

ภาคผนวก ง

เครื่องมือวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชา ฟิสิกส์ เพิ่มเติม ว31103                      กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง เวลา 18 ชั่วโมง  
 เรื่อง ระยะทางและการกระจัด เวลา 2 ชั่วโมง  
 ผู้สอน นางสาวกนกพิชญ์ ฤทธิร่วม

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจธรรมชาติทางฟิสิกส์ ปริมาณและกระบวนการวัด การเคลื่อนที่แนวตรง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทาน สมดุลกลของวัตถุ งานและกฎการอนุรักษ์พลังงานกล โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่แนวโค้ง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง ของการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้งทดลอง หาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลกและคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 3. ผลการเรียนรู้

3.1 อธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แนวตรงและปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ได้แก่ ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็วและความเร่ง

3.2 คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ได้แก่ ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็วและความเร่ง จากสถานการณ์ที่กำหนด

### 4. สาระสำคัญ

ระยะทางสามารถวัดได้เมื่อทราบตำแหน่งเริ่มต้น ตำแหน่งสุดท้ายและเส้นทาง การเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น อาจกล่าวได้ว่า ระยะทางเป็นระยะทางทั้งหมดที่ครอบคลุมการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยไม่คำนึงถึงทิศทางของการเคลื่อนที่ โดยพิจารณาเฉพาะจำนวนหรือปริมาณเป็นสำคัญ ระยะทางจึงเป็นปริมาณ สเกลาร์ การกระจัด เป็นปริมาณที่บอกให้ทราบถึงการเปลี่ยนตำแหน่งใหม่เทียบกับตำแหน่งเดิม โดยระบุทั้งระยะห่างและทิศทาง การกระจัดจึงเป็นปริมาณเวกเตอร์

## 5. สารการเรียนรู้

ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรง

5.1 ระยะทาง

5.2 การกระจัด

## 6. จุดประสงค์การเรียนรู้

6.1 อธิบายความหมายและบอกเส้นทางของระยะทาง การกระจัดจากสถานการณ์ที่กำหนดได้

6.2 คำนวณหาค่าของระยะทางและการกระจัดจากสถานการณ์ที่กำหนดได้

## 7. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

7.1 ทักษะการคำนวณ

7.2 ทักษะการลงความคิดเห็น

7.3 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย

7.4 ทักษะกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

## 8. จิตวิทยาศาสตร์

8.1 มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

8.2 มีความรับผิดชอบ

8.3 มีเหตุผล

## 9. หลักฐานการเรียนรู้ (ชิ้นงาน/ภาระงาน)

9.1 ใบกิจกรรม เรื่อง ระยะทางและการกระจัด

9.2 แบบฝึกหัด เรื่อง ระยะทางและการกระจัด

## 10. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ)

ขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) (10 นาที)

1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการพูดคุยซักถามประสบการณ์เดิมของนักเรียน เกี่ยวกับเรื่องระยะทางและการกระจัด โดยครูอาจใช้คำถามต่อไปนี้ เช่น

– นักเรียนเดินทางมาโรงเรียนตามเส้นทางใด โดยพาหนะใด และเป็น

ระยะทางเท่าใด

– นักเรียนสามารถเดินทางจากบ้านมาโรงเรียนด้วยเส้นทางอื่นได้หรือไม่  
เส้นทางใด

2. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นคำตอบจากคำถาม  
เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การจัดการเรียนรู้เรื่องระยะทางและการกระจัด

3. นักเรียนวาดภาพเส้นทางการเดินทางจากบ้านมาโรงเรียน โดยให้นักเรียน  
แต่ละคนร่วมกันแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับคำถามต่อไปนี้

– นักเรียนคิดว่าระยะทางจากบ้านมาถึงโรงเรียนเป็นระยะทางเท่าใด  
เพราะเหตุใด

– นักเรียนคิดว่าการกระจัดจากบ้านมาถึงโรงเรียนเป็นเท่าใด เพราะเหตุใด  
นักเรียนแต่ละคนคิดคำตอบตามความเข้าใจของนักเรียนเอง โดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ

## ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นพบ (Exploration) (20 นาที)

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ทำใบกิจกรรม การสืบค้นข้อมูล  
เรื่องระยะทางและการกระจัด โดยทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. นักเรียนศึกษาเรื่อง ระยะทางและการกระจัด จากใบความรู้หรือ  
ในหนังสือเรียน โดยครูช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่จากบทเรียนกับความรู้เดิมที่เรียนรู้มาแล้ว  
ด้วยการใช้คำถามนำกระตุ้นให้นักเรียนตอบจากความรู้และประสบการณ์ของนักเรียน

2. ให้แต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลในหัวข้อต่อไปนี้

- ความหมายของระยะทาง
- ความหมายของการกระจัด
- การคำนวณหาระยะทางและการกระจัด
- ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์

พร้อมกับตั้งประเด็นคำถามให้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการทราบ เช่น

– ถ้าเราทราบระยะทางและการกระจัดทำให้สามารถคำนวณหาค่าอื่น ๆ  
ได้หรือไม่

- ระยะทางและการกระจัดมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร
- การกระจัดจะมีค่าเท่ากับระยะทางในกรณีใด

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการสืบค้นเกี่ยวกับหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย  
ให้ครอบคลุมประเด็นที่กำหนด โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

– แต่ละกลุ่มวางแผนการสืบค้นข้อมูล โดยแบ่งหัวข้อย่อยให้เพื่อน  
สมาชิกช่วยกันสืบค้นตามที่สมาชิกกลุ่มช่วยกันกำหนดหัวข้อย่อย

- สมาชิกกลุ่มแต่ละคนหรือกลุ่มย่อยช่วยกันสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อย่อยที่ตนเองรับผิดชอบ โดยการสืบค้นจากใบความรู้ที่ครูเตรียมมาให้หรือหนังสือ สารานุกรม วิทยาศาสตร์ สารานุกรมสำหรับเยาวชน และอินเทอร์เน็ต

- สมาชิกกลุ่มนำข้อมูลที่สืบค้นได้มารายงานให้เพื่อน ๆ สมาชิกในกลุ่มฟัง รวมทั้งร่วมกันอภิปรายซักถามจนคาดว่าสมาชิกทุกคนมีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกัน และช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้ทั้งหมด จนมีความคิดเห็นหรือความรู้ไปในทิศทางเดียวกัน

4. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันตอบคำถามท้ายกิจกรรม

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (50 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการตอบคำถามท้ายกิจกรรม ให้เพื่อน ๆ ทรานหน้าห้องเรียน อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับกลุ่มอื่น ๆ แล้วร่วมกันสรุปผลจากการตอบคำถามท้ายกิจกรรม

2. นักเรียนฝึกคำนวณโจทย์ปัญหา เรื่องระยะทางและการกระจัดเพิ่มเติม โดยใช้รูปแบบการสอนของโพลยา 4 ขั้นตอน ในการแก้โจทย์ปัญหา

#### ขั้นที่ 1 ขั้นเข้าใจปัญหา

1) อ่านโจทย์หรือสถานการณ์ที่กำหนด แล้วเขียนออกมาในรูปสัญลักษณ์ของค่านั้น

2) วิเคราะห์โจทย์หรือสถานการณ์ว่าต้องการหาอะไร แล้วเขียนออกมาในรูปสัญลักษณ์ของค่านั้น

3) พิจารณาว่าโจทย์หรือสถานการณ์นั้น กำหนดอะไรมาให้บ้าง

#### ขั้นที่ 2 วางแผน

เลือกสูตร สมการที่สัมพันธ์กับสิ่งที่โจทย์หรือสถานการณ์ให้หา และที่กำหนด เขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น

#### ขั้นที่ 3 ดำเนินงานตามแผน

1) แทนค่าข้อมูลตามสัญลักษณ์ในสูตรหรือสมการ

2) คำนวณหาคำตอบที่แทนค่าในสูตรหรือสมการ

#### ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงาน

ตรวจสอบผลที่ได้ในแต่ละขั้นตอนที่ผ่านมา เพื่อดูความถูกต้องของคำตอบ

3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเรื่อง ระยะทางและการกระจัด จำนวน 4 ข้อ

#### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Expansion) (10 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการคำนวณหา ระยะทางและการกระจัด รวมทั้งตัวอย่างการเขียนเวกเตอร์ อธิบายการกระจัดเพิ่มเติม
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในเรื่องใด อย่างไร

#### ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation) (10 นาที)

1. ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมา และการปฏิบัติ กิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ
2. นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง
3. ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น
  - ระยะทางและการกระจัดเหมือนหรือแตกต่างกันในเรื่องใด
  - ในชีวิตประจำวันนักเรียนใช้ระยะทางและการกระจัดในสถานการณ์ใดบ้าง
4. ตรวจสอบจากการทำแบบฝึกหัดเรื่อง ระยะทางและการกระจัด จำนวน

4 ข้อ

#### 11. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- 11.1 ใบความรู้เรื่อง ระยะทางและการกระจัด
- 11.2 ใบกิจกรรมการสืบค้นข้อมูล เรื่องระยะทางและการกระจัด
- 11.3 แบบฝึกหัดเรื่อง ระยะทางและการกระจัด จำนวน 4 ข้อ
- 11.4 หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เพิ่มเติม 1
- 11.5 Internet
- 11.6 ห้องสมุด

## 12. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงาน/ภาระงาน (หลักฐานการเรียนรู้)	เป้าหมายการเรียนรู้ ที่ต้องการวัด	วิธีการวัด/ เครื่องมือ	เกณฑ์การวัดผล
1. ผลการทำ ใบกิจกรรมการสืบค้น ข้อมูล เรื่องระยะทาง และการกระจัด	<b>1. จุดประสงค์การเรียนรู้</b> อธิบายความหมายและ บอกเส้นทางของระยะทาง การกระจัดจากสถานการณ์ ที่กำหนดได้  <b>2. ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์</b> 2.1 ทักษะการลง ความคิดเห็น 2.2 ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมาย 2.3 ทักษะกำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการ  <b>3. จิตวิทยาาสตร์</b> 3.1 มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน 3.2 มีความรับผิดชอบ 3.3 มีเหตุผล	1. ตรวจ ใบกิจกรรม การสืบค้นข้อมูล เรื่องระยะทาง และการกระจัด  2. แบบสังเกต พฤติกรรมกลุ่ม	ได้คะแนน ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ การประเมิน
2. ผลการทำ แบบฝึกหัด เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด	<b>1. จุดประสงค์การเรียนรู้</b> คำนวณหาค่าของระยะทาง และการกระจัดจาก สถานการณ์ที่กำหนดได้  <b>2. ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์</b> ทักษะการคำนวณ  <b>3. จิตวิทยาาสตร์</b> 3.1 มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน 3.2 มีความรับผิดชอบ	1. ตรวจ แบบฝึกหัด เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด  2. แบบสังเกต พฤติกรรม รายบุคคล	ได้คะแนน ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ การประเมิน



บันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
การทำชิ้นงาน/ภาระงาน

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรคและแนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้สอน

(นางสาวกนกพิชญ์ ฤทธิร่วม)

...../...../.....

ข้อเสนอแนะ/ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชา/ครูที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายจำเนียร เจริญไชย)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ

...../...../.....

## แบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

## จากการทำกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่.....

สมาชิกในกลุ่ม 1. .... เลขที่..... ชั้น.....  
 2. .... เลขที่..... ชั้น.....  
 3. .... เลขที่..... ชั้น.....  
 4. .... เลขที่..... ชั้น.....  
 5. .... เลขที่..... ชั้น.....

เรื่อง/กิจกรรม..... วันที่.....

จิตวิทยาศาสตร์	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน			
2. มีความรับผิดชอบ			
3. มีเหตุผล			
รวม			

ลงชื่อ.....  
 (.....)

ครูผู้สังเกต

## เกณฑ์การให้คะแนน

จิตวิทยาศาสตร์	คำอธิบายคุณภาพ		
	ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน	มีความกระตือรือร้นในการทำงานดีมาก เมื่อสงสัยจะยกมือขึ้นถามครูทันทีทุกครั้ง	มีความกระตือรือร้นในการทำงานดี เมื่อสงสัยจะยกมือขึ้นถามครูเป็นบางครั้ง	มีความกระตือรือร้นในการทำงานดี เมื่อสงสัยจะไม่ยกมือขึ้นถามครู คอยให้ครูเดินไปอธิบายในกลุ่ม
มีเหตุผล	มีการแสดงความคิดเห็นที่เป็นวิทยาศาสตร์ มีแนวคิดหลักการ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	มีการแสดงความคิดเห็นที่เป็นวิทยาศาสตร์ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	มีการแสดงความคิดเห็นที่เป็นวิทยาศาสตร์ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นบ้างเป็นบางครั้ง
มีความรับผิดชอบ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายดีมาก งานถูกต้อง ส่งงานตรงเวลา	ทำงานที่ได้รับมอบหมายดี งานถูกต้อง ส่งงานช้า	ทำงานที่ได้รับมอบหมายดี ทำงานไม่ถูกต้อง ส่งงานช้า

## เกณฑ์การประเมินผล

- 7-9 คะแนน ดีมาก  
4-6 คะแนน ดี  
1-3 คะแนน พอใช้

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน  
จากการทำกิจกรรมกลุ่ม  
กลุ่มที่.....

สมาชิกในกลุ่ม 1. .... เลขที่..... ชั้น.....  
 2. .... เลขที่..... ชั้น.....  
 3. .... เลขที่..... ชั้น.....  
 4. .... เลขที่..... ชั้น.....  
 5. .... เลขที่..... ชั้น.....

เรื่อง/กิจกรรม..... วันที่.....

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ทักษะการลงความคิดเห็น			
2. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย			
3. ทักษะกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ			
<b>รวม</b>			

ลงชื่อ.....  
 (.....)

ครูผู้สังเกต

## เกณฑ์การให้คะแนน

ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	คำอธิบายคุณภาพ		
	ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
1. ทักษะการลง ความคิดเห็น	อธิบายหรือสรุปประเด็น ของการเพิ่มความคิดเห็น ของตนเองต่อข้อมูลที่ได้มา ทุกครั้ง	อธิบายหรือสรุปประเด็น ของการเพิ่มความคิดเห็น ของตนเองต่อข้อมูลที่ได้มา เป็นบางครั้ง	อธิบายหรือสรุปประเด็น ของการเพิ่มความคิดเห็น ของตนเองต่อข้อมูลที่ได้มา ตามเพื่อน
2. ทักษะการจัด กระทำและสื่อ ความหมาย	ออกแบบและประยุกต์ การนำเสนอข้อมูลให้อยู่ใน รูปแบบใหม่ที่เข้าใจง่าย	ออกแบบและประยุกต์ การนำเสนอข้อมูลให้อยู่ใน รูปแบบใหม่แต่เข้าใจยาก	ไม่มีการออกแบบและ ประยุกต์การนำเสนอ ข้อมูลใด ๆ เลย
3. ทักษะกำหนด นิยามเชิง ปฏิบัติการ	อธิบายความหมายของคำ หรือตัวแปรต่าง ๆ ในเรื่อง ที่เรียนหรือทดลองได้ ถูกต้องทุกครั้ง	อธิบายความหมาย ของคำ หรือตัวแปรต่าง ๆ ในเรื่อง ที่เรียนหรือทดลองได้ ถูกต้องบางครั้ง	อธิบายความหมาย ของคำ หรือตัวแปรต่าง ๆ ในเรื่อง ที่เรียนหรือทดลองได้ ถูกต้องโดยตอบตามเพื่อน

## เกณฑ์การประเมินผล

7-9 คะแนน ดีมาก

4-6 คะแนน ดี

1-3 คะแนน พอใช้



ที่	รายการประเมิน ชื่อ-สกุล	ใฝ่รู้ใฝ่เรียน			มีความ รับผิดชอบ			ทักษะการ คำนวณ			รวม 9 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	
29	น.ส. วนิตา รัตนโกศล										
30	น.ส. วรัญญา ดวงศรีทอง										
31	น.ส. วริศรา พรไชยา										
32	น.ส. วิชชุดา หิตคุณ										
33	น.ส. ศันศินีย์ ชาเหล่า										
34	น.ส. ศิรประภา ภาวงศ์										
35	น.ส. ศิรินันท์ สายทองสด										
36	น.ส. สมิตา ผันผ่อน										
37	น.ส. สุรารักษ์ สงวนนาม										
38	น.ส. อภัสรา ราชชมพู										
39	น.ส. อารณีย์ ลุนปุย										
40	น.ส. เจนจิรา สีลาวงศ์										

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

(นางสาวกนกพิชญ์ ฤทธิธรรม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

## เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ		
	ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน	มีความกระตือรือร้นในการทำงานดีมาก เมื่อไม่เข้าใจหรือสงสัยจะเดินมาถามครูทันที	มีความกระตือรือร้นในการทำงานดี เมื่อไม่เข้าใจหรือสงสัยจะเดินมาถามครูเป็นบางครั้ง	ไม่มีความกระตือรือร้นในการทำงาน เมื่อไม่เข้าใจหรือสงสัยไม่ถามครูเลย
มีความรับผิดชอบ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายทันที งานถูกต้อง ส่งงานตรงเวลา	ทำงานที่ได้รับมอบหมายงานถูกต้อง ส่งงานช้า	ทำงานที่ได้รับมอบหมายส่งงานช้าและไม่ถูกต้อง
ทักษะการคำนวณ	วิเคราะห์โจทย์ บอกสูตรแทนค่าได้และคิดคำนวณได้ถูกต้อง	วิเคราะห์โจทย์ บอกสูตรแทนค่าได้ แต่คิดคำนวณไม่ถูกต้อง	วิเคราะห์โจทย์ บอกสูตรแทนค่าได้บางค่า และคิดคำนวณไม่ถูกต้อง

## เกณฑ์การประเมินผล

7-9 คะแนน ดีมาก

4-6 คะแนน ดี

1-3 คะแนน พอใช้



รายวิชา ฟิสิกส์ ว31103 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1	ใบความรู้ เรื่อง ระยะทางและ การกระจัด	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระยะทางและการกระจัด ใช้เวลา 20 นาที
--	---	--

ปริมาณต่าง ๆ ของการเคลื่อนที่

### 1. ระยะทาง

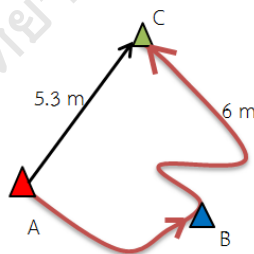
**ระยะทาง (Distance)** คือ ความยาวตามเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ทั้งหมด เป็นปริมาณสเกลาร์ คือ มีแต่ขนาดอย่างเดียว มีหน่วยเป็นเมตร (m) โดยทั่วไปเราใช้สัญลักษณ์ “s”

### 2. การกระจัด

**การกระจัด (Displacement)** คือ เส้นตรงที่ลากจากจุดเริ่มต้น ถึงจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่เป็นปริมาณเวกเตอร์ คือ ต้องคำนึงถึงทิศทางด้วย มีหน่วยเป็นเมตร (m) โดยทั่วไปเขียนแบบเวกเตอร์เป็น  $\vec{s}$  หรือ d

การกระจัดหาได้จาก เส้นตรงที่เขียนหัวลูกศรกำกับโดยลากจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่ ความยาวของเส้นตรงแทนขนาดของการกระจัด และทิศที่หัวลูกศรจะชี้แทนทิศของการกระจัด

ถ้านำวัตถุมาวางไว้ที่ตำแหน่ง A แล้วเคลื่อนวัตถุไปที่ตำแหน่ง B และ C ตามลำดับ พิจารณาภาพประกอบ



**ภาพ** การเคลื่อนที่ของวัตถุจากตำแหน่ง A ไปยังตำแหน่ง B และ C

จะได้ว่าระยะที่วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B และจาก B ไป C มีค่าเท่ากับ 13 เมตร การกระจัดจาก A ไป C มีขนาดเท่ากับ 5.3 เมตร มีทิศจาก A ไป C

**ข้อเปรียบเทียบระหว่างระยะทางกับการกระจัด**

1. ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์
2. ขนาดของระยะทางจะมากกว่าขนาดของการกระจัดเสมอ ถ้าวัตถุนั้นไม่ได้เคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงตลอด เช่นวัตถุหนึ่งเคลื่อนที่โดยมีการเปลี่ยนทิศทาง และจะมีค่าการกระจัดเป็นศูนย์เมื่อวัตถุเคลื่อนที่กลับมาที่จุดเริ่มต้น

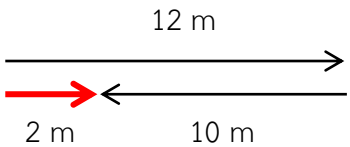
## สรุปได้ว่า

- ระยะทางขึ้นอยู่กับเส้นทางการเคลื่อนที่ แต่การกระจัดไม่ขึ้นอยู่กับเส้นทางการเคลื่อนที่ แต่จะขึ้นอยู่กับตำแหน่งเริ่มต้นและตำแหน่งสุดท้ายของการเคลื่อนที่เท่านั้น
- ระยะทางจะมีขนาดเท่ากับการกระจัดก็ต่อเมื่อวัตถุเคลื่อนที่แนวเส้นตรงในทิศทางเดียวกันตลอดเส้นทาง

## ตัวอย่างการคำนวณหาระยะทางและการกระจัด

ตัวอย่างที่ 1 เด็กคนหนึ่งเดินไปทางทิศตะวันออก 12 m แล้วเดินย้อนกลับไปทางทิศตะวันตก 10 m จงหา ก. ระยะทางทั้งหมด ข. ขนาดและทิศทางของการกระจัด

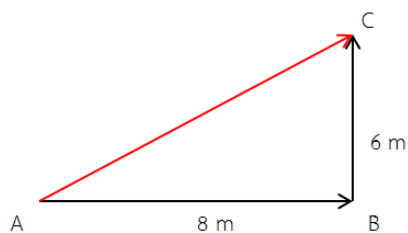
วิธีทำ



$$\begin{aligned}
 \text{ระยะทาง (s)} &= 12 + 10 \text{ m} \\
 &= 22 \text{ m} \\
 \text{การกระจัด (s)} &= 12 - 10 \text{ m} \\
 &= 2 \text{ m ไปทางทิศตะวันออก}
 \end{aligned}$$

ตอบ ระยะทางมีค่าเท่ากับ 22 m  
การกระจัดมีขนาดเท่ากับ 2 m ไปทางทิศตะวันออก

ตัวอย่างที่ 2 วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่จาก A ไป B และไป C ตามลำดับ ดังภาพ จงหาระยะทางและการกระจัดของวัตถุจาก A ไป C

วิธีทำ

หาระยะทาง วัดความยาวตามเส้นทางการเคลื่อนที่

จากภาพ

$$\begin{aligned}
 \text{ระยะทาง (s)} &= AB + BC \\
 &= 8 + 6 \text{ m} \\
 s &= 14 \text{ m}
 \end{aligned}$$

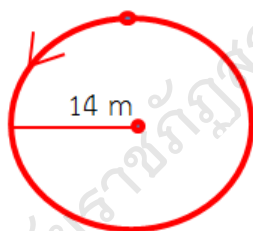
หาการกระจัด วัดความยาวเส้นตรงจากจุดเริ่มต้น A ไปยังจุดสุดท้าย C

$$\text{การกระจัด (S)} = 10 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{หรือจากการคำนวณ จะได้ว่า } AC &= \sqrt{AB^2 + BC^2} \\ &= \sqrt{8^2 + 6^2} \\ &= \sqrt{64 + 36} \\ &= \sqrt{100} \\ &= 10 \text{ m มีทิศจาก A ไป C} \end{aligned}$$

ตอบ ระยะทางของวัตถุมีค่าเท่ากับ 14 m และการกระจัดมีขนาดเท่ากับ 10 m มีทิศจาก A ไป C

ตัวอย่างที่ 3 วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลม มีรัศมีความโค้ง 14 m เมื่อเคลื่อนที่ครบรอบพอดี จงหาระยะทางและการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้



วิธีทำ จากภาพ ระยะทาง = ความยาวของเส้นรอบวง  
 $= 2\pi R$   
 $= 2 \times \frac{22}{7} \times 14 \text{ m}$   
 ระยะทาง = 88 m  
 การกระจัด = 0 (เมื่อจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายอยู่ที่จุดเดียวกัน)

ตอบ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้มีค่าเท่ากับ 88 m และการกระจัดมีขนาดเท่ากับ 0

## ใบกิจกรรมการสืบค้นข้อมูล เรื่อง ระยะเวลาและการกระจัด

### เป้าหมายการเรียนรู้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายความหมายและบอกเส้นทางของระยะเวลา การกระจัดจากสถานการณ์ที่กำหนดได้

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.1 ทักษะการลงความคิดเห็น

2.2 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย

2.3 ทักษะกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

3. จิตวิทยาศาสตร์

3.1 มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

3.2 มีความรับผิดชอบ

3.3 มีเหตุผล

### ขั้นตอนการทำกิจกรรม

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ทำใบกิจกรรม การสืบค้นข้อมูล เรื่องระยะเวลาและการกระจัด โดยทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. นักเรียนศึกษาเรื่อง ระยะเวลาและการกระจัด จากใบความรู้หรือในหนังสือ

เรียน

2. ให้แต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลในหัวข้อต่อไปนี้

– ความหมายของระยะเวลา

– ความหมายของการกระจัด

– การคำนวณหาระยะทางและการกระจัด

– ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์

พร้อมกับตั้งประเด็นคำถามให้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการทราบ เช่น

– ถ้าเราทราบระยะเวลาและการกระจัดทำให้สามารถคำนวณหาค่าอื่น ๆ

ได้หรือไม่

– ระยะเวลาและการกระจัดมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

– การกระจัดจะมีค่าเท่ากับระยะเวลาในกรณีใด

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการสืบค้นเกี่ยวกับหัวข้อที่ได้รับมอบหมายให้ครอบคลุมประเด็นที่กำหนด โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้
- แต่ละกลุ่มวางแผนการสืบค้นข้อมูล โดยแบ่งหัวข้อย่อยให้เพื่อนสมาชิกช่วยกันสืบค้นตามที่สมาชิกกลุ่มช่วยกันกำหนดหัวข้อย่อย
  - สมาชิกกลุ่มแต่ละคนหรือกลุ่มย่อยช่วยกันสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อย่อยที่ตนเองรับผิดชอบ โดยการสืบค้นจากใบความรู้ที่ครูเตรียมมาให้หรือหนังสือ สารานุกรม วิทยาศาสตร์ สารานุกรมสำหรับเยาวชน และอินเทอร์เน็ต
  - สมาชิกกลุ่มนำข้อมูลที่สืบค้นได้มารายงานให้เพื่อน ๆ สมาชิกในกลุ่มฟัง รวมทั้งร่วมกันอภิปรายซักถามจนคาดว่าสมาชิกทุกคนมีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกัน
  - สมาชิกกลุ่มช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้ทั้งหมด จนมีความคิดเห็นหรือความรู้ไปในทิศทางเดียวกัน
4. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันตอบคำถามท้ายกิจกรรม

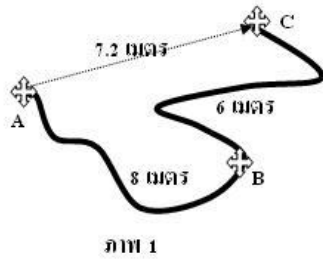
### คำถามท้ายกิจกรรม

**ตอนที่ 1 คำชี้แจง** ให้นักเรียนนำตัวอักษรหน้าข้อความทางขวามือมาเติมหน้าข้อความทางซ้ายมือที่มีความสัมพันธ์กัน ให้ถูกต้อง (4 คะแนน)

- |  |                        |
|--|------------------------|
| ..... 1. ปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง  | ก. ระยะทาง             |
| ..... 2. ปริมาณที่มีแต่ขนาดเพียงอย่างเดียว   | ข. ปริมาณสเกลาร์       |
| ..... 3. เส้นตรงที่ลากจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่                      | ค. การกระจัด           |
| ..... 4. ความยาวของเส้นทางที่วัตถุนั้นเคลื่อนที่ได้โดยวัดจากจุดเริ่มต้นไปจนถึงจุดสุดท้าย | ง. ปริมาณเวกเตอร์      |
|  | จ. อัตราเร็ว           |
|  | ฉ. หน่วยวัดในระบบเอสไอ |

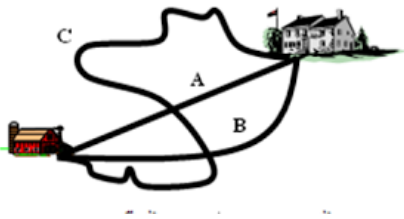
ตอนที่ 2 คำชี้แจง ให้นักเรียนบอกเส้นทางของระยะทาง และการกระจัดจากภาพ หรือสถานการณ์ที่กำหนด (6 คะแนน)

1.



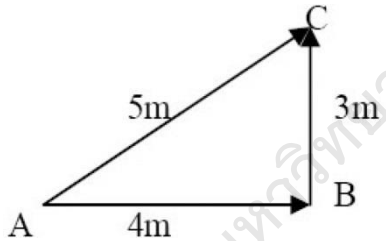
เส้นทางที่บอกระยะทางคือ.....  
 เส้นทางที่บอกการกระจัดคือ.....

2.



เส้นทางที่บอกระยะทางคือ.....  
 เส้นทางที่บอกการกระจัดคือ.....

3.



เส้นทางที่บอกระยะทางคือ.....  
 เส้นทางที่บอกการกระจัดคือ.....







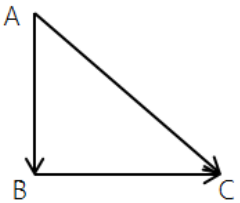





## แบบทดสอบ

รายวิชาฟิสิกส์ ว31103 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนวตรง

**คำชี้แจง** แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง  
 ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว  
 ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

<p>1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับระยะทาง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความยาวตามเส้นตรงที่เชื่อมโยงระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่</li> <li>2. ความยาวตามเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้</li> <li>3. เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง</li> <li>4. เป็นปริมาณสเกลาร์</li> </ol> <p>ก. ข้อ 1 ถูก</p> <p>ข. ข้อ 1 และ 4 ถูก</p> <p>ค. ข้อ 2 และ 4 ถูก</p> <p>ง. ข้อ 1 2 และ 3 ถูก</p> <p>2. ข้อใดให้ความหมายของการกระจัดได้ถูกต้องที่สุด</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ก. ความยาวตามแนวเส้นตรง</li> <li>ข. ทิศทางจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย</li> <li>ค. ความยาวตามเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้</li> <li>ง. ความยาวตามเส้นตรงที่ลากจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย</li> </ol> <p>3. วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป C โดยผ่าน B ดังภาพ ข้อใดคือเส้นทางของระยะทางและการกระจัดตามลำดับ</p> 	<p>ก. <math>A \rightarrow C \rightarrow B</math> , <math>A \rightarrow B</math></p> <p>ข. <math>A \rightarrow B \rightarrow C</math> , <math>A \rightarrow C</math></p> <p>ค. <math>B \rightarrow C \rightarrow A</math> , <math>B \rightarrow C</math></p> <p>ง. <math>C \rightarrow B \rightarrow A</math> , <math>C \rightarrow A</math></p> <p>4. ข้อใดต่อไปนี้อีกกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับอัตราเร็วเฉลี่ย</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ก. อัตราเร็วเฉลี่ยคือระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา</li> <li>ข. อัตราเร็วเฉลี่ยมีค่ามากกว่าอัตราเร็วขณะหนึ่งเสมอ</li> <li>ค. อัตราเร็วเฉลี่ยเป็นปริมาณสเกลาร์</li> <li>ง. ถูกทั้งข้อ ก และข้อ ค</li> </ol> <p>5. อัตราเร็ว หมายถึง ข้อใด</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ก. ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา ไม่ต้องบอกทิศทาง</li> <li>ข. การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุไปจากตำแหน่งเดิม โดยคำนึงถึงทิศทาง</li> <li>ค. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในแนวตรงในหนึ่งหน่วยเวลา และบอกทิศทางหรือความเร็ว</li> <li>ง. ผิดทุกข้อ</li> </ol>
---	--

<p>6. ข้อใดกล่าวถึงอัตราเร็วขณะหนึ่งได้ถูกต้อง</p> <p>ก. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา ในช่วงเวลาที่กำลังพิจารณาเท่านั้น</p> <p>ข. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา เมื่อเวลาเข้าใกล้ศูนย์</p> <p>ค. เป็นการบอกให้ทราบว่าวัตถุมีการเคลื่อนที่อย่างสม่ำเสมอ ไม่ว่าจะพิจารณาในช่วงเวลาใด ๆ</p> <p>ง. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา</p> <p>7. ข้อใดต่อไปนี้อีกกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับความเร็วขณะหนึ่ง</p> <p>ก. การกระจัดของวัตถุที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลาในช่วงเวลาหนึ่งที่พิจารณาเท่านั้น</p> <p>ข. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา ในช่วงเวลาที่กำลังพิจารณาเท่านั้น</p> <p>ค. การกระจัดของวัตถุที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลา เมื่อเวลาเข้าใกล้ศูนย์</p> <p>ง. วัตถุมีการเคลื่อนที่อย่างสม่ำเสมอในแนวเส้นตรง ไม่ว่าจะพิจารณาในช่วงเวลาใด ๆ</p> <p>8. ในการเดินทางโดยรถยนต์จากบ้านไปห้างสรรพสินค้าใช้เวลาทั้งสิ้น 30 นาที พบว่าในขณะที่รถเคลื่อนตัวได้รวิ้งด้วยความเร็ว คงที่ 60 km/h และในขณะที่การจราจรติดขัดตรมมีความเร็ว 0 km/h ถ้าระยะจากบ้าน ไปห้างสรรพสินค้าเท่ากับ 20 km และรวิ้งเป็นทางตรง ข้อใดกล่าวถูกต้อง</p>	<p>1. ความเร็วขณะหนึ่ง ในขณะที่รถเคลื่อนตัวได้ 60 km/h</p> <p>2. ความเร็วขณะหนึ่ง ในขณะที่การจราจรติดขัด 0 km/h</p> <p>3. ความเร็วเฉลี่ยของการเดินทาง 60 km/h</p> <p>ก. ข้อ 1 เท่านั้น</p> <p>ข. ข้อ 2 เท่านั้น</p> <p>ค. ข้อ 3 เท่านั้น</p> <p>ง. ข้อ 1 และ 2 ถูก</p> <p>9. ความเร็วหมายถึงข้อใด</p> <p>ก. การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุไปจากตำแหน่งเดิม</p> <p>ข. ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ทั้งหมด ในหนึ่งหน่วยเวลา</p> <p>ค. การกระจัดของวัตถุที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลา</p> <p>ง. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในแนวตรง ในหนึ่งหน่วยเวลาและบอกทิศทาง</p> <p>10. ในการดึงแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา ปรากฏจุดบนแถบกระดาษ ดังภาพ ระยะระหว่างจุดบนแถบกระดาษ เป็นค่าของอะไร</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>ก. เวลา</p> <p>ข. ระยะทาง</p> <p>ค. ความเร็ว</p> <p>ง. ความเร่ง</p>
---	--

11. วัตถุติดแถบกระดาษที่เคลื่อนที่ผ่านเครื่อง  
เคาะสัญญาณเวลาความถี่ 50 Hz มีระยะห่าง  
ระหว่างจุดสม่ำเสมอ ดังภาพ ข้อความใดถูกต้อง



- ก. วัตถุมีความเร็วเพิ่มขึ้นสม่ำเสมอ  
ข. วัตถุมีความเร่งคงตัวและไม่เป็นศูนย์  
ค. วัตถุมีความเร่งเพิ่มขึ้นสม่ำเสมอ  
ง. วัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทางเพิ่มขึ้นสม่ำเสมอ
12. ข้อความใดต่อไปนี้กล่าวผิด
- ก. เครื่องเคาะสัญญาณเวลาที่เคาะด้วยความถี่  
100 Hz เวลาระหว่างจุด 2 จุด ที่เรียงกัน  
เท่ากับ 1/100 s  
ข. อัตราเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลาสั้น ๆ เป็นอัตราเร็ว  
ขณะหนึ่ง ณ เวลากึ่งกลางของช่วงเวลาสั้น ๆ  
นั้น  
ค. หากไม่ดึงกระดาษ เครื่องเคาะสัญญาณเวลา  
จะเคาะซ้ำจุดเดิม  
ง. จุดที่ปรากฏบนแถบกระดาษจะชิดกัน  
หรือห่างกันขึ้นอยู่กับความเร่ง  
ของเครื่องเคาะสัญญาณเวลา
13. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
- ก. อัตราเร็วคือการกระจัดต่อเวลา  
ข. ความเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์  
ค. ปริมาณเวกเตอร์จะมีค่ามากกว่าปริมาณ  
สเกลาร์  
ง. ความเร่งคืออัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็ว  
ในหนึ่งหน่วยเวลา

14. ข้อใดคือนิยามของความเร่ง

- ก. ความเร็วที่ลดลง  
ข. ความเร็วที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลา  
ค. อัตราเร็วที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลา  
ง. การกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้

15. ข้อใดคือสมการที่ใช้หาค่าความเร่ง

ก.  $\vec{a} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$   
ข.  $\vec{a} = \frac{\Delta v}{t}$   
ค.  $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$   
ง.  $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}_2 - \Delta \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$

16. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดแสดงว่า  
วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง

- ก. ขับรถเลี้ยวโค้งด้วยอัตราเร็วคงตัว  
ข. ขับรถออกจากไฟแดงเป็นแนวตรง  
ค. ขับรถข้ามสะพานโค้ง  
ง. ถูกทุกข้อ

17. วัตถุอันหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ในแนวตรง  
โดยมีความเร่งอยู่ในทิศทางเดียวกันกับความเร็ว  
ถ้าอัตราเร็วของวัตถุกำลังเพิ่มขึ้น ขนาดของ  
ความเร่งในการเคลื่อนที่เป็นอย่างไร

- ก. คงตัว, เพิ่มขึ้น  
ข. คงตัว, ลดลง  
ค. เพิ่มขึ้น  
ง. ลดลง

<p>18. วัตถุใดต่อไปนี้จะกำลังเคลื่อนที่โดยไม่มีความเร่ง</p> <p>ก. จรวดกำลังเคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้งด้วยความเร็วคงที่ในสนามแรงโน้มถ่วง <math>g</math></p> <p>ข. รถยนต์กำลังแล่นด้วยความเร็วสม่ำเสมอ</p> <p>ค. รถยนต์กำลังถอยหลังเข้าจอดในโรงรถ</p> <p>ง. ขนนกกำลังปลิวลงมาในแนวตั้ง</p> <p><b>พิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 19-20</b></p> <p>A ความเร็วต้นเป็นศูนย์</p> <p>B ความเร่งภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก</p> <p>C เคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่ลดลงอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>D เคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>E เมื่อเคลื่อนที่ถึงจุดสูงสุดความเร็วกลายเป็นศูนย์</p> <p>19. ถ้าปล่อยลูกบอลให้ตกแบบเสรี ลูกบอลจะเคลื่อนที่ตามข้อใด</p> <p>ก. ข้อ A, B และ D</p> <p>ข. ข้อ A, B และ E</p> <p>ค. ข้อ A, C และ D</p> <p>ง. ข้อ A, C และ E</p> <p>20. ถ้าโยนลูกบอลขึ้นในแนวตั้ง ลูกบอลจะเคลื่อนที่อย่างไร</p> <p>ก. ข้อ A, B และ C</p> <p>ข. ข้อ B, C และ E</p> <p>ค. ข้อ B, D และ E</p> <p>ง. ข้อ A, D และ E</p>	<p>21. การเคลื่อนที่ของวัตถุในข้อใดเป็นการตกแบบเสรี</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>วัตถุที่ถูกปล่อยลงในแนวตั้ง</li> <li>วัตถุที่ถูกขว้างลงในแนวตั้ง</li> <li>วัตถุที่ถูกขว้างขึ้นในแนวตั้ง</li> </ol> <p><b>ข้อใดถูกต้อง</b></p> <p>ก. ข้อ 1</p> <p>ข. ข้อ 1 และ 2</p> <p>ค. ข้อ 1 และ 3</p> <p>ง. ข้อ 1, 2 และ 3</p> <p>22. ขณะวัตถุเคลื่อนที่ขึ้นหรือเคลื่อนที่ลงตามแนวตั้งภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่และมีค่าคงตัวคือปริมาณใด</p> <p>ก. อัตราเร็ว</p> <p>ข. ความเร่ง</p> <p>ค. ความเร็ว</p> <p>ง. การกระจัด</p> <p>23. ถ้าเราปล่อยก้อนหินก้อนหนึ่งให้ตกแบบเสรีในขณะที่เราขว้างก้อนหินอีกก้อนหนึ่งลงตามแนวตั้ง ก้อนหินก้อนไหนจะตกถึงพื้นก่อน</p> <p>ก. ก้อนหินที่ถูกขว้าง</p> <p>ข. ก้อนหินที่ปล่อยให้ตกแบบเสรี</p> <p>ค. ก้อนหินทั้งสองตกถึงพื้นพร้อมกัน</p> <p>ง. ข้อมูลไม่เพียงพอ</p>
---	--

<p>24. ปล่อยลูกบอล A ให้ตกแบบเสรี ขณะที่ลูกบอล B ถูกโยนขึ้นในแนวตั้งด้วยความเร็วต้นค่าหนึ่ง หลังจากทีลูกบอลทั้งสองเคลื่อนที่ออกจากมือ จงเปรียบเทียบความเร่งของลูกบอลทั้งสองกรณี โดยถือว่าไม่มีแรงต้านอากาศ</p> <p>ก. ความเร่งของลูกบอล A มากกว่าลูกบอล B          ข. ความเร่งของลูกบอล B มากกว่าลูกบอล A          ค. ความเร่งของลูกบอล A และลูกบอล B มีค่าเท่ากัน          ง. ไม่สามารถทราบได้</p> <p>25. การเคลื่อนที่ที่ไม่มีกรกลับทิศทางขนาดของการกระจัดและระยะทางเป็นอย่างไร</p> <p>ก. ระยะทางมีค่ามากกว่าขนาดของการกระจัด          ข. ระยะทางมีค่าน้อยกว่าขนาดของการกระจัด          ค. ขนาดของการกระจัดและระยะทางมีค่าเท่ากัน          ง. มีแค่ระยะทางไม่มีขนาดของการกระจัด</p> <p>26. การเคลื่อนที่ที่มีการกลับทิศทาง ขนาดของการกระจัดและระยะทางเป็นอย่างไร</p> <p>ก. ขนาดของการกระจัดและระยะทางมีค่าไม่เท่ากัน          ข. ขนาดของการกระจัดและระยะทางมีค่าเท่ากัน          ค. ระยะทางมีค่าน้อยกว่าขนาดของการกระจัด          ง. มีขนาดของการกระจัดแต่ไม่มีระยะทาง</p> <p>27. ขนาดของระยะทางและการกระจัดในการเคลื่อนที่ที่ไม่กลับทิศทางและการเคลื่อนที่ที่มีการกลับทิศทาง มีความแตกต่างกันอย่างไรตามลำดับ</p>	<p>ก. <math>s \neq \bar{s}</math> , <math>s = \bar{s}</math>      ข. <math>s = \bar{s}</math> , <math>s \neq \bar{s}</math>          ค. <math>s &gt; \bar{s}</math> , <math>s \neq \bar{s}</math>      ง. <math>s &lt; \bar{s}</math> , <math>s = \bar{s}</math></p> <p>28. ข้อใดไม่ใช่สมการที่ใช้คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว</p> <p>ก. <math>v = u + at</math>          ข. <math>v^2 = u^2 + 2as</math>          ค. <math>s = ut - \frac{1}{2}at^2</math>          ง. <math>s = \frac{(u+v)}{2}t</math></p> <p>29. รถยนต์เคลื่อนที่ออกจากหยุดนิ่งไปในแนวเส้นตรงด้วยความเร่งคงที่ เมื่อแล่นได้ระยะทาง 200 m รถก็มีความเร็วเป็น 20 m/s ความเร่งของรถมีค่าเท่าใด</p> <p>จากโจทย์ปัญหาข้างต้น สามารถใช้สูตรหรือสมการใดในการคำนวณหาคำตอบดังกล่าว</p> <p>ก. <math>v = u + at</math>          ข. <math>s = ut + \frac{1}{2}at^2</math>          ค. <math>s = \frac{(u+v)}{2}t</math>          ง. <math>v^2 = u^2 + 2as</math></p> <p>30. ปาก่อนหินลงในแนวตั้งด้วยความเร็วต้น 10 m/s ก้อนหินกระทบพื้นในเวลา 2 s ความเร็วของก้อนหินขณะกระทบพื้นมีค่ากี่เมตรต่อวินาที</p> <p>จากโจทย์ปัญหาข้างต้น สามารถใช้สูตรหรือสมการใดในการคำนวณหาคำตอบดังกล่าว</p> <p>ก. <math>v = u + gt</math>          ข. <math>s = ut + \frac{1}{2}gt^2</math>          ค. <math>s = \frac{(u+v)}{2}t</math>          ง. <math>v^2 = u^2 + 2gs</math></p>
--	---

**แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์**

รายวิชาฟิสิกส์ ว31103 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนวตรง

**คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบเป็นแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ๆ ละ 5 คะแนน รวม 30 คะแนน  
เวลา 2 ชั่วโมง

2. ให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้แต่ละข้อต่อไปนี้ จากนั้น  
ให้เขียนแสดงวิธีทำ เพื่อแก้โจทย์ปัญหานั้น ๆ โดย**ต้อง**ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 วิเคราะห์โจทย์ (โจทย์กำหนดอะไรให้บ้างและโจทย์ต้องการหาอะไร)

2.1.1 บอกสิ่งที่โจทย์กำหนด (0.5 คะแนน)

2.1.2 บอกโจทย์ต้องการหาอะไร (0.5 คะแนน)

2.2 ระบุสูตรหรือสมการที่ใช้ในการหาคำตอบ (1 คะแนน)

2.3 แทนค่าลงในสูตรหรือสมการ คำนวณหาคำตอบ พร้อมระบุหน่วย (3 คะแนน)

2.4 ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่าง ๆ แล้วเขียนตอบคำถามทวนโจทย์  
ที่ต้องการหา พร้อมระบุหน่วยของคำตอบ

**หมายเหตุ** ถ้าโจทย์ในข้อใดมีคำถามให้หาคำตอบมากกว่า 1 คำถาม ให้นักเรียนเริ่มขั้นตอน  
ในการแก้โจทย์ปัญหาใหม่ในคำถามถัดไป















### แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนพิจารณาข้อความที่กำหนดให้ แล้วทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องให้ตรงกับความรู้สึกหรือการกระทำที่เป็นความจริงมากที่สุด

ข้อความ	ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ข้าพเจ้าสนใจและอยากเรียนรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์					
2. ข้าพเจ้าจะสรุปผลการทดลองทันที หากการทดลองของข้าพเจ้ามีอันต้องหยุดชะงักด้วยสาเหตุใด ๆ ก็ตาม					
3. ข้าพเจ้ามักจะค้นหาข้อมูลเพื่ออธิบายผลการทดลองที่ได้รับ					
4. ข้าพเจ้ามีการใคร่ครวญ ไตร่ตรอง พิสูจน์วิเคราะห์หลายรอบ ก่อนที่ข้าพเจ้าจะสรุปผลการทดลองหรือสรุปองค์ความรู้ต่าง ๆ					
5. ข้าพเจ้าเห็นคุณค่าของวัสดุเหลือใช้และรู้จักเลือกใช้					
6. ข้าพเจ้าชอบเข้าร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์					
7. ข้าพเจ้าจะดำเนินการจนเสร็จสิ้น แม้จะมีอุปสรรคในการดำเนินการศึกษาหรือทดลอง					
8. ข้าพเจ้าจะรวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอ ก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่าง ๆ					
9. ข้าพเจ้าจะเสนอผลการทดลองตามที่ทดลองได้จริง ถึงแม้ว่าจะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น					
10. ข้าพเจ้าใช้สารหรือวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในปริมาณที่เหมาะสม					
11. ข้าพเจ้าจะยกมือขึ้นถามครูผู้สอนทันที ในขณะที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์แล้วเกิดข้อสงสัย					

ข้อความ	ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
12. ข้าพเจ้าตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายจนกว่าจะสำเร็จ					
13. ข้าพเจ้าอธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล					
14. ข้าพเจ้าจะลอกผลการทดลองของเพื่อนส่งเมื่อทำการทดลองผิดพลาด					
15. ข้าพเจ้าใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์อย่างระมัดระวังและรอบคอบ					
16. ข้าพเจ้ามักตั้งคำถามเกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่อยู่รอบตัว หรือพบเห็นในชีวิตประจำวัน					
17. ข้าพเจ้าจะล้มเลิกทันทีเพื่อไม่ให้เสียเวลาเมื่องานที่ทำมีอุปสรรค					
18. ข้าพเจ้าจะตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนที่จะยอมรับและนำมาใช้เสมอเมื่อข้าพเจ้าได้รับข้อมูลข่าวสารใด ๆ ทางวิทยาศาสตร์					
19. ข้าพเจ้ามักจะสรุปผลการทดลองคล้ายกับกลุ่มของเพื่อนที่มักจะทำคะแนนได้ดี					
20. ข้าพเจ้ารับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น					
21. ข้าพเจ้าจะซักถามจากผู้รู้หรือไปศึกษาเพิ่มเติม เมื่อเกิดความสงสัยในเรื่องราววิทยาศาสตร์					
22. ข้าพเจ้ามักจะหลีกเลี่ยงการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่มีขั้นตอนซับซ้อน					
23. ข้าพเจ้าชอบความมีระเบียบและรอบคอบ					



ข้อความ	ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
24. ข้าพเจ้าบันทึกผลหรือข้อมูลตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไปเกี่ยวข้อง					
25. ข้าพเจ้าไม่ยึดมั่นในความคิดเห็นของตนเองและยอมรับการเปลี่ยนแปลง					
26. ข้าพเจ้ายอมรับผลการกระทำของตนเองทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย					
27. ข้าพเจ้าจะดำเนินการแก้ปัญหาจนกว่าจะได้รับคำตอบ เมื่อพบปัญหาขณะทำการทดลอง					
28. ข้าพเจ้ามีการวางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงานทุกครั้ง					
29. ข้าพเจ้าไม่เคยแอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง					
30. ข้าพเจ้าแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์					
31. ข้าพเจ้ามักจะทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ ตามกำหนดและตรงต่อเวลา					
32. ข้าพเจ้าจะล้มเลิกการทดลองทันทีเมื่อผลการทดลองขัดแย้งกับที่เรียนมา					
33. ข้าพเจ้าทำงานอย่างมีระเบียบและเรียบร้อยทุกครั้งที่ได้รับมอบหมาย					
34. ข้าพเจ้าจะรักษาซ่อมแซมสิ่งที่ชำรุดให้ใช้งานได้ เมื่อวัสดุอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ชำรุด					
35. ข้าพเจ้ามักจะยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่มที่แตกต่างจากของตนเอง					

ข้อความ	ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
36. ข้าพเจ้าได้รับมอบหมายให้เก็บล้างอุปกรณ์การทดลอง จะดำเนินการตามหน้าที่					
37. ข้าพเจ้าจะยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ					
38. ข้าพเจ้าจะตรวจสอบความเรียบร้อยหรือคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลอง					
39. ข้าพเจ้าเห็นคุณค่าและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างประหยัด					
40. ข้าพเจ้าพร้อมจะทบทวนและเปลี่ยนแปลงแนวความคิดเมื่อความคิดของผู้อื่นถูกต้อง					