

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

วิชา ฟิสิกส์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่
การบอกตำแหน่งของวัตถุ

ชุดที่ 1



นางรุจิรา จันทร์คำ

โรงเรียนช่างเผือกวิทยาคม

อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน (ว31101) หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การเคลื่อนที่ เป็นชุดกิจกรรมที่ผู้สอนสร้างขึ้น ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนช่างฝีมือวิทยาคม ตำบลช่างเือง อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด เพื่อให้ให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ ตามตัวชี้วัด ชุดกิจกรรมนี้ ได้มีการจัดทำ ปรับปรุง และพัฒนาขึ้นทั้งหมด 8 ชุดกิจกรรมดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง การบอกตำแหน่งของวัตถุ
- ชุดที่ 2 เรื่อง อัตราเร็ว ความเร็ว
- ชุดที่ 3 เรื่อง ความเร่ง
- ชุดที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวเส้นตรงแนวราบ
- ชุดที่ 5 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตั้งภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก (การตกแบบเสรี)
- ชุดที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
- ชุดที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม
- ชุดที่ 8 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง การบอกตำแหน่งของวัตถุ จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนและช่วยให้ครูสามารถใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มี ประสิทธิภาพและพัฒนาผู้เรียนได้เต็มศักยภาพต่อไป อย่างไรก็ตามหากมีข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาด ประการใด ผู้จัดทำมีความยินดีและขอขอบพระคุณยิ่งหากจะได้รับการคำแนะนำที่ควรจะแก้ไขจากผู้ใช้

นางรุจิรา จันทร์คำ
ครูชำนาญการ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คู่มือครู	ค
คำชี้แจงสำหรับครู แผนผังการจัดชั้นเรียน.....	ง
กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E).....	จ
วิธีการศึกษาชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน.....	1
คำชี้แจงในการศึกษาชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน.....	2
สาระสำคัญ/จุดประสงค์การเรียนรู้.....	3
แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1.....	4
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน.....	8
บัตรคาดคะเนคำตอบก่อนเรียนชุดที่ 1.....	9
บัตรกิจกรรมที่ 1.....	11
บัตรความรู้ ชุดที่ 1.....	20
หลักการและขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์.....	23
ตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์.....	24
บัตรกิจกรรมเสริมทักษะที่ 1.....	25
บัตรกิจกรรมเสริมทักษะที่ 2.....	27
บัตรบันทึกหลังการเรียนรู้.....	28
แบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1	30
กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน.....	34
แนวเฉลย.....	35
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1.....	36
แนวเฉลยบัตรคาดคะเนคำตอบก่อนเรียน ชุดที่ 1.....	37
แนวเฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1.....	39
แนวเฉลยบัตรกิจกรรมเสริมทักษะที่ 1.....	53
แนวเฉลยบัตรกิจกรรมเสริมทักษะที่ 2.....	55
แนวเฉลยบัตรบันทึกหลังการเรียนรู้.....	56
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1	58
บรรณานุกรม.....	59

คู่มือครู

คู่มือครูนี้ ใช้สำหรับประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน (ว31101) หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การเคลื่อนที่ ซึ่งครูต้องดำเนินการดังนี้

ขั้นเตรียมการสอน


ครูควรมีการเตรียมความพร้อมก่อนที่จะดำเนินการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดในคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมเล่มนี้ เพื่อให้เข้าใจชัดเจน
2. ตรวจสอบความพร้อมของชุดกิจกรรมและอุปกรณ์การทดลองก่อนใช้งาน
3. จัดเตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ ชุดกิจกรรม และแบบทดสอบหลังเรียนตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ ให้ครบถ้วน
4. จัดเตรียมสถานที่ เตรียมห้องเรียนให้พร้อม
5. จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน แบบคละความสามารถ

ขั้นดำเนินการสอน

1. ชี้แจงวิธีการเรียนและคำแนะนำสำหรับนักเรียน ให้นักเรียนทราบก่อนเริ่มสอน
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 เพื่อประเมินความรู้ของนักเรียน
3. แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
4. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหาและเวลาที่กำหนด
5. ครูผู้สอนต้องเป็นผู้ให้คำแนะนำและคอยดูแลนักเรียนให้เรียนรู้ตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมอย่างใกล้ชิด ระหว่างนักเรียนทำกิจกรรม ครูคอยสังเกตเพื่อประเมินทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์
6. ตรวจสอบการทำกิจกรรมของนักเรียนและสรุปทเรียนร่วมกับนักเรียน
7. เฉลยแบบทดสอบรายบุคคล เพื่อให้นักเรียนทราบคะแนนทันที

ขั้นเมื่อดำเนินการสอนสิ้นสุด

1. ตรวจ แบบทดสอบ บัตรกิจกรรม ของนักเรียนกรณีนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ไม่ผ่านเกณฑ์ ให้นักเรียนกลับไปศึกษาชุดกิจกรรมด้วยตนเองอีกครั้งและนักเรียนสามารถศึกษาผ่านช่องทาง Application Line  โดยสแกนจาก QR code โดยมีขั้นตอนดังนี้ เปิด Application Line เลือกเพิ่มเพื่อน เลือก QR code จากนั้นสแกน QR code จะปรากฏ url ของชุดกิจกรรม นักเรียนสามารถดาวน์โหลดชุดกิจกรรมเพื่อไปศึกษานอกเวลาได้
2. ประเมินแบบประเมินกิจกรรมต่าง ๆ
3. บันทึกคะแนน บันทึกหลังสอน ถึงข้อดี ข้อควรปรับปรุง ข้อสังเกตต่าง ๆ ลงในแบบบันทึกท้ายแผน

คำชี้แจงสำหรับครู
แผนผังการจัดชั้นเรียน

การจัดชั้นเรียน ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน (ว31101) หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ครูควรจัด ที่นั่งดังต่อไปนี้

กระดาน / จอแสดงภาพ

โต๊ะครู

โต๊ะสาธิตการทดลอง

กลุ่มที่ 1

กลุ่มที่ 2

กลุ่มที่ 3

กลุ่มที่ 4

กลุ่มที่ 5

กลุ่มที่ 6

กลุ่มที่ 7

กลุ่มที่ 8

ที่เก็บอุปกรณ์การทดลอง

ที่เก็บอุปกรณ์การทดลอง

โดยแบ่งนักเรียนแบบละความสามารถ เพื่อให้นักเรียนได้ช่วยเหลือกัน โดยกลุ่มที่แบ่งกำหนดเป็นกลุ่มถาวร ตลอดการเรียนในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E)

ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

การสร้างความสนใจเป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ โดยที่ครูจัดสถานการณ์หรือเรื่องราวที่น่าสนใจเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสังเกต สงสัยในเหตุการณ์หรือเรื่องราว หรือ อาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

นักเรียนวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมุติฐาน และกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้แล้วลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

นักเรียนนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้วิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลในรูปแบบต่าง ๆ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

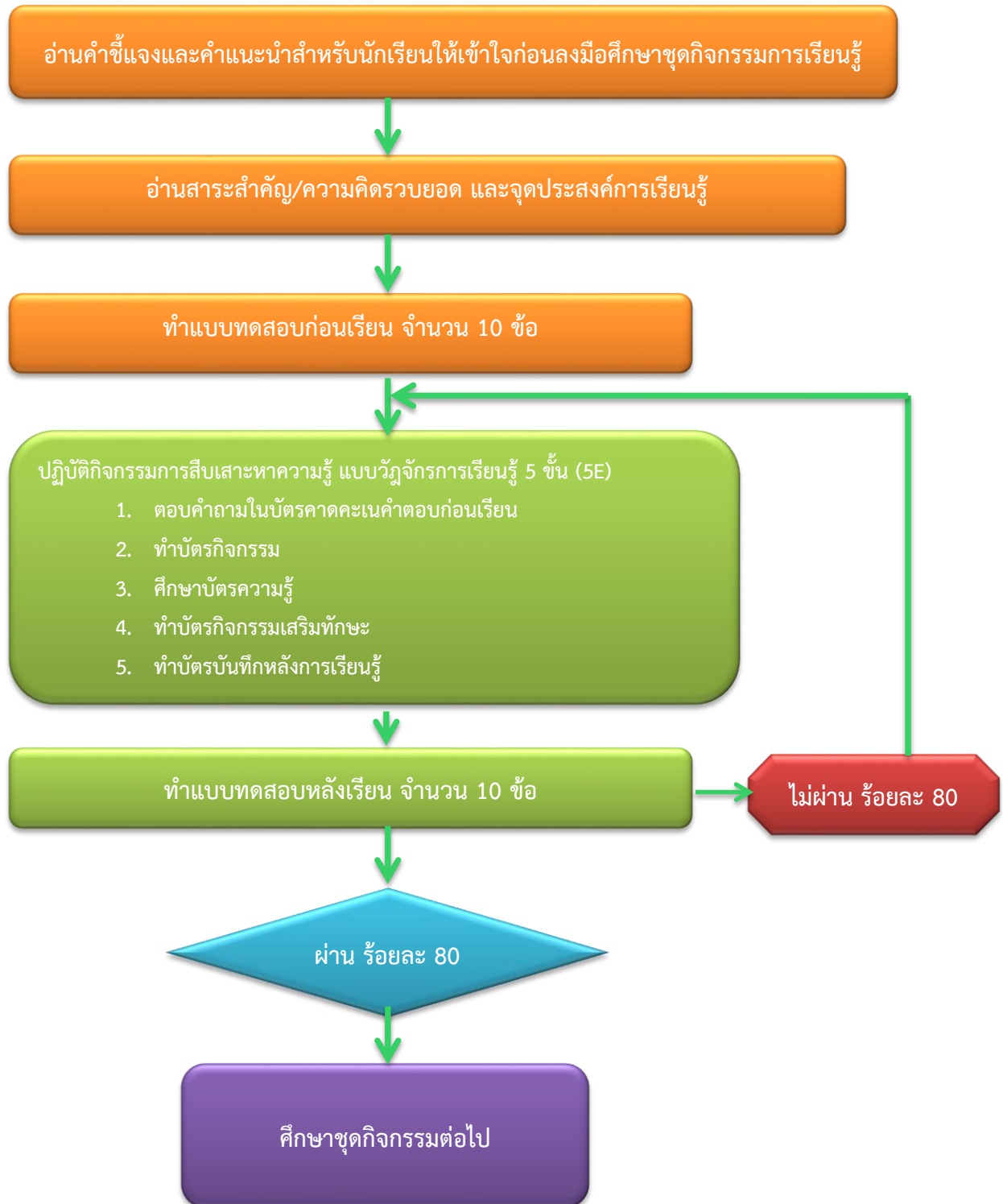
เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือข้อสรุปที่ได้ไปอธิบายเหตุการณ์อื่น ๆ

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

ครูประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ หรือสถานการณ์อื่น ๆ




วิธีการศึกษาชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน



คำชี้แจงในการศึกษาชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน

ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความซื่อสัตย์และตั้งใจ ดังนี้

1. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำชุดกิจกรรม
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดกิจกรรม ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
 - 3.1 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นของการนำเข้าสู่บทเรียนซึ่งทำให้ผู้เรียนสนใจในกิจกรรม โดยการตอบคำถามในบัตรคาดคะเนคำตอบก่อนเรียน
 - 3.2 ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการสำรวจค้นหาเนื้อหาและสร้างแนวคิดด้วยตนเอง โดยการทำบัตรกิจกรรมและศึกษาบัตรความรู้
 - 3.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นขั้นที่ได้จากการสำรวจค้นคว้าและสามารถสรุปความคิดรวบยอด และประมวลเป็นความรู้เพื่อถ่ายทอดไปยังผู้อื่นได้ โดยอภิปรายผลการทำกิจกรรมในประเด็นคำถาม แล้วสรุปผลการทำกิจกรรมลงในบัตรกิจกรรม
 - 3.4 ขั้นขยายความรู้ เป็นขั้นที่ได้มาจากการอธิบายและลงข้อสรุปซึ่งผู้เรียนได้ดำเนินการมาแล้ว และสามารถกำหนดแนวคิดรวบยอดตามความเข้าใจของนักเรียนเองและถ่ายทอดสื่อสารไปยังผู้อื่นได้ โดยการทำบัตรกิจกรรมเสริมทักษะ
 - 3.5 ขั้นประเมินผล ขั้นนี้เป็นขั้นที่สำคัญเนื่องจากนักเรียนจะได้รับผลสะท้อนย้อนกลับ นักเรียนจะประเมินความเข้าใจของนักเรียนจากแนวคิดที่เป็นกุญแจสำคัญและการพัฒนาของทักษะพื้นฐาน โดยการทำบัตรบันทึกหลังการเรียนรู้
4. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามบัตรกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ตรวจสอบคำตอบได้จากบัตรเฉลย
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
6. หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาครูผู้สอนได้ทันที
7. เมื่อทำกิจกรรมเสร็จสิ้นแล้วให้จัดเก็บอุปกรณ์ พร้อมทั้งทำความสะอาดบริเวณที่ทำกิจกรรมให้เรียบร้อย
8. สำหรับนักเรียนที่ต้องการทบทวนบทเรียนนอกเวลานักเรียนสามารถศึกษาผ่านช่องทาง Application Line  โดยสแกนจาก QR code โดยมีขั้นตอนดังนี้ เปิด Application Line เลือกเพิ่มเพื่อน เลือก QR code จากนั้นสแกน QR code จะปรากฏ url ของชุดกิจกรรมนักเรียนสามารถดาวน์โหลดชุดกิจกรรมเพื่อไปศึกษานอกเวลาได้



ชุดที่ 1

เรื่อง การบอกตำแหน่งของวัตถุ

สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การบอกตำแหน่งของวัตถุใด ๆ ต้องบอกระยะห่างและทิศทางของตำแหน่งวัตถุนั้น เทียบกับจุดอ้างอิง จุดอ้างอิงควรเป็นจุดที่อยู่หนึ่งเป็นจุดที่อยู่ใกล้วัตถุนั้นและสังเกตเห็นได้ชัดเจนซึ่งจุดอ้างอิงอาจเป็นสิ่งที่อยู่ในธรรมชาติหรือเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการบอกตำแหน่งของวัตถุคือ

ระยะทาง (Distance) หมายถึง ความยาวรวมที่วัดไปตามเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่ผ่านไปทั้งหมด จากจุดเริ่มแรกถึงจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่ โดยไม่คำนึงถึงทิศทางของการเคลื่อนที่ บอกเฉพาะขนาดก็ได้ ความหมายชัดเจน ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ ใช้สัญลักษณ์แทนระยะทางคือ (s) มีหน่วยเป็นเมตร (m)

การกระจัด (Displacement) หมายถึง ความยาวที่วัดในแนวเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่ของวัตถุ มีทิศทางจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ ใช้สัญลักษณ์แทนการกระจัดคือ (\vec{s}) มีหน่วยเป็นเมตร (m)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ความเข้าใจ (K)

- 1.1 อธิบายความหมายและแนวคิดหลักของระยะทาง และการกระจัดได้ (K)
- 1.2 อธิบายความแตกต่างระหว่างระยะทางและการกระจัดได้ (K)
- 1.3 สามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการบอกตำแหน่งของวัตถุได้ (K)

2. ด้านทักษะกระบวนการ (P)

- 2.1 สามารถวัดระยะทาง การกระจัดและระบุตำแหน่งได้ (P)
- 2.2 สืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับการบอกตำแหน่งของวัตถุ โดยใช้กระบวนการกลุ่มได้ (P)

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- 3.1 แสดงความสนใจใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ มุ่งมั่นอดทน และรอบคอบ (A)

แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1
เรื่อง การบอกตำแหน่งของวัตถุ

คำชี้แจง

1. ข้อสอบเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วกาเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่องกระดาษคำตอบที่ต้องการ

ตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
	A	B	C	D
0		X		

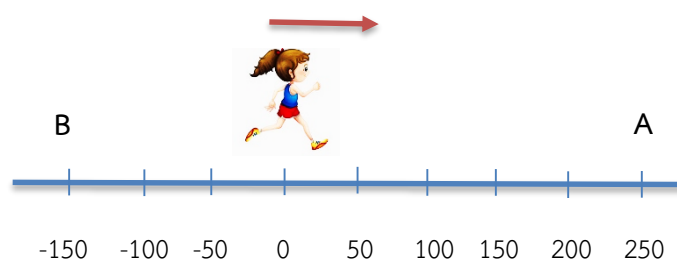
3. ถ้านักเรียนเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเส้นทับตัวเดิมแล้วเลือกคำตอบใหม่ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
	A	B	C	D
0		X		X

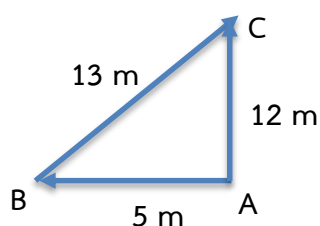
4. ให้นักเรียนเริ่มทำข้อสอบเมื่อกรรมการคุมสอบอนุญาตเท่านั้น
5. เมื่อมีข้อสงสัยใดๆเกี่ยวกับข้อสอบให้นักเรียนถามกรรมการคุมสอบเท่านั้น
6. เวลาในการทำข้อสอบ 10 นาที

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การบอกตำแหน่งของวัตถุ

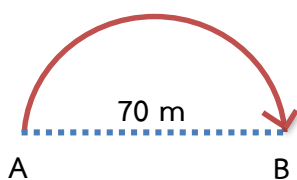
1. เด็กคนหนึ่งวิ่งจากจุด 0 ไปตำแหน่ง A แล้ววิ่งย้อนกลับไปยังตำแหน่ง B แล้วย้อนกลับมาที่ตำแหน่ง 0 อีกครั้ง จงหาระยะทางและขนาดของการกระจัดของเด็กคนนี้มีค่ากี่เมตรตามลำดับ



- ก. 650 และ 0 เมตร
ข. 800 และ 150 เมตร
ค. 650 และ 150 เมตร
ง. 800 และ 0 เมตร
2. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่จาก A ไป B และต่อไป C ดังรูปจงหาระยะทางและขนาดของการกระจัดตามลำดับ



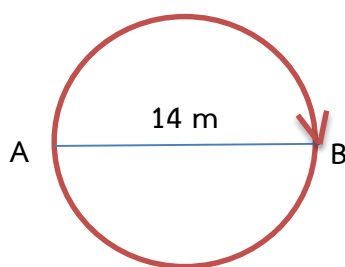
- ก. 17 และ 13 เมตร
ข. 30 และ 0 เมตร
ค. 18 และ 12 เมตร
ง. 18 และ 13 เมตร
3. วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B ดังรูปจงหาระยะทางและขนาดของการกระจัดดังรูป



- ก. 220 และ 70 เมตร
ข. 110 และ 70 เมตร
ค. 220 และ 14 เมตร
ง. 440 และ 14 เมตร

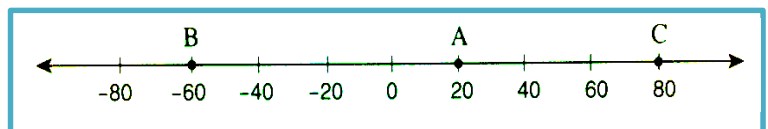


4. นักกีฬาวิ่งรอบสนามซึ่งมีความยาวรอบสนาม 30 เมตร วิ่งได้ 100 รอบจงหาระยะทางและขนาดของการกระจัดที่ได้
- ก. 3000 และ 300 เมตร
ข. 300 และ 0 เมตร
ค. 3000 และ 0 เมตร
ง. 300 และ 300 เมตร
5. นายเอเดินจากจุด A ไปทางทิศตะวันออก 400 เมตร แล้วเดินต่อไปทางทิศเหนือ 200 เมตร แล้วเดินต่อไปทางใต้อีก 600 เมตร จงหาระยะทางที่นายเอเดินได้
- ก. $400\sqrt{2}$ เมตร
ข. $1200\sqrt{2}$ เมตร
ค. 1200 เมตร
ง. 400 เมตร
6. โยนวัตถุขึ้นในแนวตั้งจากหน้าผาสูง 5 เมตร วัตถุขึ้นไปได้สูงสุดจากหน้าผาเป็นระยะทาง 3 เมตร แล้วตกลงถึงพื้นดินจงหาระยะทางและขนาดของการกระจัดของวัตถุ
- ก. 11 และ 0 เมตร
ข. 5 และ 5 เมตร
ค. 5 และ 11 เมตร
ง. 11 และ 5 เมตร
7. จงหาระยะทางและขนาดของการกระจัดจากการเดินจากจุด A ไป B

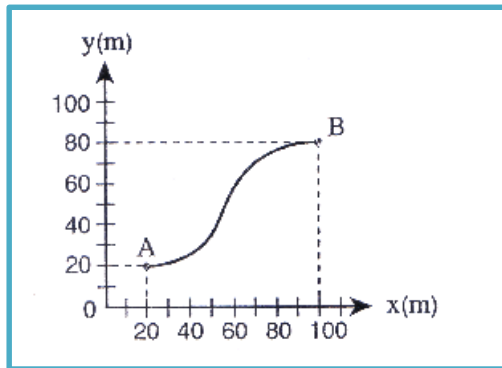


- ก. 22 m , 14 m
ข. 44 m , 14 m
ค. 44 m , 7 m
ง. 22 m , 7 m

8. ให้นักเรียนพิจารณารูปต่อไปนี้ ข้อใดบอกตำแหน่งได้ถูกต้องที่สุด
- ก. จุด A อยู่ ณ ตำแหน่ง 20 หน่วย
ข. จุด B อยู่ ณ ตำแหน่ง -60 หน่วย เทียบกับจุด 0
ค. จุด C อยู่ ณ ตำแหน่ง 80 หน่วย เทียบกับจุด A
ง. จุด A อยู่ ณ ตำแหน่ง 20 หน่วย เทียบกับจุด B

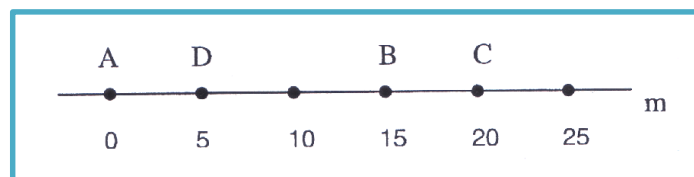


9. จากรูปจุด A และ B อยู่ที่ตำแหน่งดังแสดงถ้าเดินทางจากจุด A ไปยังจุด B ตามเส้นทางที่กำหนด จงหาขนาดของการกระจัดจาก A ไป B



- ก. 30 เมตร
ข. 40 เมตร
ค. 60 เมตร
ง. 100 เมตร

10. วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป D ตามแนว $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ ดังรูป ใช้เวลา 10 วินาที จงหาขนาดของการกระจัดและระยะทางตามลำดับ



- ก. 120 และ 100 เมตร
ข. 5 และ 35 เมตร
ค. 5 และ 0 เมตร
ง. 0 และ 35 เมตร



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1
เรื่อง การบอกตำแหน่งของวัตถุ

ชื่อ ชั้น เลขที่

ข้อ	ก	ข	ค	ง
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนที่ได้

นำคะแนนมาเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

0 - 4 อยู่ในเกณฑ์ ปรับปรุง

5 - 6 อยู่ในเกณฑ์ พอใช้

7 - 8 อยู่ในเกณฑ์ ดี

9 - 10 อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

ผลการประเมิน

ดีมาก

ดี

พอใช้

ปรับปรุง

เรามาเรียนรู้เรื่อง การ
บอกตำแหน่งของวัตถุกัน
เถอะเพื่อน ๆ



ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement : E₁)

บัตรคาดคะเนคำตอบก่อนเรียน ชุดที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาภาพแนวทางการเดินทางแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

ภาพแนวทางการเดินทางจากตำแหน่ง A ไป B และ B ไป C ตามลำดับ

หมายเหตุ เส้นโค้งที่บแสดงแนวทางการเดินทางจากตำแหน่ง A ไป B และ B ไป C ตามลำดับ

1. จงระบุระยะทางจาก B ไป C เมตร
2. จงระบุระยะทางจาก C ไป B เมตร
3. จงระบุระยะทางจาก B ไป A เมตร
4. จงระบุการกระจัดจาก B ไป C เมตร
5. จงระบุการกระจัดจาก C ไป B เมตร
6. จงระบุการกระจัดจาก B ไป A เมตร

คำชี้แจง ให้นักเรียนคาดคะเนความแตกต่างของค่าระยะทาง และการกระจัดที่นักเรียน
ได้สังเกต แล้วสรุป ลงในกระดาษที่ครูเตรียมไว้ให้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration : E₂)

บัตรกิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธีทำกิจกรรม โดยมี 3 กิจกรรมดังนี้

กิจกรรมที่ 1 ตามรอยเจ้ามดน้อย

กิจกรรมที่ 2 ฉันทวยุ่ตรงไหน

กิจกรรมที่ 3 เดิน เดิน เดิน

กิจกรรมที่ 1 ตามรอยเจ้ามดน้อย

จุดประสงค์

1. ทดลองเพื่อหาการกระจัดและระยะทาง จากการเคลื่อนที่ของมดหรือแมลงได้
2. บอกความแตกต่างระหว่างการกระจัดและระยะทางได้

วัสดุอุปกรณ์

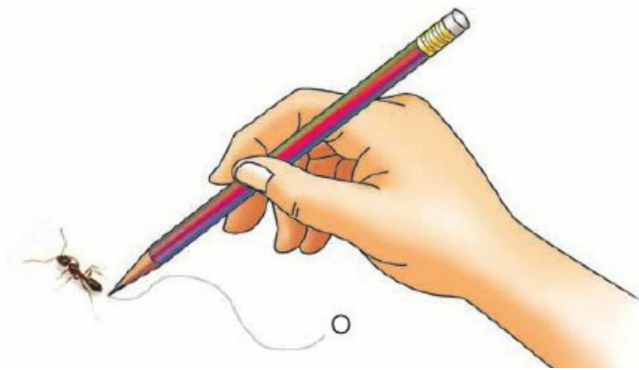
- | | |
|-----------------------|--------|
| 1. ดินสอ | 1 ด้าม |
| 2. กระดาษ | 1 แผ่น |
| 3. มดหรือแมลง | 1 ตัว |
| 4. เส้นด้ายยาว 1 เมตร | 1 เส้น |
| 5. กรรไกร | 1 อัน |
| 6. ไม้โปรแทรกเตอร์ | 1 อัน |

ข้อเสนอแนะก่อนทำกิจกรรม

1. นักเรียนต้องมีความเมตตาต่อสัตว์ที่นำมาทดลอง
2. แนะนำให้เลือกกราชินีมด ตัวโต และเคลื่อนที่ไม่เร็วจนเกินไป ไม่เลือกแมลงที่มีปีกและบินได้ มาทำกิจกรรม เพราะไม่สามารถบันทึกเส้นทางการเคลื่อนที่บนกระดาษได้
3. เน้นการบริหารจัดการภายในกลุ่ม กำหนดหน้าที่ที่ปล่อยมด ลากเส้นทาง โดยไม่ให้ปลายดินสอไปสัมผัสตัวมด

วิธีทดลอง

1. นำแมลงหรือมดวางตรงกลางกระดาษขนาด A4 กำหนดเป็นตำแหน่งเริ่มต้นให้เป็นจุด O และเป็นจุดอ้างอิง



ภาพที่ 1 การติดตามรอยการเคลื่อนที่ของมด

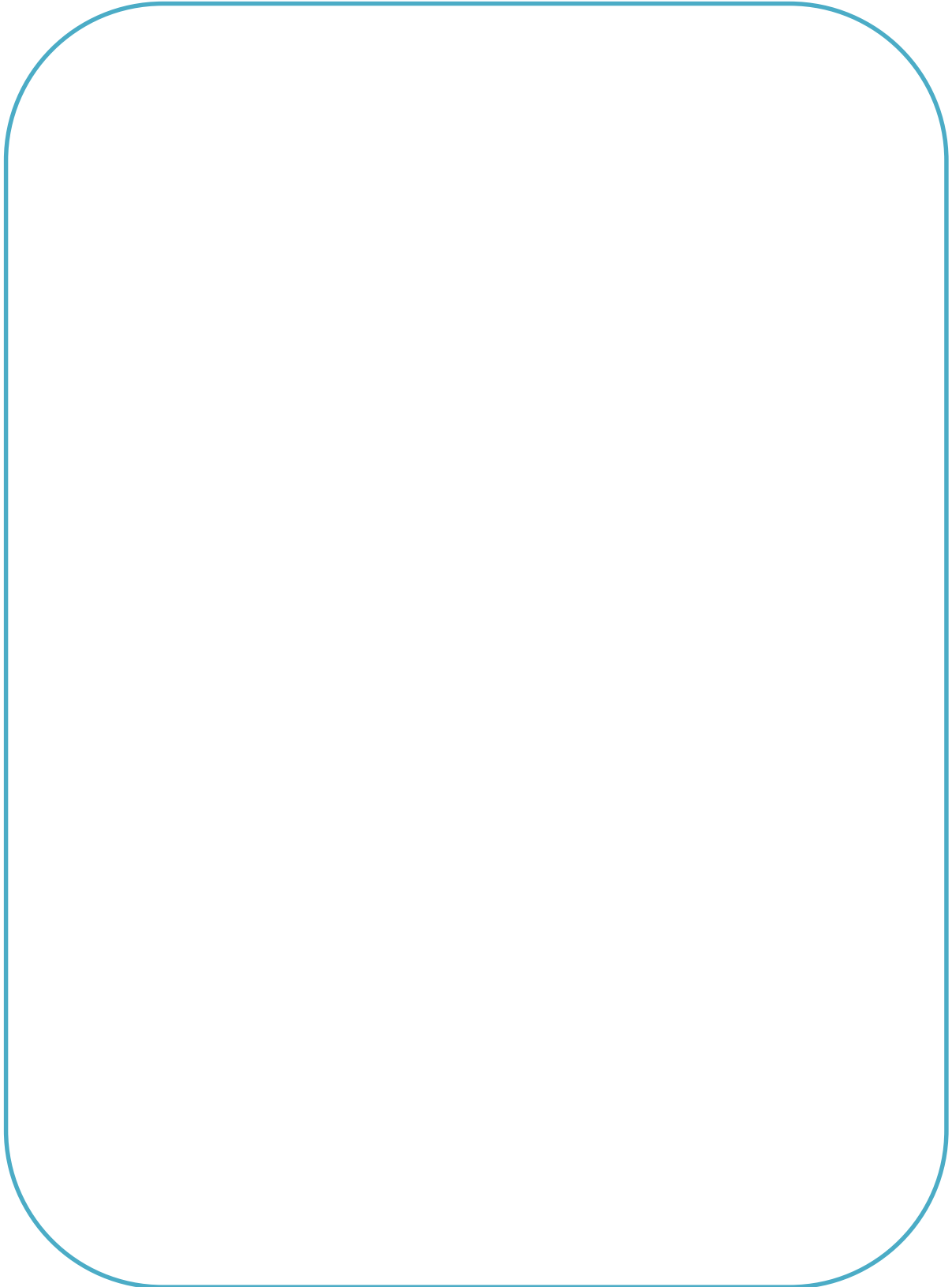
2. ให้แมลงหรือมดเคลื่อนที่อย่างอิสระ ลากเส้นตามรอยการเคลื่อนที่ หยุดกิจกรรมเมื่อมดหรือแมลงเดินเกือบถึงขอบกระดาษ กำหนดเป็นตำแหน่งสุดท้ายให้เป็นจุด A วัดระยะทางตามเส้นทางเดินบันทึกผล
3. ลากเส้นตรงเชื่อมต่อระหว่างจุด O และ จุด A วัดระยะทางระหว่างจุดทั้งสอง บันทึกผล
4. เขียนแกน x และแกน y โดยกำหนดให้ O อยู่ที่จุดตัด วัดมุมที่เส้นตรง OA ทำมุมกับแกน x บันทึกผล

การใช้สัตว์ในการทดลอง

การนำสัตว์อย่างพวกเรามาทดลอง น้อง ๆ ควรสำนึกในบุญคุณของสัตว์ตัวเล็ก ๆ อย่างพวกเรา ที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ น้องพึงปฏิบัติต่อพวกเรด้วยความเมตตา กรุณา และปล่อยพวกเราคืนสู่ธรรมชาติ



บันทึกผลการทดลอง



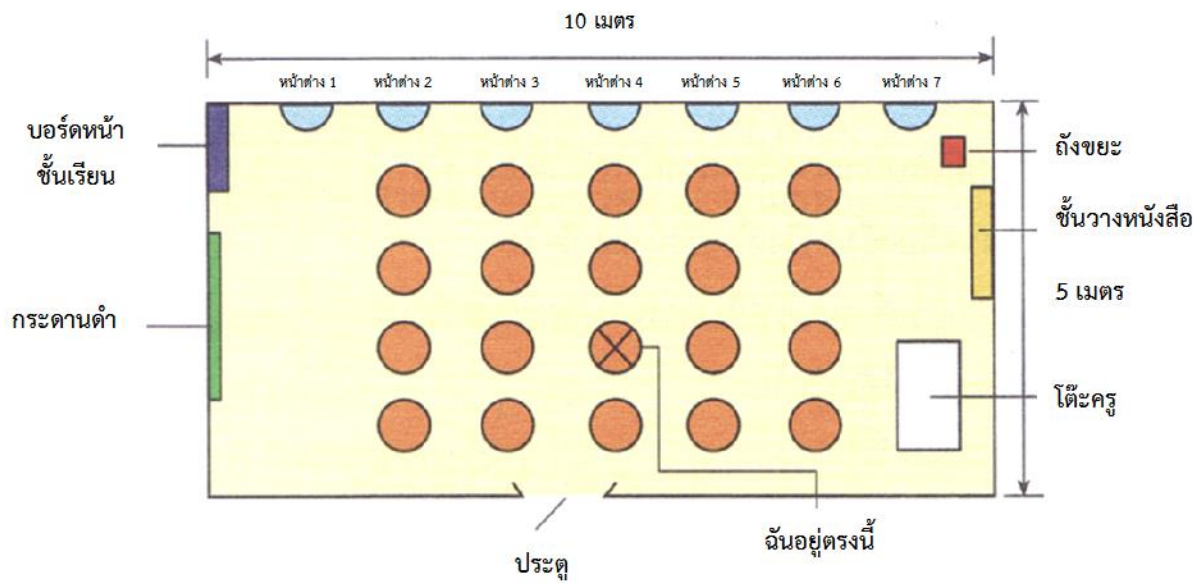
กิจกรรมที่ 2 ฉันทูอยู่ตรงไหน

จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถระบุตำแหน่งได้
วัสดุอุปกรณ์

1. ไม้บรรทัด 1 อัน
2. ภาพแผนผังที่นั่ง 1 ภาพ

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ให้เพื่อน ๆ พิจารณาภาพที่นั่งของฉัน ในชั้นเรียนต่อไปนี้



ภาพที่ 2 ภาพตำแหน่งที่นั่ง

2. ให้ระบุตำแหน่งที่นั่ง จากภาพข้างต้น



เพื่อน ๆ ระบุตำแหน่ง
ที่ฉันนั่งถูกไหมหนอ

บันทึกผลการทดลอง

การระบุตำแหน่งที่นั่งของเธอคือ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



กิจกรรมที่ 3 เดิน เดิน เดิน

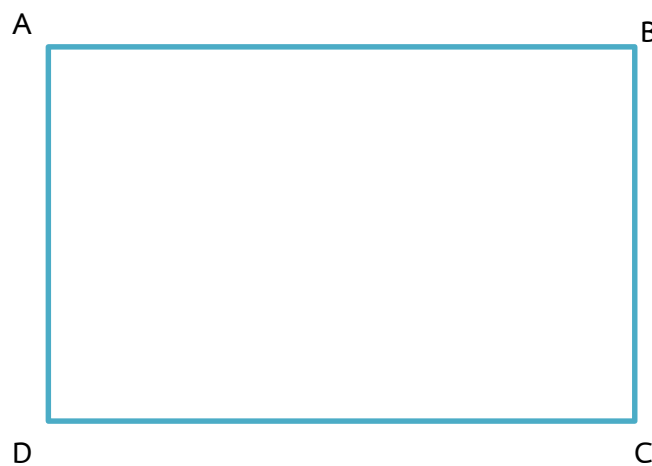
จุดประสงค์ บอกความแตกต่างระหว่างระยะทางและการกระจัดได้
วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|--------------|--------|
| 1. ตลับเมตร | 1 อัน |
| 2. กระดาษกาว | 2 ม้วน |

วิธีทดลอง

- สร้างรูปสี่เหลี่ยมบนพื้นห้องหรือพื้นสนาม บันทึกลักษณะและขนาดของรูปสี่เหลี่ยมที่สร้างขึ้น

จุดเริ่มต้น



ภาพที่ 3 การทดลองกิจกรรม เดิน เดิน เดิน

- กำหนดจุดที่มุมทั้งสี่ของรูปสี่เหลี่ยมโดยเริ่มที่จุด A ต่อไปเป็นจุด B C และ D ตามลำดับ
- ให้นักเรียนเดินตามเส้นรอบรูปสี่เหลี่ยมจนกลับมาหยุดที่จุดเริ่มต้น โดยให้จุดเริ่มต้นเป็นจุด A



บันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ 1 ระยะเวลาและการกระจัดเมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ

ลำดับ การทดลอง	การเปลี่ยนตำแหน่ง	ระยะทางตามเส้นรอบรูป (เมตร) พร้อมวาดรูปประกอบ	ระยะทางในแนวตรง (เมตร) พร้อมวาดรูปประกอบ
1	จาก A ไป B	.....	.....
2	จาก A ไป B และ B ไป C	.....	.....
3	จาก A ไป B C และ D	.....	.....
4	จาก A ไป B C D และ A	.....	.....

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation : E₃)

คำชี้แจง จากกิจกรรมการทดลอง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

กิจกรรมที่ 1 ตามรอยเจ้ามดน้อย

อภิปรายผลการทำกิจกรรม ในประเด็นต่อไปนี้

1. ถ้าเส้นทางที่แมลงหรือมดเคลื่อนที่คดเคี้ยว จะไม่สามารถใช้ไม้บรรทัดวัดโดยตรง นักเรียนจะแก้ปัญหาได้อย่างไร เพื่อให้ผลการวัดมีความน่าเชื่อถือ

.....

.....

2. วัดระยะทางและการกระจัดของแมลงหรือมด จากจุด O ถึงจุด A ได้ทำได

.....

.....

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2 ฉันทอยู่ตรงไหน

อภิปรายผลการทำกิจกรรม ในประเด็นต่อไปนี้

1. การบอกตำแหน่งที่นั่งในชั้นเรียน ต้องระบุข้อมูลใดบ้าง

.....

.....

2. จุดอ้างอิงหมายถึงอะไร

.....

.....

3. ที่นั่งในชั้นเรียนอยู่ห่างจากกระดานดำกี่เมตร และห่างจากผนังห้องฝั่งหน้าต่างกี่เมตร

.....

.....

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration : E₂)

บัตรความรู้ ชุดที่ 1

การบอกตำแหน่งของวัตถุสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรง

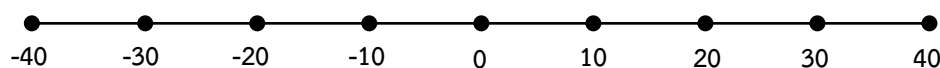
ในการศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุ ตำแหน่งของวัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นจึงต้องมีการบอกตำแหน่งของวัตถุและเพื่อความชัดเจน การบอกตำแหน่งของวัตถุจะต้องเทียบกับ **จุดอ้างอิง** หรือ **ตำแหน่งอ้างอิง (Reference point)** ซึ่งเป็นจุดหรือตำแหน่งที่อยู่นิ่ง

การบอกตำแหน่งของวัตถุที่มีการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง ตำแหน่งของวัตถุและจุดอ้างอิงจะอยู่บนแนวเส้นตรงเดียวกัน เราจะใช้เส้นจำนวนในการบอกตำแหน่งโดยให้จุด 0 เป็นจุดอ้างอิง

ระยะห่างจากจุดอ้างอิง (0) ไปทางขวามือทิศทางเป็น (+)

ระยะห่างจากจุดอ้างอิง (0) ไปทางซ้ายมือทิศทางเป็น (-)

ตัวอย่างการบอกตำแหน่งของจุด A, B และ C



ภาพที่ 4 ตำแหน่งของจุด A B และ C เทียบกับจุด O

กำหนดให้จุดอ้างอิงคือจุด 0 ทิศไปทางขวาของ 0 กำหนดให้ใช้เครื่องหมายเป็นบวก (+) และทิศไปทางซ้ายกำหนดให้ใช้เครื่องหมายเป็นลบ (-)

ได้ว่า จุด A ณ ตำแหน่ง +30 หน่วย เทียบกับจุด 0

จุด B ณ ตำแหน่ง -10 หน่วย เทียบกับจุด 0

จุด C ณ ตำแหน่ง -30 หน่วย เทียบกับจุด 0

ระยะทาง (Distance)

ระยะทาง หมายถึง ขนาดความยาวของเส้นทางการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ โดยทิศทางจะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เป็นระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ได้จริง ๆ จากตำแหน่งเริ่มต้นถึงตำแหน่งสุดท้าย เป็นปริมาณสเกลาร์ มีเฉพาะขนาดเพียงอย่างเดียว สัญลักษณ์ (s) มีหน่วยเป็น เมตร (m)

การกระจัด หมายถึง ความยาวของเส้นทางการเปลี่ยนตำแหน่ง ที่มีทิศทางแน่นอนจากตำแหน่งเริ่มต้นถึงตำแหน่งสุดท้ายของการเคลื่อนที่ของวัตถุ หรือเส้นตรงที่ลากจากจุดเริ่มต้น ถึงจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่ เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีทั้งขนาดและทิศทาง สัญลักษณ์ \vec{r} มีหน่วยเป็น เมตร (m)

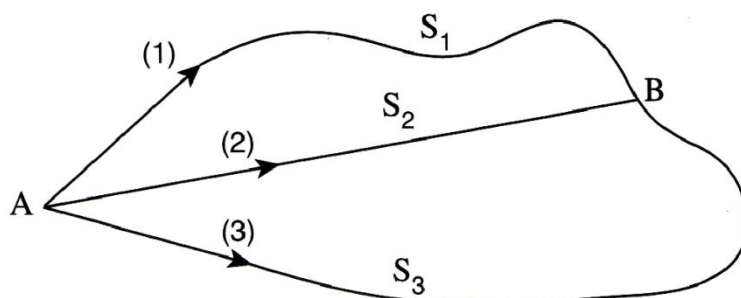
ปริมาณทางวิทยาศาสตร์มี 2 ชนิด คือ

ปริมาณสเกลาร์ (Scalar Quantity) หมายถึง ปริมาณที่มีขนาดเพียงอย่างเดียว ไม่มีทิศทาง เช่น ความยาว พื้นที่ ปริมาตร มวล เวลา ระยะทาง อุณหภูมิ ความหนาแน่น อัตราเร็ว พลังงาน ปริมาณชนิดนี้บอกแต่เพียงขนาดอย่างเดียวก็เข้าใจ และได้ความหมายสมบูรณ์ เช่น เชือกเส้นนี้ยาว 10 เมตร วัตถุก้อนนี้มีมวล 5 กรัม วันนี้มีอุณหภูมิต่ำสุด 15 องศาเซลเซียส เป็นต้น

ปริมาณเวกเตอร์ (Vector Quantity) หมายถึง ปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด แรง ความเร็ว ความเร่งน้ำหนัก ปริมาณชนิดนี้ต้องบอกทั้งขนาดและทิศทางจึงจะเข้าใจและได้ความหมายสมบูรณ์ เช่น โรงเรียนอยู่ห่างจากบ้าน 1 กิโลเมตร ไปทางทิศเหนือ

การแสดงความขนาดและทิศทางของปริมาณเวกเตอร์ จะใช้ลูกศรแทน โดยขนาดของเวกเตอร์เขียนแทนด้วยความยาวของลูกศร และทิศทางของเวกเตอร์เขียนแทนด้วยทิศทางของหัวลูกศร

ตัวอย่างการแสดงระยะทางและการกระจัด เมื่อวัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B ตามแนวเส้นทางดัง ภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบระยะทางและการกระจัดของวัตถุ

จากภาพที่ 5 วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B 3 เส้นทาง จะได้ว่า
ตามเส้นทางที่ 1 ได้ระยะทาง = s_1 และได้การกระจัด \vec{s}_2 ทิศจาก A ไป B
ตามเส้นทางที่ 2 ได้ระยะทาง = s_2 และได้การกระจัด \vec{s}_2 ทิศจาก A ไป B
ตามเส้นทางที่ 3 ได้ระยะทาง = s_3 และได้การกระจัด \vec{s}_2 ทิศจาก A ไป B

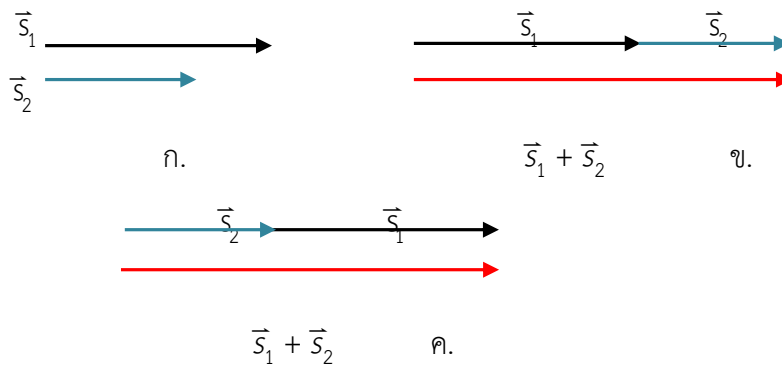
สรุป ระยะทางขึ้นอยู่กับเส้นทางการเคลื่อนที่
การกระจัดไม่ขึ้นอยู่กับเส้นทางการเคลื่อนที่
แต่จะขึ้นอยู่กับตำแหน่งเริ่มต้นและตำแหน่งสุดท้าย

ข้อสังเกต การเคลื่อนที่โดยทั่ว ๆ ไป ระยะทางจะมากกว่าการกระจัดเสมอ ยกเว้น เมื่อวัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงโดยไม่มี การกลับทิศ การกระจัดจะมีขนาดเท่ากับระยะทาง ดังนั้นเราอาจใช้สัญลักษณ์ของการกระจัดและระยะทางแทนด้วย “S” เหมือนกัน

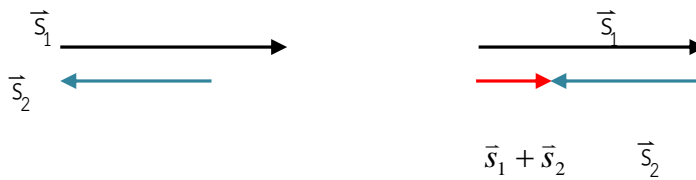
การหาการกระจัดลัพธ์ (resultant displacement)

ใช้วิธีการเดียวกับการรวมเวกเตอร์

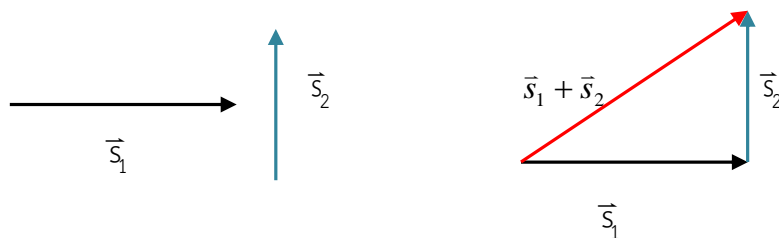
ถ้ากำหนดให้ \vec{s}_1 และ \vec{s}_2 เป็นเวกเตอร์ที่มีขนาดและทิศทางดังภาพ ก.



ภาพที่ 6 การหาการกระจัดลัพธ์ที่มีทิศทางเดียวกัน



ภาพที่ 7 การหาการกระจัดลัพธ์ที่มีทิศทางตรงข้าม



ภาพที่ 8 การหาการกระจัดลัพธ์ที่อยู่คนละแนว

หลักการและขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์



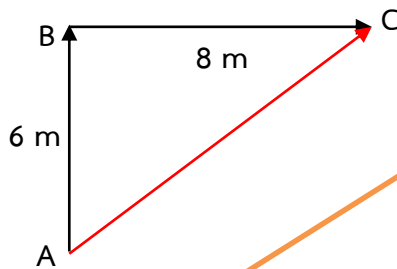
ภาพประกอบ หลักการและขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

ตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

ตัวอย่างที่ 1 วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่จาก A ไป B และต่อไป C ดังรูป จงหาระยะทางและการกระจัดของวัตถุ จาก A ไป C

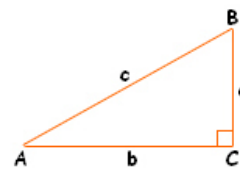
วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา



ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

ทบทวนสมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก



เมื่อ c แทนความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก
 a และ b แทนความยาวของด้านประกอบมุมฉาก
 จากทฤษฎีบทพีทาโกรัสจะได้ว่า $c^2 = a^2 + b^2$



ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

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

$$\begin{aligned} \text{การกระจัด (s')} &= AC \\ &= \sqrt{AB^2 + BC^2} \\ &= \sqrt{6^2 + 8^2} \text{ m} \\ &= \sqrt{36 + 64} \text{ m} \\ &= \sqrt{100} \text{ m} \\ &= 10 \text{ m} \end{aligned}$$

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ

ตอบ การเคลื่อนที่ของวัตถุจาก A ไป B และ C มีระยะทางเท่ากับ 14 เมตร และการกระจัดเท่ากับ 10 เมตร ในทิศจาก A ไป C

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration : E₄)

บัตรกิจกรรมเสริมทักษะที่ 1

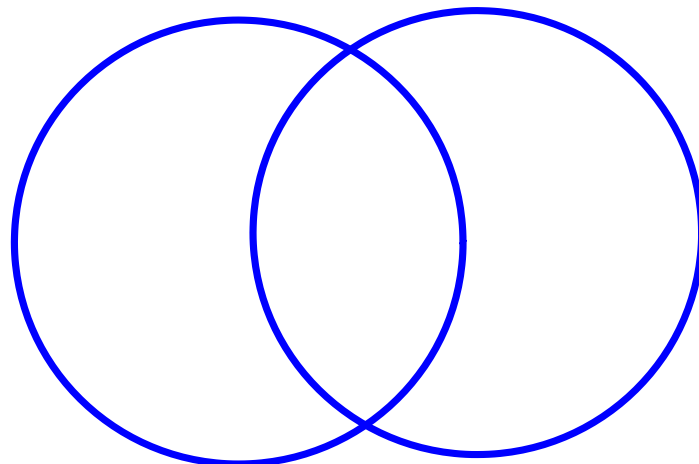
ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำ ตัวอักษรหน้าข้อความทางด้านขวามาเติมหน้าข้อความ ทางด้านซ้ายมือที่มีความสัมพันธ์กัน ให้ถูกต้อง

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

ตอนที่ 2

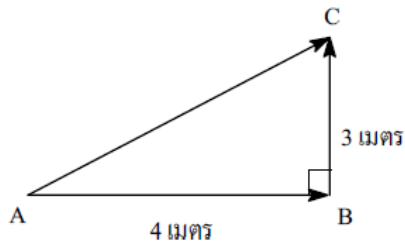
คำชี้แจง จงเขียนแผนผังรูปแบบเวนน์ (Venn Diagram) เปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่างของ ระยะทางและการกระจัด



ตอนที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่จาก A ไป B และต่อไป C ดังภาพ

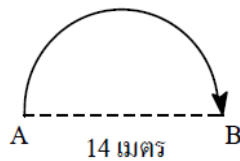


จงหาระยะทางและการกระจัดของวัตถุจาก A ไป C

ระยะทางเท่ากับ.....

การกระจัดเท่ากับ.....

2. วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไปยัง B ดังภาพจงหาระยะทางและการกระจัดของวัตถุจาก A ไป B



ระยะทางเท่ากับ.....

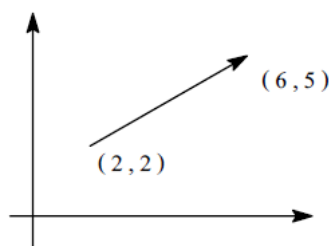
การกระจัดเท่ากับ.....

3. วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลม มีรัศมี 7 เมตร เมื่อเคลื่อนที่ครบรอบพอดี จงหาระยะทางและการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้

ระยะทางเท่ากับ.....

การกระจัดเท่ากับ.....

4. วัตถุเปลี่ยนตำแหน่งจาก (2, 2) ไปยังตำแหน่ง (6, 5) ดังรูป จงหาระยะทางและการกระจัดของวัตถุ



ระยะทางเท่ากับ.....

การกระจัดเท่ากับ.....

บัตรกิจกรรมเสริมทักษะที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาให้ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด

ข้อที่ 1 : โยนวัตถุขึ้นในแนวตั้งจากตาดฟ้าตึกสูง 10 เมตร วัตถุขึ้นไปได้สูงสุดจากตาดฟ้าเป็น ระยะ 8 เมตร แล้วตกลงพื้นข้างล่าง ระยะทางและการกระจัดในการโยนวัตถุนี้มีค่าเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation : E₅)

บัตรบันทึกหลังการเรียนรู้

- คำชี้แจง 1. บันทึกความรู้ที่ได้ลงในบัตรบันทึกหลังการเรียนรู้
 2. สรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนเป็นผังมโนทัศน์
 3. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

แบบบันทึกการเรียนรู้หลังเรียน
 เรื่อง การบอกตำแหน่งของวัตถุ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1. นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องใดบ้าง

.....

2. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างไร

.....

3. นักเรียนยังมีความสงสัยในเรื่องใดอีกบ้าง (ตอบเป็นข้อ ๆ)

.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้เรื่อง การบอกตำแหน่งของวัตถุ โดยเขียนเป็นผังมโนทัศน์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1
เรื่อง การบอกตำแหน่งของวัตถุ

คำชี้แจง

1. ข้อสอบเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วกาเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่องกระดาษคำตอบที่ต้องการ

ตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
	A	B	C	D
0		X		

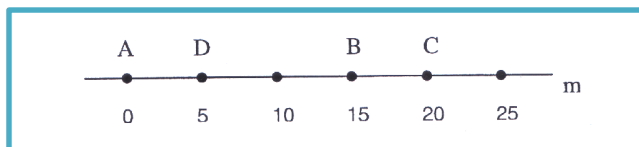
3. ถ้านักเรียนเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเส้นทับตัวเดิมแล้วเลือกคำตอบใหม่ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
	A	B	C	D
0		X		X

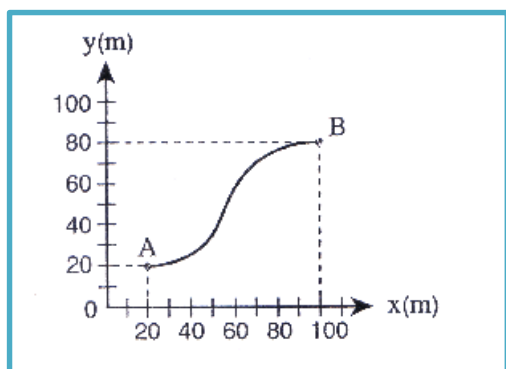
4. ให้นักเรียนเริ่มทำข้อสอบเมื่อกรรมการคุมสอบอนุญาตเท่านั้น
5. เมื่อมีข้อสงสัยใด ๆ เกี่ยวกับข้อสอบให้นักเรียนถามกรรมการคุมสอบเท่านั้น
6. เวลาในการทำข้อสอบ 10 นาที

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การบอกตำแหน่งของวัตถุ

1. วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป D ตามแนว $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ ดังรูป ใช้เวลา 10 วินาที จงหาขนาดของการกระจัดและระยะทางตามลำดับ

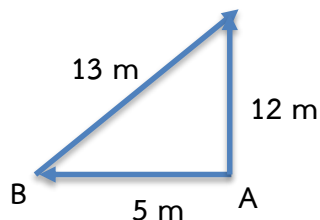


- ก. 5 และ 35 เมตร
ข. 5 และ 0 เมตร
ค. 0 และ 35 เมตร
ง. 120 และ 100 เมตร
2. จากรูปจุด A และ B อยู่ที่ตำแหน่งดังแสดงถ้าเดินทางจากจุด A ไปยังจุด B ตามเส้นทางที่กำหนด จงหาขนาดของการกระจัดจาก A ไป B



- ก. 60 เมตร
ข. 100 เมตร
ค. 30 เมตร
ง. 40 เมตร

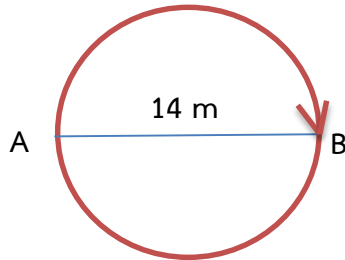
3. หนึ่งเคลื่อนที่จาก A ไป B และต่อไป C ดังรูปจงหาระยะทางและขนาดของการกระจัดตามลำดับ



- ก. 18 และ 12 เมตร
ข. 18 และ 13 เมตร
ค. 30 และ 0 เมตร
ง. 17 และ 13 เมตร

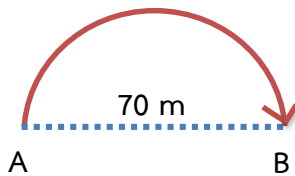


4. จงหาระยะทางและขนาดของการกระจัดจากการเดินจากจุด A ไป B



- ก. 44 m , 14 m
ข. 44 m , 7 m
ค. 22 m , 7 m
ง. 22 m , 14 m

5. วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B ดังรูปจงหาระยะทางและขนาดของการกระจัดดังรูป



- ก. 220 และ 14 เมตร
ข. 220 และ 70 เมตร
ค. 110 และ 70 เมตร
ง. 440 และ 14 เมตร

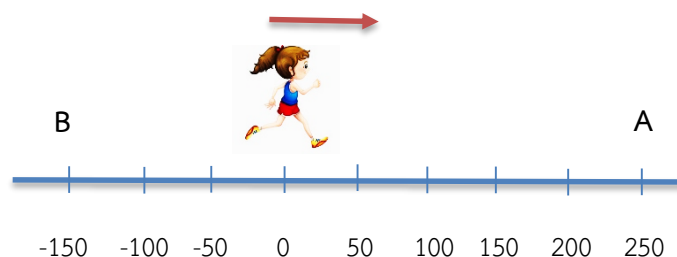
6. นายเอเดินจากจุด A ไปทางทิศตะวันออก 400 เมตร แล้วเดินต่อไปทางทิศเหนือ 200 เมตร แล้วเดินต่อไปทางใต้ อีก 600 เมตร จงหาระยะทางที่นายแดงเดินได้

- ก. $400\sqrt{2}$ เมตร
ข. 1200 เมตร
ค. 400 เมตร
ง. $1200\sqrt{2}$ เมตร

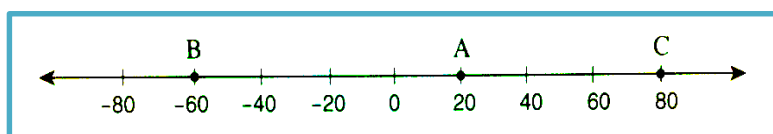
7. โยนวัตถุขึ้นในแนวตั้งจากหน้าผาสูง 5 เมตร วัตถุขึ้นไปได้สูงสุดจากหน้าผาเป็นระยะทาง 3 เมตร แล้วตกลงถึงพื้นดินจงหาระยะทางและขนาดของการกระจัดของวัตถุ

- ก. 5 และ 5 เมตร
ข. 5 และ 11 เมตร
ค. 11 และ 5 เมตร
ง. 11 และ 0 เมตร

8. เด็กคนหนึ่งวิ่งจากจุด 0 ไปตำแหน่ง A แล้ววิ่งย้อนกลับไปยังตำแหน่ง B แล้วย้อนกลับมาที่ตำแหน่ง 0 อีกครั้ง จงหาระยะทางและขนาดของการกระจัดของเด็กคนนี้มีค่ากี่เมตรตามลำดับ



- ก. 800 และ 0 เมตร
 ข. 650 และ 0 เมตร
 ค. 800 และ 150 เมตร
 ง. 650 และ 150 เมตร
9. นักกีฬาวิ่งรอบสนามซึ่งมีความยาวรอบสนาม 30 เมตร วิ่งได้ 100 รอบ จงหาระยะทางและขนาดของการกระจัดที่ได้
- ก. 300 และ 0 เมตร
 ข. 3000 และ 300 เมตร
 ค. 300 และ 300 เมตร
 ง. 3000 และ 0 เมตร
10. ให้นักเรียนพิจารณารูปต่อไปนี้ ข้อใดบอกตำแหน่งได้ถูกต้องที่สุด



- ก. จุด B อยู่ ณ ตำแหน่ง -60 หน่วย เทียบกับจุด 0
 ข. จุด A อยู่ ณ ตำแหน่ง 20 หน่วย
 ค. จุด C อยู่ ณ ตำแหน่ง 80 หน่วย เทียบกับจุด A
 ง. จุด A อยู่ ณ ตำแหน่ง 20 หน่วย เทียบกับจุด B



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1
เรื่อง การบอกตำแหน่งของวัตถุ

ชื่อ ชั้น เลขที่

ข้อ	ก	ข	ค	ง
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนที่ได้

นำคะแนนมาเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

- 0 - 4 อยู่ในเกณฑ์ ปรับปรุง
5 - 6 อยู่ในเกณฑ์ พอใช้
7 - 8 อยู่ในเกณฑ์ ดี
9 - 10 อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

ผลการประเมิน

ดีมาก

ดี

พอใช้

ปรับปรุง

หลังจากที่ได้เรียนรู้
กันไปแล้วเราไปตรวจ
คำตอบกันดีกว่า



ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แนวเฉลย



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1
เรื่อง การบอกตำแหน่งของวัตถุ

ชื่อ ชั้น เลขที่

ข้อ	ก	ข	ค	ง
	A	B	C	D
1				x
2			x	
3		x		
4			x	
5			x	
6				x
7	x			
8		x		
9				x
10		x		

คะแนนที่ได้

นำคะแนนมาเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

- 0 - 4 อยู่ในเกณฑ์ ปรับปรุง
- 5 - 6 อยู่ในเกณฑ์ พอใช้
- 7 - 8 อยู่ในเกณฑ์ ดี
- 9 - 10 อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

ผลการประเมิน

ดีมาก

ดี

พอใช้

ปรับปรุง

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement : E₁)

บัตรคาดคะเนคำตอบก่อนเรียน ชุดที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาภาพแนวทางการเดินทางแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

ภาพแนวการเดินทางจากตำแหน่ง A ไป B และ B ไป C ตามลำดับ

หมายเหตุ เส้นโค้งทึบแสดงแนวทางการเดินทางจากตำแหน่ง A ไป B และ B ไป C ตามลำดับ

1. จงระบุระยะทางจาก B ไป C5.6..... เมตร
2. จงระบุระยะทางจาก C ไป B5.6..... เมตร
3. จงระบุระยะทางจาก B ไป A4.2..... เมตร
4. จงระบุการกระจัดจาก B ไป C4..... เมตร
5. จงระบุการกระจัดจาก C ไป B4..... เมตร
6. จงระบุการกระจัดจาก B ไป A3..... เมตร

คำชี้แจง ให้นักเรียนคาดคะเนความแตกต่างของคำว่าระยะทาง และการกระจัดที่นักเรียน
ได้สังเกต แล้วสรุป ลงในกระดาษที่ครูเตรียมไว้ให้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

อยู่ในดุลพินิจของครูผู้สอน



ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration : E₂)

บัตรกิจกรรมที่ 1

- คำชี้แจง** ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธีทำกิจกรรม โดยมี 3 กิจกรรมดังนี้
- กิจกรรมที่ 1 ตามรอยเจ้ามดน้อย
 - กิจกรรมที่ 2 ฉันทน์อยู่ตรงไหน
 - กิจกรรมที่ 3 เดิน เดิน เดิน

กิจกรรมที่ 1 ตามรอยเจ้ามดน้อย

จุดประสงค์

1. ทดลองเพื่อหาการกระจัดและระยะทาง จากการเคลื่อนที่ของมดหรือแมลงได้
2. บอกความแตกต่างระหว่างการกระจัดและระยะทางได้

วัสดุอุปกรณ์

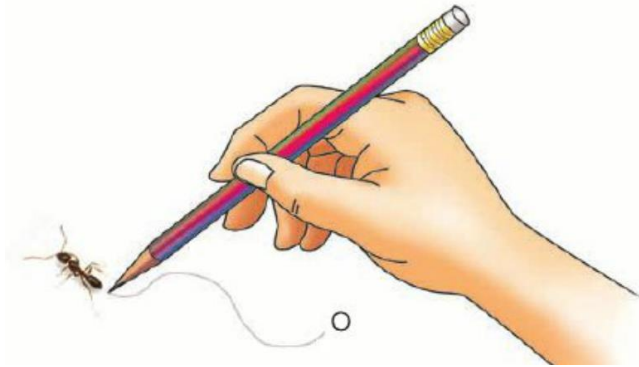
- | | |
|-----------------------|--------|
| 1. ดินสอ | 1 ด้าม |
| 2. กระดาษ | 1 แผ่น |
| 3. มดหรือแมลง | 1 ตัว |
| 4. เส้นด้ายยาว 1 เมตร | 1 เส้น |
| 5. กรรไกร | 1 อัน |
| 6. ไม้โปรแทรกเตอร์ | 1 อัน |

ข้อแนะนำก่อนทำกิจกรรม

1. นักเรียนต้องมีความเมตตาต่อสัตว์ที่นำมาทดลอง
2. แนะนำให้เลือกกราชินิมด ตัวโต และเคลื่อนที่ไม่เร็วจนเกินไป ไม่เลือกแมลงที่มีปีกและบินได้ มาทำกิจกรรม เพราะไม่สามารถบันทึกเส้นทางการเคลื่อนที่บนกระดาษได้
3. เน้นการบริหารจัดการภายในกลุ่ม กำหนดหน้าที่ปล่อยมด ลากเส้นทาง โดยไม่ให้ปลายดินสอ ไปสัมผัสตัวมด

วิธีทดลอง

1. นำแมลงหรือมดวางตรงกลางกระดาษขนาด A4 กำหนดเป็นตำแหน่งเริ่มต้นให้เป็นจุด O และเป็นจุดอ้างอิง



ภาพที่ 1 การติดตามรอยการเคลื่อนที่ของมด

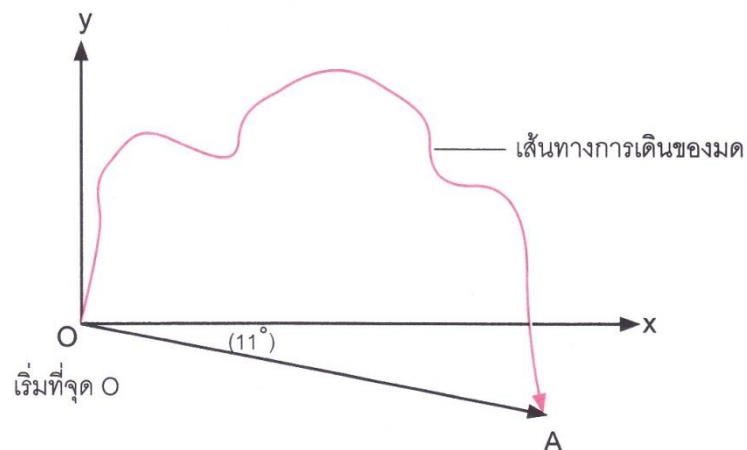
2. ให้แมลงหรือมดเคลื่อนที่อย่างอิสระ ลากเส้นตามรอยการเคลื่อนที่ หยุดกิจกรรมเมื่อมดหรือแมลงเดินเกือบถึงขอบกระดาษ กำหนดเป็นตำแหน่งสุดท้ายให้เป็นจุด A วัดระยะทางตามเส้นทางเดิน แล้วบันทึกผล
3. ลากเส้นตรงเชื่อมต่อระหว่างจุด O และ จุด A วัดระยะทางระหว่างจุดทั้งสอง บันทึกผล
4. เขียนแกน x และแกน y โดยกำหนดให้ O อยู่ที่จุดตัด วัดมุมที่เส้นตรง OA ทำมุมกับแกน x บันทึกผล

การใช้สัตว์ในการทดลอง

การนำสัตว์อย่างพวกเรามาทดลอง น้อง ๆ ควรสำนึกในบุญคุณของสัตว์ตัวเล็ก ๆ อย่างพวกเรา ที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ น้องฟังปฏิบัติต่อพวกเรด้วยความเมตตา กรุณา และปล่อยพวกเราคืนสู่ธรรมชาติ



บันทึกผลการทดลอง



จากการบันทึกผลการทำกิจกรรม กำหนดให้จุด O เป็นตำแหน่งเริ่มต้นของการเคลื่อนที่ และกำหนดให้จุด A เป็นตำแหน่งสุดท้ายของการเคลื่อนที่

ลากแกน X และแกน Y โดยมีจุด O เป็นจุดตัดของแกนทั้งสอง

จากภาพตัวอย่างการเปลี่ยนตำแหน่งจากจุด O ตรงไปยังจุด A ได้ระยะทาง 5 เซนติเมตร (หรือตามที่วัดได้จริง และมีทิศทางทำมุม 11 องศา (หรือตามที่วัดได้จริง) ลงมาจากแกน X ซึ่งเป็นขนาดและทิศทางการกระจัดของมด

ส่วนการเคลื่อนที่ตามเส้นทาง วัดจากความยาวของเส้นเชือกที่ทาบทตามเส้นทางจากจุด O ไปถึงจุด A ได้ 11.1 เซนติเมตร (หรือตามที่วัดได้จริง) เป็นระยะทางที่มดเคลื่อนที่

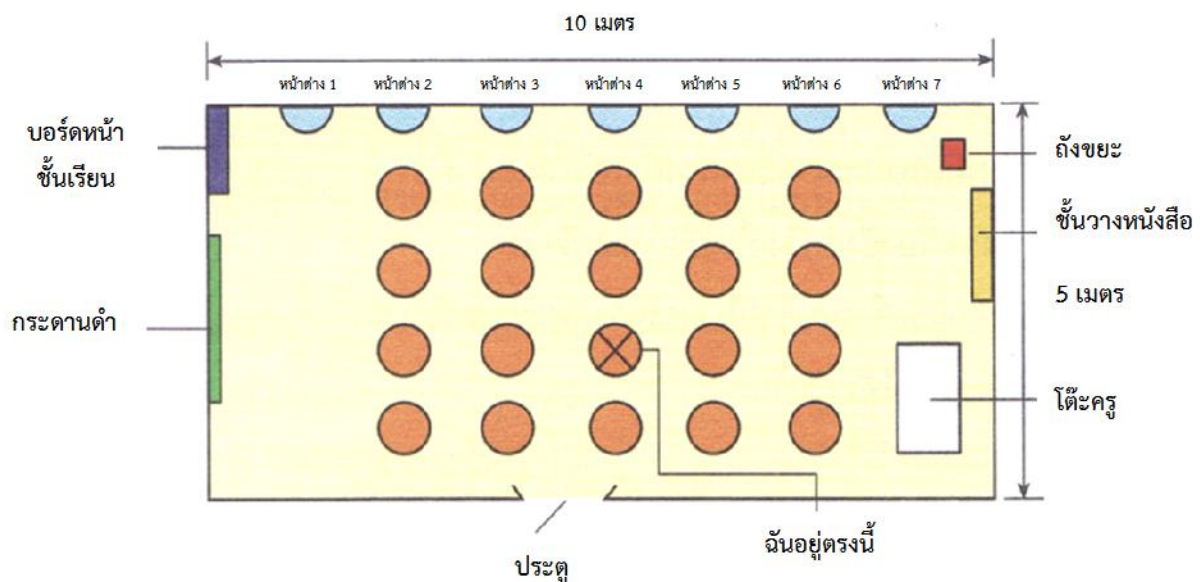
กิจกรรมที่ 2 ฉันทอยู่ตรงไหน

จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถระบุตำแหน่งได้
วัสดุอุปกรณ์

1. ไม้บรรทัด 1 อัน
2. ภาพแผนผังที่นั่ง 1 ภาพ

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ให้เพื่อน ๆ พิจารณาภาพที่นั่งของฉัน ในชั้นเรียนต่อไปนี้



ภาพที่ 2 ภาพตำแหน่งที่นั่ง

2. ให้ระบุตำแหน่งที่นั่ง จากภาพข้างต้น



เพื่อน ๆ ระบุตำแหน่ง
ที่ฉันนั่งถูกไหมหนอ

บันทึกผลการทดลอง

การระบุตำแหน่งที่นั่งของเธอคือ

1. ที่นั่งของเธอห่างจากกระดานดำ 5 เมตร โดยถ้ายืนหลังให้กระดานดำ ที่นั่งจะอยู่แถวที่ 2 จากขวาไปซ้าย และตัวที่ 3 นับจากบนไปล่าง
2. ที่นั่งของเธอถ้าเข้ามาในห้องเรียนแล้วยืนหันหลังให้ประตูจะอยู่แถวที่ 2 นับจากบนไปล่างและตัวที่ 3 นับจากซ้ายไปขวา
3. อยู่แถวที่สาม ตรงกับหน้าต่าง 4



กิจกรรมที่ 3 เดิน เดิน เดิน

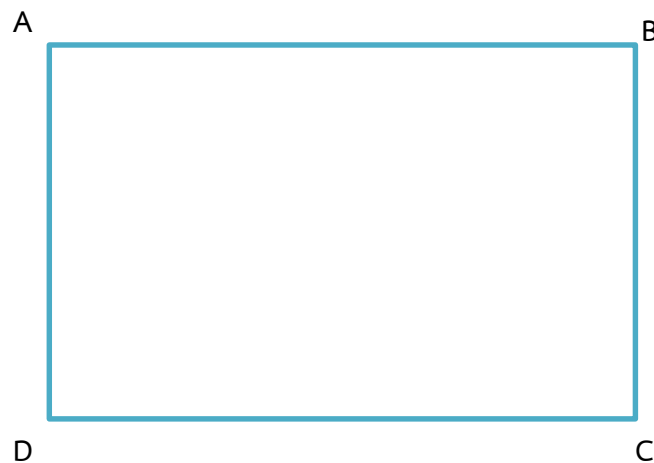
จุดประสงค์ บอกความแตกต่างระหว่างระยะทางและการกระจัดได้
วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|--------------|--------|
| 1. ตลับเมตร | 1 อัน |
| 2. กระดาษกาว | 2 ม้วน |

วิธีทดลอง

- สร้างรูปสี่เหลี่ยมบนพื้นห้องหรือพื้นสนาม บันทึกลักษณะและขนาดของรูปสี่เหลี่ยมที่สร้างขึ้น

จุดเริ่มต้น





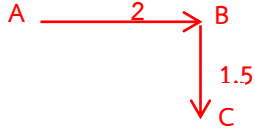
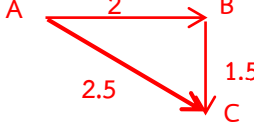
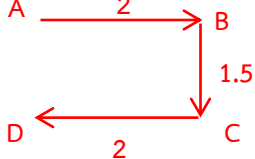
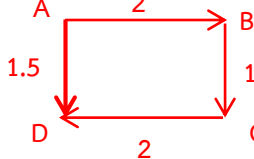
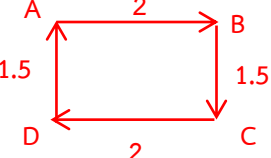
ภาพที่ 3 การทดลองกิจกรรม เดิน เดิน เดิน

- กำหนดจุดที่มุมทั้งสี่ของรูปสี่เหลี่ยมโดยเริ่มที่จุด A ต่อไปเป็นจุด B C และ D ตามลำดับ
- ให้นักเรียนเดินตามเส้นรอบรูปสี่เหลี่ยมจนกลับมาหยุดที่จุดเริ่มต้น โดยให้จุดเริ่มต้นเป็นจุด A



บันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ 1 ระยะทางและการกระจัดเมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ

ลำดับการทดลอง	การเปลี่ยนตำแหน่ง	ระยะทางตามเส้นรอบรูป (เมตร) พร้อมวาดรูปประกอบ	ระยะทางในแนวตรง (เมตร) พร้อมวาดรูปประกอบ
1	จาก A ไป B	.....2.....	.....2..... 
2	จาก A ไป B และ B ไป C	.....3.5.....	.....2.5..... 
3	จาก A ไป B C และ D	.....5.5.....	.....1.5..... 
4	จาก A ไป B C D และ A	.....1.5.....	.....0..... A

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation : E₃)

คำชี้แจง จากกิจกรรมการทดลอง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

กิจกรรมที่ 1 ตามรอยเจ้า

อภิปรายผลการทำกิจกรรม ในประเด็นต่อไปนี้

1. ถ้าเส้นทางที่แมลงหรือมดเคลื่อนที่คดเคี้ยว จะไม่สามารถใช้ไม้บรรทัดวัดโดยตรง นักเรียนจะแก้ปัญหาได้อย่างไร เพื่อให้ผลการวัดมีความน่าเชื่อถือ

ถ้าเส้นทางที่มด หรือแมลงเคลื่อนที่คดเคี้ยว ไม่สามารถใช้ไม้บรรทัดวัดโดยตรงได้ จึงใช้เชือกวัดทาบไปตามเส้นทาง ตั้งแต่ตำแหน่งเริ่มต้นไปจนถึงตำแหน่งสุดท้ายของการเคลื่อนที่ แล้วนำเชือกไปทาบกับไม้บรรทัดอ่านค่าบนสเกลไม้บรรทัด เพื่อให้การวัดมีความน่าเชื่อถือในระดับหนึ่งอย่างไรก็ตาม เชือกมีความยืดหยุ่น การวางทาบตามเส้นทางและการวางทาบบนไม้บรรทัดย่อมมีความไม่แน่นอนของการวัดเกิดขึ้นด้วย ซึ่งอาจแก้ไขได้ด้วยการใช้ผู้วัดหลายคนแล้วหาค่าเฉลี่ย อีกวิธีหนึ่ง ใช้เมล็ดข้าวสารวางเรียงต่อกันไปแล้วนำจำนวนข้าวสารมาคูณด้วยค่าเฉลี่ยของความยาวหนึ่งเมล็ดนักเรียนอาจคิดวิธีที่หลากหลาย ได้เยอะกว่านี้

2. วัดระยะทางและการกระจัดของแมลงหรือมด จากจุด O ถึงจุด A ได้ทำได

ค่าตวนอาจแตกต่างกันขึ้นอยู่กับข้อมูลแต่ละกลุ่ม เช่น วัดระยะทางและการกระจัดของมดได้ 14.5 เซนติเมตร และ 5.0 เซนติเมตร ทิศทางทำมุม 20 องศา เหนือแกน -X ตามลำดับ

สรุปผลการทำกิจกรรม

ระยะทางที่มดเคลื่อนที่วัดความยาวตามเส้นทางที่มดเคลื่อนที่ส่วนการกระจัดวัดจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายของการเคลื่อนที่ที่สามารถระบุทิศทางของการเคลื่อนที่ได้

.....จากการทำกิจกรรม การกระจัดของมด มีขนาด เซนติเมตร

.....ทำมุม องศา กับแกน X

.....ระยะทางที่มดเคลื่อนที่ได้ เซนติเมตร

กิจกรรมที่ 2 ฉันทน์อยู่ตรงไหน

อภิปรายผลการทำกิจกรรม ในประเด็นต่อไปนี้

1. การบอกตำแหน่งที่นิ่งในชั้นเรียน ต้องระบุข้อมูลใดบ้าง
ระบุจุดอ้างอิงที่ชัดเจน
ระยะระยะห่างและทิศทางของตำแหน่งที่นิ่งกับจุดอ้างอิง
2. จุดอ้างอิงหมายถึงอะไร
จุดที่ใช้เปรียบเทียบกับวัตถุที่นิ่งอยู่ทีใด จะเลือกใช้จุดอ้างอิงที่อยู่ใกล้ตัวและสังเกตได้ง่าย อาจเป็นสิ่งที่อยู่ตามธรรมชาติหรือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นก็ได้
3. ที่นิ่งในชั้นเรียนอยู่ห่างจากกระดานดำกี่เมตร และห่างจากผนังห้องฝั่งหน้าต่างกี่เมตร
อยู่ห่างจากกระดาน 5 เมตร และห่างจากผนังห้องฝั่งหน้าต่าง 3 เมตร

สรุปผลการทำกิจกรรม

1. นอกตำแหน่งของวัตถุใด ๆ จะต้องบอกระยะห่างและทิศทางของตำแหน่งวัตถุที่นิ่งเทียบกับจุดอ้างอิง
2. จุดอ้างอิงควรเป็นจุดที่อยู่นิ่ง เป็นจุดที่อยู่ใกล้วัตถุที่นิ่ง และ สังเกตเห็นได้ชัด ซึ่งจุดอ้างอิงอาจเป็นสิ่งที่อยู่ตามธรรมชาติหรือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น

กิจกรรมที่ 3 เดิน เดิน เดิน

อภิปรายผลการทำกิจกรรม ในประเด็นต่อไปนี้

1. ภาพสี่เหลี่ยมที่นักเรียนสร้างมีความกว้าง และความยาวเท่าใด
ภาพสี่เหลี่ยมที่สร้างมีความกว้าง 1.5 เมตร ยาว 2 เมตร
2. เมื่อเดินจาก A ไป B ระยะตามเส้นรอบรูปกับระยะในแนวเส้นตรงเท่ากันหรือไม่ อย่างไร
ถ้าเดินทางจาก A ไป B ระยะทางตามเส้นรอบรูป และระยะทางในแนวตรงจะเท่ากัน เนื่องจากเป็นเส้นทางตรง แต่ถ้าเส้นทางจาก A ไป B ใช้เส้นตรงระยะทางของทั้งสองจะไม่เท่ากัน
3. เมื่อเดินตามเส้นทางจาก A ไป B C และ D ระยะตามเส้นรอบรูปกับระยะในแนวเส้นตรงเท่ากันหรือไม่ อย่างไร
ไม่เท่ากันโดยระยะทางตามเส้นรอบรูปจะมากกว่าระยะทางในแนวเส้นตรง
4. ระยะห่างระหว่างจุดเริ่มต้นกับจุดสุดท้ายตามเส้นรอบรูป เรียกว่าอะไร **ระยะทาง**
5. ระยะห่างระหว่างจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย โดยวัดในแนวเส้นตรง เรียกว่าอะไร **การกระจัด**

สรุปผลการทำกิจกรรม

ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้แต่ละช่วงกับระยะทางในแนวเส้นตรง (การกระจัด) อาจมีขนาดเท่ากันหรือแตกต่างกันก็ได้ ซึ่งจะมีความเท่ากัน ถ้าเดินเป็นแนวตรงโดยไม่เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ แต่ถ้ามีการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ ปริมาณทั้งสองจะมีขนาดไม่เท่ากัน

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration : E₂)

บัตรความรู้ ชุดที่ 1

การบอกตำแหน่งของวัตถุสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรง

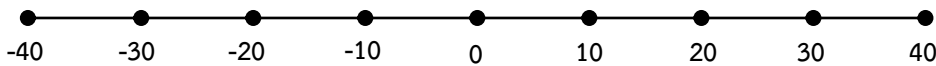
ในการศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุ ตำแหน่งของวัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นจึงต้องมีการบอกตำแหน่งของวัตถุและเพื่อความชัดเจน การบอกตำแหน่งของวัตถุจะต้องเทียบกับ **จุดอ้างอิง** หรือ **ตำแหน่งอ้างอิง (Reference point)** ซึ่งเป็นจุดหรือตำแหน่งที่อยู่นิ่ง

การบอกตำแหน่งของวัตถุที่มีการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง ตำแหน่งของวัตถุและจุดอ้างอิงจะอยู่บนแนวเส้นตรงเดียวกัน เราจะใช้เส้นจำนวนในการบอกตำแหน่งโดยให้จุด 0 เป็นจุดอ้างอิง

ระยะห่างจากจุดอ้างอิง (0) ไปทางขวามือทิศทางเป็น (+)

ระยะห่างจากจุดอ้างอิง (0) ไปทางซ้ายมือทิศทางเป็น (-)

ตัวอย่างการบอกตำแหน่งของจุด A, B และ C



ภาพที่ 4 ตำแหน่งของจุด A B และ C เทียบกับจุด 0

กำหนดให้จุดอ้างอิงคือจุด 0 ทิศไปทางขวาของ 0 กำหนดให้ใช้เครื่องหมายเป็นบวก (+) และทิศไปทางซ้ายกำหนดให้ใช้เครื่องหมายเป็นลบ (-)

ได้ว่า จุด A ณ ตำแหน่ง +30 หน่วย เทียบกับจุด 0

จุด B ณ ตำแหน่ง -10 หน่วย เทียบกับจุด 0

จุด C ณ ตำแหน่ง -30 หน่วย เทียบกับจุด 0

ระยะทาง(Distance)

ระยะทาง หมายถึง ขนาดความยาวของเส้นทางการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ โดยทิศทางจะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เป็นระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ได้จริง ๆ จากตำแหน่งเริ่มต้นถึงตำแหน่งสุดท้าย เป็นปริมาณสเกลาร์ มีเฉพาะขนาดเพียงอย่างเดียว สัญลักษณ์ (s) มีหน่วยเป็น เมตร (m)

การกระจัด หมายถึง ขนาดของความยาวของเส้นทางการเปลี่ยนตำแหน่ง ที่มีทิศทางแน่นอนจากตำแหน่งเริ่มต้นถึงตำแหน่งสุดท้ายของการเคลื่อนที่ของวัตถุ หรือเส้นตรงที่ลากจากจุดเริ่มต้น ถึงจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่ เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีทั้งขนาดและทิศทาง สัญลักษณ์ \vec{r} มีหน่วยเป็น เมตร (m)

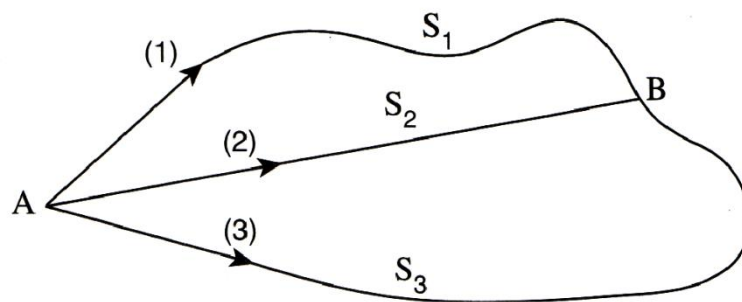
ปริมาณทางวิทยาศาสตร์มี 2 ชนิด คือ

ปริมาณสเกลาร์ (Scalar Quantity) หมายถึง ปริมาณที่มีขนาดเพียงอย่างเดียว ไม่มีทิศทาง เช่น ความยาว พื้นที่ ปริมาตร มวล เวลา ระยะทาง อุณหภูมิ ความหนาแน่น อัตราเร็ว พลังงาน ปริมาณชนิดนี้บอกแต่เพียงขนาดอย่างเดียวก็เข้าใจ และได้ความหมายสมบูรณ์ เช่น เชือกเส้นนี้ยาว 10 เมตร วัตถุก้อนนี้มีมวล 5 กรัม วันนี้มีอุณหภูมิต่ำสุด 15 องศาเซลเซียส เป็นต้น

ปริมาณเวกเตอร์ (Vector Quantity) หมายถึง ปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด แรง ความเร็ว ความเร่งน้ำหนัก ปริมาณชนิดนี้ต้องบอกทั้งขนาดและทิศทางจึงจะเข้าใจและได้ความหมายสมบูรณ์ เช่น โรงเรียนอยู่ห่างจากบ้าน 1 กิโลเมตร ไปทางทิศเหนือ

การแสดงขนาดและทิศทางของปริมาณเวกเตอร์ จะใช้ลูกศรแทน โดยขนาดของเวกเตอร์เขียนแทนด้วยความยาวของลูกศร และทิศทางของเวกเตอร์เขียนแทนด้วยทิศทางของหัวลูกศร

ตัวอย่างการแสดงระยะทางและการกระจัด เมื่อวัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B ตามแนวเส้นทางดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบระยะทางและการกระจัดของวัตถุ

จากภาพที่ 5 วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B 3 เส้นทาง จะได้ว่า

ตามเส้นทางที่ 1 ได้ระยะทาง = s_1 และได้การกระจัด \vec{s}_2 ทิศจาก A ไป B

ตามเส้นทางที่ 2 ได้ระยะทาง = s_2 และได้การกระจัด \vec{s}_2 ทิศจาก A ไป B

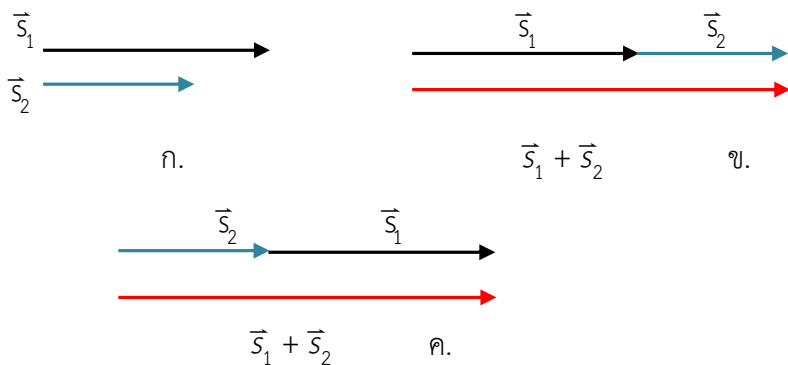
ตามเส้นทางที่ 3 ได้ระยะทาง = s_3 และได้การกระจัด \vec{s}_2 ทิศจาก A ไป B

สรุป ระยะทางขึ้นอยู่กับเส้นทางการเคลื่อนที่
การกระจัดไม่ขึ้นอยู่กับเส้นทางการเคลื่อนที่
แต่จะขึ้นอยู่กับตำแหน่งเริ่มต้นและตำแหน่งสุดท้าย

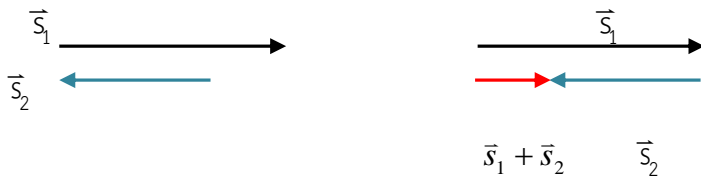
ข้อสังเกต การเคลื่อนที่โดยทั่ว ๆ ไป ระยะทางจะมากกว่าการกระจัดเสมอ ยกเว้น เมื่อวัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงโดยไม่มีการกลับทิศ การกระจัดจะมีขนาดเท่ากับระยะทาง ดังนั้นเราอาจใช้สัญลักษณ์ของการกระจัดและระยะทางแทนด้วย “S” เหมือนกัน

การหาการกระจัดลัพธ์ (resultant displacement)

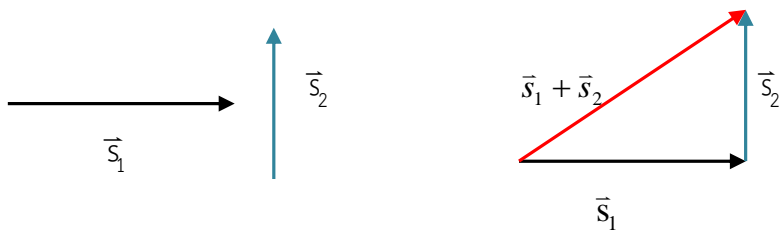
ใช้วิธีการเดียวกับการรวมเวกเตอร์

ถ้ากำหนดให้ \vec{s}_1 และ \vec{s}_2 เป็นเวกเตอร์ที่มีขนาดและทิศทางดังภาพ ก

ภาพที่ 6 การหาการกระจัดลัพธ์ที่มีทิศทางเดียวกัน



ภาพที่ 7 การหาการกระจัดลัพธ์ที่มีทิศทางตรงข้าม



ภาพที่ 8 การหาการกระจัดลัพธ์ที่อยู่คนละแนว

หลักการและขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์



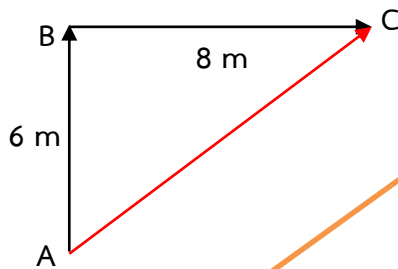
ภาพประกอบ หลักการและขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

ตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

ตัวอย่างที่ 1 วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่จาก A ไป B และต่อไป C ดังรูป จงหาระยะทางและการกระจัดของวัตถุ จาก A ไป C

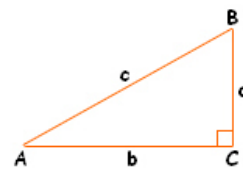
วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา



ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

ทบทวนสมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก



เมื่อ c แทนความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก
 a และ b แทนความยาวของด้านประกอบมุมฉาก
 จากทฤษฎีบทพีทาโกรัสจะได้ว่า



ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

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

$$\begin{aligned} \text{การกระจัด (r)} &= AC \\ &= \sqrt{AB^2 + BC^2} \\ &= \sqrt{6^2 + 8^2} \text{ m} \\ &= \sqrt{36 + 64} \text{ m} \\ &= \sqrt{100} \text{ m} \\ &= 10 \text{ m} \end{aligned}$$

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ

ตอบ การเคลื่อนที่ของวัตถุจาก A ไป B และ C มีระยะทางเท่ากับ 14 เมตร
 และการกระจัดเท่ากับ 10 เมตร ในทิศจาก A ไป C

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration : E₄)

บัตรกิจกรรมเสริมทักษะที่ 1

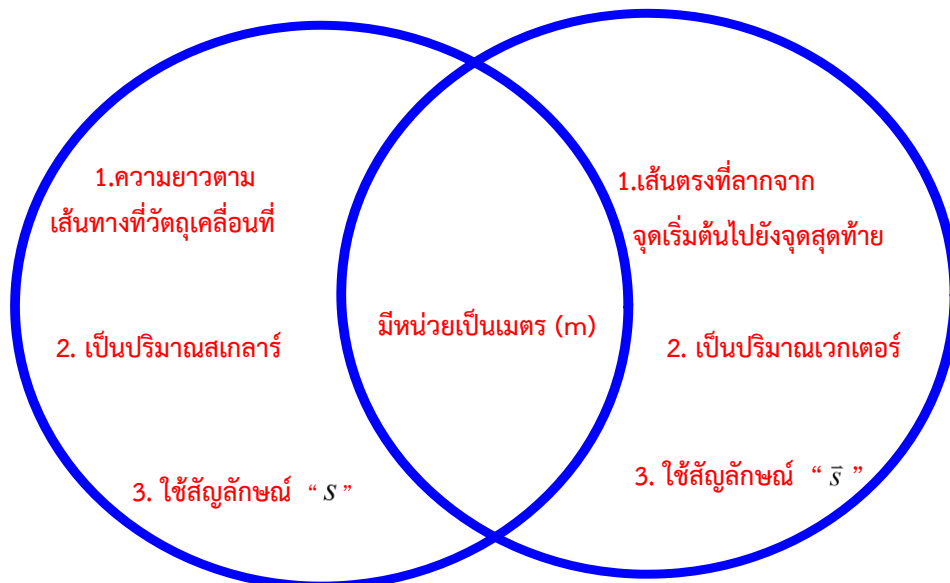
ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำ ตัวอักษรหน้าข้อความทางด้านขวามือมาเติมหน้าข้อความ ทางด้านซ้ายมือที่มีความสัมพันธ์กัน ให้ถูกต้อง

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

ตอนที่ 2

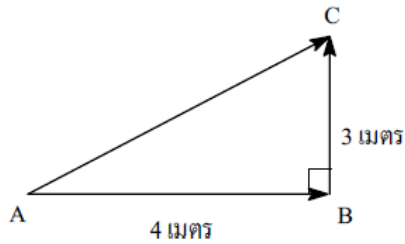
คำชี้แจง จงเขียนแผนผังรูปแบบเวนน์ (Venn Diagram) เปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่างของ ระยะทางและการกระจัด



ตอนที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่จาก A ไป B และต่อไป C ดังภาพ

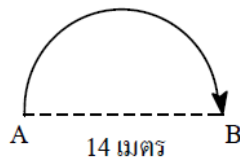


จงหาระยะทางและการกระจัดของวัตถุจาก A ไป C

ระยะทางเท่ากับ.....7เมตร.....

การกระจัดเท่ากับ.....5เมตร.....

2. วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไปยัง B ดังภาพจงหาระยะทางและการกระจัดของวัตถุจาก A ไป B



ระยะทางเท่ากับ 22 เมตร.

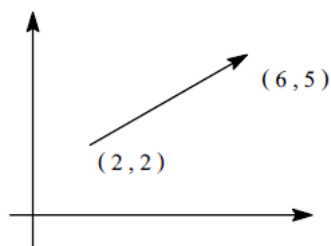
การกระจัดเท่ากับ 14 เมตร.ทิศจาก A ไป B

3. วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลม มีรัศมี 7 เมตร เมื่อเคลื่อนที่ครบรอบพอดี จงหาระยะทางและการกระจัด ที่วัตถุเคลื่อนที่ได้

ระยะทางเท่ากับ 44 เมตร

การกระจัดเท่ากับ .0

4. วัตถุเปลี่ยนตำแหน่งจาก (2, 2) ไปยังตำแหน่ง (6, 5) ดังรูป จงหาการกระจัดของวัตถุ



การกระจัดเท่ากับ 5 หน่วยทำมุม 37° กับแนวระดับ

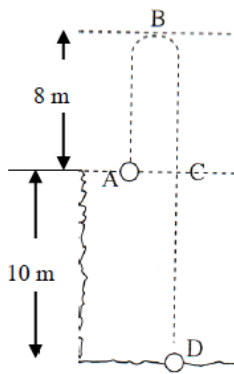
บัตรกิจกรรมเสริมทักษะที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาให้ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด

ข้อที่ 1 : โยนวัตถุขึ้นในแนวตั้งจากตาดฟ้าตึกสูง 10 เมตร วัตถุขึ้นไปได้สูงสุดจากตาดฟ้าเป็น ระยะ 8 เมตร แล้วตกลงพื้นข้างล่าง ระยะทางและการกระจัดในการโยนวัตถุนี้มีค่าเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา



ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

$$\text{ระยะทาง} = AB + BC + CD$$

$$\text{การกระจัด} = AD$$

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

$$\text{ระยะทาง} = AB + BC + CD$$

$$\text{โดยที่ } AB = 8$$

$$\dots BC = 8$$

$$\dots CD = 10$$

$$\text{จะได้ } \text{ระยะทาง} = AB + BC + CD$$

$$\dots = 8 + 8 + 10$$

$$\dots = 26 \text{ m}$$

$$\text{การกระจัด} = AD$$

$$\text{โดยที่ } AD = 10 \text{ m}$$

$$\text{จะได้ } \text{การกระจัด} = AD = 10 \text{ m. ทิศลงล่าง}$$

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ

.....ตอน ระยะทางในการโยนวัตถุเท่ากับ 26 เมตร

.....การกระจัดในการโยนวัตถุเท่ากับ 10 เมตร ทิศลงล่าง

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation : E₅)

บัตรบันทึกหลังการเรียนรู้

- คำชี้แจง 1. บันทึกความรู้ที่ได้ลงในแบบบันทึกการเรียนรู้หลังเรียน
- 2. สรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนเป็นผังมโนทัศน์
- 3. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

แบบบันทึกการเรียนรู้หลังเรียน
เรื่อง การบอกตำแหน่งของวัตถุ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

- 1. นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องใดบ้าง

.....
 อยู่ในดุลพินิจของครูผู้สอน.....

- 2. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างไร

.....
 อยู่ในดุลพินิจของครูผู้สอน.....

- 3. นักเรียนยังมีความสงสัยในเรื่องใดอีกบ้าง (ตอบเป็นข้อ ๆ)

.....
 อยู่ในดุลพินิจของครูผู้สอน.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้เรื่อง การบอกตำแหน่งของวัตถุ โดยเขียนเป็นผังมโนทัศน์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

อยู่ในดุลพินิจของครูผู้สอน

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1
เรื่อง การบอกตำแหน่งของวัตถุ

ชื่อ ชั้น เลขที่

ข้อ	ก	ข	ค	ง
	A	B	C	D
1	×			
2		×		
3	×			
4				×
5			×	
6		×		
7			×	
8	×			
9				×
10	×			

คะแนนที่ได้

นำคะแนนมาเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

- 0 - 4 อยู่ในเกณฑ์ ปรับปรุง
- 5 - 6 อยู่ในเกณฑ์ พอใช้
- 7 - 8 อยู่ในเกณฑ์ ดี
- 9 - 10 อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

ผลการประเมิน

ดีมาก

ดี

พอใช้

ปรับปรุง

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2553). **ชุดกิจกรรมเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์ สำหรับक्रमมัธยมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทีศนา เขมมณี. (2553). **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรศานต์ ปรงจิตวิทยาภรณ์.(2553). **ฟิลิกส์พื้นฐาน ม. 4-6**. นนทบุรี : สำนักพิมพ์ธรรมบัณฑิต.
- นิรันดร์ สุวรรณ์. (2553). **คู่มือฟิลิกส์พื้นฐาน ม.4-6 (ไม่เน้นวิทยาศาสตร์)**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนา จำกัด.
- _____. (2553). **คู่มือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมฟิลิกส์เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนา จำกัด.
- ปรีชา สุวรรณพินิจและคณะ. (2552). **ตะลุยคลังข้อสอบวิทยาศาสตร์ O-NET ม.6**. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ไฮเอ็ดพับลิชชิง.
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2556). **คู่มือครูหนังสือเรียนแรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2555). **คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานฟิลิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.
- _____. (2555). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานฟิลิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว