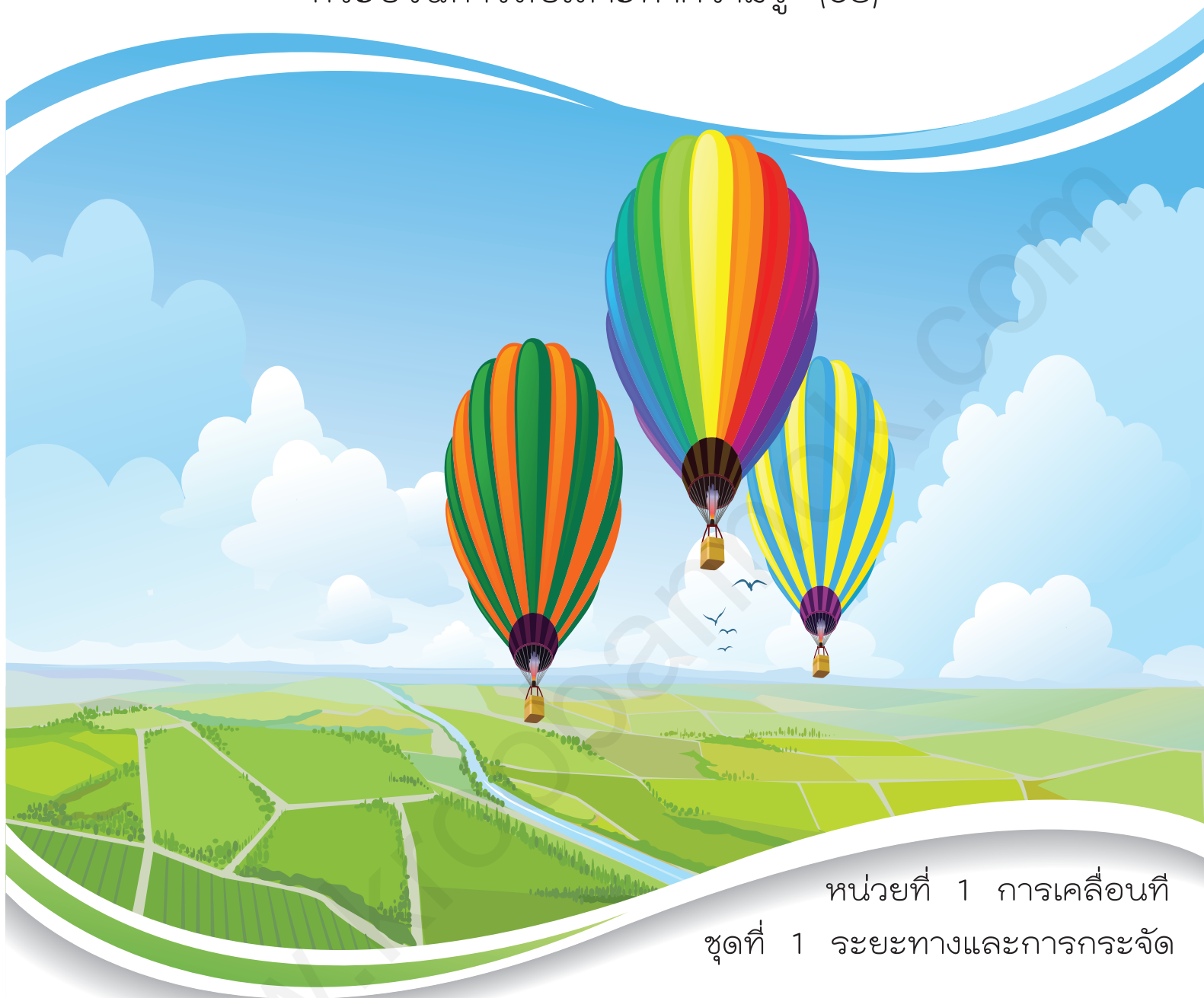


ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้น  
กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)



หน่วยที่ 1 การเคลื่อนที่  
ชุดที่ 1 ระยะทางและการกระจัด

สอหมาด หมั่นเรีะ  
ตำแหน่งครู  
วิทยฐานะ ชำนาญการ

โรงเรียนสระแก้วรัตนวิทย์  
อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 12  
กระทรวงศึกษาธิการ

## คำนำ

วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อสังคมทั้งโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์จะมีความเกี่ยวข้องกับเราทุกคนทั้งการดำเนินชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพการทำงานต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้นมา วิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดของมนุษย์ให้คิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการแสวงหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่ทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนา

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การเคลื่อนที่ วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ชุดนี้ ได้จัดทำตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ทักษะการสืบค้นข้อมูล กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ โดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาอำนวยความสะดวก ตลอดจนติดตามกระบวนการเรียนการสอนทุกขั้นตอนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ จะทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ทักษะกระบวนการคิด กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควบคู่กับการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ต่อไป

สอหมาด หมั่นระเ

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจง	1
ผังมโนทัศน์	2
คำแนะนำการใช้	3
ลำดับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน	5
แบบทดสอบก่อนเรียน	6
มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้	9
ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ	12
ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา	13
ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	15
ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้	16
ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล	17
ใบความรู้เรื่องระยะทางและการกระจัด	18
แบบทดสอบหลังเรียน	23
เฉลย	26
บรรณานุกรม	27

## คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การเคลื่อนที่ วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 เป็นชุดกิจกรรมที่มีเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งเป็นชุดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ทักษะการสืบค้นข้อมูล กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ โดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาอำนวยความสะดวก ตลอดจนติดตามกระบวนการเรียนการสอนทุกขั้นตอนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

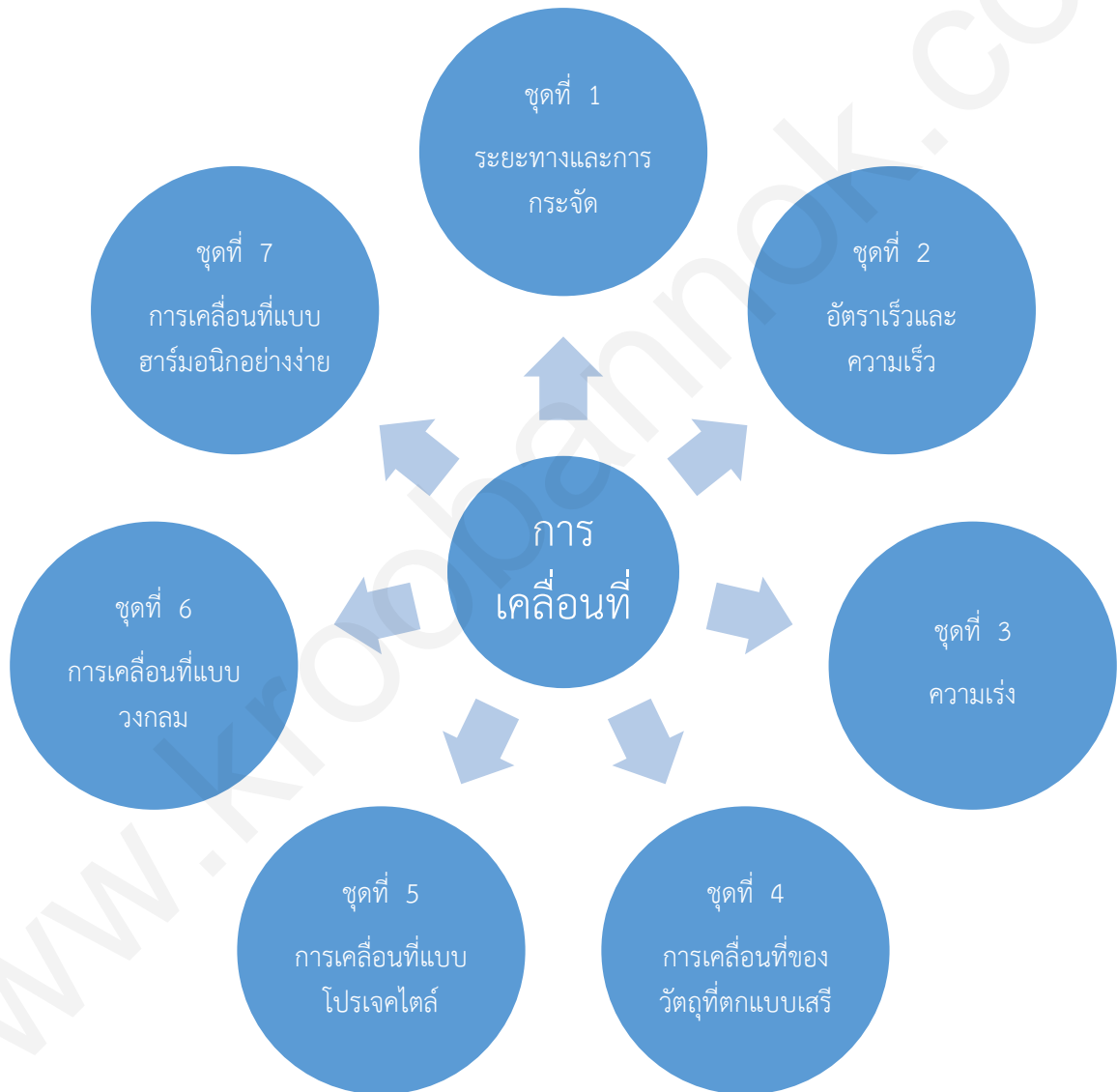
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การเคลื่อนที่ วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ได้มีการจัดทำ ปรับปรุง และพัฒนาขึ้นทั้งหมด 7 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 ระยะทางและการกระจัด
- ชุดที่ 2 อัตราเร็วและความเร็ว
- ชุดที่ 3 ความเร่ง
- ชุดที่ 4 การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี
- ชุดที่ 5 การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์
- ชุดที่ 6 การเคลื่อนที่แบบวงกลม
- ชุดที่ 7 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การเคลื่อนที่ วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ชุดนี้จะมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ที่ครูสามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพและส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นต่อไป

สอหมาด หมั่นระ๊ะ

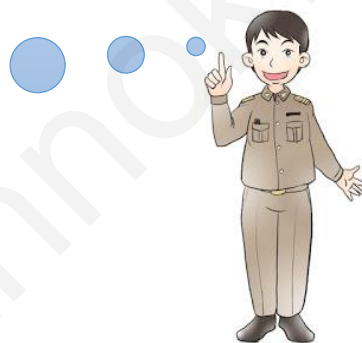
## ผังมโนทัศน์



## คำแนะนำในการใช้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การเคลื่อนที่ วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ชุดที่ 1 ระยะทางและการกระจัด ชุดนี้ ใช้ประกอบการเรียนการสอนที่นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ให้นักเรียนอ่านคำแนะนำและปฏิบัติตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

นักเรียนอ่านวิธีการการเรียนรู้  
ให้เข้าใจก่อนที่จะดำเนินการ  
ในขั้นตอนต่อไปนะคะ



## วิธีการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การเคลื่อนที่ วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ชุดที่ 1 ระยะทางและการกระจัด ชุดนี้ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง
2. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน โดยแต่ละกลุ่มคละนักเรียนเป็น 3 ระดับ คือ เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การเคลื่อนที่ วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ชุดที่ 1 ระยะทางและการกระจัด จำนวน 10 ข้อ
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้
5. นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การเคลื่อนที่ วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ชุดที่ 1 ระยะทางและการกระจัด ตามขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
- ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
- ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
- ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
- ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

6. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมครบทั้ง 5 ขั้นตอนแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจอีกครั้ง แล้วตรวจคำตอบ เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าทางการเรียน

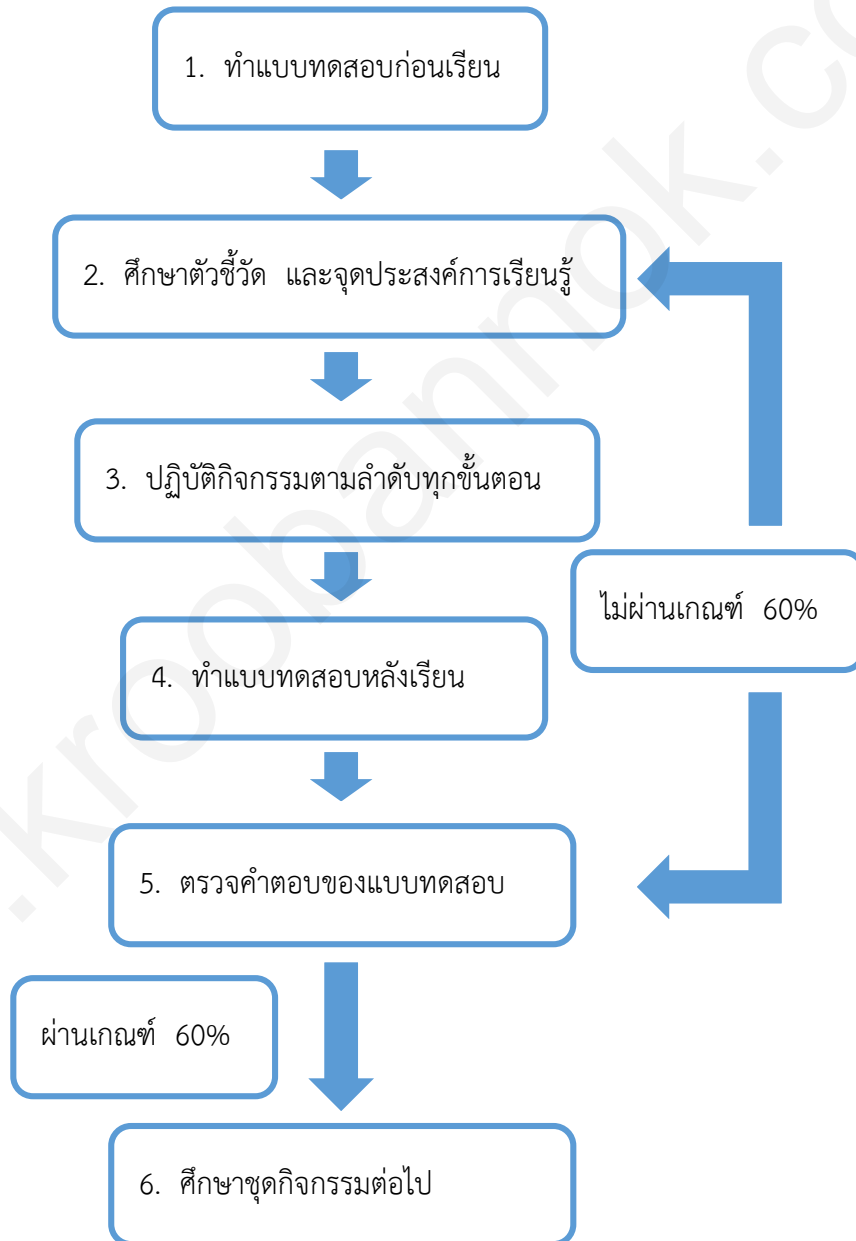
7. นักเรียนแต่ละคนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง โดยไม่เปิดดูเฉลยก่อนทุกกิจกรรมและให้ดำเนินการให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด

เพื่อน ๆ อ่านวิธีการ  
เรียนรู้เข้าใจแล้ว ให้  
ดำเนินการในขั้นต่อไปเลย



## ลำดับขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้







แบบทดสอบก่อนเรียน  
ชุดที่ 1 ระยะทางและการกระจัด  
วิชา ฟิสิกส์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

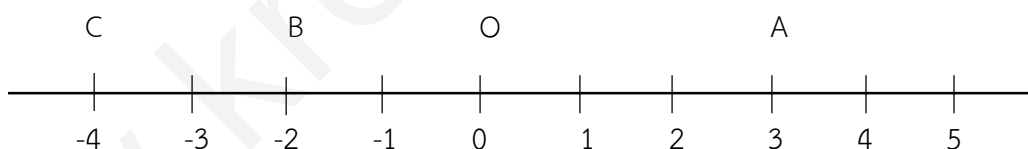
คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
3. ใช้เวลา 15 นาที

1. คลองที่ตัดตรงจากเมือง A ไปยังเมือง B มีความยาว 60 กิโลเมตร ขณะที่ถนนจากเมือง A ไปเมือง B มีระยะทาง 75 กิโลเมตร ถ้าชายคนหนึ่งขนส่งสินค้าจากเมือง A ไปเมือง B โดยรถยนต์ถามว่า สินค้านี้มีขนาดการกระจัดเท่าใด

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| ก. 15 กิโลเมตร | ข. 60 กิโลเมตร  |
| ค. 75 กิโลเมตร | ง. 135 กิโลเมตร |

รูปต่อไปนี้จะใช้ตอบคำถามข้อ 2-4



2. จากรูป จงบอกตำแหน่งของ A เทียบกับจุด B

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| ก. 3 หน่วย (ทางขวา) | ข. 3 หน่วย (ทางซ้าย) |
| ค. 5 หน่วย (ทางขวา) | ง. 5 หน่วย (ทางซ้าย) |

3. จากรูป จงบอกตำแหน่งของ C เทียบกับจุด A

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| ก. 4 หน่วย (ทางซ้าย) | ข. 7 หน่วย (ทางซ้าย) |
| ค. 4 หน่วย (ทางขวา)  | ง. 5 หน่วย (ทางขวา)  |

4. จากรูปเริ่มต้น วัตถุเคลื่อนที่จากจุด A ไปยังจุด B แล้วไปจุด C แล้วกลับมาจุด O จงหาการกระจัดของวัตถุนี้
 

ก. 3 หน่วย	ข. 6 หน่วย
ค. 8 หน่วย	ง. 11 หน่วย
  5. เขาทรายออกวิ่งจากค่ายมวยไปทางทิศตะวันออก 116 กิโลเมตร แล้วเดินต่อไปทางเหนือ 12 กิโลเมตร จงหาการกระจัดของเขาทราย จากค่ายมวยเป็นกิโลเมตร
 

ก. 4 กิโลเมตร	ข. 20 กิโลเมตร
ค. 24 กิโลเมตร	ง. 28 กิโลเมตร
  6. หนูแดงวิ่งรอบสนามกีฬา ซึ่งมีความยาวรอบสนาม 400 เมตร หนูแดงวิ่งทั้งหมด 10 รอบ จงหาระยะทางและการกระจัดที่ได้
 

ก. 400 เมตร และ 400 เมตร	ข. 4,000 เมตร และ 0 เมตร
ค. 4,000 เมตร และ 400 เมตร	ง. 4,000 เมตร และ 4,000 เมตร
  7. วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลม มีรัศมีความโค้ง 7 เมตร เมื่อเคลื่อนที่ครบรอบพอดี จงหาระยะทางและการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้
 

ก. 44 เมตร และ 0 เมตร	ข. 0 เมตร และ 44 เมตร
ค. 88 เมตร และ 0 เมตร	ง. 0 เมตร และ 88 เมตร
  8. วัตถุก้อนหนึ่งมีการเคลื่อนที่บนเส้นกราฟ โดยเริ่มจากตำแหน่ง (2,2) ไปยังตำแหน่ง (6,5) จงหาการกระจัดของวัตถุ
 

ก. 5 หน่วย	ข. 6 หน่วย
ค. 7 หน่วย	ง. 8 หน่วย
  9. สมศักดิ์วิ่งรอบสนามฟุตบอลซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 เมตร หากสมศักดิ์วิ่งได้ครั้งรอบ จงหาระยะทางและการกระจัด
 

ก. 44 เมตร และ 7 เมตร	ข. 7 เมตร และ 44 เมตร
ค. 22 เมตร และ 0 เมตร	ง. 22 เมตร และ 14 เมตร
  10. ประวิทย์เดินทางกลับบ้านโดยขับรถออกจากโรงเรียนมุ่งหน้าไปทางทิศตะวันออกเป็นระยะทาง 400 เมตร แล้วมุ่งหน้าต่อไปทางทิศเหนืออีก 300 เมตร ก็ถึงบ้านของประวิทย์ จงหาระยะทางและการกระจัด
 

ก. 700 เมตร และ 300 เมตร	ข. 700 เมตร และ 400 เมตร
ค. 700 เมตร และ 500 เมตร	ง. 700 เมตร และ 300 เมตร

แบบบันทึกกิจกรรมประจำชุดที่ 1  
ชุดที่ 1 ระยะทางและการกระจัด  
แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

กระดาษคำตอบ  
แบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

สรุปคะแนนสอบก่อนเรียน

10

## มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ของ ชุดที่ 1 ระยะทางและการกระจัด

### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารการเรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.4-6/1 อธิบายและทดลองความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

## ตัวชี้วัด

1. ว 8.1 ม.4-6/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
2. ว 8.1 ม.4-6/3 ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ
3. ว 8.1 ม.4-6/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง ครบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมหรือความผิดพลาดของข้อมูล
4. ว 8.1 ม.4-6/10 ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบ การอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง
5. ว 8.1 ม.4-6/11 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผลใช้พยานหลักฐานอ้างอิงหรือค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้ และยอมรับว่าความรู้เดิมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติมหรือโต้แย้งจากเดิมซึ่ง ทำทนายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง อันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่

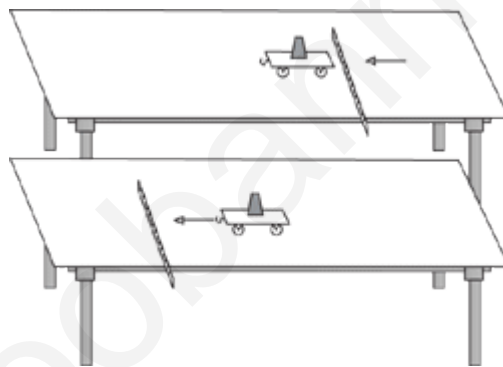
### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายเกี่ยวกับระยะทาง และการกระจัดของอนุภาคหรือวัตถุได้ (K)
2. บอกความแตกต่างระหว่างระยะทางและการกระจัดได้ (K)
3. เขียนสัญลักษณ์และรูปแบบระยะทางและการกระจัดของอนุภาคหรือวัตถุได้ (K)
4. สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้โดยเน้นการฟัง พูด และเขียนเกี่ยวกับระยะทางและการกระจัดได้ (P)
5. แก้ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับระยะทางและการกระจัดได้ (P)
6. ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง เข้าชั้นเรียนและส่งงานตรงเวลา และมีความรับผิดชอบในการทำงานให้สำเร็จ (A)
7. แสดงความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ความคิด ความเข้าใจของตนเองโดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม สามารถแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล และสามารถคิดเป็นระบบเพื่อสรุปองค์ความรู้เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด (C)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน  
เรื่อง การเคลื่อนที่  
ชุดที่ 1 ระยะทางและการกระจัด

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

คำชี้แจง นักเรียนทำการทดลองออกแรงผลักรถทดลองให้เคลื่อนที่ไปตามพื้นโต๊ะตามแนวราบ และการเคลื่อนที่อย่างอิสระ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การออกแรงผลักรถทดลองให้เคลื่อนที่ ประกอบการอภิปรายและสร้างความสนใจ



เมื่อออกแรงผลักรถทดลองไปตามแนวราบ รถมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....



เมื่อออกแรงผลักรถทดลองให้เคลื่อนที่อย่างอิสระ รถมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....

## ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 นักสืบสายลับ ดังต่อไปนี้

กิจกรรมที่ 1 นักสืบสายลับ

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. เพื่อศึกษาการบอกตำแหน่งของวัตถุ
2. เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุ
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการเคลื่อนที่และการบอกตำแหน่งของวัตถุ

วิธีทำกิจกรรม

ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์จำลองที่กำหนดให้แล้วปฏิบัติตามคำสั่งในสถานการณ์ดังกล่าว

สถานการณ์จำลอง

สมมติว่านักเรียนเป็นนักสืบ ซึ่งกำลังแอบติดตามเป้าหมายไปยังบ้านของเป้าหมายในอำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยนักสืบเจอกับเป้าหมายโดยบังเอิญบริเวณหน้าโรงเรียนสระแก้วรัตนวิทย์ ปฏิบัติการนักสืบก็เริ่มขึ้น เส้นทางการเดินทางเป็นดังต่อไปนี้

เส้นทางเดินทางของเป้าหมายเริ่มจากถนนหน้าโรงเรียนสระแก้วรัตนวิทย์มุ่งหน้าไปทางทิศตะวันออกเป็นระยะทาง 500 เมตร หลังจากนั้นเลี้ยวไปทางทิศใต้ผ่านถนนหน้าอำเภอท่าศาลาเป็นระยะทาง 800 เมตร มุ่งหน้าต่อไปทางทิศตะวันตกผ่านหน้าตลาดสดเป็นระยะทาง 600 เมตร แล้วมุ่งหน้าไปทางทิศเหนือเป็นระยะทาง 1 กิโลเมตร ต่อจากนั้นเลี้ยวไปทางทิศตะวันออกอีก 100 เมตร แล้วมุ่งหน้าต่อไปทางทิศใต้ 100 เมตร ก็ถึงบ้านของเป้าหมาย





จากสถานการณ์ดังกล่าว ให้นักเรียนเขียนแผนผังแสดงการเดินทางของนักสืบ โดยใช้  
มาตราส่วน 1 เซนติเมตร : 100 เมตร แล้วตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

**แผนผังแสดงการเดินทางของนักสืบ**

มาตราส่วน 1 ซม. : 100 ม.

**คำถามหลังทำกิจกรรม**



การที่นักสืบจะเดินทางไปยังตำแหน่งต่าง ๆ ได้นั้น จะต้องทราบข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งใดบ้าง

.....

.....



หากไม่มีการกำหนดจุดอ้างอิง นักสืบสายลับ สามารถเดินทางไปยังตำแหน่งที่ต้องการได้หรือไม่

.....

.....

.....

### ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

คำชี้แจง ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายความหมายของระยะทางและการกระจัด เปรียบเทียบจากการทำกิจกรรมที่ 1 นักสืบสายลับ แล้วตอบคำถามดังนี้



ตำแหน่งอ้างอิง หมายถึง อะไร

---

---



การเคลื่อนที่ หมายถึง อะไร

---

---



การเคลื่อนที่กับตำแหน่งอ้างอิงสัมพันธ์กันอย่างไร

---

---



ระยะทาง หมายถึง อะไร

---

---



การกระจัด หมายถึง อะไร

---

---



ระยะทางและการกระจัดเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร

---

---

---

---

#### ชั้นที่ 4 ขยายความรู้

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากใบความรู้เรื่อง ระยะทางและการกระจัดและตอบคำถามต่อไปนี้



นายขจรออกเดินทางจากจุด A ไปทางทิศตะวันออก 400 เมตร แล้วเดินต่อไปทางทิศเหนือ 200 เมตร แล้วเดินต่อไปทางทิศใต้ 600 เมตร จงหาการกระจัดของนายขจร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลม มีรัศมีความโค้ง 14 เมตร เมื่อเคลื่อนที่ครบรอบพอดี จงหาระยะทางและการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล

คำชี้แจง 1 ให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาเรื่อง ระยะทางและการกระจัด เป็นผังมโนทัศน์

คำชี้แจง 2 ให้นักเรียนประเมินตนเองด้วยการทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง ระยะทางและการกระจัด

ใบความรู้เรื่อง ระยะทางและการกระจัด  
ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน  
เรื่อง การเคลื่อนที่ ชุดที่ 1 ระยะทางและการกระจัด

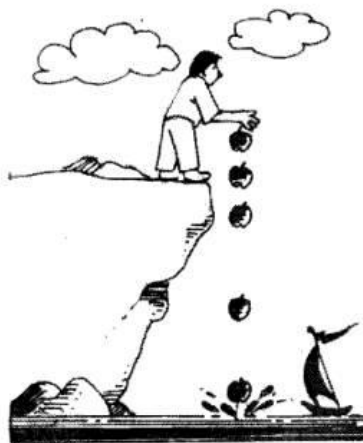
ถ้าเราสังเกตการณ์เคลื่อนที่ของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เช่น รถที่วิ่ง ลูกตุ้มนาฬิกาแกว่ง วัตถุตกพัดลมหมุน วัตถุที่ถูกขว้างไปในอากาศ เป็นต้น การเคลื่อนที่ของสิ่งเหล่านี้มีลักษณะแตกต่างกัน บางสิ่งเคลื่อนที่ตรง บางสิ่งเคลื่อนที่โค้ง ซึ่งมีลักษณะการเคลื่อนที่มากมายหลายลักษณะ

### การเคลื่อนที่แนวตรง

การเคลื่อนที่แนวตรง เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ไม่มีการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ เช่น รถยนต์เคลื่อนที่บนถนนตรง นักว่ายน้ำแข่งในลู่ว่าย วัตถุตกลงในแนวดิ่ง วัตถุถูกโยนขึ้นตรง ๆ ในแนวดิ่ง เป็นต้น



ภาพที่ 1 แสดงการเคลื่อนที่ในแนวระดับ



ภาพที่ 2 แสดงการเคลื่อนที่ในแนวดิ่ง

ที่มา : <http://ebook.nfe.go.th>

### การบอกตำแหน่งของวัตถุสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรง

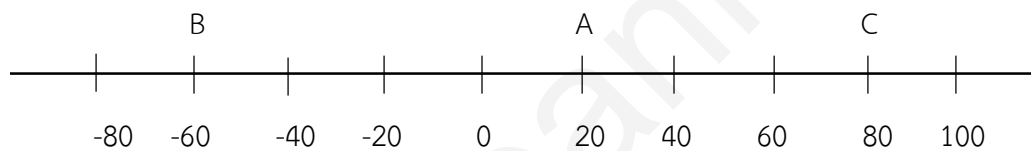
ในการศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุ ตำแหน่งของวัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น จึงต้องมีการบอกตำแหน่งของวัตถุและเพื่อความชัดเจน การบอกตำแหน่งของวัตถุจะต้องเทียบกับ จุดอ้างอิง หรือ ตำแหน่งอ้างอิง (reference point) ซึ่งเป็นจุดหรือตำแหน่งที่อยู่หนึ่ง

การบอกตำแหน่งของวัตถุที่มีการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง ตำแหน่งของวัตถุและจุดอ้างอิงจะอยู่บนแนวเส้นตรงเดียวกัน เราจะใช้เส้นจำนวนในการบอกตำแหน่งโดยใช้จุด 0 เป็นจุดอ้างอิง

ระยะห่างของวัตถุจากจุดอ้างอิง (0) ไปทางขวามีทิศทางเป็นบวก (+)

ระยะห่างของวัตถุจากจุดอ้างอิง (0) ไปทางซ้ายมีทิศทางเป็นลบ (-)

ตัวอย่าง การบอกตำแหน่งของจุด A , B และ C



ได้ว่า จุด A อยู่ ณ ตำแหน่ง +20 หน่วย เทียบกับจุด 0

จุด B อยู่ ณ ตำแหน่ง -60 หน่วย เทียบกับจุด 0

จุด C อยู่ ณ ตำแหน่ง +80 หน่วย เทียบกับจุด 0

### ระยะทาง (Distance)

จากการศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุ เช่น รถ คน สัตว์ วัตถุตกในอากาศ พบว่าตำแหน่งของวัตถุมีการเปลี่ยนไปจากเดิม หรือกล่าวได้ว่าวัตถุจะเลื่อนจากตำแหน่งเดิมไปยังตำแหน่งใหม่ ซึ่งอาจเรียกการเคลื่อนที่เช่นนี้ว่า การเคลื่อนที่แบบเลื่อนตำแหน่ง ถ้าเราทราบตำแหน่งเริ่มต้น เส้นทางการเคลื่อนที่ และตำแหน่งสุดท้ายของการเคลื่อนที่ ก็จะหาระยะทางได้จากความยาวตามเส้นทางการเคลื่อนที่นั้น

ระยะทางใช้สัญลักษณ์ “ S ” เป็นปริมาณสเกลาร์ มีแต่ขนาดอย่างเดียวไม่ต้องบอกทิศทาง มีหน่วยเป็น เมตร (m)

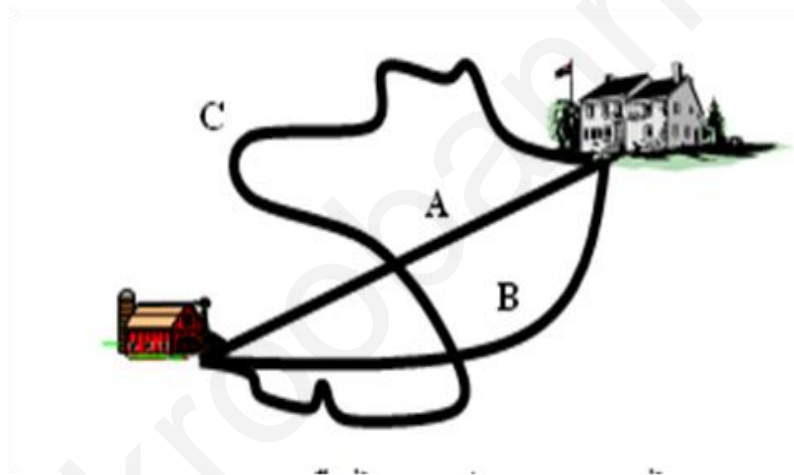
## การกระจัด (Displacement)

เมื่อวัตถุมีการเคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง การบอกตำแหน่งใหม่เทียบกับตำแหน่งเดิม เพื่อให้เข้าใจได้ถูกต้องชัดเจนต้องบอกทั้งระยะห่างและทิศทาง ปริมาณที่บอกให้ทราบถึงการเปลี่ยนตำแหน่ง นี้เรียกว่า การกระจัด

การกระจัดใช้สัญลักษณ์ “ $\vec{S}$ ” เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็น เมตร (m)

การกระจัดหาได้จากเส้นตรง ที่เขียนหัวลูกศรกำกับโดยลากจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่ ความยาวของเส้นตรงแทนขนาดของการกระจัดและทิศที่หัวลูกศรชี้จะแทนทิศของการกระจัด

ตัวอย่างที่ 1 การหาระยะทางและการกระจัด



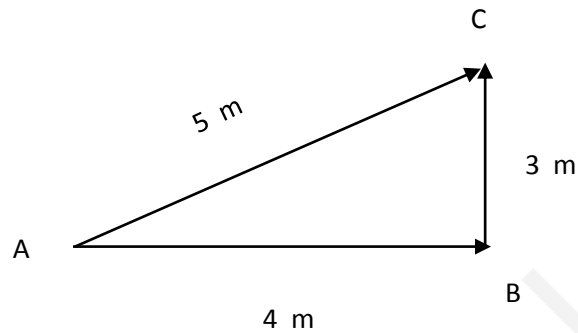
ถ้าเดินทางจาก บ้านไปโรงเรียน ตามเส้นทาง A จะได้ระยะทาง = A, ระยะกระจัด = A

ถ้าเดินทางจาก บ้านไปโรงเรียน ตามเส้นทาง B จะได้ระยะทาง = B, ระยะกระจัด = A

ถ้าเดินทางจาก บ้านไปโรงเรียน ตามเส้นทาง C จะได้ระยะทาง = C, ระยะกระจัด = A

การกระจัดจึงมีค่าเท่ากับระยะทาง เมื่อวัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง

ตัวอย่างที่ 2 วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่จาก A ไป B และต่อไป C ดังรูป จงหาระยะทางและการกระจัดของวัตถุจาก A ไป C



#### วิเคราะห์โจทย์

ระยะทางวัดความยาวตามเส้นทางการเคลื่อนที่ ส่วนการกระจัดวัดจากจุดเริ่มต้น (A) ไปยังจุดสุดท้าย (C)

#### วิธีทำ

$$\begin{aligned} \text{จากรูป ระยะทาง (S)} &= AB + BC \\ &= 4 + 3 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น ระยะทาง (S)} = 7 \text{ เมตร}$$

$$\text{และ การกระจัด (\vec{S})} = AC$$

$$\text{ดังนั้น การกระจัด (\vec{S})} = 5 \text{ เมตร (ทิศจาก A ไป C)}$$

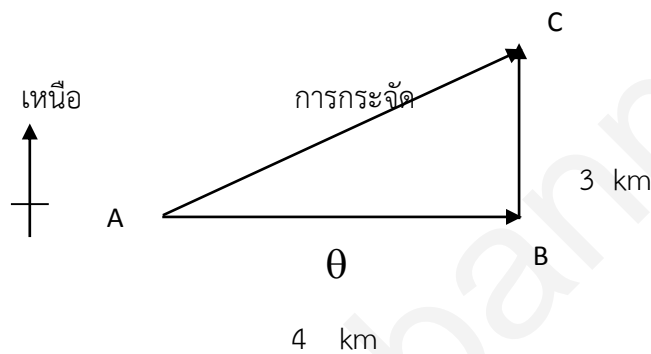
ดังนั้น ระยะทางของวัตถุเท่ากับ 7 เมตร และการกระจัดมีขนาด 5 เมตร ทิศจาก A ไป C



ตัวอย่างที่ 3 นักเรียนขี่รถจักรยานไปโรงเรียนทางทิศตะวันออกเป็นระยะ 4 กิโลเมตร จากนั้นเคลื่อนที่ไปทางทิศเหนือเป็นระยะ 3 กิโลเมตร จงหาระยะทางและการกระจัดของนักเรียนคนนี้

### วิเคราะห์โจทย์

เขียนรูปการเคลื่อนที่ตามที่โจทย์กำหนด แล้วหาระยะทางและการกระจัดของนักเรียนคนนี้ ตามหลักการหาเวกเตอร์ลัพธ์



วิธีทำ จากรูป ระยะทาง (S) = AB + BC  
= 4 + 3

ดังนั้น ระยะทาง (S) = 7 เมตร

และ การกระจัด ( $\vec{S}$ ) =  $\sqrt{(AB)^2 + (BC)^2}$   
=  $\sqrt{(4)^2 + (3)^2}$   
= 5

ดังนั้น การกระจัด ( $\vec{S}$ ) = 5 เมตร

จากรูป ทิศทางของการกระจัดลัพธ์

$$\tan \theta = \frac{3}{4} \text{ หรือ } \theta = 37^\circ$$

ดังนั้นระยะทางของวัตถุเท่ากับ 7 เมตร และการกระจัดมีขนาด 5 เมตร ทิศจาก A ไป C ทำมุม  $37^\circ$



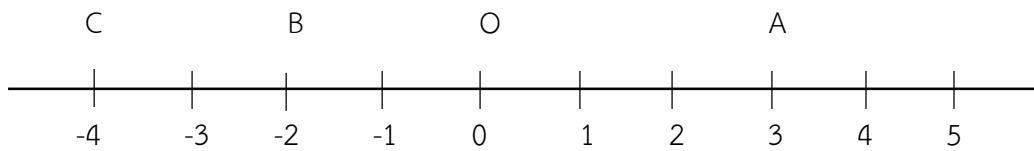
แบบทดสอบหลังเรียน  
ชุดที่ 1 ระยะทางและการกระจัด  
วิชา ฟิสิกส์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
3. ใช้เวลา 15 นาที

1. ประวิทย์เดินทางกลับบ้านโดยขับรถออกจากโรงเรียนมุ่งหน้าไปทางทิศตะวันออกเป็นระยะทาง 400 เมตร แล้วมุ่งหน้าต่อไปทางทิศเหนืออีก 300 เมตร ก็ถึงบ้านของประวิทย์จงหาระยะทางและการกระจัด  
ก. 700 เมตร และ 300 เมตร      ข. 700 เมตร และ 400 เมตร  
ค. 700 เมตร และ 500 เมตร      ง. 700 เมตร และ 300 เมตร
2. คลองที่ตัดตรงจากเมือง A ไปยังเมือง B มีความยาว 60 กิโลเมตร ขณะที่ถนนจากเมือง A ไปเมือง B มีระยะทาง 75 กิโลเมตร ถ้าชายคนหนึ่งขนส่งสินค้าจากเมือง A ไปเมือง B โดยรถยนต์ถามว่า สินค้านั้นมีขนาดการกระจัดเท่าใด  
ก. 15 กิโลเมตร      ข. 60 กิโลเมตร  
ค. 75 กิโลเมตร      ง. 135 กิโลเมตร
3. หนูแดงวิ่งรอบสนามกีฬา ซึ่งมีความยาวรอบสนาม 400 เมตร หนูแดงวิ่งทั้งหมด 10 รอบ จงหาระยะทางและการกระจัดที่ได้  
ก. 400 เมตร และ 400 เมตร      ข. 4,000 เมตร และ 0 เมตร  
ค. 4,000 เมตร และ 400 เมตร      ง. 4,000 เมตร และ 4,000 เมตร
4. เขาทรายออกวิ่งจากค่ายมวยไปทางทิศตะวันออก 116 กิโลเมตร แล้วเดินต่อไปทางเหนือ 12 กิโลเมตร จงหาการกระจัดของเขาทราย จากค่ายมวยเป็นกิโลเมตร  
ก. 4 กิโลเมตร      ข. 20 กิโลเมตร  
ค. 24 กิโลเมตร      ง. 28 กิโลเมตร

รูปต่อไปนี้เป็นคำตอบคำถามข้อ 5-7



5. จากรูปเริ่มต้น วัตถุเคลื่อนที่จากจุด A ไปยังจุด B แล้วไปจุด C แล้วกลับมาจุด O จงหาการกระจัดของวัตถุนี้

- |            |             |
|------------|-------------|
| ก. 3 หน่วย | ข. 6 หน่วย  |
| ค. 8 หน่วย | ง. 11 หน่วย |

6. จากรูป จงบอกตำแหน่งของ A เทียบกับจุด B

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| ก. 3 หน่วย (ทางขวา) | ข. 3 หน่วย (ทางซ้าย) |
| ค. 5 หน่วย (ทางขวา) | ง. 5 หน่วย (ทางซ้าย) |

7. จากรูป จงบอกตำแหน่งของ C เทียบกับจุด A

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| ก. 4 หน่วย (ทางซ้าย) | ข. 7 หน่วย (ทางซ้าย) |
| ค. 4 หน่วย (ทางขวา)  | ง. 5 หน่วย (ทางขวา)  |

8. วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลม มีรัศมีความโค้ง 7 เมตร เมื่อเคลื่อนที่ครบรอบพอดี จงหาระยะทางและการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| ก. 44 เมตร และ 0 เมตร | ข. 0 เมตร และ 44 เมตร |
| ค. 88 เมตร และ 0 เมตร | ง. 0 เมตร และ 88 เมตร |

9. สมศักดิ์วิ่งรอบสนามฟุตบอลซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 เมตร หากสมศักดิ์วิ่งได้ครึ่งรอบ จงหาระยะทางและการกระจัด

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| ก. 44 เมตร และ 7 เมตร | ข. 7 เมตร และ 44 เมตร  |
| ค. 22 เมตร และ 0 เมตร | ง. 22 เมตร และ 14 เมตร |

10. วัตถุก้อนหนึ่งมีการเคลื่อนที่บนเส้นกราฟ โดยเริ่มจากตำแหน่ง (2,2) ไปยังตำแหน่ง (6,5) จงหาการกระจัดของวัตถุ

- |            |            |
|------------|------------|
| ก. 5 หน่วย | ข. 6 หน่วย |
| ค. 7 หน่วย | ง. 8 หน่วย |

แบบบันทึกกิจกรรมประจำชุดที่ 1  
ชุดที่ 1 ระยะทางและการกระจัด  
แบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

กระดาษคำตอบ  
แบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

สรุปคะแนนสอบก่อนเรียน

10

## เฉลยแบบทดสอบชุดที่ 1

### เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ข	ค	ข	ก	ข	ข	ก	ก	ง	ค

### เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ค	ข	ข	ข	ก	ค	ข	ก	ง	ก

### ประเมินตนเองหลังเรียน

นำคะแนนมาเทียบกับเกณฑ์ได้ดังนี้  
ถ้านักเรียนทำได้ 0-4 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ ไม่ผ่าน  
ถ้านักเรียนทำได้ 5-6 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ พอใช้  
ถ้านักเรียนทำได้ 7-8 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ ดี

## บรรณานุกรม

เฉลิมชัย มอญสุขำ. ฟิสิกส์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เดอะบุคส์ จำกัด, 2549

ณัฐภัตสร และคณะ. ฟิสิกส์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด, 2552.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน  
ฟิสิกส์. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของ สกสศ., 2553.

<http://ebook.nfe.go.th>