

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ว 31101 ฟิสิกส์ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2563

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเคลื่อนที่แนวตรง เรื่อง ปริมาณทางฟิสิกส์

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ผลการเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แนวตรงและปริมาณที่เกี่ยวข้อง

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 อธิบายความหมายของการกระจัดได้

2.2 อธิบายวิธืหาการกระจัดโดยวิธีการเขียนรูป

2.3 อธิบายความสัมพันธ์ของอัตราเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่ง ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วขณะหนึ่งได้

### 3. สาระสำคัญ

ปริมาณสเกลลาร์ คือ ปริมาณที่กำหนดแต่เพียงขนาดอย่างเดียวก็ได้ความหมายสมบูรณ์ ไม่ต้องบอกทิศทาง ตัวอย่างของปริมาณสเกลลาร์ ได้แก่ ระยะทาง เวลา พื้นที่ งาน พลังงาน กระแสไฟฟ้า เป็นต้น การหาผลลัพธ์ของปริมาณสเกลลาร์ก็อาศัยหลักทางพีชคณิต คือ วิธีการบวก ลบ คูณ หาร

ปริมาณเวกเตอร์ คือ ปริมาณที่ต้องบอกทั้งขนาดและทิศทางจึงจะมีความหมายสมบูรณ์ ตัวอย่างของปริมาณเวกเตอร์ ได้แก่ แรง การกระจัด ความเร็ว ความเร่ง เป็นต้น การหาผลลัพธ์ของปริมาณเวกเตอร์ ต้องอาศัยวิธีการทางเวกเตอร์ โดยต้องหาผลลัพธ์ทั้งขนาดและทิศทาง

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

4.1 มีความสามารถในการสื่อสาร

4.2 มีความสามารถในการคิด

4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา

### 5. สาระการเรียนรู้

#### 5.1 ด้านความรู้ (K)

- ปริมาณสเกลลาร์

- ปริมาณเวกเตอร์

#### 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 การขึ้นนำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ...√... คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกผลเมือง

## 7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยแสดงความรู้)

- 7.1 นักเรียนทำใบงานที่ 2.1 เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์
- 7.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด ที่ 2.1 เรื่อง ปริมาณทางฟิสิกส์
- 7.3 สมุดจดบันทึกความรู้ เรื่อง ปริมาณทางฟิสิกส์, การหาเวกเตอร์ลัพธ์

## 8. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

### 8.1 กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

8.1.1 นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับระยะห่างของสถานที่ต่างๆและความหมาย เช่น เชียงใหม่อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ 720 กิโลเมตร หมายความว่า ถ้าเดินทางไปตามถนนจากกรุงเทพฯ ไปยังเชียงใหม่ จะมีระยะทางยาว 720 กิโลเมตรเป็นต้น

8.1.2 ครูถามกระตุ้นนักเรียนว่า “ถ้าไม่มีถนนแล้วให้เดินทางออกจากกรุงเทพฯ ไปยังเชียงใหม่จะเดินทางไปยังจังหวัดอื่นหรือไม่”

8.1.3 นักเรียนร่วมกันสนทนาและได้ข้อสรุปร่วมกันว่า “ถ้าไม่มีถนนแล้วให้เดินทางออกจากกรุงเทพฯ ไปยังเชียงใหม่ จะพบว่าอาจเดินทางไปยังจังหวัดอื่นก็ได้เพราะไม่รู้ทิศทางที่ถูกต้อง ดังนั้นถ้าจะให้เดินทางต้องบอกทิศทางที่เคลื่อนที่ด้วย”

### 8.2 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

8.2.1 นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ปริมาณทางฟิสิกส์ โดยครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น

8.2.2 นักเรียนทำใบงานที่ 2.1 เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ ซึ่งศึกษาข้อมูลจากใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ปริมาณทางฟิสิกส์ โดยให้นักเรียนเขียนรูปเกี่ยวกับปริมาณเวกเตอร์ดังนี้

- สัญลักษณ์ของเวกเตอร์
- เวกเตอร์ที่เท่ากัน
- เวกเตอร์ตรงข้ามกัน

8.2.3 ตัวแทนนักเรียน 3-4 คน นำเสนอผลการทำใบงานหน้าชั้นเรียนและให้เพื่อนในห้อง 2 คน ตั้งคำถามถามคนที่นำเสนอ โดยครูทำข้อตกลงกับนักเรียนว่า “ถ้าคนใดที่ออกมานำเสนอและตอบคำถามได้ครูจะมีรางวัลแจกให้”

### 8.3 กิจกรรมรวบยอด

8.3.1 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลการทำใบงานเกี่ยวกับปริมาณเวกเตอร์ดังนี้ การแสดงขนาดและทิศทางของปริมาณเวกเตอร์จะใช้ลูกศรแทน โดยขนาดของปริมาณเวกเตอร์แทนความยาวของลูกศรตามอัตราส่วนที่เหมาะสม และทิศทางของปริมาณเวกเตอร์แทนด้วยสัญลักษณ์ของหัวลูกศร

เวกเตอร์ที่เท่ากัน ในกรณีที่เวกเตอร์ทั้งสองมีขนาดเท่ากันและทิศไปทางเดียวกัน

เวกเตอร์ตรงข้ามกัน ในกรณีที่เวกเตอร์ทั้งสองมีขนาดเท่ากันแต่ทิศทางตรงข้ามกัน

### 8.4 ขันขยายความรู้

8.4.1 นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2.1.1 เรื่อง การหาเวกเตอร์ลัพธ์ โดยนักเรียนศึกษารายละเอียดดังนี้

- การหาเวกเตอร์ลัพธ์โดยวิธีการเขียนรูป

- การหาเวกเตอร์ลัพธ์โดยวิธีการคำนวณ

8.4.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.1 เรื่อง ปริมาณทางฟิสิกส์ ซึ่งนักเรียนคนใดที่ทำเสร็จก่อนจะได้พักก่อนเพื่อนในห้องและได้คะแนนพิเศษ

### 8.5 ชั้นประเมิน

8.5.1 เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2.1 เรื่อง ปริมาณทางฟิสิกส์ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง

8.5.2 ตรวจสอบจากการตอบคำถาม

8.5.3 สังเกตจากความสนใจทางการเรียน

## 9. สื่อการสอน

ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ปริมาณทางฟิสิกส์,

ใบความรู้ที่ 2.1.1 เรื่อง การหาเวกเตอร์ลัพธ์

## 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
แบบฝึกหัด ที่ 2.1 เรื่อง ปริมาณทาง ฟิสิกส์	-ตรวจแบบฝึกหัด	- แบบฝึกหัด	-การสืบค้นข้อมูล -ความถูกต้อง -ความครอบคลุม	- ได้คะแนนร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม ขึ้นไป
ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ปริมาณ เวกเตอร์	-ตรวจใบงาน -ซักถามความรู้	- ใบงาน	-การสืบค้นข้อมูล -ความถูกต้อง -ความครอบคลุม	- ได้คะแนนร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม ขึ้นไป

### 11.2 การประเมินสมรรถนะสำคัญ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และทักษะศตวรรษที่ 21

ประเด็นประเมิน	แหล่ง	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การให้คะแนน
สมรรถนะสำคัญ 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- แบบฝึกหัด ที่ 2.1 เรื่อง ปริมาณทาง ฟิสิกส์	- ตรวจใบงาน - ตรวจแบบฝึกหัด -การนำเสนองาน หน้าชั้นเรียน	- ใบงาน - แบบฝึกหัด	-การสืบค้นข้อมูล -ความถูกต้อง -วิเคราะห์ -ความครอบคลุม

<p>3. ความสามารถในการแก้ปัญหา</p> <p>4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต</p> <p>5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี</p>	<p>- ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์</p>		<p>- แบบประเมินการนำเสนองานหน้าชั้นเรียน</p>	
<p><b>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</b></p> <p>-มีความสนใจใฝ่รู้</p> <p>-มุ่งมั่นในการทำงาน</p> <p>-มีวินัย</p> <p>-มีความซื่อสัตย์ และตรงต่อเวลา</p> <p>-มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี</p>	<p>- แบบฝึกหัด ที่ 2.1 เรื่อง ปริมาณทางฟิสิกส์</p> <p>- ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์</p>	<p>- ตรวจใบงาน</p> <p>- ตรวจแบบฝึกหัด</p> <p>- ทำงานกลุ่ม</p> <p>- สังเกตพฤติกรรม</p>	<p>- ใบงาน</p> <p>- แบบฝึกหัด</p> <p>- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม</p> <p>-แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรม</p>	<p>-การกำหนดเป้าหมายร่วมกัน</p> <p>-การแบ่งหน้าที่และการทำงานมีส่วนร่วม</p> <p>- ความกระตือรือร้นในการทำงาน</p> <p>- การทำงานอย่างเป็นระบบ</p> <p>- สนุกสนานเพลิดเพลินในระหว่างทำงาน</p>
<p><b>ทักษะศตวรรษที่ 21</b></p> <p>- ทักษะด้านการอ่าน (Reading)</p> <p>- ทักษะด้านการเขียน(Writing)</p> <p>- ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา</p> <p>. -ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร -การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง</p> <p>- การเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)</p>	<p>- อธิบายความหมายของการกระจัดได้</p> <p>- อธิบายวิธีหาการกระจัดโดยวิธีการเขียนรูป</p> <p>- อธิบายความสัมพันธ์ของอัตราเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่ง ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วขณะหนึ่งได้</p>	<p>- ตรวจใบงาน</p> <p>- ตรวจแบบฝึกหัด</p> <p>-การนำเสนอหน้าชั้นเรียน</p>	<p>- ใบงาน</p> <p>- แบบฝึกหัด</p> <p>-แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน</p>	<p>-การสืบค้นข้อมูล</p> <p>-ความถูกต้อง</p> <p>-ความครอบคลุม</p> <p>- ความเหมาะสมของบทบาทการนำเสนอ</p> <p>- ความถูกต้อง ข้อมูล สารความรู้</p> <p>- ส่วนประกอบอื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p>

-การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity)				
<b>คุณลักษณะศตวรรษที่ 21</b> - คุณลักษณะด้านการทำงาน (การปรับตัว) - คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ (การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง) - คุณลักษณะด้านศีลธรรม (ความซื่อสัตย์ ความเคารพผู้อื่น)	-	- ทำงานกลุ่ม - สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม  - แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรม	- การกำหนดเป้าหมายร่วมกัน - การแบ่งหน้าที่และการมีส่วนร่วม - ความกระตือรือร้นในการทำงาน - การทำงานอย่างเป็นระบบ - สนุกสนานเพลิดเพลินในระหว่างทำงาน

## 12. กิจกรรมเสนอแนะ

1. การบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาต่างประเทศ โดยการให้นักเรียนได้อ่านคำศัพท์ที่เป็นภาษาอังกฤษ เป็นการเรียนด้วยการฝึกการออกเสียงของนักเรียนด้วย
2. การบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา 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.....

(นางสาวอาชวีณี ไชยสุนทร)  
ตำแหน่ง รองฝ่ายวิชาการ

ใบความรู้ที่ 2.1

เรื่อง ปริมาณทางฟิสิกส์

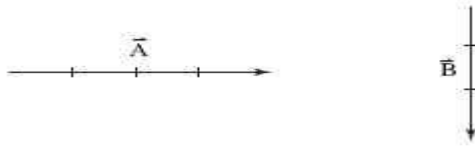
ปริมาณทางฟิสิกส์แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท



1. ปริมาณสเกลลาร์ คือ ปริมาณที่กำหนดแต่เพียงขนาดอย่างเดียวก็ได้ความหมายสมบูรณ์ ไม่ต้องบอกทิศทาง ตัวอย่างของปริมาณสเกลลาร์ ได้แก่ ระยะทาง เวลา พื้นที่ งาน พลังงาน กระแสไฟฟ้า เป็นต้น การหาผลลัพธ์ของปริมาณสเกลลาร์ก็อาศัยหลักทางพีชคณิต คือ วิธีการบวก ลบ คูณ หาร

2. ปริมาณเวกเตอร์ คือ ปริมาณที่ต้องบอกทั้งขนาดและทิศทางจึงจะมีความหมายสมบูรณ์ ตัวอย่างของปริมาณเวกเตอร์ ได้แก่ แรง การกระจัด ความเร็ว ความเร่ง เป็นต้น การหาผลลัพธ์ของปริมาณเวกเตอร์ ต้องอาศัยวิธีการทางเวกเตอร์ โดยต้องหาผลลัพธ์ทั้งขนาดและทิศทาง

1. สัญลักษณ์ของปริมาณเวกเตอร์ การแสดงขนาดและทิศทางของปริมาณเวกเตอร์จะใช้ลูกศรแทน โดยขนาดของปริมาณเวกเตอร์แทนด้วยความยาวของลูกศรและทิศทางของปริมาณเวกเตอร์แทนด้วยทิศทางของหัวลูกศร สัญลักษณ์ของปริมาณเวกเตอร์ ใช้ตัวอักษรมีลูกศรครึ่งบนชี้จากซ้ายไปขวาแสดงปริมาณเวกเตอร์ ดังรูป



จากรูป เวกเตอร์ A มีขนาด 4 หน่วย ไปทางทิศตะวันออก เวกเตอร์ B มีขนาด 3 หน่วย ไปทางทิศใต้

2. เวกเตอร์ที่เท่ากัน เวกเตอร์ 2 เวกเตอร์จะเท่ากันก็ต่อเมื่อมีขนาดเท่ากันและทิศทางไปทางเดียวกัน ดังรูป



จากรูป เวกเตอร์ A เท่ากับ เวกเตอร์ B เขียนเป็นสัญลักษณ์ คือ  $\vec{A} = \vec{B}$

เวกเตอร์ C เท่ากับ เวกเตอร์ D เขียนเป็นสัญลักษณ์ คือ  $\vec{C} = \vec{D}$

3. เวกเตอร์ตรงข้ามกัน เวกเตอร์ 2 เวกเตอร์จะตรงข้ามกันก็ต่อเมื่อ เวกเตอร์ทั้งสองมีขนาดเท่ากัน แต่มีทิศทางตรงข้ามกัน ดังรูป



จากรูป เวกเตอร์ A ตรงข้ามกับเวกเตอร์ B เขียนเป็นสัญลักษณ์ ได้ว่า  $\vec{A} = -\vec{B}$  หรือ  $\vec{B} = -\vec{A}$

เวกเตอร์ C ตรงข้ามกับเวกเตอร์ D เขียนเป็นสัญลักษณ์ ได้ว่า  $\vec{C} = -\vec{D}$  หรือ  $\vec{D} = -\vec{C}$

ข้อควรทราบ ในการหาผลลัพธ์ของปริมาณเวกเตอร์ ทำได้โดยอาศัยวิธีการทางเวกเตอร์ ซึ่งต้องหาผลลัพธ์ทั้งขนาดและทิศทาง

## ใบความรู้ที่ 2.1.1

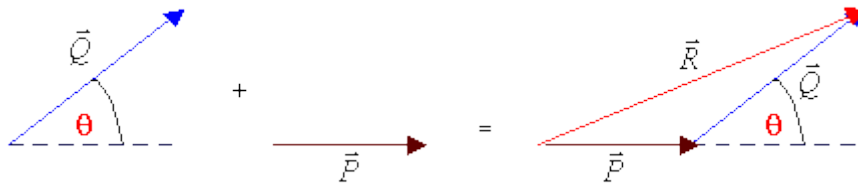
### เรื่อง การหาเวกเตอร์ลัพธ์

#### การรวมเวกเตอร์

คือ การบวกหรือลบกันของเวกเตอร์ตั้งแต่ 2 เวกเตอร์ขึ้นไป ผลลัพธ์ที่ได้เป็นปริมาณเวกเตอร์ เรียกว่า เวกเตอร์ลัพธ์ ( Resultant Vector ) มี 2 วิธีดังนี้

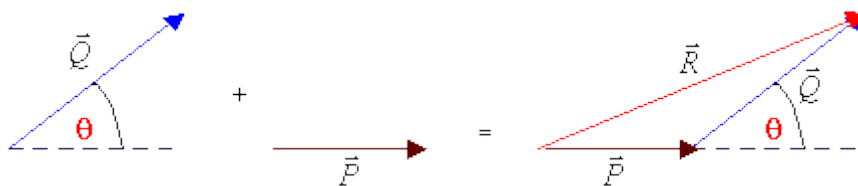
#### 1. วิธีวาดรูป ( วิธีหัวต่อหาง )

ทำได้โดยนำเวกเตอร์ที่เป็นตัวตั้ง จากนั้นเอาหางของเวกเตอร์ที่เป็นผลบวกหรือผลต่างมาต่อกับหัวของเวกเตอร์ตัวตั้ง โดยเขียนให้ถูกต้องทั้งขนาดและทิศทาง เวกเตอร์ลัพธ์หาได้จากหางเวกเตอร์แรกไปยังหัวเวกเตอร์สุดท้าย



จากรูป ใช้กฎของโคไซน์ ( Cosine's Law ) จะได้ว่า  $R = \sqrt{P^2 + Q^2 - 2PQ \cos(180^\circ - \theta)}$

**1.1 การบวกเวกเตอร์โดยวิธีการเขียนรูป** ทำได้โดยเขียนเวกเตอร์ที่เป็นตัวตั้ง จากนั้นเอาหางของเวกเตอร์ที่เป็นผลบวกหรือผลต่างมาต่อกับหัวของเวกเตอร์ตัวตั้ง โดยเขียนให้ถูกต้องทั้งขนาดและทิศทางเวกเตอร์ลัพธ์หาได้โดยการวัดระยะทาง จากหางเวกเตอร์แรกไปยังหัวเวกเตอร์สุดท้าย

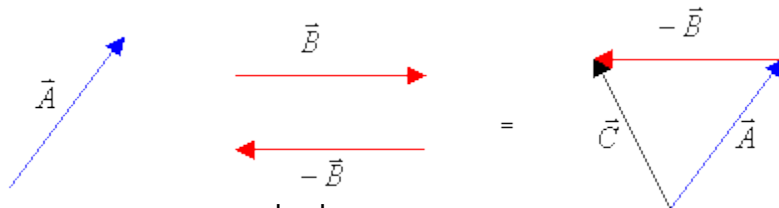


จากรูป เวกเตอร์  $\vec{R} = \vec{P} + \vec{Q}$

**1.2 การลบเวกเตอร์**

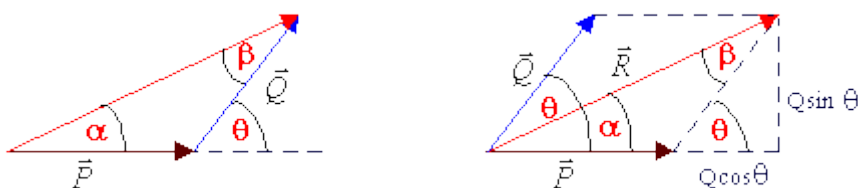
การลบเวกเตอร์ สามารถหาเวกเตอร์ลัพธ์ได้เช่นเดียวกับการบวกเวกเตอร์ แต่ให้กลับทิศทางของเวกเตอร์ตัวลบ ดังนี้

ถ้า  $\vec{C} = \vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B})$



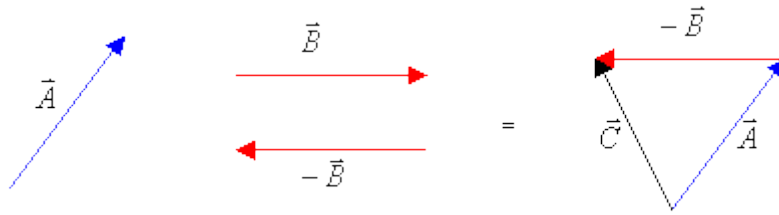
**2. วิธีการทางคณิตศาสตร์ ( วิธีการสร้างสี่เหลี่ยมด้านขนาน )**

ถ้ามีเวกเตอร์ย่อย 2 อัน สามารถนำมารวมได้โดยแทนขนาดและทิศทาง ด้วยด้านทั้งสองของสี่เหลี่ยมด้านขนานที่ประกอบมุมในจุดนั้น เส้นทแยงมุมที่ลากจากจุดนั้นไปยังมุมตรงข้ามจะแทนทั้งขนาด และทิศทางของเวกเตอร์ลัพธ์



การหาขนาดของเวกเตอร์ลัพธ์หาได้จาก  $R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ \cos \theta}$

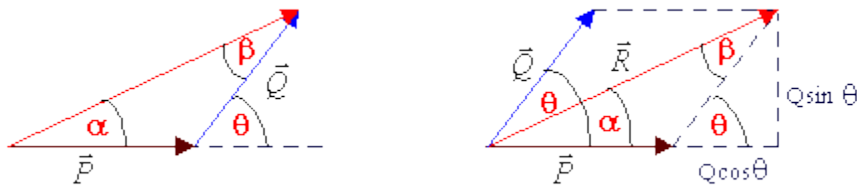
ส่วนการลบเวกเตอร์ให้ทำคล้าย ๆ กันกับการบวกเวกเตอร์เพียงแต่ให้กลับทิศทางของเวกเตอร์ตัวลบ



ถ้า  $\vec{C} = \vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B})$

**2.1 การบวกเวกเตอร์โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์**

ให้ เวกเตอร์  $\vec{P}$  ทำมุมกับ  $\vec{Q}$  เป็นมุม  $\theta$  คำนวณหาเวกเตอร์ลัพธ์ได้ ดังนี้



ขนาดของเวกเตอร์ลัพธ์คำนวณได้จากกฎของโคไซน์

$$R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ \cos \theta}$$

$$R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ \sin (180 - \theta)}$$

**ใบงานที่ 2.1**  
**เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์**

**คำชี้แจง**

- ให้นักเรียนอธิบายและเขียนรูปเกี่ยวกับปริมาณเวกเตอร์ดังนี้
  - สัญลักษณ์ของเวกเตอร์
  - เวกเตอร์ที่เท่ากัน
  - เวกเตอร์ตรงข้ามกัน

**ผลการปฏิบัติงาน**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2.1  
เรื่อง ปริมาณทางฟิสิกส์

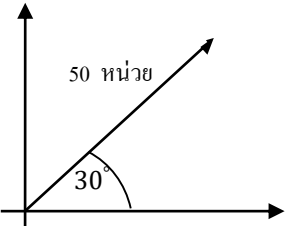
คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงอธิบายความแตกต่างของปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์

ตอบ 1. ปริมาณสเกลาร์ คือ ปริมาณที่กำหนดแต่เพียงขนาดอย่างเดียวก็ได้ความหมายสมบูรณ์ ไม่ต้องบอกทิศทาง ตัวอย่างของปริมาณสเกลาร์ ได้แก่ ระยะทาง เวลา พื้นที่ งาน พลังงาน กระแสไฟฟ้า เป็นต้น การหาผลลัพธ์ของปริมาณสเกลาร์ก็อาศัยหลักทางพีชคณิต คือ วิธีการบวก ลบ คูณ หาร

2. ปริมาณเวกเตอร์ คือ ปริมาณที่ต้องบอกทั้งขนาดและทิศทางจึงจะมีความหมายสมบูรณ์ ตัวอย่างของปริมาณเวกเตอร์ ได้แก่ แรง การกระจัด ความเร็ว ความเร่ง เป็นต้น การหาผลลัพธ์ของปริมาณเวกเตอร์ ต้องอาศัยวิธีการทางเวกเตอร์ โดยต้องหาผลลัพธ์ทั้งขนาดและทิศทาง

2. จากรูป จงหาเวกเตอร์ย่อยตามแกน x และ แกน y ของเวกเตอร์ที่กำหนดให้

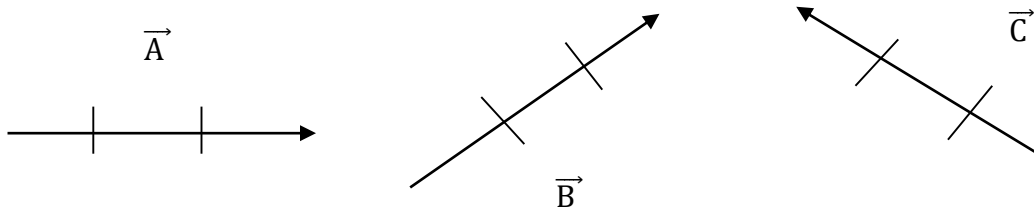


ตอบ วิเคราะห์โจทย์หลักการแยกเวกเตอร์ เวกเตอร์ย่อยบนแกนที่อยู่ใกล้มุมได้  $\cos$  และเวกเตอร์ย่อยบนแกนที่อยู่ไกลมุมได้  $\sin$

$$\begin{aligned} \text{จากรูป บนแกน } x \quad ; \quad R_x &= R \cos 30^\circ \\ &= 50 \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \end{aligned}$$

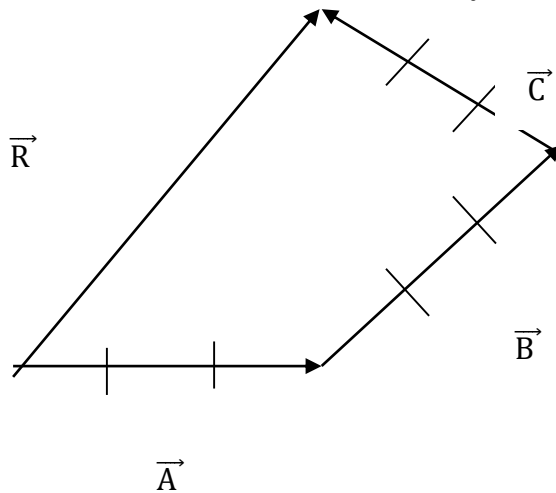
$$R_x = 25\sqrt{3} \text{ หน่วย}$$

3. ตามรูปเป็นเวกเตอร์  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  และ  $\vec{C}$  จงเขียนรูปเวกเตอร์ลัพธ์ของ  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  และ  $\vec{C}$



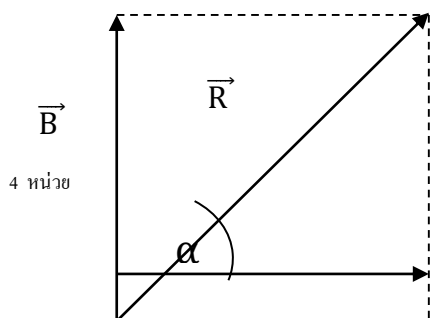
ตอบ วิเคราะห์โจทย์  
ต่อ

1. เมื่อมี  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  และ  $\vec{C}$  สามารถหา  $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$  ได้โดยการวาดรูปแบบหางหัว โดยนำหาง  $\vec{B}$  ต่อกับหัว  $\vec{A}$  และหาง  $\vec{C}$  ต่อกับหัว  $\vec{B}$
2. เวกเตอร์ลัพธ์ของ  $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$  หาได้โดยลากลูกศรจาก  $\vec{A}$  ไปยังหัว  $\vec{C}$



4. เวกเตอร์ 3 และ 4 หน่วย ทำมุมฉากต่อกัน จงหาเวกเตอร์ลัพธ์

ตอบ วิเคราะห์โจทย์ เมื่อรู้ขนาดและทิศทางของเวกเตอร์ทั้งสอง สามารถหาเวกเตอร์ได้โดยการวาดรูปสี่เหลี่ยมขนานและใช้สูตรคำนวณ



$$\begin{aligned} \text{จาก } R &= \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta} \\ &= \sqrt{3^2 + 4^2 + 2(3)(4)\cos 90^\circ} \\ &= \sqrt{9 + 16} \end{aligned}$$

$$R = 5 \text{ หน่วย}$$

หาทิศทางของ R

$$\text{จาก } \tan \alpha = \frac{B \sin 90^\circ}{3 + 4 \cos 90^\circ}$$

$$= \frac{4\sin\theta}{A+B\cos\theta}$$

$$\tan \alpha = \frac{4}{3}$$

$$\text{ดังนั้น } \alpha = \tan^{-1} \frac{4}{3} = 53^\circ$$

ดังนั้น เวกเตอร์ลัพธ์มีขนาด 5 หน่วย ทำมุม  $53^\circ$  กับเวกเตอร์ 3 หน่วย

### แบบฝึกหัดที่ 2.1

#### เรื่อง ปริมาณทางฟิสิกส์

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงอธิบายความแตกต่างของปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์

ตอบ .....

.....

.....

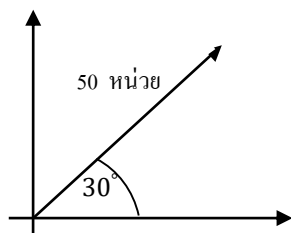
.....

.....

.....

.....

2. จากรูป จงหาเวกเตอร์ย่อยตามแกน x และ แกน y ของเวกเตอร์ที่กำหนดให้



ตอบ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

