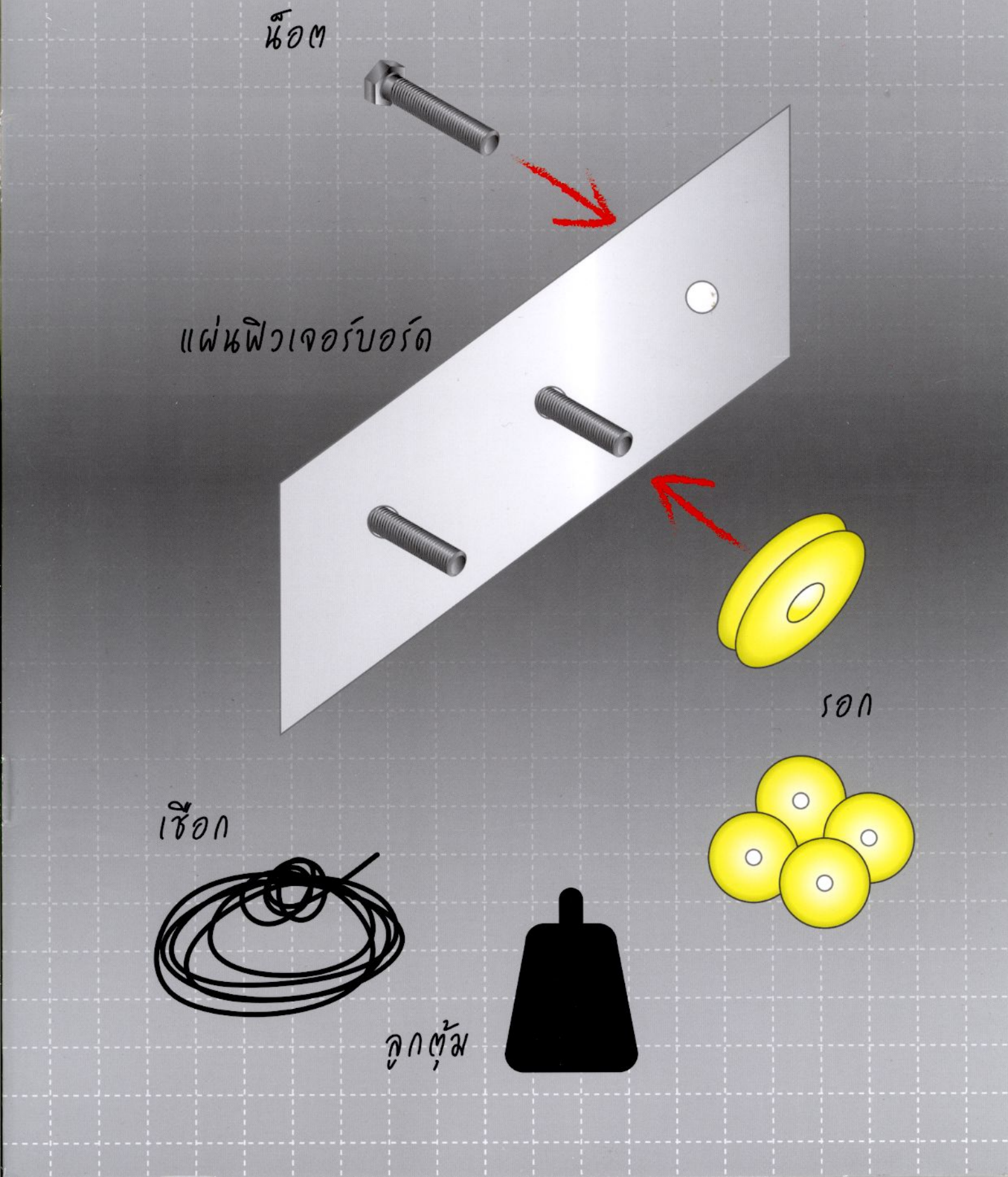
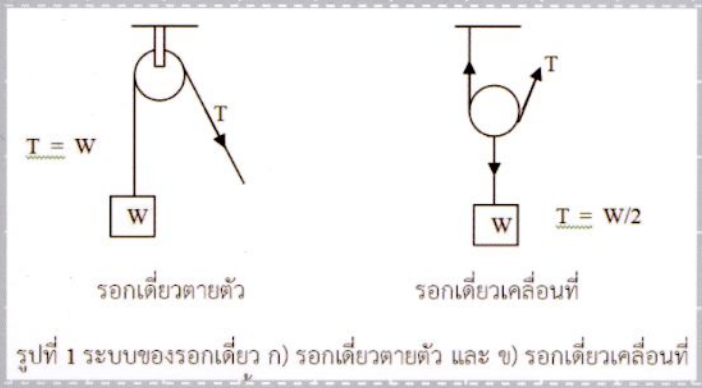
สำนักงานนโยบาย
และแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน
โครงการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ
ด้านพลังงานเสริมในหลักสูตรประถมและมัธยมศึกษา (ปีที่๒)

รอกทดแรง



องค์ความรู้ด้านพลังงาน

รอก (pulley) เป็นอุปกรณ์ช่วยอำนวยความสะดวกหรือช่วยในการผ่อนแรงเมื่อต้องการขนย้ายสิ่งของโดยเฉพาะสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก ส่วนประกอบของรอกได้แก่ลูกล้อและเชือกหรือเคเบิ้ลที่ใช้ในการดึงหรือยกสิ่งของ ระบบของรอกอาจแบ่งเป็น 2 ระบบหลักคือรอกเดี่ยวและรอกพวง ในกรณีของรอกเดี่ยวหากเป็นรอกเดี่ยวประเภทตายตัวจะไม่ได้ช่วยในการผ่อนแรง แต่จะช่วยในการอำนวยความสะดวกในการยกสิ่งของ แต่หากเป็นรอกเดี่ยวเคลื่อนที่จะช่วยในการผ่อนแรง โดยรอกเดี่ยวเคลื่อนที่จะช่วยในการผ่อนแรงลงไป 2 เท่าดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ระบบของรอกเดี่ยว ก) รอกเดี่ยวตายตัว และ ข) รอกเดี่ยวเคลื่อนที่

ตามกฎสมดุลของแรง โดยแรงยกขึ้นย่อมเท่ากับแรงกดลง หมายความว่า

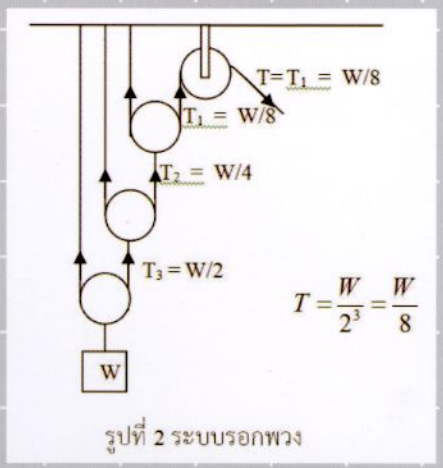
$$\text{แรงยก} = \text{แรงกด}$$

$$\text{แรงยก} = 2T$$

$$2T = W$$

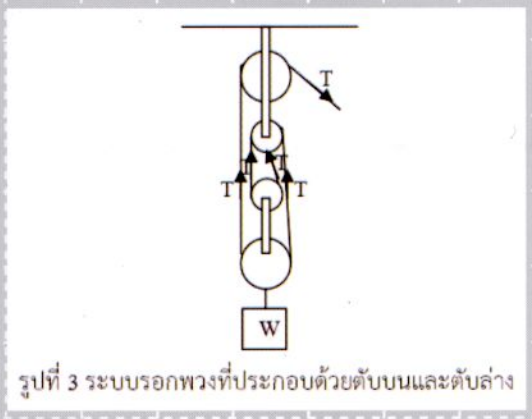
$$T = W/2$$

ระบบรอกอีกประเภทคือระบบรอกพวง ที่จะช่วยในการผ่อนแรงได้ตามจำนวนรอกที่ใช้ ตัวอย่างของรอกพวกแสดงในรูปที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยรอกเดี่ยวตายตัวและรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ประกอบดัน การผ่อนแรงของรอกพวงจะผ่อนแรงตามจำนวนรอกเคลื่อนที่ที่อยู่ในระบบรอกพวงโดย $T = \frac{W}{2^n}$ เมื่อ n คือจำนวนรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ที่อยู่ในระบบรอกพวง



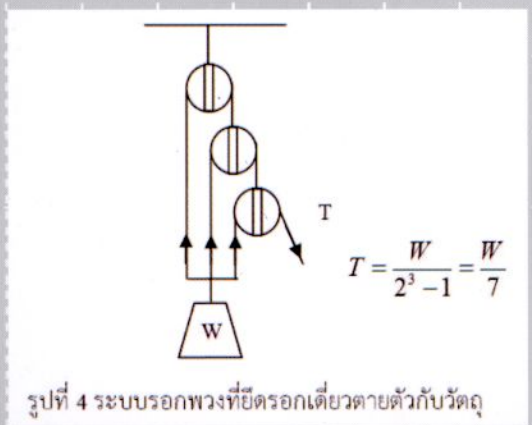
รูปที่ 2 ระบบรอกพวง

การดัดแปลงระบบรอกพวงอาจจะทำได้หลายแบบเช่นการใช้รอกพวงที่พ่วงกันเป็นตับก่อนที่จะนำมายึดโยงกัน ดังรูปที่ 3 ซึ่งตับบนจะเป็นรอกเดี่ยวตายตัว ตับล่างจะเป็นรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ การผ่อนแรงที่ใช้ในการยกสิ่งของจะพิจารณาตามจำนวนรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ที่อยู่ในระบบ ดังตัวอย่างในรูปที่ 2 จำนวนรอกเดี่ยวเคลื่อนที่มีทั้งหมด 2 ตัว ในตับล่าง ดังนั้นแรงที่ใช้ในการยก $T = \frac{W}{2^2} = \frac{W}{4}$



รูปที่ 3 ระบบรอกพวงที่ประกอบด้วยตับบนและตับล่าง

ระบบรอกพวงอีกแบบเป็นการนำรอกเดี่ยวตายตัวมายึดกับรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ในลักษณะที่รอกเดี่ยวตายตัวยึดกับวัตถุและรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ดังรูปที่ 4 ในกรณีนี้การทดแรง $T = \frac{W}{2^n - 1}$ เมื่อ n เป็นจำนวนรอกเดี่ยวที่ใช้



รูปที่ 4 ระบบรอกพวงที่ยึดรอกเดี่ยวตายตัวกับวัตถุ

การวัดการผ่อนแรงในระบบรอกจะใช้ตัววัดที่เรียกว่าการได้เปรียบเชิงกล (Mechanical advantage, M.A.) โดยที่การได้เปรียบเชิงกลในระบบรอกคำนวณจากน้ำหนักของวัตถุ (W) ต่อแรงที่ใช้ดึง (T) หรือ $M.A. = \frac{W}{T}$ ตัวอย่างเช่นในระบบรอกพวงตามรูปที่ 4 จะมีค่าได้เปรียบเชิงกลเท่ากับ $\frac{W}{T} = 7$

รายละเอียดเพิ่มเติม

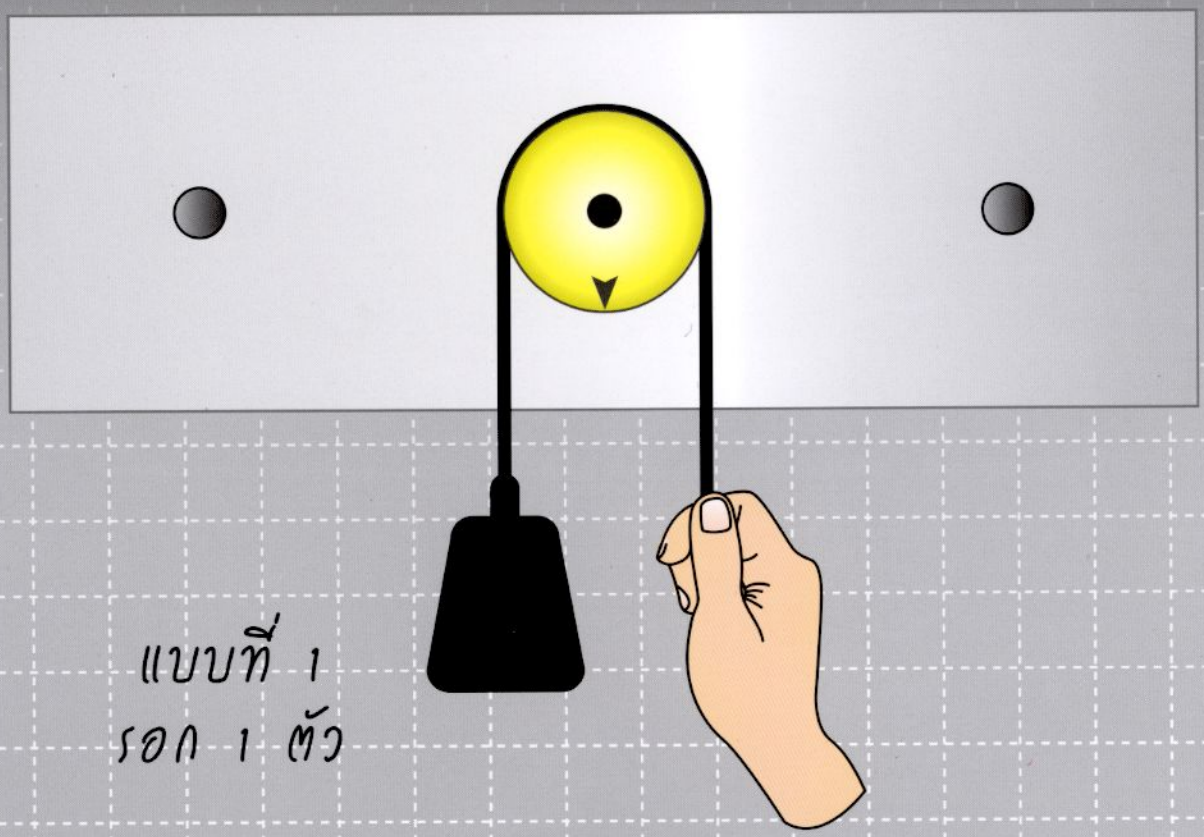
หนังสือวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

คำแนะนำ

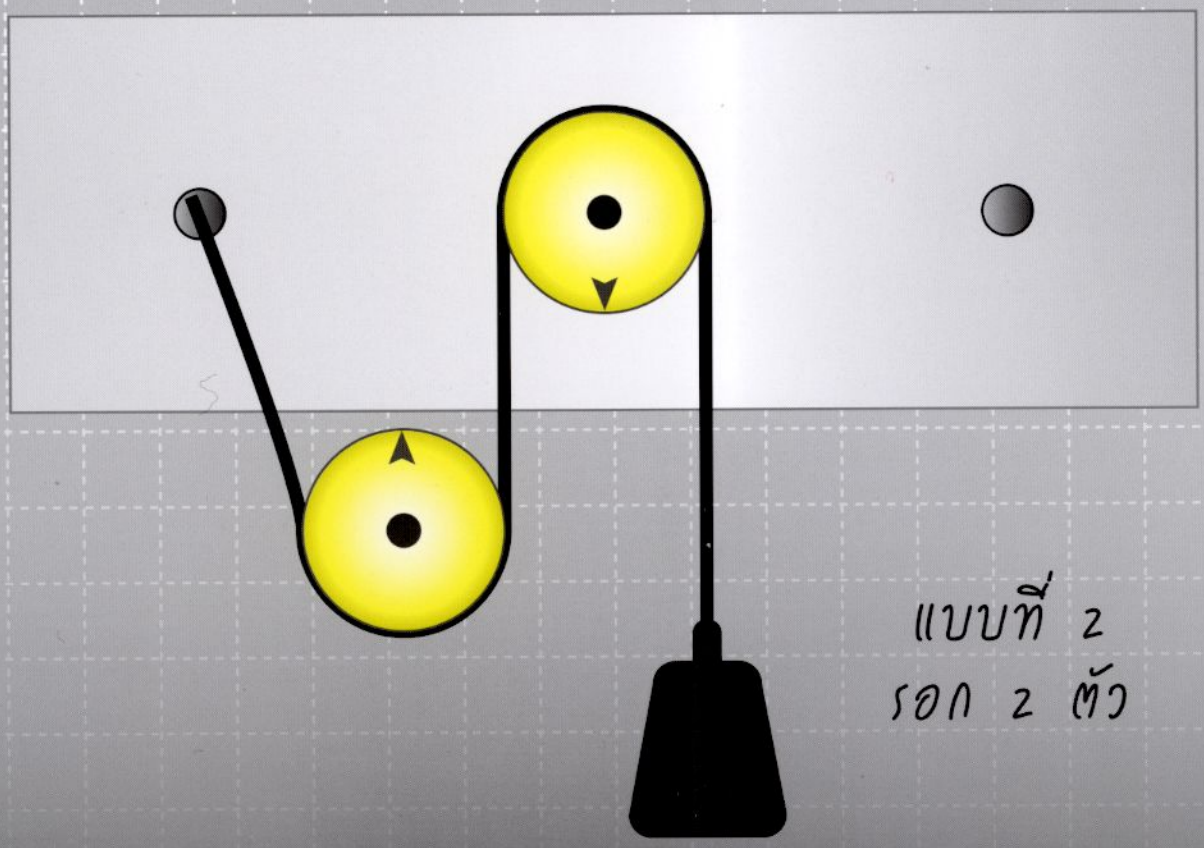
ชุดทดลองรอกผ่อนแรง สามารถนำไปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนในสาระวิชา

- วิทยาศาสตร์ ในเนื้อหาเกี่ยวกับ การผ่อนแรง
- ภาษาไทย ในเนื้อหาเกี่ยวกับ คำศัพท์ การเล่าเรื่อง หรือ การนำเสนอ
- คณิตศาสตร์ ในเนื้อหาเกี่ยวกับเลขยกกำลัง
- การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในเนื้อหาเรื่องอุปกรณ์ช่วยผ่อนแรง เครื่องจักรกลที่ช่วยผ่อนแรง
- ภาษาอังกฤษ ในเนื้อหาเกี่ยวกับ คำศัพท์ การเล่าเรื่อง หรือ การนำเสนอ

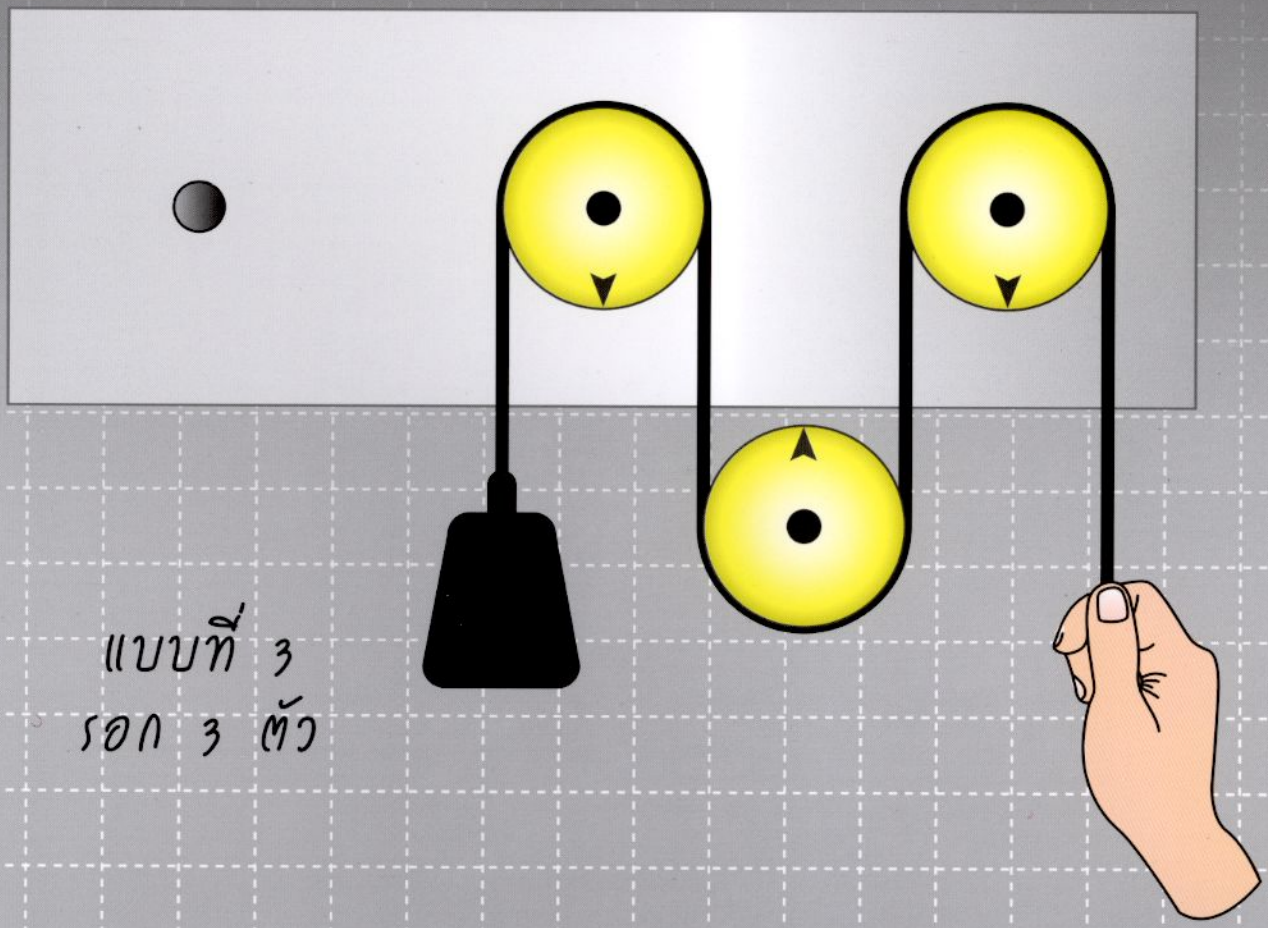
หมายเหตุ : ในการบูรณาการ ควรศึกษาเนื้อหาจากแบบเรียน และหนังสือความรู้พื้นฐานด้านพลังงาน และคู่มือรายวิชาที่เกี่ยวข้อง



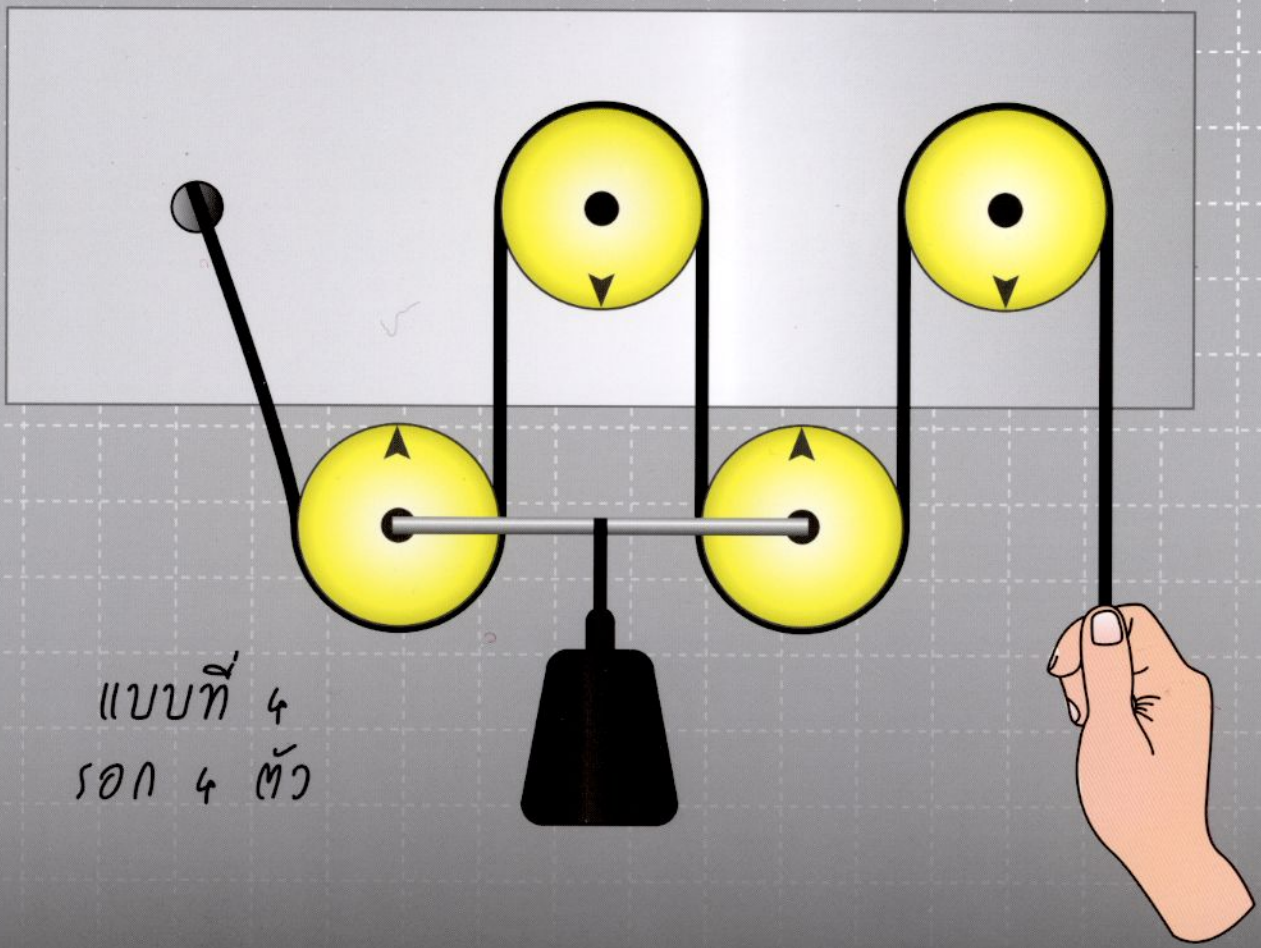
แบบที่ 1
รอก 1 ตัว



แบบที่ 2
รอก 2 ตัว



แบบที่ 3
รอก 3 ตัว



แบบที่ 4
รอก 4 ตัว