



## แผนการสอน Learning Object

### เรื่อง การเคลื่อนที่บนถนนโค้ง

เอกสารชุดนี้ประกอบด้วย

1. แผนการสอน เรื่อง การเลี้ยวโค้งของรถบนถนนราบ
2. ใบกิจกรรม/ใบงานที่ 28

จัดทำโดย

ครูวิทยา โรมา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล



แผนการสอน Physics Learning Object

เรื่อง การเลี้ยวโค้งของรถบนถนนราบ

วิชาฟิสิกส์ 1 (ว.40201)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

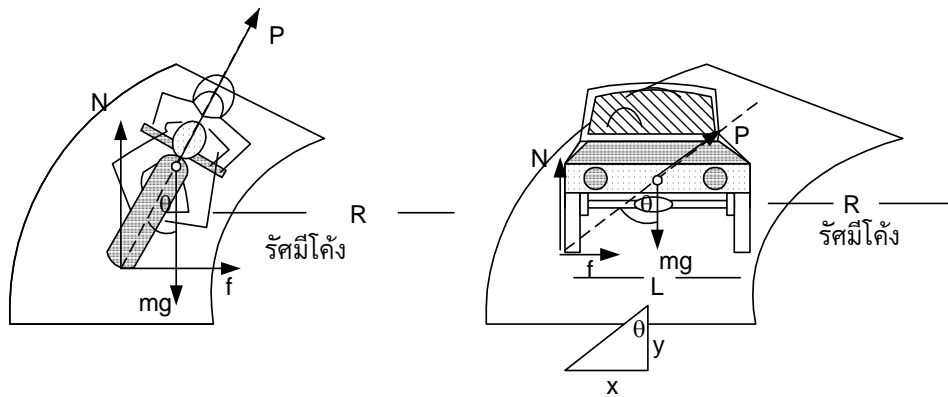
รถที่กำลังเคลื่อนและเลี้ยวโค้งบนถนนในแนวราบได้ เป็นเพราะมีแรงเสียดทานทำกับด้านข้างของยางรถและจะเป็นแรงสู่ศูนย์กลางทำให้เลี้ยวโค้งได้ โดยรัศมีความโค้ง สัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างผิวยางรถกับผิวถนน มุมที่รถเอียงทำกับแนวดิ่ง (กรณีรถจักรยานยนต์) อัตราส่วนความกว้างของช่วงล้อ กับความสูงของจุดศูนย์กลางมวล (กรณีรถยนต์) จะมีผลต่ออัตราเร็วของการเลี้ยว เรื่องนี้จะมีส่วนช่วยให้เกิดความปลอดภัยจากอุบัติเหตุบนถนน

จุดประสงค์ การเรียนรู้

1. บอกได้ว่า แรงเสียดทานระหว่างถนน กับยางล้อรถด้านข้าง เป็นแรงสู่ศูนย์กลางทำให้รถเลี้ยวโค้งได้
2. เขียนแนวแรงต่างที่ทำกับรถขณะเลี้ยวโค้งได้
3. ระบุปริมาณที่มีผลต่ออัตราเร็วในการเลี้ยวโค้งอย่างปลอดภัย
4. คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยวโค้งของรถยนต์ รถจักรยานยนต์ได้

เนื้อหา

1. แรงเสียดทาน เป็นแรงสู่ศูนย์กลาง  
ไม่ว่าจะเป็นรถยนต์ หรือรถจักรยานยนต์ การเลี้ยวโค้งได้จะมีแรงค้ำพิศเข้าหาศูนย์กลาง พิจารณาที่ผิวสัมผัส ถนนกับยางล้อด้านข้างจะพบว่าเป็นแรงเสียดทาน  
:  $f = \mu N$



รูป แรงและแนวแรงที่ทำกับรถ ขณะเคลื่อนเลี้ยวโค้ง



พิจารณาที่ ยางรถกับผิวถนน

สมการแรง

$$\begin{aligned} f &= F_c \\ \text{แนวราบ} \quad \mu N &= \frac{mv^2}{R} \quad \text{แนวตั้ง} \quad N = mg \end{aligned}$$

พิจารณาที่ศูนย์กลางมวลรถ

สมการแรง

รวมแรงปฏิกิริยา กับแรงเสียดทาน โดย P เป็นแรงลัพธ์

$$\vec{P} = \vec{N} + \vec{f} \quad \text{ทำมุม } \theta \text{ กับแนวตั้ง}$$

$$\begin{aligned} \text{แนวราบ} \quad P \sin \theta &= F_c \\ P \sin \theta &= \frac{mv^2}{R} \quad \text{แนวตั้ง} \quad P \cos \theta = mg \end{aligned}$$

2. อัตราเร็วรถขณะเลี้ยวโค้ง : v

$$\text{รถจักรยานยนต์} \quad v = \sqrt{\mu Rg} \quad \text{และ} \quad \tan \theta = \frac{v^2}{Rg}$$

$$\text{รถยนต์} \quad v = \sqrt{\mu Rg} \quad \text{และ} \quad \tan \theta = \frac{v^2}{Rg} = \frac{L}{2y}$$

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. การนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ครูแสดงสาริต ทำให้วัตถุเคลื่อนเป็นวงกลม เคลื่อนเป็นแนวโค้ง โดยใช้เชือกผูกยึดบังคับ เพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับ แรงสู่ศูนย์กลาง ความเร่งสู่ศูนย์กลาง และถามตอบ

1.2 นักเรียนดูภาพวิดีโอ การแข่งขัน รถจักรยานยนต์ รถยนต์ในสนามแข่ง ร่วมกันกำหนดปัญหา เพื่อค้นหาว่า

“ รถเลี้ยวโค้ง บนถนนตามแนวราบได้อย่างไร “

“ อัตราเร็วของการขับขี้อัตราเร็วเลี้ยวโค้งอย่างปลอดภัย ขึ้นกับปริมาณใดบ้าง “

2. การดำเนินการสอน

2.1 ครูแสดงสาริต โดยใช้ Learning Object เรื่อง การเลี้ยวโค้งของรถยนต์ บนถนนในแนวราบ เพื่อให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับ

- แรงสู่ศูนย์กลางขณะรถเลี้ยวโค้งเกิดได้อย่างไร
- สภาพยางกับถนนมีความสำคัญอย่างไร ต่อการขับขี้อย่างปลอดภัย
- รัศมีโค้ง สัมประสิทธิ์ความเสียดทาน มีผลต่อค่าอัตราเร็วมากสุดอย่างไร
- มวลรถ อัตราเร็ว รัศมีโค้งมีความสัมพันธ์กับแรงสู่ศูนย์กลาง อย่างไร



- 2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่ม ครูร่วมกันอภิปราย ทำกิจกรรมในใบงานที่ 28 ข้อ 1
- 2.3 นักเรียน ครูอภิปรายทบทวน กฎนิวตัน แรงเสียดทาน
- 2.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ในใบงานที่ 28 ข้อ 2,3
- 2.5 นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอ
3. การสรุปทเรียน
  - 3.1 นักเรียน ครู ร่วมกันอภิปรายจนสรุปได้ว่า  
การเลี้ยวโค้งมีแรงเสียดทาน เป็นแรงสู่ศูนย์กลาง ความเร็วรถเลี้ยวโค้งสัมพันธ์กับ มุม สัมประสิทธิ์ความเสียดทาน และรัศมีโค้ง ตามสมการ  

$$v = \sqrt{\mu Rg} \quad \text{และ} \quad \tan \theta = \frac{v^2}{Rg} = \frac{L}{2y}$$
  - 3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมใบงานที่ 28 ข้อ 4,5 ( การบ้าน ข้อ 6,7 )
  - 3.3. นักเรียน ครู เฉลย ตรวจประเมินใบงานที่ 28 เรื่อง การเลี้ยวโค้งของรถบนถนนราบ

### สื่อและอุปกรณ์

1. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ฟิสิกส์เล่ม 2
2. ใบงานที่ 28 เรื่อง การเลี้ยวโค้งของรถบนถนนราบ
3. คอมพิวเตอร์ LCD สื่อ Learning Object เรื่อง การเลี้ยวโค้งของรถบนถนนราบ

### การวัดผลประเมินผล

| จุดประสงค์ที่ | วิธีการวัด | เครื่องมือวัด                            | เกณฑ์การประเมิน   |
|---------------|------------|--|---|
| 1,2,3,4       | ตรวจคำตอบ  | แบบประเมิน การเขียนตอบ อธิบายใบงานที่ 28 | ให้คะแนน 3 ระดับ ในด้าน<br>1. การเขียน 2.เนื้อหาสาระ<br>3. กระบวนการกลุ่ม และเวลา |



**เกณฑ์ประเมินผล**

ใบงาน ที่ 28

| รายการประเมิน             | ระดับคุณภาพ                                     |  |  |
|---------------------------|---|--|--|
|                           | ดีมาก (3)                                       | ดี (2)   | ควรปรับปรุง (1)                          |
| การเขียนตอบ               | เขียนตอบครบทุกข้อ                               | เขียนตอบครบทุกข้อ                                | เขียนตอบไม่ครบ                           |
| เนื้อหาสาระ               | เนื้อหาถูกต้องสมบูรณ์<br>ครอบคลุม ตามที่ต้องการ | เนื้อหาไม่ถูกต้อง<br>สมบูรณ์ ครอบคลุม<br>พอสมควร | เนื้อหาไม่ถูกต้อง<br>สมบูรณ์ ไม่ครอบคลุม |
| กระบวนการกลุ่ม<br>และเวลา | ใช้กระบวนการกลุ่ม ส่ง<br>ทันเวลา                | ใช้กระบวนการกลุ่ม ส่ง<br>ทันเวลา                 | ไม่ใช้กระบวนการกลุ่ม<br>ส่งไม่ทันเวลา    |

ด้านความรู้

ประเมินจากผลงาน การทำกิจกรรมใบงานที่ 28

ประเมินจากแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 9

ด้านเจตคติและค่านิยม

ประเมินจากเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์

ด้านทักษะและกระบวนการ

ประเมินจากการนำเสนอ

การนิเทศ/ ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

.....  
 .....  
 .....

ลงชื่อ .....

( )

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



บันทึกหลังการจัดกิจกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ .....เรื่อง .....

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. สภาพปัญหา

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. แนวทางการแก้ไข

.....  
.....  
.....  
.....

ชื่อ .....ผู้สอน

( ..... )

วัน ... ..เดือน .....พ.ศ. ....