เพิ่มความหนาของล้อ
- ค. เพิ่มมวลของล้อ
- ง. รัศมีของเพลลา

5. ไชควง ใช้หลักการของเครื่องผ่อนแรงใด

- ก. พื้นเอียง
- ข. ล้อและเพลลา
- ค. สกรู
- ง. รอก



คิวอาร์โค้ด  
แบบทดสอบก่อนเรียน  
เรื่องล้อและเพลลา

6. ต้องการยกหีบหนัก 100 นิวตัน โดยใช้ก้านที่มีรัศมีของล้อ 0.5 เมตร กับเพลาที่มีรัศมี 0.05 เมตร จะต้องออกแรงยกน้ำหนักเท่าใด

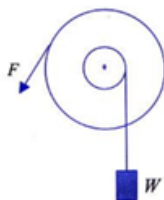
- ก. 10 นิวตัน
- ข. 20 นิวตัน
- ค. 30 นิวตัน
- ง. 40 นิวตัน

7. สมอเรือหนัก 200 นิวตัน ก้านสมอเรือมีรัศมี 0.1 เมตร คันก้านยาว 0.5 เมตร จะต้องออกแรงกี่นิวตัน

- ก. 20 นิวตัน
- ข. 30 นิวตัน
- ค. 40 นิวตัน
- ง. 50 นิวตัน

8. ในการดึงน้ำขึ้นจากบ่อลึกด้วยล้อและเพลา ล้อมีรัศมี 0.2 เมตร และเพลาที่มีรัศมี 0.05 เมตร หากถังน้ำที่ต้องการดึงขึ้นมีมวล 200 นิวตัน ต้องออกแรงอย่างน้อยดึงเชือกเป็นเท่าใด

- ก. 20 นิวตัน
- ข. 30 นิวตัน
- ค. 40 นิวตัน
- ง. 50 นิวตัน



9. ข้อใดคือเครื่องมือกลผ่อนแรงประเภทล้อและเพลา

- ก. บันได บันไดเลื่อน
- ข. รอกเดี่ยว รอกพวง
- ค. มีด ขวาน
- ง. ลูกบิดประตู พวงมาลัยรถยนต์

10. ข้อใดใช้หลักการการทำงานของล้อและเพลา

- ก. ที่เปิดขวด กรรไกร
- ข. ไช้ควง ล้อรถยนต์
- ค. คีมตัดลวด ชะแลง
- ง. ไม้กวาด ไม้หนีบผ้า

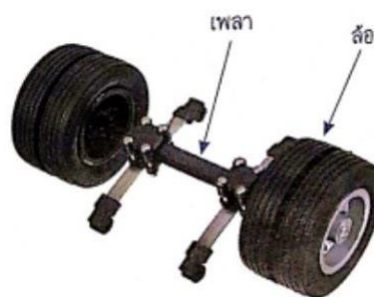
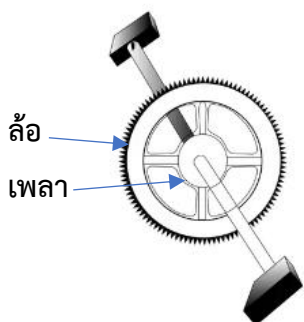


## ขั้นตอนที่ 1 การรวบรวมข้อมูล (G:GATHERING)

### ใบความรู้ เรื่อง ล้อและเพลา

ล้อและเพลา เป็นเครื่องกลที่ช่วยผ่อนแรงประกอบด้วยวัตถุทรงกระบอก 2 อันติดกัน อันใหญ่เรียกว่า ล้อ อันเล็กเรียกว่า เพลา ใช้เชือก 2 เส้น พันรอบล้อเส้นหนึ่ง อีกเส้นหนึ่งพันรอบเพลาโดยพันไปคนละทาง ปลายข้างหนึ่งของเชือกที่พันรอบเพลาผูกติดกับวัตถุ ปลายข้างหนึ่งของเชือกที่พันรอบล้อใช้สำหรับออกแรง ดึงเพลา

#### ล้อและเพลาในชีวิตประจำวัน



ที่มา : [https://krupitchaya.blogspot.com/p/blog-page\\_13.html](https://krupitchaya.blogspot.com/p/blog-page_13.html)

สูตรที่ใช้คำนวณเรื่องล้อและเฟลา

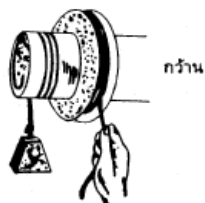
$$E R = W r$$

R คือรัศมีล้อ

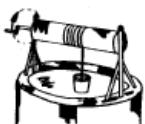
r คือรัศมีเฟลา



พวงมาลัยรถยนต์



กรวยาน



กรวยานดึงน้ำจากบ่อ



สมอเรือ

ที่มา : <https://krupitchaya.blogspot.com/p/blog->

สูตร  $E \times R = W \times r$  (ไม่คิดแรงเสียดทาน)

ความหมาย

E = แรงความพยายามหรือแรงที่ใช้ดึง (N)

R = รัศมีของล้อ (m)

W = แรงความต้านทานหรือน้ำหนักของวัตถุ (N)

r = รัศมีของเฟลา (m)

ตัวอย่าง ในการดึงน้ำขึ้นจากบ่อลึกด้วยล้อและเฟลาดังรูป ล้อมีรัศมี 0.5 เมตร และเฟลามีรัศมี 0.02 เมตร หากถังน้ำที่ต้องการดึงขึ้นมีมวล 500 นิวตัน ต้องออกแรงอย่างน้อยดังเชือกเป็นเท่าใด

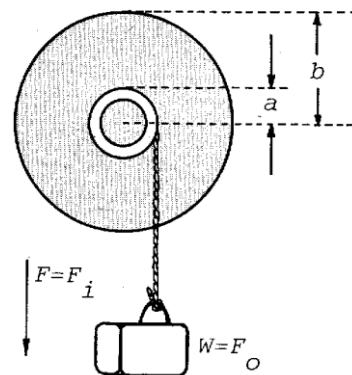
วิธีทำ

$$\text{สูตร } E \times R = W \times r$$

$$E \times 0.5 = 500 \times 0.02$$

$$E = \frac{10}{0.5}$$

$$E = 20 \text{ N}$$



ตอบ ต้องออกแรงอย่างน้อยดังเชือก 20 นิวตัน

ขั้นตอนที่ 1 การรวบรวมข้อมูล (G:GATHERING)

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ล้อและเพลลาในชีวิตประจำวัน

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

จุดประสงค์ 1. นักเรียนวิเคราะห์และอธิบายหลักการทำงานของล้อเพลลาได้

2. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของล้อและเพลลาในชีวิตประจำวันได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้อง

1. จงยกตัวอย่างเครื่องกลอย่างง่ายในชีวิตประจำวันที่ใช้หลักการของล้อและเพลลามาน้อย 5 อย่าง (2 คะแนน)

.....  
 .....

2. ถ้าต้องการให้ล้อและเพลลาผ่อนแรงมากขึ้นควรทำอะไร (1 คะแนน)

.....

3. ล้อและเพลลามีรูปทรงเป็นอย่างไร (1 คะแนน)

.....

4. วัตถุหนัก 200 นิวตัน ใช้เพลลารัศมี 0.1 เมตร ยาว 0.5 เมตร จะต้องออกแรงกี่นิวตัน

(3 คะแนน)

.....

.....

.....

5. ต้องการยกหีบหนัก 100 นิวตัน โดยใช้ก้านที่มีรัศมีของล้อ 0.5 เมตร กับเพลลามี รัศมี 0.05 เมตร จะต้องออกแรงยกน้ำหนักเท่าใด (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

## ขั้นตอนที่ 1 การรวบรวมข้อมูล (G:GATHERING)

### ใบความรู้

### เรื่อง สะเต็มศึกษาคืออะไร

#### STEM Education (สะเต็มศึกษา)

STEM ย่อมาจาก Science, Technology, Engineering and Mathematics คือ การบูรณาการความรู้ระหว่าง 4 สาขาวิชา ซึ่งได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ดังนี้

#### Science (วิทยาศาสตร์)

วิชาวิทยาศาสตร์เน้นไปที่การศึกษาหาความรู้เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ ผ่านกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Enquiry) ซึ่งได้แก่ การตั้งสมมติฐานค้นคว้าอย่างมีขั้นตอน รวบรวมหลักฐาน ทดลองเพื่อพิสูจน์ และสรุปยอดความรู้ตามข้อมูลที่ได้

#### Technology (เทคโนโลยี)

วิชาเทคโนโลยีเน้นไปที่การนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง เช่น การใช้อุปกรณ์วัด ตัดและติดยึดอย่างถูกต้อง และปลอดภัย รวมไปถึงการแก้ปัญหา ปรับปรุง พัฒนา หรือ คิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ที่ช่วยตอบสนองความต้องการของคนเรา โดยอาศัยกระบวนการทำงานทางเทคโนโลยี

#### Engineering (วิศวกรรมศาสตร์)

วิชาวิศวกรรมศาสตร์เน้นไปที่การนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มาใช้พัฒนาออกแบบและสร้าง หรือสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ สำหรับอำนวยความสะดวกและยกระดับคุณภาพชีวิตมนุษย์และธรรมชาติรอบตัวเรา

#### Mathematics (คณิตศาสตร์)

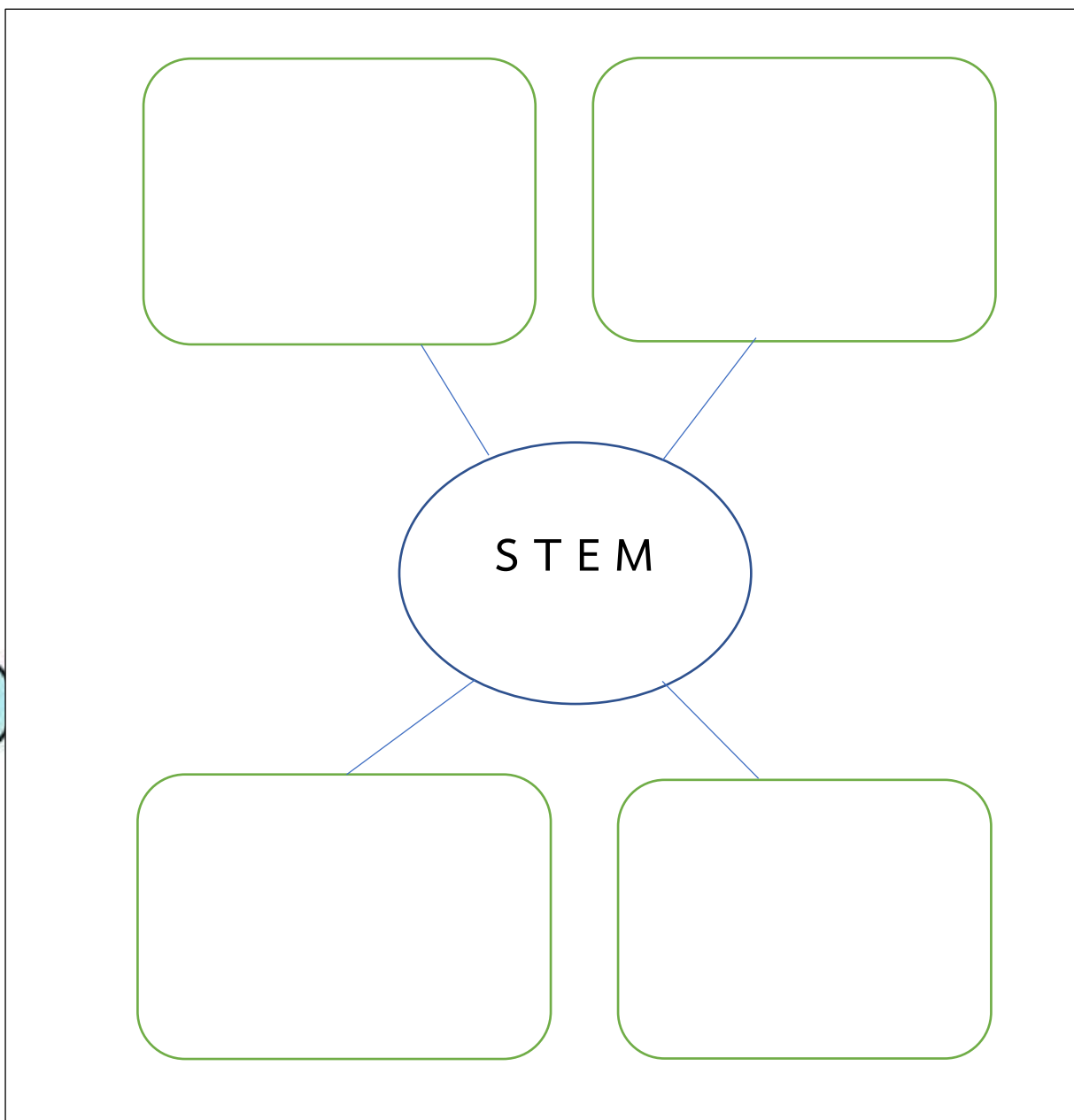
เป็นวิชาที่ว่าด้วยการศึกษาเกี่ยวกับการคำนวณ หรือ วิชาที่เกี่ยวกับการคำนวณ เป็นพื้นฐานสำคัญในการศึกษาและต่อยอดทางวิศวกรรมศาสตร์ นอกจากนี้ทักษะการคำนวณที่เรามักเชื่อมโยงกับวิชาคณิตศาสตร์แล้ว สาขาวิชานี้ยังมุ่งเน้นไปที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น การเปรียบเทียบ การจัดกลุ่ม การจำแนก รวมถึงการบอกรูปร่างและคุณสมบัติต่าง ๆ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 การจัดการทำข้อมูล (PROCESSING)

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2  
เรื่อง ล้อและเพลลาบูรณาการ STEM

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดอธิบายความรู้ล้อและเพลลา กับ สเต็มศึกษาบูรณาการความรู้  
วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์  
(Mathematics)



## เกณฑ์ประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	0	1	2	3
สรุปความรู้ได้ถูกต้องตรงประเด็น	สรุปความรู้ไม่ถูกต้องทุกประเด็น	สรุปความรู้ได้ถูกต้องตรงประเด็นเป็นส่วนน้อย	สรุปความรู้ได้ถูกต้องตรงประเด็นเป็นส่วนใหญ่	สรุปความรู้ได้ถูกต้องตรงประเด็นทุกหัวข้อ
เขียนโยงความรู้ได้ถูกต้องตามลำดับความสัมพันธ์	เขียนโยงความรู้ได้ไม่ถูกต้อง	เขียนโยงความรู้ได้ถูกต้องตามลำดับความสัมพันธ์ได้ส่วนน้อย	เขียนโยงความรู้ได้ถูกต้องตามลำดับความสัมพันธ์ได้ส่วนใหญ่	เขียนโยงความรู้ได้ถูกต้องตามลำดับความสัมพันธ์
มีความคิดสร้างสรรค์ในการเขียนแผนผังความคิด	ไม่มีความคิดสร้างสรรค์ลอกเลียนแบบ	มีความคิดสร้างสรรค์แต่ไม่สวยงาม	มีความคิดสร้างสรรค์สวยงามบ้าง	มีความคิดสร้างสรรค์สวยงามและแปลกใหม่

## คะแนนตัดสินระดับคุณภาพ

คะแนน	คุณภาพ
9	ดีมาก
7-8	ดี
6	พอใช้
ต่ำกว่า 6	ปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 3 ปฏิบัติและสรุปความรู้  
Applying and Constructing the Knowledge

ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3  
เรื่อง วงล้อช่วยได้

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถทำกิจกรรมเกี่ยวกับการทำงานของล้อและเพลลาได้

สมมติฐาน .....

ตัวแปรต้น.....

ตัวแปรตาม.....

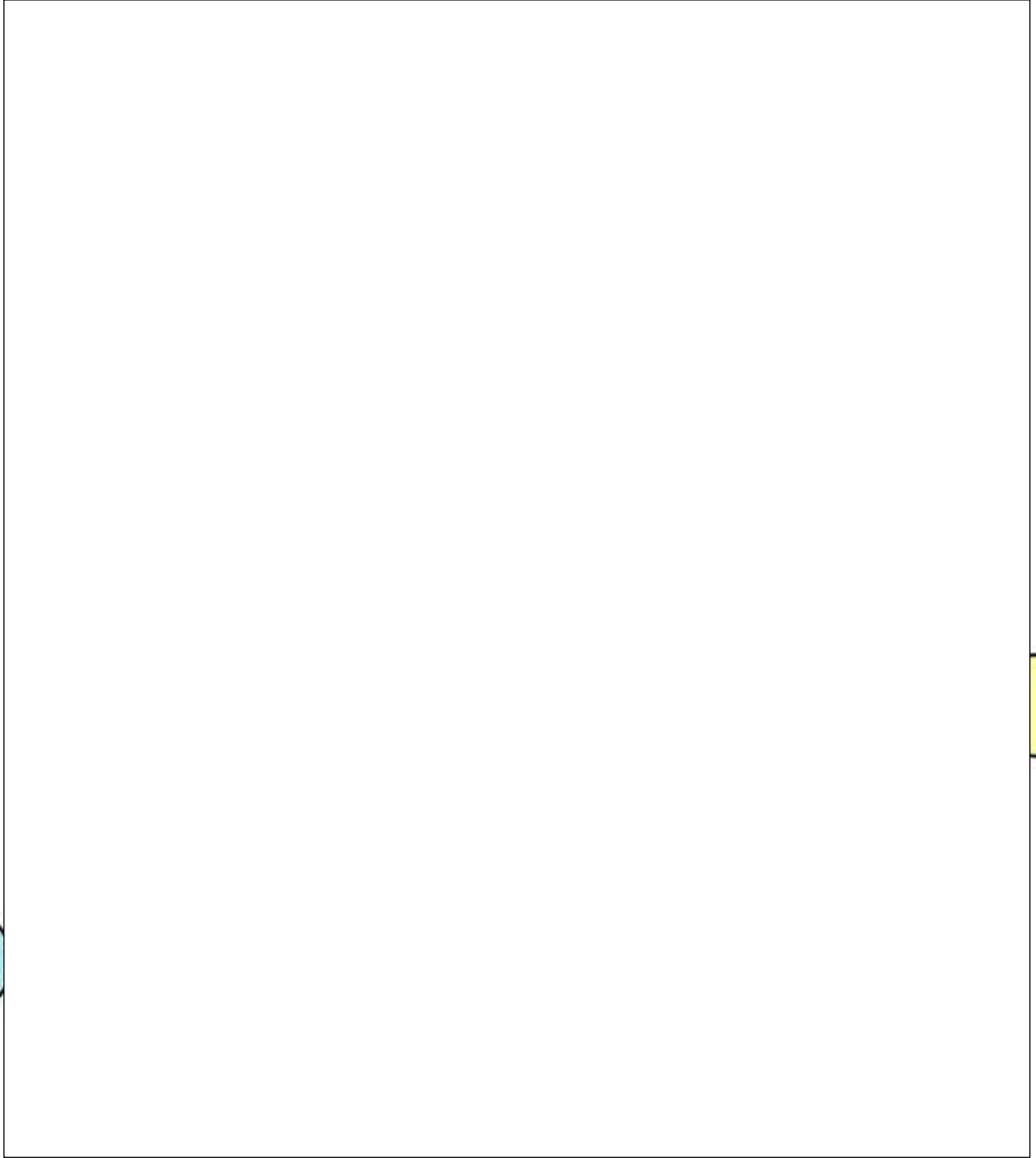
วัสดุอุปกรณ์ (อุปกรณ์สามารถปรับเปลี่ยนตามวัสดุที่นักเรียนนำมา)

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....
8. ....

วิธีดำเนินการกิจกรรม

1. ดึงถุงทรายด้วยเครื่องชั่งสปริงให้สูงจากพื้นในแนวตั้งด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง บันทึกผล
2. สร้างล้อและเพลลาจากนั้นพันเชือกอย่างน้อย 2-3 รอบ บริเวณคอขวดแทนเพลลา ปลายเชือกผูกติดกับถุงทรายและพันเชือกบริเวณกลางขวดแทนล้อโดยพันในทิศทางตรงข้ามกัน และให้เชือกผูกติดกับเครื่องชั่งสปริง แล้วออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้ถุงทรายเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงและวัดระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้ บันทึกผล
3. คำนวณงาน และเปรียบเทียบแรงและงานเนื่องจากแรงที่ใช้ดึงถุงทรายในแนวตั้งและเมื่อใช้ล้อและเพลลาจากขวดพลาสติกทั้ง 2 ขนาด บันทึกผล

ให้นักเรียนออกแบบและสร้างชิ้นงานวงล้อช่วยได้





## ผลการทำกิจกรรม

ที่	วิธีการดึงตุ้มน้ำหนัก	ขนาดของแรงที่ใช้ดึง ตุ้มน้ำหนัก (N)	ระยะทางที่เครื่องชั่ง สปริง เคลื่อนที่ (m)	งานของแรงดึง (N.m)
1	ดึงในแนวตั้ง ระยะทาง 10 cm (0.10 m)			
2	ดึงด้วยล้อและเฟลาที่ทำ ระยะทาง 10 cm (0.10 m)			

หมายเหตุ คำนวณ หางานของแรงดึง จากสูตร  $W = Fs$

## คำถามท้ายกิจกรรม

1) แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงตุ้มน้ำหนักให้เคลื่อนที่ในแนวตั้งและเมื่อดึงด้วยล้อและเฟลา ต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ตอบ .....

2) ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ในแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ตอบ .....

3) งานเนื่องจากแรงที่ดึงเครื่องชั่งสปริงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ตอบ .....

4) ถ้าต้องการออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้น้อยลงในการยกตุ้มน้ำหนัก ทำได้อย่างไร

ตอบ .....

## สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

ขั้นตอนที่ 4 สื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)

คำชี้แจง ให้นักเรียนสื่อสารนำเสนอสรุปผลสรุปผลในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วงล้อช่วยได้ หน้าชั้นเรียน

สรุปผลการทำกิจกรรม (พร้อมนำเสนอ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## เกณฑ์ประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3

ประเด็นการประเมิน	ปรับปรุง 0	พอใช้ 1	ดี 2	ดีมาก 3
การวิเคราะห์อย่างมี วิจารณญาณ	ไม่มีร่องรอยการ ใช้ความคิด วางแผน	มีร่องรอยการใช้ การคิด วางแผน ในกิจกรรมที่ กำหนด	มีร่องรอยการใช้ การคิด วางแผนใน กิจกรรมที่กำหนด และปฏิบัติได้	มีร่องรอยการใช้การคิด วางแผนในกิจกรรมที่ กำหนดและปฏิบัติได้ อย่างถูกต้องเหมาะสม
ความคิดสร้างสรรค์ของ ชิ้นงาน	พัฒนาผลงาน หรือ วิธีการเพื่อ แก้ ปัญหาโดยไม่มี ความคิดแปลก ใหม่	พัฒนาผลงาน หรือวิธีการเพื่อ แก้ปัญหาละ ดัดแปลงจาก ความคิดเดิม	พัฒนาผลงาน หรือ วิธีการเพื่อแก้ ปัญหาด้วยความ คิดที่แปลกใหม่	พัฒนาผลงาน หรือวิธีการ เพื่อแก้ ปัญหาด้วยความ คิดที่แปลกใหม่ เหมาะสม ต่อการ ใช้งานจริง
การแก้ปัญหา	ไม่สามารถ แก้ปัญหาและ งานไม่สำเร็จตาม เป้าหมาย	สามารถแก้ไข ปัญหา แต่ไม่มี การวางแผน สามารถทำงาน สำเร็จตาม เป้าหมายแต่ใช้ เวลาเกินกำหนด	สามารถแก้ไข ปัญหา มีการ วางแผน สามารถ ทำงานสำเร็จตาม เป้าหมายแต่ใช้เวลา เกินกำหนด	สามารถแก้ไขปัญหา มี การวางแผน สามารถ ทำงานสำเร็จตาม เป้าหมายภายในเวลาที่ กำหนด
อธิบายแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น	การพูดอธิบายให้ เหตุผลประกอบ ไม่ชัดเจน	การพูดอธิบายให้ เหตุผลประกอบ ชัดเจนผู้ฟังเข้าใจ ได้บ้าง	การพูดอธิบายให้ เหตุผลประกอบ ชัดเจนผู้ฟังเข้าใจได้ เป็นส่วนใหญ่	การพูดอธิบายให้เหตุผล ประกอบชัดเจนผู้ฟัง เข้าใจได้ทั้งหมด

## คะแนนตัดสินระดับคุณภาพ

คะแนน	คุณภาพ
10-12	ดีมาก
8-9	ดี
6-7	พอใช้
ต่ำกว่า 6	ปรับปรุง

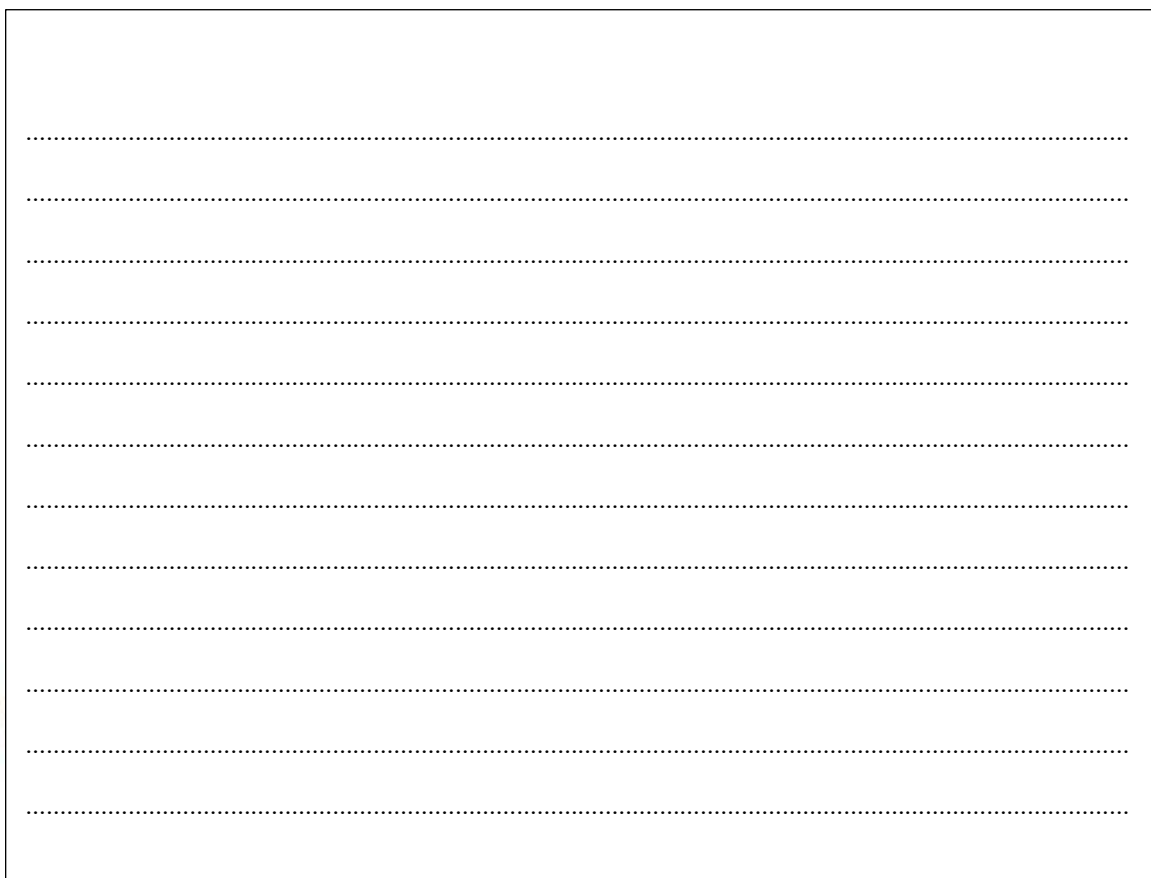
## ขั้นตอนที่ 5 Self- regulating

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4  
เรื่อง เพิ่มคุณค่าของผลงาน

ชื่อ - สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่.....

จุดประสงค์ อธิบายหลักการทำงานของล้อและเพลากับชิ้นงานที่ทำขึ้นได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนสคลิปและอัดคลิปวิดีโออธิบายวัสดุอุปกรณ์กับการทำงานของล้อและเพล



เกณฑ์ประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4  
เรื่อง เพิ่มคุณค่าผลงาน

ประเด็นการประเมิน	ปรับปรุง 0	พอใช้ 1	ดี 2	ดีมาก 3
ความครบถ้วนของเนื้อหา	เนื้อหาไม่ถูกต้อง	เนื้อหาถูกต้องบางส่วน	เนื้อหาถูกต้องส่วนใหญ่	เนื้อหาครบถ้วนถูกต้องตามหลักวิชาการ
คุณภาพความคมชัด	ภาพไม่ชัดเจน	ภาพชัดเจนค่อนข้างน้อย	ภาพชัดเจนบางส่วน	ภาพชัดเจน
การสื่อความหมาย	ไม่สามารถสื่อรายละเอียดของเนื้อหาทั้งหมด	สามารถสื่อความหมายได้น้อย	สามารถสื่อความหมายได้ส่วนใหญ่	สามารถสื่อความหมายรายละเอียดของเนื้อหาทั้งหมด

คะแนนตัดสินระดับคุณภาพ

คะแนน	คุณภาพ
9	ดีมาก
7-8	ดี
6	พอใช้
ต่ำกว่า 6	ปรับปรุง

## แบบทดสอบหลังเรียน

## เรื่อง ล้อและเพลลา

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

2. ให้นักเรียนสแกนคิวอาร์โค้ดทำแบบทดสอบหลังเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. การดึงสมอเรือเดินทะเลขึ้นจากน้ำ ใช้หลักการของเครื่องผ่อนแรงใด

- ก. พื้นเอียง
- ข. ล้อและเพลลา
- ค. สกรู
- ง. รอก



คิวอาร์โค้ด  
แบบทดสอบหลังเรียน  
เรื่องล้อและเพลลา

2. ข้อใดคือเครื่องกลอย่างง่ายที่ใช้หลักของล้อและเพลลา

- ก. จานถีบรถจักรยาน
- ข. รถเข็นดิน
- ค. ที่เปิดกระป๋อง
- ง. เครื่องตัดกระดาษ

3. ไชควง ใช้หลักการของเครื่องผ่อนแรงใด

- ก. พื้นเอียง
- ข. สกรู
- ค. ล้อและเพลลา
- ง. รอก

4. ถ้าต้องการให้ล้อและเพลลาผ่อนแรงมากกว่านี้ควรทำอย่างไร

- ก. เพิ่มรัศมีของล้อ
- ข. เพิ่มความหนาของล้อ
- ค. เพิ่มมวลของล้อ
- ง. รัศมีของเพลลา

5. เครื่องกลประเภทที่มีวัตถุรูปทรงกระบอกขนาดต่างกันสองอันติดกันเรียกว่า

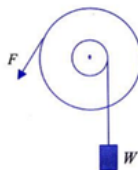
- ก. พื้นเอียง
- ข. ล้อและเพลลา
- ค. สกรู
- ง. รอก

6. สมอเรือหนัก 200 นิวตัน กว้านสมอเรือมีรัศมี 0.1 เมตร คันกว้านยาว 0.5 เมตร จะต้องออกแรงกี่นิวตัน
- ก. 20 นิวตัน
  - ข. 30 นิวตัน
  - ค. 40 นิวตัน
  - ง. 50 นิวตัน

7. ต้องการยกหีบหนัก 100 นิวตัน โดยใช้กว้านที่มีรัศมีของล้อ 0.5 เมตร กับเพลาที่มีรัศมี 0.05 เมตร จะต้องออกแรงยกน้ำหนักเท่าใด
- ก. 10 นิวตัน
  - ข. 20 นิวตัน
  - ค. 30 นิวตัน
  - ง. 40 นิวตัน

8. ในการดึงน้ำขึ้นจากบ่อลึกด้วยล้อและเพลา ล้อมีรัศมี 0.2 เมตร และเพลาที่มีรัศมี 0.05 เมตร หากถังน้ำที่ต้องการดึงขึ้นมีมวล 200 นิวตัน ต้องออกแรงอย่างน้อยดึงเชือกเป็นเท่าใด

- ก. 20 นิวตัน
- ข. 30 นิวตัน
- ค. 40 นิวตัน
- ง. 50 นิวตัน



9. ข้อใดใช้หลักการการทำงานของล้อและเพลา
- ก. ที่เปิดขวด กรรไกร
  - ข. ไชควง ล้อรถยนต์
  - ค. คีมตัดลวด ชะแลง
  - ง. ไม้กวาด ไม้หนีบผ้า

10. ข้อใดคือเครื่องมือกลผ่อนแรงประเภทล้อและเพลา

- ก. บันได บันไดเลื่อน
- ข. รอกเดี่ยว รอกพวง
- ค. มีด ขวาน
- ง. ลูกบิดประตู พวงมาลัยรถยนต์

### บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์(พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สกสศ. ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย

ลื้อและเพลลา. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [https://krupitchaya.blogspot.com/p/blog-page\\_13.html](https://krupitchaya.blogspot.com/p/blog-page_13.html) สืบค้นเมื่อ วันที่ 2 พฤศจิกายน 2565.

สะเต็มศึกษา (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <https://www.twinkl.co.th/teaching-wiki/stem-education-sa-tem-suksa> สืบค้นเมื่อ วันที่ 5 พฤศจิกายน 2565.