



รายงานโครงงานคอมพิวเตอร์

เรื่อง สมดุลกล

ผู้จัดทำ

- | | | |
|------------------|-------------|-----------------------------------|
| 1 นางสาวชุตินณทน | เทียนทศ | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 เลขที่ 15 |
| 2 นางสาวฐิติพร | เจริญกิจ | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 เลขที่ 16 |
| 3 นางสาววิศรา | ชาวบ้านใหม่ | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 เลขที่ 33 |
| 4 นางสาวสิรภัทร | กาหา | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 เลขที่ 34 |

วิชา โครงงานคอมพิวเตอร์ ง33231

โรงเรียนอุทัยวิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 42

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
ที่มาและความสำคัญของโครงการ	1
วัตถุประสงค์	2
ขอบเขตการศึกษาและค้นคว้า	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วิธีการจัดทำโครงการ	
วัสดุอุปกรณ์	8
วิธีการจัดทำโครงการ	8
บทที่ 4 ผลการศึกษา	
ผลการพัฒนา	9
รูปภาพของผลงาน และภาพขั้นตอนต่างๆของการดำเนินงาน	10
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการศึกษา	
ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ	15
ข้อเสนอแนะ	15
บรรณานุกรม	16
ภาคผนวก	17
ข้อมูลผู้จัดทำ	23

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

การศึกษาในแต่ละยุคสมัยนั้นมีความแตกต่างกัน มีการพัฒนาด้านการเรียนการศึกษามาเรื่อยๆตั้งแต่อดีตที่ยังมีการเรียนการสอนแบบล้าสมัย ยังไม่มีเทคโนโลยีต่างๆเข้ามามีบทบาทกับการเรียนการสอนมากเท่าปัจจุบัน ซึ่งในปัจจุบันมีการกำหนดเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการศึกษาอย่างมากมาใน ศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นการเตรียมให้พร้อมไปกับชีวิตในเรื่องการศึกษา ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญจึงมีการศึกษานำความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเสนอ อธิบาย ให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น ปัจจุบันนี้มีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารผ่านอินเทอร์เน็ตและสื่อออนไลน์ต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว

ฟิสิกส์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน โดยที่เราสามารถนำความรู้ทางฟิสิกส์มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การนำฟิสิกส์ไปประยุกต์ใช้กับสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ , สถาปัตยกรรมศาสตร์ , วิทยาศาสตร์ เป็นต้น ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมที่เราทำอยู่เป็นประจำนั้นก็เพื่อแก้ปัญหาหรือข้อสงสัยที่เกิดขึ้นจริงในการดำเนินชีวิตหลายปัญหาโดยการหาคำตอบจากแบบจำลองจากนั้นจึงนำคำตอบที่ได้จากแบบจำลองอธิบายมาผลที่เกิดขึ้นจากปัญหาหรือข้อสงสัยหลักการทางฟิสิกส์ได้ถูกนำมาใช้ในชีวิตประจำวันมากมายการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างขนาดใหญ่ เครื่องเล่นในสนามเด็กเล่น อุปกรณ์ต่างๆการสร้างอาคาร สะพาน หรือสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ จะต้องให้มีความมั่นคง แต่ในบางครั้งก็เกิด พังทลาย ทำไมจึงเกิดขึ้นได้ ถ้าพิจารณาการรับน้ำหนักของโครงสร้าง ของสิ่งก่อสร้างเหล่านั้นจะเห็นว่า มีขอบเขตจำกัด เช่น สะพานบางแห่งจะกำหนดน้ำหนักของรถที่ผ่านไปได้ไว้ ถ้าฝ่าฝืนสะพานนั้นอาจ เสียหายได้ การพังนี้เกิดจากน้ำหนัก หรือแรงที่กระทำต่อโครงสร้างโดยที่โครงสร้างไม่สามารถรับแรง หรือน้ำหนักนั้นได้ ทำให้เกิดการไม่สมดุลของแรงขึ้น การที่วัตถุหรือโครงสร้างไม่เปลี่ยนสภาพการ เคลื่อนที่ และสามารถคงรูปร่างเดิมอยู่ได้เรียกว่า วัตถุหรือโครงสร้างนั้นอยู่ในสภาพสมดุล เราสามารถใช้ความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ในการจำลองอธิบายถึงทฤษฎีการนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการจัดทำเรื่องสมดุลกลโดยการนำเสนอผ่านอินเทอร์เน็ต และใช้ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอแบบจำลองและทฤษฎีเพื่อให้ผู้ที่สนใจในเรื่องดังกล่าวได้ค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างสะดวกรวดเร็วและเข้าใจในเนื้อหาง่ายขึ้นและสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาไปปรับใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อต้องการศึกษาเรื่องสมดุลกล
2. เพื่อพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการศึกษา
3. เพื่อเป็นประโยชน์ให้กับบุคคลที่สนใจศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับเรื่อง สมดุลกล

ขอบเขตการศึกษาของโครงการ

ด้านเนื้อหาการศึกษา เรื่อง สมดุลกล

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. โมเมนต์ คือ เรียกอาการที่วัตถุหมุนรอบจุดหนึ่งที่ตั้งอยู่กับที่ว่า เกิดโมเมนต์ขึ้นที่วัตถุนั้น, โมเมนต์ของแรงใดแรงหนึ่งรอบจุดใดจุดหนึ่งซึ่งตั้งอยู่กับที่มีค่าเท่ากับผลคูณของขนาดของแรงกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรงในแต่ละข้างของจุดหมุน
2. แรง คือ อันตรกิริยาใด ๆ เมื่อไม่มีการขัดขวางแล้วจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุไป แรงที่สามารถทำให้วัตถุซึ่งมีมวลเปลี่ยนแปลงความเร็ว (ซึ่งรวมทั้งการเคลื่อนที่จากภาวะหยุดนิ่ง) กล่าวคือ ความเร่ง ซึ่งเป็นผลมาจากการใช้พลังงาน แรงยังอาจหมายถึงการผลักหรือการดึง แรงเป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดหรือทิศทาง วัดได้ในหน่วยของนิวตัน โดยใช้สัญลักษณ์ทั่วไปเป็น F
3. สมดุล คือ วัตถุที่รักษาสภาพการเคลื่อนที่ให้คงเดิมหรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งคือ วัตถุอยู่นิ่ง หรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เป็นประโยชน์แก่ผู้ที่ศึกษา
2. ฝึกทักษะการใช้เว็บไซต์หรือโปรแกรมในการพัฒนา
3. ฝึกการทำงานกระบวนการเป็นกลุ่ม

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์ เรื่อง สมดุลกล ผู้จัดทำได้ศึกษาเอกสารและจากเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2.1 สมดุลต่อการเคลื่อนที่

สมดุลกลสามารถแยกได้เป็น 2 แบบ คือ

1. สมดุลสถิต (static equilibrium) หมายถึง วัตถุที่อยู่นิ่งและไม่มีการหมุน เช่น สมุดวางอยู่บนโต๊ะ
2. สมดุลกล (dynamic equilibrium) หมายถึง วัตถุที่มีการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว หรือมีการหมุนด้วยอัตราเร็วคงตัว เช่น ลัง ไถลงมาตามพื้นเอียง

หมายเหตุ ว่าสมดุลจลน์ นอกจากหมายถึงสมดุลของวัตถุที่เคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร็วคงตัวแล้วยังหมายถึง สมดุลของวัตถุที่หมุนรอบแกนเดิมด้วยอัตราเร็วคงตัว

วัตถุที่อยู่ในสมดุลต่อการเคลื่อนที่ หมายถึง วัตถุอยู่ในสภาพหยุดนิ่งหรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว การเกิดสมดุลลักษณะนี้จะได้แรงลัพธ์ที่มากกระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ ($\Sigma F = 0$) ซึ่งเป็นไปตามกฎข้อที่ 1 ของนิวตัน นั่นคือ

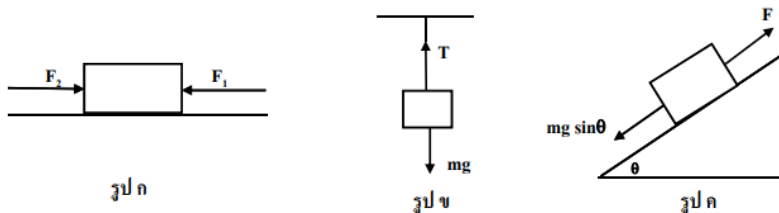
$$\Sigma F_x = 0 \text{ (แรงในทิศทางขวาเท่ากับแรงในทิศทางซ้าย)}$$

$$\Sigma F_y = 0 \text{ (แรงในทิศทางขึ้นเท่ากับแรงในทิศทางลง)}$$

ในการคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการที่วัตถุอยู่ในสมดุลต่อการเคลื่อนที่และอยู่นิ่ง สามารถแยกพิจารณาได้ดังนี้ คือ

กรณีมีแรงสองแรงกระทำ แรงทั้งสองจะต้องมีขนาดเท่ากันแต่มีทิศตรงข้ามกัน และแนวแรงผ่านศูนย์กลางมวล

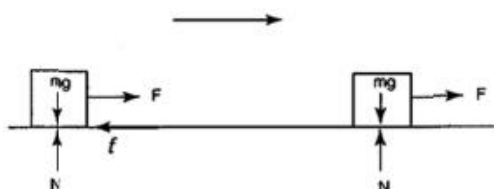
สมดุลที่เกิดจากแรง 2 แรง เมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุ 2 แรงแล้ว วัตถุสมดุลต่อการเคลื่อนที่ (อยู่นิ่งหรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว) ดังรูป



จากรูป จะได้ความสัมพันธ์แรงทั้งสอง ดังนี้

1. แรงทั้งสองต้องมีขนาดเท่ากัน จากรูป (ก) $F_1 = F_2$ รูป (ข) $T = mg$ และรูป (ค) $F = mg \sin \theta$
2. แรงทั้งสองต้องมีทิศทางตรงกันข้ามและอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน
3. แรงลัพธ์ ($\Sigma F = 0$) ของแรงทั้งสองเท่ากับศูนย์

ดึงขนานพื้นด้วยความเร็วคงที่

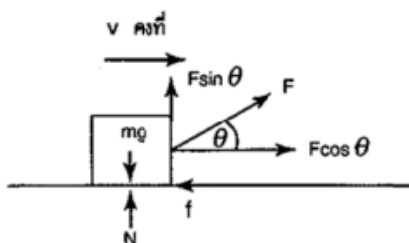


$$\begin{array}{lcl} \text{แรงรวมซ้าย} & = & \text{แรงรวมขวา} \\ F & = & f \end{array} \quad \text{--- (1)}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{แรงรวมขึ้น} & = & \text{แรงรวมลง} \\ N & = & mg \end{array} \quad \text{--- (2)}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{แทน (2) ใน (1)} & F = f = \mu N = \mu mg \\ \text{จะต้องดึงด้วยแรง } F & = & \mu mg \end{array} \quad \text{ถึงจะเคลื่อนที่ด้วย } v \text{ คงที่}$$

ดึงทำมุม θ กับแนวระดับ (v คงที่)

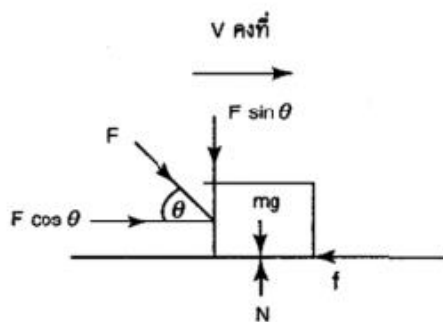


$$\begin{array}{lcl} \text{แรงรวมซ้าย} & = & \text{แรงรวมขวา} \\ F \cos \theta & = & f \quad \text{--- (1)} \\ \text{แรงรวมขึ้น} & = & \text{แรงรวมลง} \\ N + F \sin \theta & = & mg \\ N & = & mg - F \sin \theta \quad \text{--- (2)} \end{array}$$

แทน (2) ใน (1)

$$\begin{array}{lcl} F \cos \theta & = & f = \mu N = \mu [mg - F \sin \theta] \\ F \cos \theta & = & \mu mg - \mu F \sin \theta \\ F \cos \theta + \mu F \sin \theta & = & \mu mg \\ F (\cos \theta + \mu \sin \theta) & = & \mu mg \\ F & = & \frac{\mu mg}{\cos \theta + \mu \sin \theta} \quad \text{สูตรลัด} \end{array}$$

ดันทำมุม θ กับแนวระดับ (v คงที่)



$$\begin{aligned} \text{แรงรวมซ้าย} &= \text{แรงรวมขวา} \\ F \cos \theta &= f \quad (1) \\ \text{แรงรวมขึ้น} &= \text{แรงรวมลง} \\ N &= mg + F \sin \theta \quad (2) \end{aligned}$$

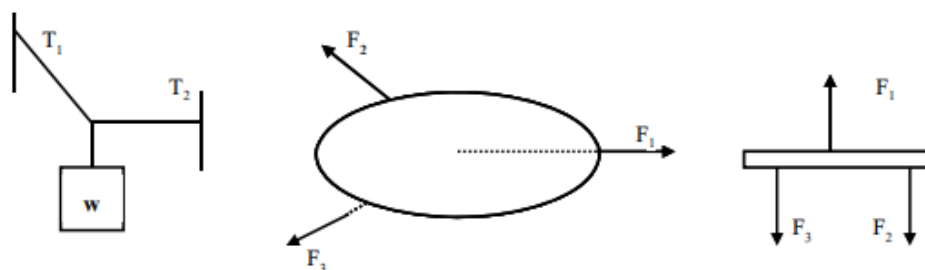
แทน (2) ใน (1)

$$\begin{aligned} F \cos \theta &= f = \mu N = \mu [mg + F \sin \theta] \\ F \cos \theta &= \mu mg + \mu F \sin \theta \\ F \cos \theta - \mu F \sin \theta &= \mu mg \\ F(\cos \theta - \mu \sin \theta) &= \mu mg \\ F &= \frac{\mu mg}{\cos \theta - \mu \sin \theta} \quad \text{สูตรลัด} \end{aligned}$$

กรณีมีแรงสามแรงกระทำ สามารถแบ่งได้เป็นกรณีย่อยอีกสองกรณีคือ

1. กรณีที่แรงอยู่ในแนวเดียวกัน ผลรวมของแรงที่มีทิศตรงข้ามกันต้องมีขนาดเท่ากัน
2. กรณีที่แรงไม่อยู่ในแนวเดียวกันแต่อยู่ในระนาบเดียวกัน แนวแรงทั้งสามต้องพบกันที่จุด ๆ หนึ่ง

สมดุลลงแรง 3 แรง เมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุ 3 แรง แล้ววัตถุสมดุลต่อการเคลื่อนที่ (อยู่นิ่งหรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว คงตัว) ดังรูป



จากรูป ได้ว่าแรงทั้งสามต้องมีความสัมพันธ์กันดังนี้

1. แรงทั้งสามต้องพบกันที่จุดๆหนึ่งเท่านั้น หรือแรงทั้งสามขนานกันหมด
2. แรงทั้งสามต้องอยู่ในระนาบเดียวกันเท่านั้น
3. ผลรวมของแรงคู่ใดคู่หนึ่งต้องมีขนาดเท่ากับแรงที่สาม แต่มีทิศทางตรงกันข้าม
4. ถ้าเขียนผลรวมแรงทั้งสามจะได้ว่า $F_1 + F_2 + F_3 = 0$ หรือ $F_1 + F_2 = -F_3$

และถ้านำเวกเตอร์แทนแรงทั้งสามมารวมกันด้วยวิธีหางต่อหัวเวกเตอร์ จะได้เป็นรูปสามเหลี่ยมปิด

กรณีที่ 1 มีแรงมากกว่าสามแรงกระทำ จะเกิดเมื่อผลรวมของแรงทั้งหมดที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเท่ากับ ศูนย์ หรือ $\Sigma F = 0$ โดยที่แรงแต่ละแรงไม่อยู่ในแนวเดียวกัน ถ้านำเวกเตอร์แทนแรงทั้งหมดมารวมกัน ด้วยวิธีหางต่อหัวเวกเตอร์ จะได้เป็นรูปหลายเหลี่ยมปิด

สมดุลของแรง 3 แรง

กรณีที่ 1 3 แรงตัดกันแล้ว

หลักการคิด

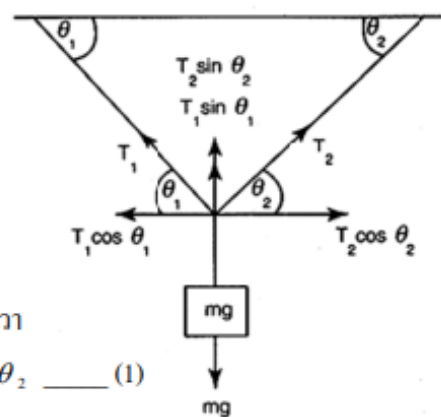
- 1) ให้ตั้งแกน x, y ที่จุดตัด
- 2) แดกแรงให้เข้าแกน x, y
- 3) ใช้สมการสมดุล

แรงรวมซ้าย = แรงรวมขวา

$$T_1 \cos \theta_1 = T_2 \cos \theta_2 \quad (1)$$

แรงรวมขึ้น = แรงรวมลง

$$T_1 \sin \theta_1 + T_2 \sin \theta_2 = mg \quad (2)$$

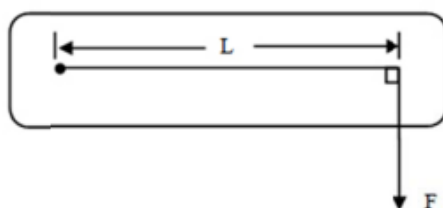


2.2 สมดุลต่อการหมุน

สมดุลต่อการหมุน (rotation equilibrium) คือวัตถุที่ไม่มีการหมุน หรือ หมุนด้วยอัตราเร็วเชิงมุมคงตัว

โมเมนต์ของแรง (moment of forces) เมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุ นอกจากจะทำให้วัตถุเกิด การเคลื่อนที่ตำแหน่งแล้ว บางครั้งยังทำให้วัตถุเกิดการหมุนด้วยโดยผลหมุนของวัตถุจะเรียกว่า โมเมนต์ (moment) หรือ ทอร์ก (torque) โดยหาได้จาก

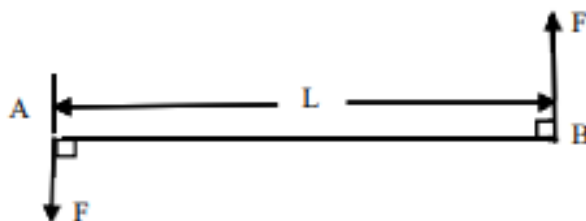
โมเมนต์ของแรง = แรง $\times$ ระยะทางที่ลากจากหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง หรือ $M = F \times L$



โมเมนต์เป็นปริมาณเวกเตอร์ เพื่อความสะดวกและง่ายในการคำนวณจึงคิดเฉพาะขนาด ของโมเมนต์ของแรง กับทิศทางตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกา

โมเมนต์ของแรงคู่ควบ

แรงคู่ควบ เป็นแรงสองแรงที่มีขนาดเท่ากัน แนวแรงขนานกัน แต่มีทิศทางตรงข้าม โดย ถ้ามีแรงคู่ควบหนึ่งคู่กระทำต่อวัตถุ จะทำให้เกิดโมเมนต์ของแรงคู่ควบที่มีค่าไม่เป็นศูนย์ วัตถุจึงไม่อยู่ใน สมดุลต่อการหมุน แต่วัตถุจะอยู่ในสมดุลต่อการเลื่อนที่ เนื่องจากแรงลัพธ์มีค่าเป็นศูนย์



เงื่อนไขสมดุลต่อการหมุน ถ้าวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุนจะได้ “ผลรวมทางพีชคณิตของโมเมนต์รอบจุดหมุนหนึ่งมีค่าเป็นศูนย์” ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ว่า

$$\Sigma M = 0$$

หรือผลรวมของโมเมนต์ ตามเข็มนาฬิกา = ผลรวมของโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา

$$\Sigma M_{\text{ตาม}} = \Sigma M_{\text{ทวน}}$$

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานโครงการ

ในการจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์ เรื่อง สมดุลกล นี้ผู้จัดทำโครงการมีวิธีดำเนินงานโครงการ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือหรือโปรแกรมหรือที่ใช้ในการพัฒนา

3.1.1 คอมพิวเตอร์

3.1.2 เว็บไซต์ที่ใช้ดำเนินการ

1) [https://kruchat-learning.com/www/66_63/moment/wp-](https://kruchat-learning.com/www/66_63/moment/wp-admin/edit.php?post_type=page)

[admin/edit.php?post_type=page](https://kruchat-learning.com/www/66_63/moment/wp-admin/edit.php?post_type=page)

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.2.1 คิดหัวข้อโครงการเพื่อนำเสนอครูที่ปรึกษาโครงการ

3.2.2 ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง โมเมนต์ของแรง ศึกษาการสร้างเว็บไซต์จาก

<https://kruchat-learning.com/wp/สื่อการสอน-ว33283/>

3.2.3 จัดทำโครงการคอมพิวเตอร์เสนอครูที่ปรึกษา

3.2.4 ปฏิบัติการจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์ โดย <https://kchat-learning.com/> เรื่อง สมดุลกล โดยสร้างบทเรียนที่สนใจตามแบบเสนอโครงร่างที่ได้เสนอไว้ ทั้งนี้ได้นำเสนอผ่าน

kruchat-learning.com/www/66_63/moment/

3.2.5 จัดทำรายงานโครงการคอมพิวเตอร์ โดยนำเสนอในรูปแบบไฟล์คอมพิวเตอร์

3.2.6 นำเสนอโครงการคอมพิวเตอร์ โดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

3.2.7 ประเมินผลงาน ที่ชื่อ สมดุลกล โดยการนำเสนอผ่านเว็บ kruchat-learning.com/www/66_63/moment/ และให้ครูที่ปรึกษาและเพื่อนร่วมกันประเมินผลงาน

3.2.8 ทบทวนโครงการ โดย ร่วมกันตรวจสอบสิ่งที่ต้อง ปรับปรุง แก้ไข พิจารณาข้อขัดแย้งที่ขึ้น

3.2.9 เผยแพร่โครงการ โดยการนำเสนอผ่านเว็บไซต์เพื่อให้ผู้ที่สนใจศึกษาในเรื่องโมเมนต์ของแรง

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานโครงการ

การจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์ เรื่อง สมดุลกล นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการศึกษาเรื่องสมดุลกล พัฒนาเว็บไซต์เพื่อการศึกษา เป็นประโยชน์ให้กับบุคคลที่สนใจศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับเรื่อง โมเมนต์ของแรง ซึ่งมีผลการดำเนินงานโครงการ ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนา

การพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์ เรื่อง สมดุลกล นี้ ผู้จัดทำได้เริ่มดำเนินงานตามขั้นตอนการดำเนินงานที่เสนอในบทที่ 3

3.2.1 คิดหัวข้อโครงการเพื่อนำเสนอครูที่ปรึกษาโครงการ

3.2.2 ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง สมดุลกล ศึกษาการสร้างเว็บไซต์จาก

<https://kruchat-learning.com/wp/สื่อการสอน-ว33283/>

3.2.3 จัดทำโครงการคอมพิวเตอร์เสนอครูที่ปรึกษา

3.2.4 ปฏิบัติการจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์ โดย <https://kchat-learning.com/> เรื่อง สมดุลกล โดยการสร้างบทเรียนที่สนใจตามแบบเสนอโครงร่างที่ได้เสนอไว้ ทั้งนี้ได้นำเสนอผ่าน kruchat-learning.com/www/66_63/moment/

3.2.5 จัดทำรายงานโครงการคอมพิวเตอร์ โดยนำเสนอในรูปแบบไฟล์คอมพิวเตอร์

3.2.6 นำเสนอโครงการคอมพิวเตอร์ โดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

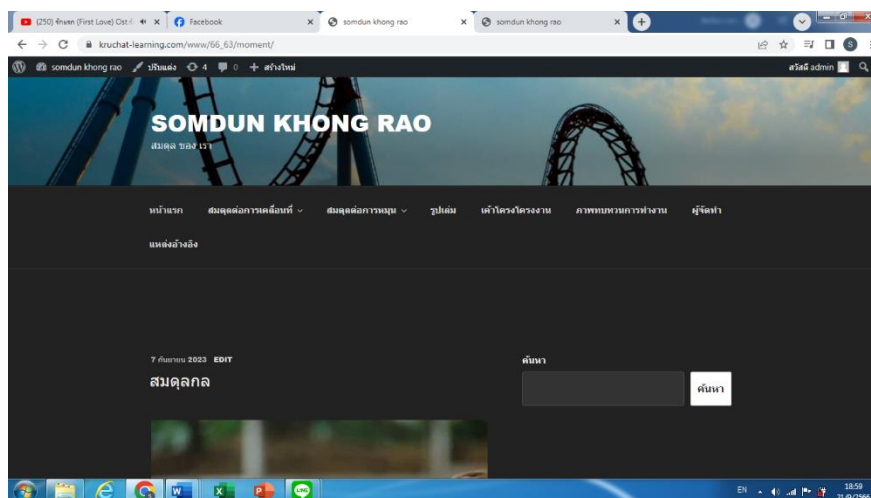
3.2.7 ประเมินผลงาน ที่ชื่อ somdun khong rao โดยการนำเสนอผ่านเว็บ kruchat-learning.com/www/66_63/moment/ และให้ครูที่ปรึกษาและเพื่อนร่วมกันประเมินผลงาน

3.2.8 ทบทวนโครงการ โดย ร่วมกันตรวจสอบสิ่งที่ต้อง ปรับปรุง แก้ไข พิจารณาข้อขัดแย้งที่ขึ้น

3.2.9 เผยแพร่โครงการ โดยการนำเสนอผ่านเว็บไซต์เพื่อให้ผู้ที่สนใจศึกษาในเรื่องโมเมนต์ของแรง

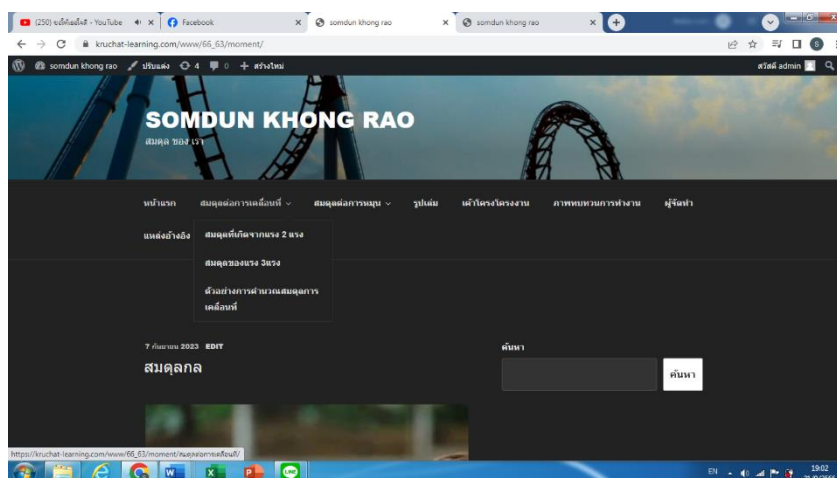
4.2 รูปภาพของผลงาน และภาพขั้นตอนต่างๆของการดำเนินงาน

1.1 เปิดเว็บไซต์ kruchat-learning.com/www/66_63/moment/



ภาพที่ 1 หน้าจอเว็บไซต์ เรื่อง สมุดดูลกล

1.2 หน้าเมนู



ภาพที่ 2 หน้าเมนูประกอบด้วยดังนี้

1.สมุดต่อการเคลื่อนที่

1.1 สมุดดูลที่เกิตจากแรง2แรง

1.2 สมุดดูลของแรง3แรง

1.3 ตัวอย่างการคำนวณสมุดดูลการเคลื่อนที่

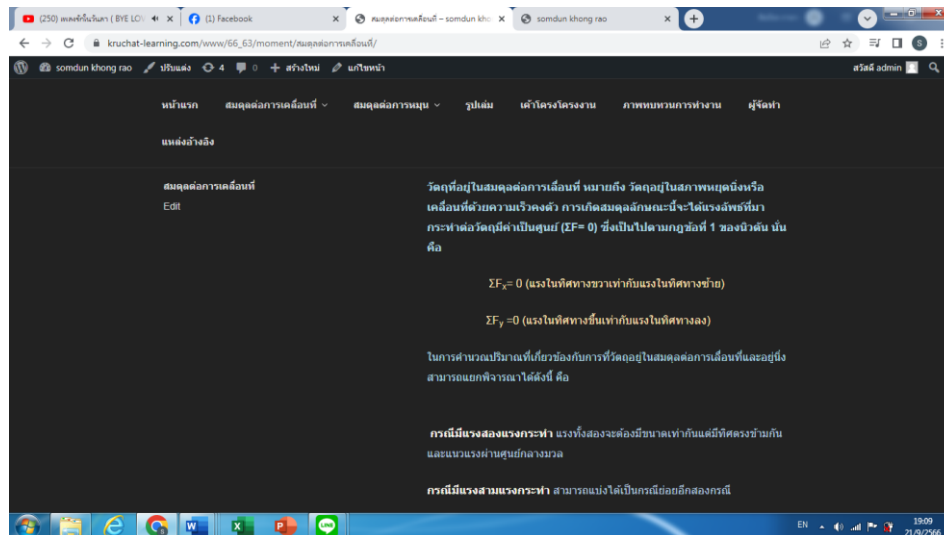
2.สมุดต่อการหมุน

2.1 ตัวอย่างการคำนวณสมุดดูลการหมุน

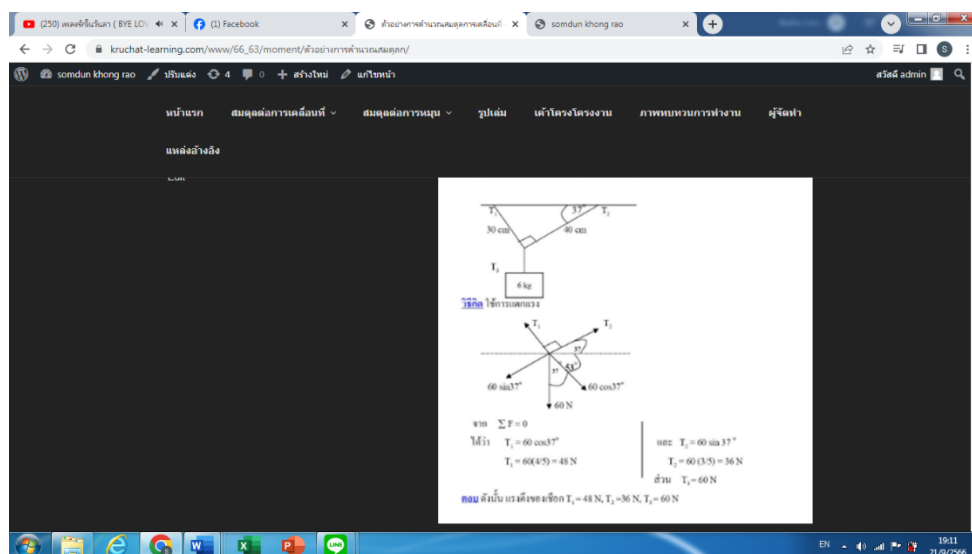
3.รูปเล่ม

4.เค้าโครงโครงงาน

- 5.ภาพทบทวนการทำงาน
 - 6.ผู้จัดทำ
 - 7.แหล่งอ้างอิง
- 1.3เนื้อหาเกี่ยวกับสมดุลกล

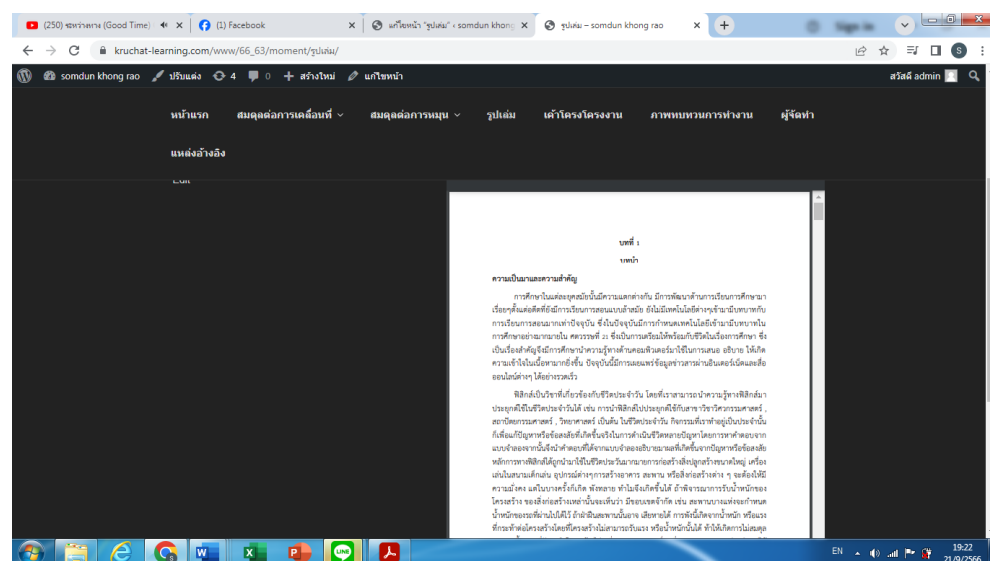


ภาพที่ 3 เนื้อหา



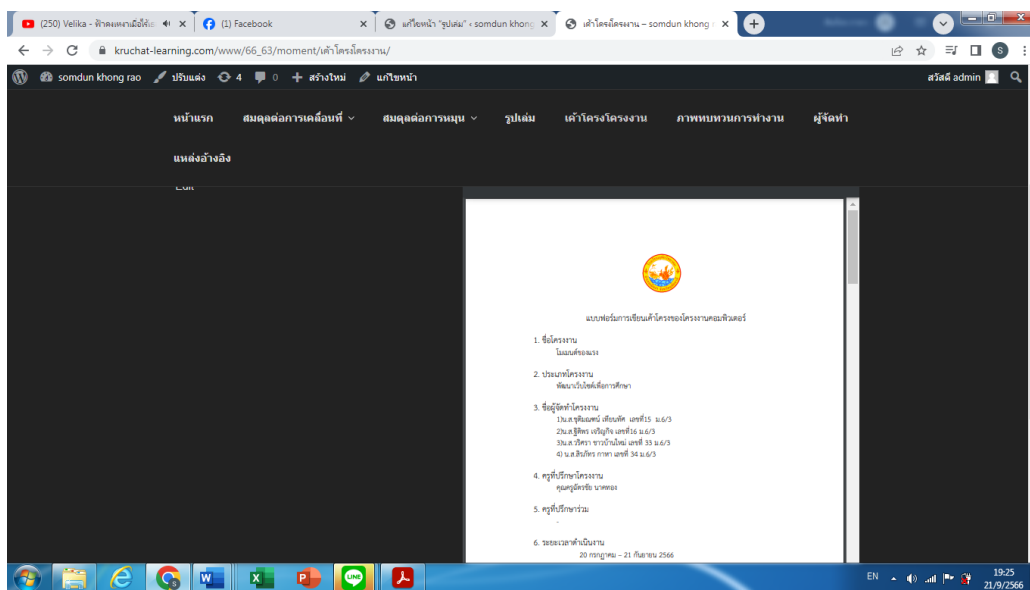
ภาพที่ 4 ตัวอย่างการคำนวณสมดุลการเคลื่อนที่

1.4 រូបស្តង់



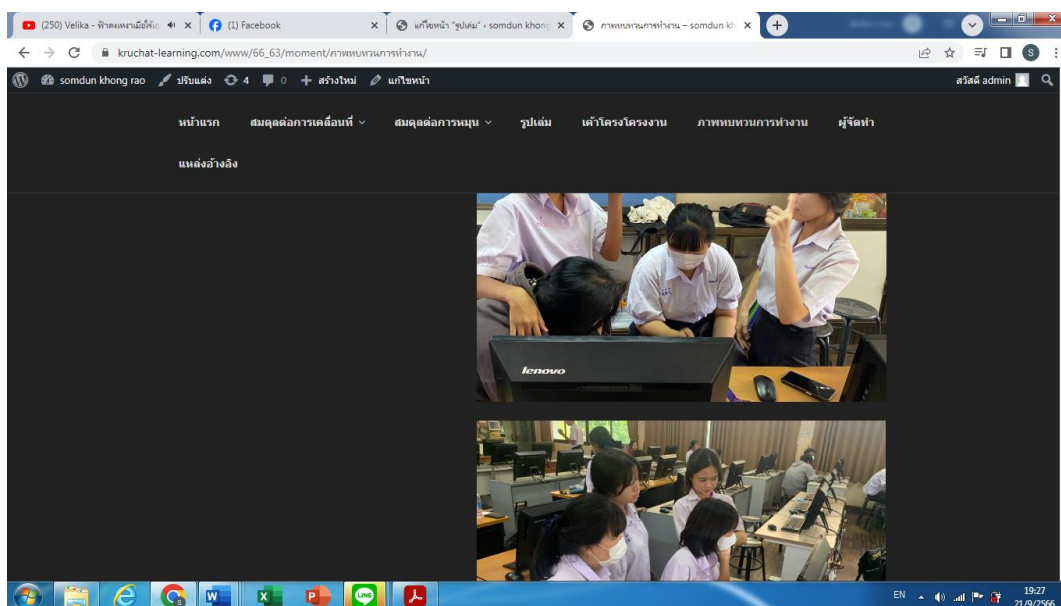
ภาพที่ 6 รูปเล่มโครงงาน

1.5 คำโครงการงาน



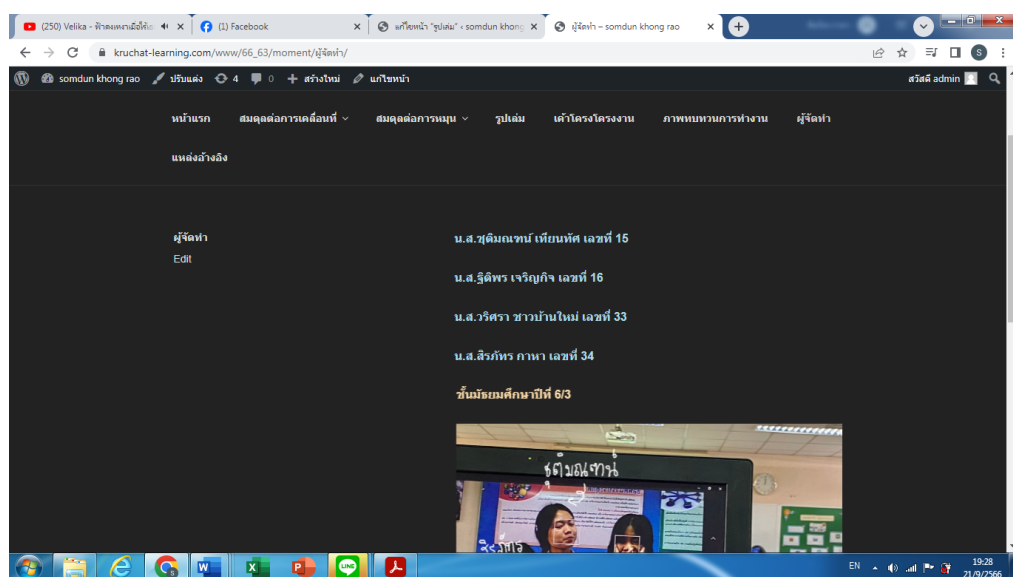
ภาพที่ 7 คำโครงการโครงการงาน

1.6 ภาพทบทวนการทำงาน



ภาพที่ 8 ภาพทบทวนการทำงาน

1.7 ผู้ทำจัด



ภาพที่ 9 ผู้จัดทำ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการวิจัย เรื่อง สมดุลกล ประกอบด้วยสาระสำคัญ ดังนี้

จุดประสงค์

1. เพื่อต้องการศึกษาเรื่องสมดุลกล
2. เพื่อพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการศึกษา
3. เพื่อเป็นประโยชน์ให้กับบุคคลที่สนใจศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับเรื่อง สมดุลกล

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมเครื่องมือ

คอมพิวเตอร์

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้จัดทำได้ทำการพัฒนาเว็บไซต์ เพื่อการศึกษา เรื่อง สมดุลกล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. เปิดเว็บไซต์ kruchat-learning.com/www/66_63/moment/
2. หน้าเมนู
3. เนื้อหา
4. รูปเล่ม
5. ค่าโครงโครงงาน
6. ภาพบททวนการทำงาน
7. ผู้ทำจัด

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่าผู้ที่เข้ามาศึกษาเว็บไซต์แห่งการเรียนรู้นี้ได้ทักษะในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เรื่อง สมดุลกล ที่สามารถให้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้หาความรู้อย่างสะดวกผ่านอินเทอร์เน็ตโดยผู้ศึกษาค้นคว้าจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาการคำนวณโมเมนต์ พร้อมตัวอย่างโจทย์และการประยุกต์ใช้นอกจากนี้ยังนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเกิดประโยชน์สูงสุด

ข้อเสนอแนะ

1. เนื้อหาควรละเอียดมากกว่าเดิม
2. พัฒนาเว็บไซต์ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

บรรณานุกรม

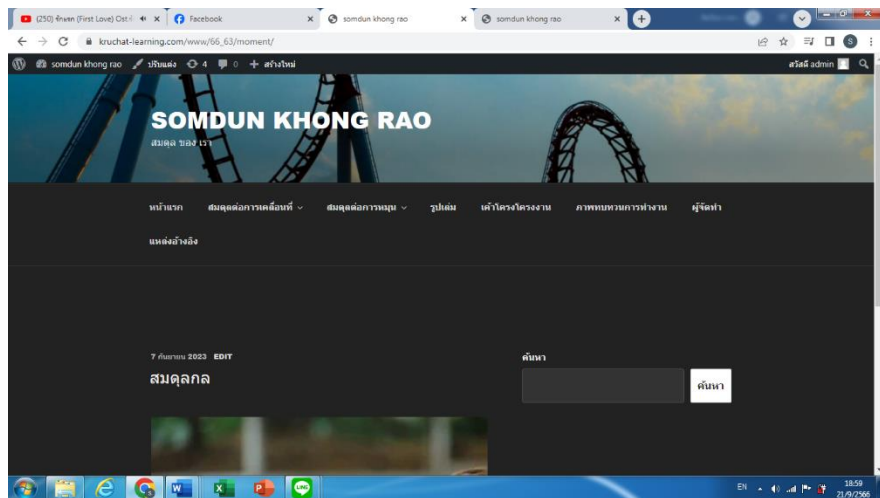
Slideshare.โครงการฟิสิกส์. [ออนไลน์].แหล่งที่มา : [https://www.slideshare.net/](https://www.slideshare.net/PhirompornNorachan1/ss-65435668)

PhirompornNorachan1/ss-65435668 .สืบค้นเมื่อ[26 สิงหาคม 2566]

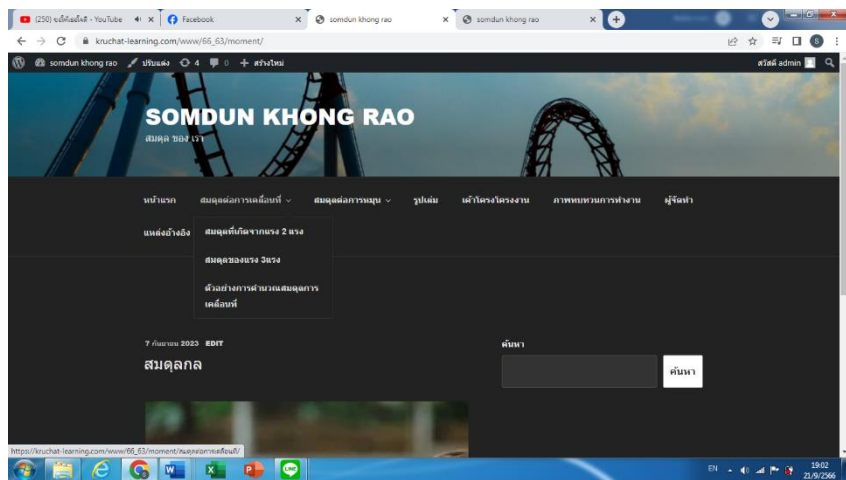
สมดุลก. [ออนไลน์].แหล่งที่มา : http://www.krukird.com/L04_2_63.pdf.สืบค้นเมื่อ[26 สิงหาคม 2566]

Scimathสมดุลก. [ออนไลน์].แหล่งที่มา : <https://www.scimath.org/lesson-physics/item/7226-equilibrium>.สืบค้นเมื่อ[26 สิงหาคม 2566]

ภาคผนวก



ภาพที่ 1 หน้าจอเว็บไซต์ เรื่อง สมุดกล



ภาพที่ 2 หน้าเมนู

หน้าแรก สมดุลต่อการเคลื่อนที่ สมดุลต่อการหมุน รูปเล่ม หน้าโครงงาน ภาพทบทวนการทำงาน ผู้จัดทำ

แหล่งอ้างอิง

ตัวอย่างการคำนวณสมดุลการหมุน

Edit

19(นร 44) แทนไม้ยื่นยื่นบนถนนหน้ายาว 4.0 เมตร มีมวล 60 กิโลกรัม วางหลอดน้ำมันบนถนนที่จุด C และปลาย A ต้องยื่นบนถนน ราชถนนนี้หนัก 600 นิวตัน เดินบนถนนไปจาก A ไปยัง B ดังรูป จงหาว่าเราจะเดินไปได้ไกลจาก C เป็น ระยะทางมากที่สุดกี่เมตร กระดานจึงจะยังคงสภาพสมดุลอยู่ได้

1. 2.0 2. 2.5 3. 3.0 4. 3.5 (ข้อ 3.)

วิธีทำ $\sum \vec{M}_B = 0$
 $M_{\text{น้ำหนัก}} = M_{\text{หลอด}}$
 $600(0.5) = 600l$
 $l = 0.5 \text{ m}$

21. จากรูปให้หา T และ W ว่าเป็นแรงที่มีขนาดเท่าใด (7 N, 3 N)

วิธีทำ $\sum \vec{M}_A = 0$

ภาพที่ 5 ตัวอย่างการคำนวณสมดุลต่อการหมุน

หน้าแรก สมดุลต่อการเคลื่อนที่ สมดุลต่อการหมุน รูปเล่ม หน้าโครงงาน ภาพทบทวนการทำงาน ผู้จัดทำ

แหล่งอ้างอิง

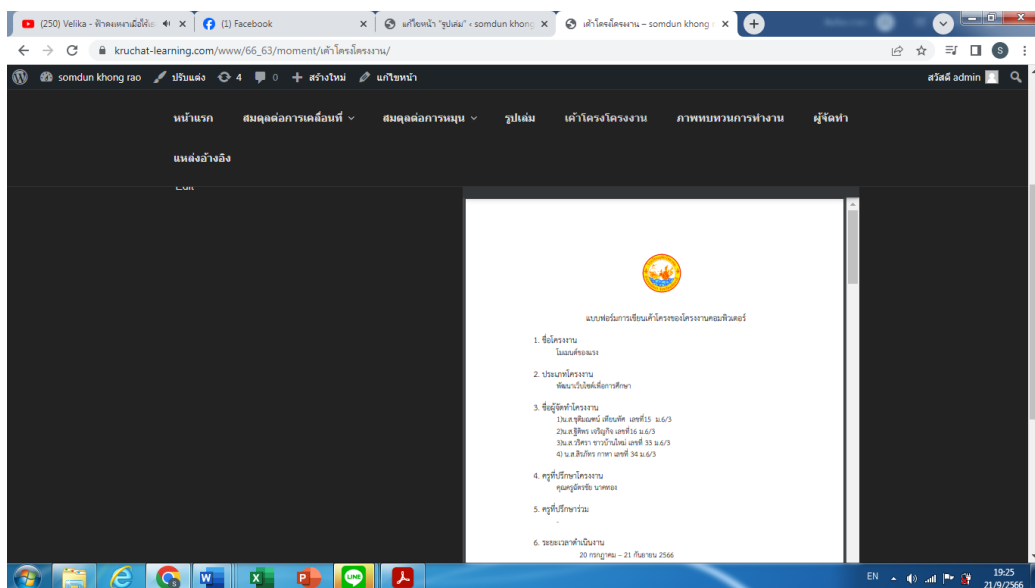
บทที่ 6 :
บทนำ

ความจำเป็นของการศึกษา

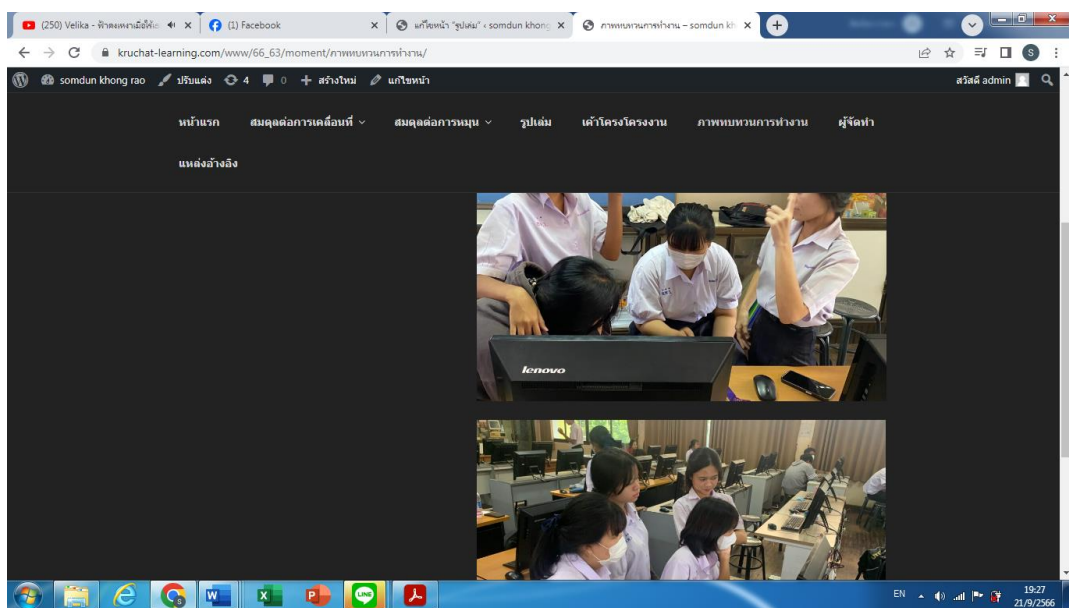
การศึกษาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในชีวิตมนุษย์ การศึกษามีหน้าที่ในการพัฒนาคนให้มีความรู้ความสามารถ และมีความประพฤติดี การศึกษามีหน้าที่ในการพัฒนาคนให้มีความรู้ความสามารถ และมีความประพฤติดี การศึกษามีหน้าที่ในการพัฒนาคนให้มีความรู้ความสามารถ และมีความประพฤติดี

การศึกษาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในชีวิตมนุษย์ การศึกษามีหน้าที่ในการพัฒนาคนให้มีความรู้ความสามารถ และมีความประพฤติดี การศึกษามีหน้าที่ในการพัฒนาคนให้มีความรู้ความสามารถ และมีความประพฤติดี การศึกษามีหน้าที่ในการพัฒนาคนให้มีความรู้ความสามารถ และมีความประพฤติดี

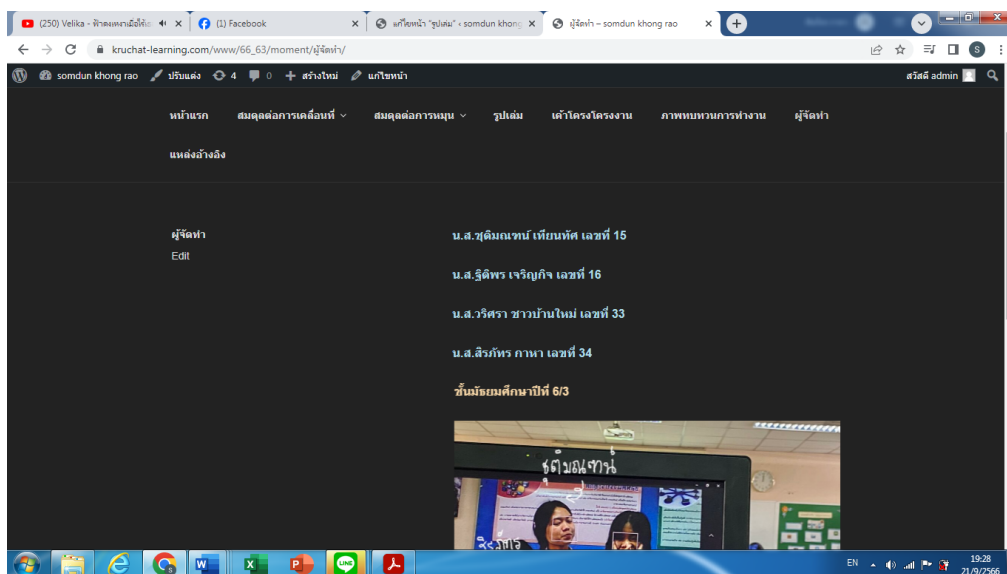
ภาพที่ 6 รูปเล่มโครงงาน



ภาพที่ 7 เค้าโครงโครงการ



ภาพที่ 8 ภาพทบทวนการทำงาน



ภาพที่ 9 ผู้จัดทำ

ข้อมูลผู้จัดทำ



นางสาวชุติมนนธน์ เทียนทศ ชั้น ม.6/3 เลขที่ 15
โรงเรียนอุทัยวิทยาคม



นางสาวฐิติพร เจริญกิจ ชั้น ม.6/3 เลขที่ 16
โรงเรียนอุทัยวิทยาคม



นางสาววิศรา ขวบ้านใหม่ ชั้น ม.6/3 เลขที่ 33
โรงเรียนอุทัยวิทยาคม



นางสาวสิรภัทร กาหา ชั้น ม.6/3 เลขที่ 34
โรงเรียนอุทัยวิทยาคม