

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ว 31101 ฟิสิกส์ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2563

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเคลื่อนที่แนวตรง เรื่อง สมการสำหรับคำนวณหาปริมาณต่างๆ

ของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่ง

เวลา 3 ชั่วโมง

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ผลการเรียนรู้

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด ความเร็วและความเร่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัว

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 อธิบายเกี่ยวกับสมการสำหรับคำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัวได้

2.2 คำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงได้

2.3 เขียนสมการคำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัวได้

### 3. สาระสำคัญ

เมื่อพิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว โดยให้วัตถุเริ่มต้นเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต้น  $u$  ที่เวลา  $t = 0$  หลังจากเวลาผ่านไป  $t$  วัตถุมีความเร็ว  $v$  ในกรณีนี้เขียนสมการได้ดังนี้

$$v = u + at$$

$$s = \frac{(u+v)}{2} t$$

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

4.1 มีความสามารถในการสื่อสาร

4.2 มีความสามารถในการคิด

4.3 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

### 5. สาระการเรียนรู้

#### 5.1 ด้านความรู้ (K)

- สมการปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่ง

#### 5.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- การสำรวจ

- การวิเคราะห์
- การอภิปราย
- การอธิบาย
- การทดลอง

### 5.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- มีความสนใจใฝ่รู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- มีวินัย
- มีความซื่อสัตย์ และตรงต่อเวลา
- มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี

## 6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

### ความสามารถและทักษะศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ 3R X 8C

- ...√... ทักษะด้านการอ่าน (Reading)
- ...√... ทักษะด้านการเขียน (Riting)
- ...√... ทักษะด้านการคิดคำนวณ (Rithmetics)
- ...√... การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา
- ..... มีทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม
- ..... ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์
- ...√... ทักษะความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ
- ...√... มีทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ
- ...√... ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- ...√... ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้
- ...√... ทักษะการเปลี่ยนแปลง

### ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ

- ...√... ความยืดหยุ่นและการปรับตัว
- ...√... การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง
- ...√... ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ...√... การเป็นผู้สร้างหรือผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ (Accountability)
- ...√... ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

### คุณลักษณะศตวรรษที่ 21

- ...√... คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ...√... คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้แนะตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ...√... คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกผลเมือง

## 7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยแสดงความรู้)

7.1 นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2.7 เรื่อง บัตรคำหาสนุก

7.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด ที่ 2.7 เรื่อง สมการสำหรับคำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว

7.3 สมุดจดบันทึกความรู้ เรื่อง สมการสำหรับคำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว

## 8. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

### 8.1 กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

8.1.1 นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนในชั่วโมงที่แล้ว

8.1.2 ครูเขียนสรุปกราฟความเร็วกับเวลาของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว หลังจากนั้นครูถามนักเรียนว่า “จากกราฟความเร็วกับเวลา นักเรียนสามารถหาค่าความชันของกราฟได้อย่างไร”

8.1.3 แจ้งให้นักเรียนทราบว่า ในชั่วโมงนี้จะได้ศึกษาเกี่ยวกับสมการสำหรับคำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว

### 8.2 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

8.2.1 นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2.7 เรื่อง สมการสำหรับคำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัวและสรุปสาระสำคัญลงในสมุด

8.2.2 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่อง สมการสำหรับคำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว

8.2.3 หลังจากนั้นครูให้บัตรคำมาและให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2.7 เรื่อง บัตรคำหาสนุก โดยให้นักเรียนปฏิบัติดังนี้

- แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน

- ครูจะวางบัตรคำไว้บนโต๊ะ หลังจากนั้นครูจะให้ตัวแทนนักเรียนออกมาจับบัตรคำและยกให้เพื่อนในห้องดู หลังจากนั้นให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมาเขียนสูตรหน้ากระดานดำ ใช้เวลาในการเขียน 10 วินาที

- นักเรียนกลุ่มใดที่ได้คะแนนมากที่สุดจะไปคะแนน 10 คะแนน และนักเรียนกลุ่มใดที่ได้คะแนนน้อยที่สุดจะโดนทำโทษ โดยการทำความสะอาดห้องเป็นเวลา 1 สัปดาห์

### 8.3 กิจกรรมรวบยอด

8.3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสูตรที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัวดังนี้

เมื่อพิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว โดยให้วัตถุเริ่มต้นเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต้น  $u$  ที่เวลา  $t = 0$  หลังจากเวลาผ่านไป  $t$  วัตถุมีความเร็ว  $v$  ในกรณีนี้เขียนสมการได้ดังนี้

$$v = u + at$$

$$s = \frac{(u+v)}{2} t$$

$$s = (ut + \frac{1}{2}at^2)$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

### 8.4 ชิ้นขยายความรู้

8.4.1 ครูอธิบายและให้ความรู้เกี่ยวกับโจทย์การคำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว พร้อมกับยกตัวอย่างการคำนวณของความสัมพันธ์ของปริมาณดังกล่าว

8.4.2 นักเรียนฝึกการคำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว โดยครูให้ตัวอย่างการคำนวณเพิ่มเติมบนกระดานและสุ่มนักเรียนออกมาคำนวณโจทย์หน้าชั้นเรียน

### 8.5 ชั้นประเมิน

8.5.1 ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่าในหัวข้อที่เรียนมาและในการปฏิบัติกิจกรรมมีจุดใดบ้างที่ยังเข้าใจไม่ชัดเจนหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม และทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม

8.5.2 นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นถึงประโยชน์ที่ได้จากหัวข้อที่เรียน จากการทำกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

8.5.3 ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหา / อุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไร ครูชมเชยกลุ่มที่ทำงานได้ดี ให้กำลังใจและข้อเสนอแนะแก่กลุ่มที่ควรปรับปรุง

## 9. สื่อการสอน

9.1 หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ 1 ชั้น ม. 4-6 สำนักพิมพ์ สกสศ. หน้า 44-50

9.2 คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ 1 ชั้น ม. 4-6 สำนักพิมพ์ สกสศ. หน้า 53-54

9.3 ใบความรู้ที่ 2.7 เรื่อง สมการสำหรับคำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว

## 10. แหล่งการเรียนรู้

10.1 ห้องสมุดโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง

10.2 ห้องอินเทอร์เน็ต

10.3 ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

## 11. การวัดและประเมินผล

### 11.1 การประเมินตามผลการเรียนรู้

11.1 การประเมินตามผลการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือในการวัด	เกณฑ์การให้คะแนน	เกณฑ์การผ่าน
-แบบฝึกหัดที่ 2.7 เรื่อง สมการสำหรับคำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว	-ตรวจแบบฝึกหัด	- แบบฝึกหัด	-การสืบค้นข้อมูล -ความถูกต้อง -ความครอบคลุม	- ได้คะแนนร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มขึ้นไป

-ใบกิจกรรม ที่ 2.7 เรื่อง บัตรคำหาสนุก	-สังเกตการณ์ทำงานกลุ่ม	- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม -แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรม	-การกำหนดเป้าหมายร่วมกัน -การแบ่งหน้าที่และการมีส่วนร่วม - ความกระตือรือร้นในการทำงาน - การทำงานอย่างเป็นระบบ - สนุกสนานเพลิดเพลินในระหว่างทำงาน	-นักเรียนต้องได้คะแนนระดับ 12 ขึ้นไปจาก 15 ระดับ
--	------------------------	---	--	--

### 11.2 การประเมินสมรรถนะสำคัญ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และทักษะศตวรรษที่ 21

ประเด็นประเมิน	แหล่ง	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การให้คะแนน
<b>สมรรถนะสำคัญ</b> 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	-แบบฝึกหัด ที่ 2.7 เรื่อง สมการสำหรับคำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว -ใบกิจกรรม ที่ 2.7 เรื่อง บัตรคำหาสนุก	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด -การนำเสนองานหน้าชั้นเรียน	- แบบฝึกหัด - แบบประเมินการนำเสนองานหน้าชั้นเรียน	-การสืบค้นข้อมูล -ความถูกต้อง -วิเคราะห์ -ความครอบคลุม
<b>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</b> -มีความสนใจใฝ่รู้ -มุ่งมั่นในการทำงาน -มีวินัย -มีความซื่อสัตย์ และตรงต่อเวลา -มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี	-แบบฝึกหัด ที่ 2.7 เรื่อง สมการสำหรับคำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ทำงานกลุ่ม - สังเกตพฤติกรรม	- แบบฝึกหัด - แบบประเมินการทำงานกลุ่ม -แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรม	-การกำหนดเป้าหมายร่วมกัน -การแบ่งหน้าที่และการมีส่วนร่วม - ความกระตือรือร้นในการทำงาน

	-ใบกิจกรรม ที่ 2.7 เรื่อง บัตรคำหา สนุก			- การทำงานอย่าง เป็นระบบ - สนุกสนาน เพลิดเพลินใน ระหว่างทำงาน
<b>ทักษะศตวรรษที่ 21</b> - ทักษะด้านการอ่าน (Reading) - ทักษะด้านการ เขียน(Writing) - ทักษะการคิดอย่าง มีวิจารณ ญาณและ ทักษะในการ แก้ปัญหา . -ทักษะด้าน คอมพิวเตอร์และการ สื่อสาร -การริเริ่ม สร้างสรรค์และเป็น ตัวของตัวเอง - การเป็นผู้นำและ ความรับผิดชอบ (Responsibility) -การเป็นผู้สร้างหรือ ผู้ผลิต (Productivity)	- อธิบายเกี่ยวกับการ วัดอัตราเร็วของการ เคลื่อนที่ในแนวตรง - อธิบายหลักการ ทำงานของเครื่อง เคาะสัญญาณเวลา - คำนวณหาอัตราเร็ว เฉลี่ยของวัตถุที่ลาก แถบกระดาษผ่าน เครื่องเคาะ สัญญาณเวลา	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด -การนำเสนองาน หน้าชั้นเรียน	- แบบฝึกหัด -แบบประเมินการ นำเสนอหน้า ชั้นเรียน	-การสืบค้นข้อมูล -ความถูกต้อง -ความครอบคลุม - ความเหมาะสม ของบทบาทการ นำเสนอ - ความถูกต้อง ข้อมูล สารความรู้ - ส่วนประกอบอื่นๆ และความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์
<b>คุณลักษณะ ศตวรรษที่ 21</b> - คุณลักษณะด้าน การทำงาน (การ ปรับตัว) - คุณลักษณะด้าน การเรียนรู้ (การ ตรวจสอบการเรียนรู้ ของตนเอง) - คุณลักษณะด้าน ศีลธรรม (ความ ซื่อสัตย์ ความเคารพ ผู้อื่น)	-ใบกิจกรรม ที่ 2.7 เรื่อง บัตรคำหา สนุก	- ทำงานกลุ่ม -สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมิน การทำงานกลุ่ม  - แบบประเมิน การสังเกต พฤติกรรม	-การกำหนด เป้าหมายร่วมกัน -การแบ่งหน้าที่และ การมีส่วนร่วม - ความกระตือรือร้น ในการทำงาน - การทำงานอย่าง เป็นระบบ - สนุกสนาน เพลิดเพลินใน ระหว่างทำงาน

## 12. กิจกรรมเสนอแนะ

1. การบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาต่างประเทศ โดยการให้นักเรียนได้อ่านคำศัพท์ที่เป็นภาษาอังกฤษ เป็นการเรียนด้วยการฝึกการออกเสียงของนักเรียนด้วย
2. การบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา คือ การให้นักเรียนฝึกการทำงานร่วมกันเป็นทีม
3. การบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาไทย คือ การนำเสนองานหน้าชั้นเรียน เป็นการฝึกการแสดงผลงานและการใช้ภาษาไทยให้ถูกต้อง ชัดเจนและน่าฟัง

## 13. บันทึกผลหลังการสอน

สรุปผลการเรียนการสอน

13.1 นักเรียนทั้งหมดจำนวน.....คน

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	นักเรียนที่ผ่าน		นักเรียนที่ไม่ผ่าน	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
1				
2				
3				
4				

รายชื่อนักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ ได้แก่

.....  
.....

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ/นักเรียนพิการ ได้แก่

- 1).....
- 2).....

13.2 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ

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

13.3 นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ

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

13.4 นักเรียนมีเจตคติ ค่านิยม 12 ประการ คุณธรรมจริยธรรม

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

14. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

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

15. ข้อเสนอแนะ

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

ลงชื่อ .....ผู้สอน  
( นางสาวภาวดี คำมี )  
ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ นางสาวภาวดี คำมี แล้วมีความคิดเห็นดังนี้

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- ดีมาก
- ดี



พอใช้

ควรปรับปรุง

2. การจัดกิจกรรมได้นำเอากระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมาใช้ในการสอนได้อย่างเหมาะสม

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้

4. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

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

ลงชื่อ.....

(นางอาชวีณี ไชยสุนทร)

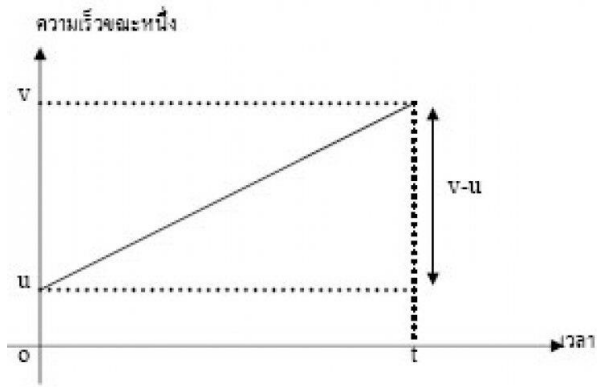
ตำแหน่ง รองฝ่ายวิชาการ

## ใบความรู้ที่ 2.7

**เรื่อง สมการสำหรับคำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว**

ในชีวิตประจำวันของเราจะเห็นวัตถุต่างๆเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่างๆ กัน เมื่อเราสนใจว่าวัตถุเหล่านั้น เช่น รถวิ่งบนถนน หรือเราเดิน ปั่นจักรยาน เป็นต้น มีการเปลี่ยนแปลงความเร็วอย่างไร หรือเมื่อเกิดการเคลื่อนที่แล้วได้ระยะทางเท่าไร คำถามเหล่านี้ สามารถหาคำตอบได้ไม่ยาก เมื่อเราทำความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็ว การกระจัด ความเร่ง และเวลา ดังนี้

เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงด้วยความเร่งคงตัวโดยเริ่มต้นวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว  $u$  ที่เวลาเริ่มต้น  $t = 0$  หลังจากเวลาผ่านไป  $t$  วัตถุจะมีความเร็วเป็น  $v$  ถ้าเขียนกราฟความเร็วกับเวลาของการเคลื่อนที่ ในกรณีนี้เขียนได้ดังรูป (หมายเหตุ ในที่นี้เราพิจารณาวัตถุที่เคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง ดังนั้น ขนาดของระยะทาง=ขนาดของการกระจัด= $s$ )



จากกราฟความเร็ว-เวลาของการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว ขนาดของความเร่งหาได้จาก

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a = \frac{v - u}{t}$$

หรือเขียนใหม่ได้ว่า  $v = u + at$  .....(1)

จากสมการที่ (1) เราสามารถหาความเร็วของวัตถุได้ เมื่อเราต้องการหาระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไป  $s$  อาจหาได้จาก

$$s = v_{av} \times t$$

.....(2)

กรณี วัตถุมีความเร่งคงตัวกราฟเป็นเส้นตรงเฉียง ขนาดของความเร็วเฉลี่ย  $v_{av}$  หาได้จาก  $\frac{u+v}{2}$  ดังนั้นสมการ (2) เขียนได้เป็น

$$v = u + at$$

$$s = \frac{(u+v)}{2} t$$
 .....(3)

เมื่อแทนค่า  $v$  จากสมการ (1) ในสมการ (3) จะได้ว่า

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$
 .....(4)

สมการ (4) บอกความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของการกระจัด ความเร็วต้น ความเร่ง และเวลา จากสมการ (1) เราสามารถเขียนได้ว่า  $u = v - at$  แทนค่าลงในสมการ (3) จะได้ความสัมพันธ์ ดังนี้

$$s = \frac{(u+v)(v-u)}{2}$$

$$s = \frac{(v^2+u^2)}{2a}$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

.....(5)

ในที่นี้ เพื่อความไม่สับสนจะทบทวนความหมายของตัวแปรที่เกี่ยวข้องดังนี้

- $u$  คือ ความเร็วต้น มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที (m/s)
- $v$  คือ ความเร็วปลาย มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที (m/s)
- $a$  คือ ความเร่ง มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที<sup>2</sup> (m/s<sup>2</sup>)

t คือ เวลา มีหน่วยเป็น วินาที (s)

s คือ การกระจัด มีหน่วยเป็น เมตร (m)

### ตัวอย่างที่ 1

1. รถคันหนึ่งกำลังแล่นด้วยความเร็วค่าหนึ่ง พอมีสุนัขวิ่งตัดหน้าจึงเหยียบเบรก ปรากฏว่า รถลดความเร็วลงอย่างสม่ำเสมอวินาทีละ 4 เมตร/วินาที เป็นระยะทาง 40 เมตร ในเวลา 2 วินาที จงหาความเร็วหลังจากเหยียบเบรกเป็นเวลา 2 วินาที

**แนวคิด** สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ได้แก่ ความเร็วต้น  $u = 0 \text{ m/s}$ , ความเร่ง  $a = -4 \text{ (m/s}^2\text{)}$ , เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ 2 s

หา  $u$  ก่อน

จาก

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$40 = u(2) + \frac{1}{2}(-4)2^2$$

$$u = 24 \text{ m/s}$$

สามารถหาความเร็วเมื่อเวลาผ่านไป วินาทีได้จากความสัมพันธ์

$$v = u + at$$

$$= (24 \text{ m/s}) + (-4 \text{ m/s})(2 \text{ s})$$

$$v = 16 \text{ m/s}$$

### แบบฝึกหัดที่ 2.7

เรื่อง การคำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว

**คำชี้แจง** : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ลิงกำลังปีนขึ้นต้นมะพร้าว ถ้าในทุก ๆ 10 วินาที ปีนขึ้นไปได้สูง 10 เมตร แต่จะลื่นไถลลงมาอีก 1 เมตร เสมอ จงหา ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็วเฉลี่ย และความเร็วเฉลี่ย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. รถคันหนึ่งเคลื่อนที่แนวเส้นตรง โดยลดความเร็วที่สม่ำเสมอจาก 30 m/s เป็น 10 m/s ภายในเวลา 4 วินาที จงหาความหน่วงที่เกิดขึ้น

.....

.....

.....

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3. รถไฟ A และ B วิ่งเข้าหากันบนรางเดียวกันโดยขบวนรถ A วิ่งด้วยความเร็ว 12 m/s ส่วนขบวนรถ B วิ่งด้วยความเร็ว 24 m/s ขณะที่อยู่ห่างกัน 300 m รถไฟทั้ง 2 ขบวนต่างเบรค และหยุดได้พร้อมกันในเวลา 10 วินาทีพอดี จงหาระยะทางที่รถทั้งสองเริ่มเบรคจนกระทั่งหยุดจะมีความยาวเท่าใด

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

4. รถ A กับรถ B วิ่งผ่านสัญญาณไฟพร้อมกันด้วยความเร็วต้น 4 m/s เท่ากัน ถ้ารถ A กับรถ B มีความเร่ง 2 และ 3  $m/s^2$  ตามลำดับ จงหาว่าอีก 6 วินาทีต่อมา รถ B อยู่ห่างรถ A กี่เมตร

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

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

### เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2.7

เรื่อง การคำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ลิงกำลังปีนขึ้นต้นมะพร้าว ถ้าในทุก ๆ 10 วินาที ปีนขึ้นไปได้สูง 10 เมตร แต่จะลื่นไถลลงมาอีก 1 เมตร  
เสมอ จงหา ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็วเฉลี่ย และความเร็วเฉลี่ย

วิธีทำ

1. ระยะทาง =  $10 + 1 = 11$  เมตร

2. การกระจัด =  $10 - 1 = 9$  เมตร

3. อัตราเร็วเฉลี่ย =  $v_{av} = \frac{s}{t}$   
แทนค่า  $v_{av} = \frac{11}{10} = 1.1$  m/s

4. ความเร็วเฉลี่ย  $\vec{v} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$   
แทนค่า  $\vec{v} = \frac{9}{10} = 0.9$  m/s

ตอบ

2. รถคันหนึ่งเคลื่อนที่แนวเส้นตรง โดยลดความเร็วที่สม่ำเสมอจาก 30 m/s เป็น 10 m/s ภายในเวลา 4 วินาที จงหาความหน่วงที่เกิดขึ้น

วิธีทำ จากสูตร  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$   
 $= \frac{10 - 30}{4}$   
 $= -5$  m/s<sup>2</sup>

ดังนั้น ความหน่วงมีค่าเท่ากับ 5 m/s<sup>2</sup> ตอบ

3. รถไฟ A และ B วิ่งเข้าหากันบนรางเดียวกันโดยขบวนรถ A วิ่งด้วยความเร็ว 12 m/s ส่วนขบวนรถ B วิ่งด้วยความเร็ว 24 m/s ขณะที่อยู่ห่างกัน 300 m รถไฟทั้ง 2 ขบวนต่างเบรค และหยุดได้พร้อมกันในเวลา 10 วินาทีพอดี จงหาระยะทางที่รถทั้งสองเริ่มเบรคจนกระทั่งหยุดจะมีความยาวเท่าใด

วิธีทำ จากโจทย์กำหนดให้ รถ A :  $u_A = 12 \text{ m/s}$ ,  $v_A = 0$ ,  $t_A = 10 \text{ s}$

รถ B :  $u_B = 24 \text{ m/s}$ ,  $v_B = 0$ ,  $t_B = 10 \text{ s}$

จากสมการ  $v = u + at$

คิดที่รถ A :  $0 = 12 + a_A(10)$

$$a_A = \frac{12}{-10} = -1.2 \text{ m/s}^2$$

จากสมการ  $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$$s_A = (12)(10) + \frac{1}{2}(-1.2)(10)^2 = 60 \text{ m} \quad \text{ตอบ}$$

จากสมการ  $v = u + at$

คิดที่รถ B :  $0 = 24 + a_B(10)$

$$a_B = \frac{24}{-10} = -2.4 \text{ m/s}^2$$

จากสมการ  $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$$s_B = (24)(10) + \frac{1}{2}(-2.4)(10)^2 = 120 \text{ m} \quad \text{ตอบ}$$

4. รถ A กับรถ B วิ่งผ่านสัญญาณไฟพร้อมกันด้วยความเร็วต้น 4 m/s เท่ากัน ถ้ารถ A กับรถ B มีความเร่ง 2 และ 3 m/s<sup>2</sup> ตามลำดับ จงหาว่าอีก 6 วินาทีต่อมา รถ B อยู่ห่างรถ A กี่เมตร

วิธีทำ จากโจทย์กำหนดให้ รถ A :  $u_A = 4 \text{ m/s}$ ,  $a_A = 2 \text{ m/s}^2$ ,  $t_A = 6 \text{ s}$

รถ B :  $u_B = 4 \text{ m/s}$ ,  $a_B = 3 \text{ m/s}^2$ ,  $t_B = 6 \text{ s}$

จากสมการ  $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

คิดที่รถ A :  $s_A = (4)(6) + \frac{1}{2}(2)(6)^2 = 60 \text{ m}$

คิดที่รถ B :  $s_B = (4)(6) + \frac{1}{2}(3)(6)^2 = 78 \text{ m}$

ดังนั้น รถ B อยู่ห่างรถ A =  $78 - 60 = 18 \text{ m}$  ตอบ

บัตรคำมหาสนุก

การกระจัด

ระยะทาง

อัตราเร็วเฉลี่ย

ความเร็วเฉลี่ย

ความเร่ง