



# แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชาฟิสิกส์ รหัสวิชา ว30101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



นางกิตติมา ธรรมราษฎร์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร/ตัวชี้วัด  
รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ว30101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด	รู้อะไร (สาระการเรียนรู้)	ทำอะไร			สมรรถนะ
		พุทธิพิสัย (K)	ทักษะพิสัย (P)	จิตพิสัย (A)	
ว 2.2 ม.5/1 วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลความเร็วกับเวลาของการเคลื่อนที่ของวัตถุเพื่ออธิบายความเร่งของวัตถุ	1. การเคลื่อนที่แนวตรง 2. ระยะทางและการกระจัด	1. อธิบายการเคลื่อนที่แนวตรงได้ 2. อธิบายความหมายการบอกตำแหน่งของวัตถุได้ 3. อธิบายความหมายของระยะทางกับการกระจัดได้	1. นักเรียนสามารถจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้าได้	1. ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	1. ความสามารถในการสื่อสาร (อ่าน ฟัง พูด เขียน) 2. ความสามารถในการคิด (สังเกต วิเคราะห์ จัดกลุ่ม สรุป) 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา (แก้สมการ แก้ปัญหาเฉพาะหน้า) 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (ความรับผิดชอบ) 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ใช้การสืบค้นผ่านคอมพิวเตอร์)
	1. อัตราเร็วและความเร็ว	1. อธิบายความแตกต่างระหว่างอัตราเร็วและความเร็วได้	1. สามารถเขียนแสดงวิธีการหาค่าอัตราเร็วและความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุได้		
	1. ความเร่ง	1. วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลความเร็วกับเวลาเพื่ออธิบายความเร่งของวัตถุได้ 2. อธิบายความหมายของความเร่งได้	1. สามารถคำนวณปริมาณต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้ได้		

ตัวชี้วัด	รู้อะไร (สาระการเรียนรู้)	ทำอะไร			สมรรถนะ
		พุทธิพิสัย (K)	ทักษะพิสัย (P)	จิตพิสัย (A)	
ว 2.2 ม.5/3 สังเกต วิเคราะห์ และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความแรงของวัตถุกับแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุและมวลของวัตถุ	1. แรงและความเร่ง	1. อธิบายและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแรง มวล และความเร่งได้	1. สามารถจัดอุปกรณ์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรง มวล และความเร่งได้	1. ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	1. ความสามารถในการสื่อสาร (อ่าน ฟัง พูด เขียน) 2. ความสามารถในการคิด (สังเกต วิเคราะห์ จัดกลุ่ม สรุป) 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา (แก้สมการ แก้ปัญหาเฉพาะหน้า) 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (ความรับผิดชอบ) 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ใช้การสืบค้นผ่านคอมพิวเตอร์)
ว 2.2 ม.5/2 สังเกตและอธิบายการหาแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่อยู่ในระนาบเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุโดยการเขียนแผนภาพการรวมแบบเวกเตอร์	1. แรงลัพธ์	1. อธิบายการหาแรงลัพธ์จากแรงหลายแรงที่ได้กระทำกับวัตถุในระนาบเดียวกันได้	1. แสดงการหาแรงลัพธ์จากแรงหลายแรงที่กระทำกับวัตถุในระนาบเดียวกัน		
ว 2.2 ม.5/4 สังเกตและอธิบายแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุคู่หนึ่ง ๆ	1. แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา	1. อธิบายแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุคู่หนึ่ง ๆ ได้	1. สามารถจัดอุปกรณ์เพื่อศึกษาขนาดและทิศทางของแรงระหว่างวัตถุคู่หนึ่ง ๆ เพื่ออธิบายแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาได้		
ว 2.2 ม.5/5 สังเกตและอธิบายผลของความเร่งที่มีต่อการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุได้แก่ การเคลื่อนที่แนวตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบสั่น	1. การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	1. อธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์และความเร่งที่เกี่ยวข้องได้	1. สามารถจัดอุปกรณ์เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวระดับและแนวโค้งได้		
	1. การเคลื่อนที่แบบวงกลม	1. อธิบายการเคลื่อนที่แบบวงกลมและความเร่งที่เกี่ยวข้องได้	1. ทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลมได้		
	1. การเคลื่อนที่แบบสั่น	1. อธิบายการเคลื่อนที่แบบสั่นและความเร่งที่เกี่ยวข้องได้	1. ทดลองการเคลื่อนที่แบบสั่นได้		

ตัวชี้วัด	รู้อะไร (สาระการเรียนรู้)	ทำอะไร			สมรรถนะ
		พุทธพิสัย (K)	ทักษะพิสัย (P)	จิตพิสัย (A)	
ว 2.2 ม.5/6 สืบค้นข้อมูลและอธิบายแรงโน้มถ่วงที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุต่าง ๆ รอบโลก	1. แรงโน้มถ่วงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุต่างๆ รอบโลก	1. อธิบายสนามโน้มถ่วงและแรงโน้มถ่วงของวัตถุต่างๆ รอบโลกได้ 2. อธิบายการส่งดาวเทียมไปโคจรรอบโลกได้	1. สามารถจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้าได้ 2. นำความรู้เรื่องแรงโน้มถ่วงไปใช้ประโยชน์ได้	1. ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	1. ความสามารถในการสื่อสาร (อ่าน ฟัง พูด เขียน) 2. ความสามารถในการคิด (สังเกต วิเคราะห์ จัดกลุ่ม สรุป) 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา (แก้สมการ แก้ปัญหาเฉพาะหน้า) 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (ความรับผิดชอบ) 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ใช้การสืบค้นผ่านคอมพิวเตอร์)
ว 2.2 ม.5/7 สังเกตและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กเนื่องจากกระแสไฟฟ้า	1. สนามแม่เหล็กจากเส้นลวดที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน	1. อธิบายสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำได้	1. เขียนทิศสนามแม่เหล็กที่เกิดจากเส้นลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านได้		
ว 2.2 ม.5/8 สังเกตและอธิบายแรงแม่เหล็กที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านในสนามแม่เหล็ก รวมทั้งอธิบายหลักการการทำงานของมอเตอร์	1. แรงแม่เหล็กที่กระทำกับอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า 2. แรงแม่เหล็กที่กระทำกับลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน	1. อธิบายแรงแม่เหล็กที่เกิดขึ้นกับอนุภาคมีประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กได้ 2. อธิบายแรงแม่เหล็กที่เกิดขึ้นกับลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านในสนามแม่เหล็กได้	1. เขียนแนวลาอ์รังสีแคโทดเพื่ออธิบายแรงแม่เหล็กที่เกิดขึ้นกับอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าได้ 2. เขียนแผนภาพแสดงทิศทางของกระแสไฟฟ้า ทิศทางของสนามแม่เหล็กและทิศทางของการเคลื่อนที่ของลวดตัวนำได้		
ว 2.2 ม.5/9 สังเกตและอธิบายการเกิดอีเอ็มเอฟ รวมทั้งยกตัวอย่างการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. การเกิดอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำและกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	1. อธิบายอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำจากการที่สนามแม่เหล็กเปลี่ยนแปลงตัดผ่านลวดตัวนำได้	1. สามารถติดตั้งอุปกรณ์การทำกิจกรรมอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำและกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำได้		

ตัวชี้วัด	รู้อะไร (สาระการเรียนรู้)	ทำอะไร			สมรรถนะ
		พุทธิพิสัย (K)	ทักษะพิสัย (P)	จิตพิสัย (A)	
ว 2.2 ม.5/9 สังเกตและอธิบายการเกิดอีเอ็มเอฟ รวมทั้งยกตัวอย่างการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. หลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้	1. สามารถติดตั้งอุปกรณ์การทำกิจกรรมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่ายได้	1. ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	1. ความสามารถในการสื่อสาร (อ่าน ฟัง พูด เขียน) 2. ความสามารถในการคิด (สังเกต วิเคราะห์ จัดกลุ่ม สรุป) 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา (แก้สมการ แก้ปัญหาเฉพาะหน้า) 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (ความรู้รับผิดชอบ) 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ใช้การสืบค้นผ่านคอมพิวเตอร์)

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด	รู้อะไร (สาระการเรียนรู้)	ทำอะไร			สมรรถนะ
		พุทธิพิสัย (K)	ทักษะพิสัย (P)	จิตพิสัย (A)	
ว 2.3 ม.5/2 สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงานโดยเน้นด้านประสิทธิภาพและความคุ้มค่าด้านค่าใช้จ่าย	1. เซลล์สุริยะ	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าของเซลล์สุริยะได้</li> <li>บอกแนวทางการนำเซลล์สุริยะมาใช้งานในชีวิตประจำวันได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>สามารถจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้าได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ความสามารถในการสื่อสาร (อ่าน ฟัง พูด เขียน)</li> <li>ความสามารถในการคิด (สังเกต วิเคราะห์ จัดกลุ่ม สรุป)</li> <li>ความสามารถในการแก้ปัญหา (แก้สมการ แก้ปัญหาเฉพาะหน้า และศึกษาหรือรับรู้ ข้อมูลมองเห็นและเข้าใจ ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นได้)</li> </ol>
ว 2.3 ม.5/1 สืบค้นข้อมูลและอธิบายพลังงานนิวเคลียร์ฟิชชันและฟิวชันและความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากฟิชชันและฟิวชัน	1. พลังงานนิวเคลียร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายความหมายของฟิชชันได้</li> <li>อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงานที่ปลดปล่อยจากฟิชชันได้</li> <li>อธิบายกระบวนการเปลี่ยนพลังงานนิวเคลียร์เป็นพลังงานไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนสามารถจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้าได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ความสามารถในการแก้ปัญหา (แก้สมการ แก้ปัญหาเฉพาะหน้า และศึกษาหรือรับรู้ ข้อมูลมองเห็นและเข้าใจ ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นได้)</li> <li>ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (ความรับผิดชอบ)</li> <li>ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ใช้การสืบค้นผ่านคอมพิวเตอร์)</li> </ol>

ตัวชี้วัด	รู้อะไร (สาระการเรียนรู้)	ทำอะไร			สมรรถนะ
		พุทธิพิสัย (K)	ทักษะพิสัย (P)	จิตพิสัย (A)	
		4. อธิบายความหมายของฟิวชันได้ 5. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงานที่ปลดปล่อยจากฟิวชันได้		1. ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	1. ความสามารถในการสื่อสาร (อ่าน ฟัง พูด เขียน) 2. ความสามารถในการคิด (สังเกต วิเคราะห์ จัดกลุ่ม สรุป) 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา (แก้สมการ แก้ปัญหาเฉพาะหน้า และศึกษาหรือรับรู้ข้อมูลมองเห็นและเข้าใจปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นได้) 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (ความรับผิดชอบ) 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ใช้การสืบค้นผ่านคอมพิวเตอร์)
ว 2.3 ม.5/2 สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงานโดยเน้นด้านประสิทธิภาพและความคุ้มค่าด้านค่าใช้จ่าย	1. เทคโนโลยีด้านพลังงาน	1. ยกตัวอย่างเทคโนโลยีด้านพลังงานได้ 2. บอกแนวทางการนำเทคโนโลยีด้านพลังงานไปแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการด้านพลังงานได้	1. สามารถจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้าได้		

ตัวชี้วัด	รู้อะไร (สาระการเรียนรู้)	ทำอะไร			สมรรถนะ
		พุทธิพิสัย (K)	ทักษะพิสัย (P)	จิตพิสัย (A)	
ว 2.3 ม.5/3 สังเกตและอธิบายการสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน และการรวมคลื่น	1. คลื่นกล (ส่วนประกอบของคลื่น และประเภทของคลื่นกล)	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายส่วนประกอบของคลื่นได้</li> <li>บอกความแตกต่างของคลื่นตามยาว และคลื่นตามขวางได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>สามารถสร้างและประดิษฐ์แผ่นพับเรื่อง คลื่นกล (ส่วนประกอบของคลื่น และประเภทของคลื่นกล) ได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ความสามารถในการสื่อสาร (อ่าน ฟัง พูด เขียน)</li> <li>ความสามารถในการคิด (สังเกต วิเคราะห์ จัดกลุ่ม สรุป)</li> <li>ความสามารถในการแก้ปัญหา (แก้สมการ แก้ปัญหาเฉพาะหน้า และศึกษาหรือรับรู้ ข้อมูลมองเห็นและเข้าใจ ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นได้)</li> <li>ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (ความรับผิดชอบ)</li> <li>ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ใช้การสืบค้นผ่านคอมพิวเตอร์)</li> </ol>
	1. การสะท้อนของคลื่น	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายการสะท้อนของคลื่นได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ทดลองและสังเกตการสะท้อนของคลื่นบนขดลวดสปริงได้</li> <li>ทดลองและสังเกตการสะท้อนของคลื่นผิวน้ำได้</li> </ol>		
	1. การหักเหของคลื่น	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายการหักเหของคลื่นได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ทดลองและสังเกตการหักเหของคลื่นได้</li> </ol>		
	1. การเลี้ยวเบนของคลื่น	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายการเลี้ยวเบนของคลื่นได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ทดลองและสังเกตการเลี้ยวเบนของคลื่นได้</li> </ol>		

ตัวชี้วัด	รู้อะไร (สาระการเรียนรู้)	ทำอะไร			สมรรถนะ
		พุทธิพิสัย (K)	ทักษะพิสัย (P)	จิตพิสัย (A)	
ว 2.3 ม.5/4 สังเกตและอธิบาย ความถี่ ธรรมชาติการสั่นพ้อง และผลที่เกิดขึ้นจาก การสั่นพ้อง	1. ความถี่ธรรมชาติและ การ สั่นพ้อง	1. อธิบายความถี่ของ ธรรมชาติได้	1. ทดลองและสังเกต ความถี่ของธรรมชาติ ได้	1. ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้ มีความมุ่งมั่นใน การทำงาน	1. ความสามารถในการ สื่อสาร (อ่าน ฟัง พูด เขียน)
ว 2.3 ม.5/5 สังเกตและอธิบายการสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน และการรวมคลื่น ของคลื่นเสียง	1. การสะท้อนของเสียงและ การหักเหของเสียง	1. อธิบายการสะท้อน ของเสียงได้ 2. อธิบายการหักเหของ เสียงได้	1. ทดลองและสังเกต การสะท้อนของเสียง ได้		2. ความสามารถในการคิด (สังเกต วิเคราะห์ จัด กลุ่ม สรุป)
	1. การเลี้ยวเบนของเสียง	1. อธิบายการเลี้ยวเบน ของเสียงได้	1. ทดลองและสังเกต การเลี้ยวเบนของ เสียงได้		3. ความสามารถในการ แก้ปัญหา (แก้สมการ แก้ปัญหาเฉพาะหน้า และศึกษาหรือรับรู้ ข้อมูลมองเห็นและเข้าใจ ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้น ได้)
ว 2.3 ม.5/6 สืบค้นข้อมูลและอธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มเสียงกับ ระดับเสียงและผลของความถี่กับระดับเสียง ที่มีต่อการได้ยินเสียง	1. การได้ยิน	1. อธิบายความเข้ม เสียง กำลังเสียง และระดับเสียงได้ 2. ความสัมพันธ์ ระหว่างความเข้ม เสียงและระดับเสียง ได้ 3. อธิบายผลของ ความถี่และระดับ เสียงที่มีต่อการได้ยิน เสียงได้	1. นักเรียนสามารถจัด กระทำและสื่อ ความหมายของ ข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้า ได้	4. ความสามารถในการ ใช้ ทักษะชีวิต (ความ รับผิดชอบ) 5. ความสามารถในการ ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ (ใช้การสืบค้นผ่าน คอมพิวเตอร์)	

ตัวชี้วัด	รู้อะไร (สาระการเรียนรู้)	ทำอะไร			สมรรถนะ
		พุทธิพิสัย (K)	ทักษะพิสัย (P)	จิตพิสัย (A)	
ว 2.3 ม.5/7 สังเกตและอธิบายการเกิดเสียงสะท้อนกลับ ปิด ดอปปะเลอร์ และการสั่นพ้องของเสียง	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การได้ยินเสียงสะท้อนกลับ</li> <li>2. การสั่นพ้องของเสียง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายการเกิดเสียงสะท้อนกลับได้</li> <li>2. อธิบายการสั่นพ้องของเสียงได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทดลองและสังเกตการสั่นพ้องของเสียงได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความสามารถในการสื่อสาร (อ่าน ฟัง พูด เขียน)</li> <li>2. ความสามารถในการคิด (สังเกต วิเคราะห์ จัดกลุ่ม สรุป)</li> <li>3. ความสามารถในการแก้ปัญหา (แก้สมการ แก้ปัญหาเฉพาะหน้า และศึกษาหรือรับรู้ข้อมูลมองเห็นและเข้าใจปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นได้)</li> </ol>
ว 2.3 ม.5/7 สังเกตและอธิบายการเกิดเสียงสะท้อนกลับ ปิด ดอปปะเลอร์ และการสั่นพ้องของเสียง ว 2.3 ม.5/8 สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการนำความรู้เกี่ยวกับเสียงไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ปรากฏการณ์ดอปปะเลอร์</li> <li>2. การนำความรู้เกี่ยวกับเสียงไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายปรากฏการณ์ดอปปะเลอร์ได้</li> <li>2. ยกตัวอย่างการนำความรู้เกี่ยวกับเสียงไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทดลองและสังเกตปรากฏการณ์ดอปปะเลอร์ได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. ความสามารถในการแก้ปัญหา (แก้สมการ แก้ปัญหาเฉพาะหน้า และศึกษาหรือรับรู้ข้อมูลมองเห็นและเข้าใจปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นได้)</li> <li>4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (ความรับผิดชอบ)</li> </ol>
ว 2.3 ม.5/9 สังเกตและอธิบายการมองเห็นสีของวัตถุ และความผิดปกติในการมองเห็นสี	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การมองเห็นสีของวัตถุ</li> <li>2. ตากับการเห็นสี</li> <li>3. ตาบอดสี</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายการมองเห็นสีของวัตถุได้</li> <li>2. อธิบายตากับการมองเห็นของมนุษย์ได้</li> <li>3. อธิบายการบอดสีได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สังเกตการมองเห็นสีของวัตถุและความผิดปกติในการมองเห็นสีได้</li> <li>2. สังเกตการบอดสีได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (ความรับผิดชอบ)</li> <li>5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ใช้การสืบค้นผ่านคอมพิวเตอร์)</li> </ol>
ว 2.3 ม.5/10 สังเกตและอธิบายการทำงานของแผ่นกรองแสงสี การผสมแสงสี การผสมสารสี และการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. แผ่นกรองแสงสี</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายการทำงานของแผ่นกรองแสงสีได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สังเกตการทำงานของแผ่นกรองแสงสีได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน</li> </ol>	

ตัวชี้วัด	รู้อะไร (สาระการเรียนรู้)	ทำอะไร			สมรรถนะ
		พุทธิพิสัย (K)	ทักษะพิสัย (P)	จิตพิสัย (A)	
ว 2.3 ม.5/10 สังเกตและอธิบายการทำงานของแผ่นกรองแสงสี การผสมแสงสี การผสมสารสี และการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	1. การผสมแสงสี 2. การผสมสารสี	1. อธิบายการผสมแสงสีได้ 2. อธิบายการผสมสารสีได้	1. สังเกตการผสมแสงสีได้ 2. สังเกตการผสมสารสีได้	1. เป็นเป็นผู้มีความรับผิดชอบและเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	1. ความสามารถในการสื่อสาร (อ่าน ฟัง พูด เขียน) 2. ความสามารถในการคิด (สังเกต วิเคราะห์ จัดกลุ่ม สรุป) 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา (แก้สมการ แก้ปัญหาเฉพาะหน้า และศึกษาหรือรับรู้ ข้อมูลมองเห็นและเข้าใจ ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นได้) 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (ความรับผิดชอบ) 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ใช้การสืบค้นผ่านคอมพิวเตอร์)
	1. การเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่างๆ 2. การนำไปใช้ประโยชน์ของสารสีและแสงสี	1. อธิบายการมองเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่างๆ ได้ 2. อธิบายการผสมแสงสีและการผสมสารสีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	1. สังเกตการมองเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่างๆ ได้		

ตัวชี้วัด	รู้อะไร (สาระการเรียนรู้)	ทำอะไร			สมรรถนะ
		พุทธิพิสัย (K)	ทักษะพิสัย (P)	จิตพิสัย (A)	
ว 2.3 ม.5/11 สืบค้นข้อมูลและอธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าส่วนประกอบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และหลักการทำงานของอุปกรณ์บางชนิดที่อาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	1. ส่วนประกอบของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	1. อธิบายการเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 2. บอกส่วนประกอบหลักของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	1. นักเรียนสามารถจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้าได้	1. เป็นเป็นผู้มีความรับผิดชอบและเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	1. ความสามารถในการสื่อสาร (อ่าน ฟัง พูด เขียน) 2. ความสามารถในการคิด (สังเกต วิเคราะห์ จัดกลุ่ม สรุป) 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา (แก้สมการ แก้ปัญหาเฉพาะหน้า และศึกษาหรือรับรู้ข้อมูลมองเห็นและเข้าใจปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นได้) 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (ความรับผิดชอบ) 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ใช้การสืบค้นผ่านคอมพิวเตอร์)
	1. หลักการทำงานของอุปกรณ์ที่ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	1. ระบุคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ใช้ในการทำงานของเครื่องควบคุมระยะไกล เครื่องถ่ายภาพ เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และเครื่องถ่ายภาพการสั่นพ้องแม่เหล็กได้	1. นักเรียนสามารถจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้าได้		
ว 2.3 ม.5/12 สืบค้นข้อมูลและอธิบายการสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการส่งผ่านสารสนเทศและเปรียบเทียบการสื่อสารด้วยสัญญาณแอนะล็อกกับสัญญาณดิจิทัล	1. การสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	1. ยกตัวอย่างการสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้	1. สามารถจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้าได้		
	1. สัญญาณแอนะล็อกและสัญญาณดิจิทัล	1. บอกความหมายของสัญญาณแอนะล็อกและสัญญาณดิจิทัลได้	1. เปรียบเทียบการสื่อสารด้วยสัญญาณแอนะล็อกกับสัญญาณดิจิทัลได้		

## คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รหัสวิชา ว30101

1.5 หน่วยกิต  
เวลาเรียน 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลความเร็วกับเวลาของการเคลื่อนที่ของวัตถุ เพื่ออธิบายความเร่งของวัตถุผลของความเร่งที่มีต่อการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ได้แก่ การเคลื่อนที่แนวตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบสั่น สังเกต วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างความเร่งของวัตถุกับแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุและมวลของวัตถุ การหาแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่อยู่ในระนาบเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุโดยการเขียนแผนภาพการรวมแบบเวกเตอร์แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุคู่หนึ่ง ๆ แรงโน้มถ่วงของการเคลื่อนที่ของวัตถุต่างๆ รอบโลก การเกิดสนามแม่เหล็กเนื่องจากกระแสไฟฟ้าแรงแม่เหล็กที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านในสนามแม่เหล็ก การทำงานของมอเตอร์ การเกิดอีเอ็มเอฟ พลังงานนิวเคลียร์ฟิชชันและฟิวชัน และความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากฟิชชันและฟิวชัน แรงเข้มและแรงอ่อน การเปลี่ยนแปลงพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้าอธิบายการสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน การรวมคลื่นทั่วไป และคลื่นเสียง ความถี่ธรรมชาติ การสั่นพ้อง และผลที่เกิดขึ้นจากการสั่นพ้อง ความเข้มเสียงกับระดับเสียงความถี่กับระดับเสียง การเกิดเสียงสะท้อนกลับ บีต ดอปเพลอร์ และการสั่นพ้องของเสียง การนำความรู้เกี่ยวกับเสียงไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การมองเห็นสีของวัตถุและความผิดปกติในการมองเห็นสี การทำงานของแผ่นกรองแสงสี การผสมแสงสี การผสมสารสี และส่วนประกอบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การสืบเสาะหาความรู้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การอภิปรายและลงข้อสรุป โดยกระบวนการทำงานระบบกลุ่มและการระดมสมอง เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการคิด สามารถนำเสนอองค์ความรู้ที่ค้นพบด้วยรูปแบบและวิธีการที่เหมาะสม สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานของหลักการและเหตุผลที่ถูกต้องตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เห็นคุณค่าของการนำองค์ความรู้ที่ค้นพบและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์

### ตัวชี้วัด

ว 2.2 ม.5/1 วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลความเร็วกับเวลาของการเคลื่อนที่ของวัตถุเพื่ออธิบายความเร่งของวัตถุ

ว 2.2 ม.5/2 สังเกตและอธิบายการหาแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่อยู่ในระนาบเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุโดยการเขียนแผนภาพการรวมแบบเวกเตอร์

ว 2.2 ม.5/3 สังเกต วิเคราะห์ และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเร่งของวัตถุกับแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุและมวลของวัตถุ

ว 2.2 ม.5/4 สังเกตและอธิบายแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุคู่หนึ่ง ๆ

ว 2.2 ม.5/5 สังเกตและอธิบายผลของความเร่งที่มีต่อการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ ได้แก่ การเคลื่อนที่แนวตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบสั่น

ว 2.2 ม.5/6 สืบค้นข้อมูลและอธิบายแรงโน้มถ่วงที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุต่าง ๆ รอบโลก

ว 2.2 ม.5/7 สังเกตและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กเนื่องจากกระแสไฟฟ้า

ว 2.2 ม.5/8 สังเกตและอธิบายแรงแม่เหล็กที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านในสนามแม่เหล็ก รวมทั้งอธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์

- ว 2.2 ม.5/9 สังเกตและอธิบายการเกิดอีเอ็มเอฟ รวมทั้งยกตัวอย่างการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- ว 2.2 ม.5/10 สืบค้นข้อมูลและอธิบายแรงเข้มและแรงอ่อน
- ว 2.3 ม.5/1 สืบค้นข้อมูลและอธิบายพลังงานนิวเคลียร์ฟิชชันและฟิวชันและความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากฟิชชันและฟิวชัน
- ว 2.3 ม.5/2 สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงานโดยเน้นด้านประสิทธิภาพและความคุ้มค่าด้านค่าใช้จ่าย
- ว 2.3 ม.5/3 สังเกตและอธิบายการสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน และการรวมคลื่น
- ว 2.3 ม.5/4 สังเกตและอธิบาย ความถี่ธรรมชาติการสั่นพ้อง และผลที่เกิดขึ้นจากการสั่นพ้อง
- ว 2.3 ม.5/5 สังเกตและอธิบายการสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน และการรวมคลื่นของคลื่นเสียง
- ว 2.3 ม.5/6 สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มเสียงกับระดับเสียงและผลของความถี่กับระดับเสียงที่มีต่อการได้ยินเสียง
- ว 2.3 ม.5/7 สังเกตและอธิบายการเกิดเสียงสะท้อนกลับ บีต ดอปเพลอร์ และการสั่นพ้องของเสียง
- ว 2.3 ม.5/8 สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการนำความรู้เกี่ยวกับเสียงไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
- ว 2.3 ม.5/9 สังเกตและอธิบายการมองเห็นสีของวัตถุและความผิดปกติในการมองเห็นสี
- ว 2.3 ม.5/10 สังเกตและอธิบายการทำงานของแผ่นกรองแสงสี การผสมแสงสี การผสมสารสีและการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
- ว 2.3 ม.5/11 สืบค้นข้อมูลและอธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าส่วนประกอบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และหลักการทำงานของอุปกรณ์บางชนิดที่อาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- ว 2.3 ม.5/12 สืบค้นข้อมูลและอธิบายการสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการส่งผ่านสารสนเทศและเปรียบเทียบการสื่อสารด้วยสัญญาณแอนะล็อกกับสัญญาณดิจิทัล

**รวมทั้งหมด 2 มาตรฐาน 22 ตัวชี้วัด**



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทาง และการกระจัด

รายวิชา ฟิสิกส์พื้นฐาน

รหัสวิชา ว30101

เวลา 1 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเคลื่อนที่และแรง

รวม 12 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

บูรณาการ

- ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง  อาเซียน  STEM  PLC  
 สวนพฤษศาสตร์โรงเรียน  มาตรฐานสากล  ข้ามกลุ่มสาระ

### 1. มาตรฐาน

ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 2. ตัวชี้วัด

ว 2.2 ม.5/1 วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลความเร็วกับเวลาของการเคลื่อนที่ของวัตถุเพื่ออธิบายความเร่งของวัตถุ

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 3.1 ด้านความรู้ (K)

- 1) นักเรียนอธิบายการเคลื่อนที่แนวตรงได้
- 2) นักเรียนอธิบายความหมายการบอกตำแหน่งของวัตถุได้
- 3) นักเรียนอธิบายความหมายของระยะทางกับการกระจัดได้

#### 3.2 ด้านกระบวนการ (P)

- 1) นักเรียนสามารถจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้าได้

#### 3.3 ด้านคุณลักษณะ (A)

- 1) ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน

### 4. สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป โดยมีปริมาณที่เกี่ยวข้องได้แก่ ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว และความเร่ง

เมื่อมีแรงภายนอกมากระทำต่อวัตถุโดยผลรวมของแรงลัพธ์ไม่เท่ากับศูนย์จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ โดยมี ความเร่ง ขนาดและทิศทางของความเร่งขึ้นอยู่กับขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์และมวลของวัตถุ การหาแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุสามารถทำได้โดยการรวมแบบเวกเตอร์ สำหรับวัตถุใด ๆ เมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุ วัตถุนั้นจะออกแรงตอบโต้กลับ เรียกแรงที่กระทำระหว่างวัตถุว่า แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา ซึ่งแรงทั้งสองนี้มีขนาดเท่ากันแต่มีทิศทางตรงข้ามกัน

ความรู้เรื่องแรงและความเร่งสามารถนำมาใช้อธิบายการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ได้ เช่น การเคลื่อนที่แนวตรง ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่ที่ความเร็วและความเร่งอยู่ในแนวเดียวกัน การตกแบบเสรีซึ่งเป็นการเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งโน้มถ่วงของโลก การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่แนวโค้งด้วยความเร่งคงตัว การเคลื่อนที่แบบวงกลมซึ่งเป็นการเคลื่อนที่แนวโค้งด้วยความเร่งที่มีทิศทางตั้งฉากกับความเร็วตลอดเวลา และการเคลื่อนที่แบบสั่นซึ่งเป็นการเคลื่อนที่กลับไปกลับมาด้วยความเร่งที่มีทิศทางเข้าสู่จุดที่แรงลัพธ์เป็นศูนย์ซึ่งเรียกว่า ตำแหน่งสมดุล

## 5. สารการเรียนรู้

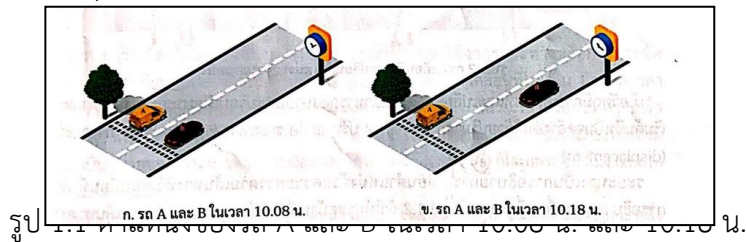
### 5.1 ความรู้

#### การเคลื่อนที่แนวตรง

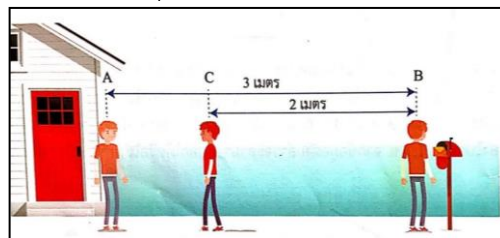
การเคลื่อนที่แนวตรงเป็นการเคลื่อนที่ที่อยู่ในแนวเดียว เช่น การเคลื่อนที่ของรถยนต์บนถนนตรง การเคลื่อนที่ของลูกมะพร้าวเมื่อตกจากต้นสู่พื้นดิน การเคลื่อนที่ของนักกีฬาว่ายน้ำในลู่วิ่งของสระ เป็นต้น การเคลื่อนที่แนวตรงเป็นการเคลื่อนที่ที่ไม่ซับซ้อนเพราะเป็นการเคลื่อนที่ใน 1 มิติเท่านั้น การเคลื่อนที่แนวตรงจึงเป็นตัวอย่างที่เหมาะสมในการศึกษาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาการเคลื่อนที่ลักษณะอื่น ๆ ต่อไป

#### ตำแหน่ง ระยะทาง และการกระจัด

เมื่อต้องการระบุว่าวัตถุใดๆ นั้นจำเป็นต้องทราบ ตำแหน่ง (position) ของวัตถุ ซึ่งมีความสำคัญในการบอกการเคลื่อนที่ของวัตถุ



จากรูป 1.1 เมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป รถ B มีการเปลี่ยนแปลง แสดงว่า รถ B มีการเคลื่อนที่ (motion) ในขณะที่รถ A ยังอยู่ ณ ตำแหน่งเดิม แม้เวลาเปลี่ยนแปลงไป แสดงว่า รถ A ไม่มีการเคลื่อนที่ ทั้งนี้การระบุการเคลื่อนที่ของรถ A และ B อาจใช้แนวของต้นไม้เป็นเกณฑ์ ซึ่งเห็นได้ว่า เมื่อเวลาผ่านไป 10 นาที รถ B มีตำแหน่งที่อยู่ห่างออกจากแนวของต้นไม้มากขึ้น หรือ ใช้หอนาฬิกาเป็นเกณฑ์ซึ่งเห็นได้ว่า เมื่อเวลาผ่านไป รถ B มีตำแหน่งที่อยู่ใกล้กับหอนาฬิกามากขึ้น การบอกตำแหน่งของวัตถุจึงจำเป็นต้องมีการกล่าวถึงจุดที่ใช้เปรียบเทียบในการบอกตำแหน่งเรียกจุดดังกล่าวว่า **จุดอ้างอิง (reference point)** ดังนั้น ต้นไม้และหอนาฬิกาจึงสามารถใช้เป็นจุดอ้างอิงเพื่อใช้บอกตำแหน่งของรถ A และ รถ B ได้



เมื่อวัตถุมีการเคลื่อนที่และเปลี่ยนตำแหน่งสามารถอธิบายโดยเปรียบเทียบระยะห่างจากตำแหน่งเริ่มต้นซึ่งเป็นจุดอ้างอิงได้ด้วยปริมาณที่เกี่ยวข้อง 2 ปริมาณ คือ **ระยะทาง (distance)** และ **การกระจัด (displacement)**

ระยะทางเป็นการอธิบายการเปลี่ยนตำแหน่งด้วยความยาวตามเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่ เช่น การอธิบายการเคลื่อนที่ของชายในรูป 1.2 ถ้าให้ประตูบ้านเป็นจุดอ้างอิง ความยาวตามเส้นทางเคลื่อนที่ทั้งหมดของชายคนนี้ คือ ความยาวตามเส้นทางเคลื่อนที่จากประตูถึงตู้จดหมายเท่ากับ 3 เมตร และความยาวตามเส้นทางเคลื่อนที่จากตู้จดหมายถึงตำแหน่งสุดท้ายเท่ากับ 2 เมตร ดังนั้นความยาวตามเส้นทางที่ชายคนนี้เคลื่อนที่ หรือระยะทางที่ชายคนนี้เคลื่อนที่จึงค่าเท่ากับ 5 เมตร โดยระยะทางเป็น **ปริมาณสเกลาร์ (scalar)** ที่มีเพียงขนาดแต่ไม่มีทิศทาง

การกระจัดเป็นการอธิบายการเปลี่ยนตำแหน่งจากตำแหน่งเริ่มต้นหรือจุดอ้างอิงไปยังตำแหน่งสุดท้าย เช่น รูป 1.2 ถ้าให้บ้านเป็นตำแหน่งเริ่มต้นหรือตำแหน่งอ้างอิง การกระจัดของชายคนนี้จาม

เส้นทางการเคลื่อนที่จากประตูบ้านไปยังจุดจุดหมายและตำแหน่งสุดท้าย คือ 1 เมตร มีทิศไปทางขวา โดยการกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ (vector) ที่ต้องบอกทั้งขนาดและทิศทาง

## 5.2 กระบวนการ

- 1) ความสามารถในการสื่อสาร (อ่าน ฟัง พูด เขียน)
- 2) ความสามารถในการคิด (สังเกต วิเคราะห์ จัดกลุ่ม สรุป)
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา (-)
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (ความรับผิดชอบ)
- 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ใช้การสืบค้นผ่านคอมพิวเตอร์)

## 5.3 คุณลักษณะและค่านิยม

ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน

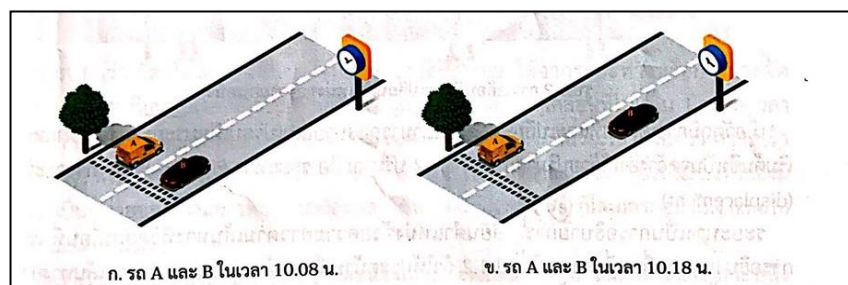
## 6. บูรณาการ

6.1 บูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่องการคมนาคม

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยนำภาพให้นักเรียนศึกษา แล้วตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่การทำกิจกรรม



รูป 1.1 ตำแหน่งของรถ A และ B ในเวลา 10.08 น. และ 10.18 น.

ครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ ดังนี้

1) รถ A และ B มีตำแหน่ง ดังรูป 1.1 ก. และเมื่อเวลาผ่านไป 10 นาที รถ A และ B มีตำแหน่งเปลี่ยนแปลงไป ดังรูป 1.1 ข. จากข้อมูลดังกล่าวจะสามารถบอกได้หรือไม่ว่า รถใดมีการเคลื่อนที่ เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (แนวคำตอบ รถ B มีการเคลื่อนที่ เพราะเมื่อเวลาผ่านไป รถ B มีการเปลี่ยนตำแหน่ง)

2) เราจะอธิบายการเคลื่อนที่และเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุโดยเปรียบเทียบระยะห่างจากจุดอ้างอิงได้อย่างไร มีปริมาณอะไรบ้างที่เกี่ยวข้อง

### ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนทุกคนศึกษาค้นคว้า เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัด ในหนังสือเรียน หน้า 3 - 5

2.2 นักเรียนทำกิจกรรม เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัด ลงในใบกิจกรรมที่ครูแจกให้

### ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 ครูนำนักเรียนอภิปรายเพื่อนำไปสู่การสรุปโดยใช้คำถามต่อไปนี้

1) จากรูป 1.1 เมื่อเวลาเปลี่ยนไป รถ A หรือ B ยังอยู่ ณ ตำแหน่งเดิม เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (แนวคำตอบ รถ A เพราะรถ A ไม่มีการเคลื่อนที่)

- 2) จากรูป 1.1 เมื่อเวลาเปลี่ยนไป รถ A หรือ B มีการเคลื่อนที่ เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (แนวการตอบ รถ B มีการเคลื่อนที่ เพราะเมื่อเวลาผ่านไป รถ B มีการเปลี่ยนตำแหน่ง)
- 3) จงอธิบายความหมายของจุดอ้างอิง (reference point) (แนวการตอบ การบอกตำแหน่งของวัตถุจึงจำเป็นต้องมีการกล่าวถึงจุดที่ใช้เปรียบเทียบในการบอกตำแหน่ง)
- 4) จากรูป 1.1 จงยกตัวอย่างตำแหน่งของวัตถุเปรียบเทียบกับจุดอ้างอิง (reference point) (แนวการตอบ เมื่อเวลาผ่านไป 10 นาที รถ B มีตำแหน่งที่อยู่ห่างออกจากแนวของต้นไม้มากขึ้น หรือ เมื่อเวลาผ่านไป รถ B มีตำแหน่งที่อยู่ใกล้กับหอนาฬิกามากขึ้น)
- 5) จากข้อ 4) ตำแหน่งของวัตถุ คืออะไร (แนวการตอบ รถ B)
- 6) จากข้อ 4) จุดอ้างอิง (reference point) คืออะไร (แนวการตอบ ต้นไม้หรือหอนาฬิกา)
- 7) เมื่อวัตถุมีการเคลื่อนที่และเปลี่ยนตำแหน่งสามารถอธิบายโดยเปรียบเทียบระยะห่างจากตำแหน่งเริ่มต้นซึ่งเป็นจุดอ้างอิงได้ด้วยปริมาณที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ อะไรบ้าง (แนวการตอบ 2 ปริมาณ คือ ระยะทาง (distance) และการกระจัด (displacement))
- 8) ระยะทางอธิบายการเปลี่ยนตำแหน่งได้อย่างไร (แนวการตอบ การเปลี่ยนตำแหน่งด้วยความยาวตามเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่)
- 9) การกระจัดอธิบายการเปลี่ยนตำแหน่งได้อย่างไร (แนวการตอบ การเปลี่ยนตำแหน่งจากตำแหน่งเริ่มต้นหรือจุดอ้างอิงไปยังตำแหน่งสุดท้าย)
- 10) ระยะทางและการกระจัดแตกต่างกันอย่างไร (แนวการตอบ ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ที่มีเพียงขนาดแต่ไม่มีทิศทาง ส่วนการกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ที่มีทั้งขนาดและทิศทาง)
- 11) ในกรณีที่มีการเคลื่อนที่กลับทิศทาง ระยะทางการเคลื่อนที่และขนาดการกระจัดมีค่าเท่ากันหรือไม่ อย่างไร (แนวการตอบ ไม่เท่ากันโดยในกรณีที่มีการเคลื่อนที่กลับทิศทางระยะทางจะมีค่าเพิ่มขึ้นส่วนขนาดของการกระจัดจะมีค่าลดลง)

3.3 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปการเรียนรู้ค้นคว้าจนสรุป เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทาง และการกระจัด

#### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

4.1 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับปริมาณทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นปริมาณเวกเตอร์และปริมาณสเกลาร์อื่น ๆ เช่น เวลา อุณหภูมิ มวล ความยาว พื้นที่ และปริมาตร เป็นปริมาณสเกลาร์ ส่วนแรงและน้ำหนัก เป็นปริมาณเวกเตอร์

4.2 ครูให้นักเรียนแต่ละคนเล่าสู่กันฟังถึงความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม และปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำกิจกรรม

#### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

5.1 นักเรียนส่งใบกิจกรรม เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัด

#### ประยุกต์และตอบแทนสังคม

ครูให้นักเรียนแต่ละคนนำความรู้ที่เรียนไปค้นคว้าเพิ่มเติมที่ห้องสมุด หรือเว็บไซต์ แล้วนำเสนอในชั้นเรียน

## 8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

8.1 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์กายภาพ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)

8.2 ใบกิจกรรม เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัด

8.3 อินเทอร์เน็ต

8.4 ห้องสมุด

## 9. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
<b>ด้านความรู้ (K)</b>			
1) นักเรียนอธิบายการเคลื่อนที่แนวตรงได้ 2) นักเรียนอธิบายความหมายการบอกตำแหน่งของวัตถุได้ 3) นักเรียนอธิบายความหมายของระยะทางกับการกระจัดได้	1) ตรวจสอบใบกิจกรรม เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัด	1) แบบประเมินการทำกิจกรรม 2) ใบกิจกรรม เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัด	1) นักเรียนสามารถตอบคำถามในใบกิจกรรมได้ระดับดีผ่านเกณฑ์
<b>ด้านกระบวนการ (P)</b>			
1) นักเรียนสามารถจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้าได้	1) ตรวจสอบใบกิจกรรม เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัด	1) แบบประเมินการทำกิจกรรม 2) ใบกิจกรรม เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัด	1) นักเรียนสามารถตอบคำถามในใบกิจกรรมได้ระดับดีผ่านเกณฑ์
<b>ด้านคุณลักษณะ (A)</b>			
1) ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	1) ตรวจสอบใบกิจกรรม เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัด	1) แบบประเมินการทำกิจกรรม	1) นักเรียนทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายได้ระดับดีผ่านเกณฑ์

## 10. เกณฑ์การประเมินผลงานนักเรียน

เกณฑ์การประเมินแบบ Rubrics ของการทำกิจกรรม เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัด

ประเด็นการประเมิน	ค่าน้ำหนักคะแนน	แนวทางการให้คะแนน
ด้านความรู้ (K)	3	ตอบคำถามถูกต้องครบถ้วนทุกข้อ
	2	ตอบคำถามถูกต้องครบถ้วน 7 ข้อขึ้นไป
	1	ตอบคำถามถูกต้องครบถ้วน ต่ำกว่า 7 ข้อ
ด้านกระบวนการ (P)	3	สรุปการศึกษาเนื้อหา เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัดได้ถูกต้องครบถ้วน
	2	สรุปการศึกษาเนื้อหา เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัดได้ค่อนข้างถูกต้องครบถ้วน
	1	สรุปการศึกษาเนื้อหา เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัดได้ แต่ไม่ครบถ้วน
ด้านคุณลักษณะ (A)	3	ทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จภายในเวลาที่กำหนด และเรียบร้อยถูกต้องครบถ้วน
	2	ทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จภายในเวลาที่กำหนด แต่งานยังมีผิดพลาดบางส่วน
	1	ทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จ แต่ล่าช้า และเกิดข้อผิดพลาดบางส่วน

### ระดับคะแนน

คะแนน	3	หมายถึง	ระดับดีมาก
คะแนน	2	หมายถึง	ระดับดี
คะแนน	1	หมายถึง	ระดับพอใช้

การประเมินการทำกิจกรรม เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัด

ที่	ชื่อ - นามสกุล	จุดประสงค์การเรียนรู้			รวม คะแนน	ระดับ คุณภาพ
		ด้านความรู้ (K)	ด้าน กระบวนการ (P)	ด้าน คุณลักษณะ (A)		
		3	3	3		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
ที่	ชื่อ - นามสกุล	จุดประสงค์การเรียนรู้			รวม คะแนน	ระดับ คุณภาพ
		ด้านความรู้ (K)	ด้าน กระบวนการ	ด้าน คุณลักษณะ		

			(P)	(A)		
		3	3	3	9	
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

**ระดับคุณภาพ**

คะแนน	9	หมายถึง	ระดับดีมาก
คะแนน	7-8	หมายถึง	ระดับดี
คะแนน	5-6	หมายถึง	ระดับปานกลาง
คะแนน	3-4	หมายถึง	ระดับปรับปรุง

บันทึกความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แผนการจัดการเรียนรู้

- เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีในกิจกรรมการเรียนการสอน
- จัดกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียน
- มีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
- มีการบูรณาการ
- มีการวัดผล ประเมินผลตรงตามตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้/กิจกรรม
- มีการวัดผล ประเมินผล ตามสภาพจริง
- ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....  
ลงชื่อ.....

(นางธนพร สนามพล)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วันที่.....23..... เดือน...พ.ย....พ.ศ...2564.....

ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

- อนุญาตให้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้
- ไม่อนุญาตให้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- ข้อเสนอแนะ

.....  
.....  
ลงชื่อ .....

( นายประภาส ศรีทอง )

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

วันที่..... เดือน .....พ.ศ .....

## บันทึกหลังสอน

1. นักเรียนที่ใช้สอน นักเรียนชั้น ..... จำนวน.....คน

### 2. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

- 2.1) ความเหมาะสมของระยะเวลา ( ) ดีมาก ( ) ดี ( ) พอใช้ ( ) ต้องปรับปรุง  
2.2) ความเหมาะสมของเนื้อหา ( ) ดีมาก ( ) ดี ( ) พอใช้ ( ) ต้องปรับปรุง  
2.3) ความเหมาะสมของกิจกรรม ( ) ดีมาก ( ) ดี ( ) พอใช้ ( ) ต้องปรับปรุง  
2.4) ความเหมาะสมของสื่อการสอนที่ใช้ ( ) ดีมาก ( ) ดี ( ) พอใช้ ( ) ต้องปรับปรุง  
2.5) การมีส่วนร่วมของนักเรียน ( ) ดีมาก ( ) ดี ( ) พอใช้ ( ) ต้องปรับปรุง  
2.6) ผลการปฏิบัติกิจกรรม/ใบงาน การทดสอบหลังเรียน

#### 1) การประเมินด้านความรู้

ผลการทดสอบหลังการเรียนพบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย.....จากคะแนนเต็ม.....  
มีนักเรียนร้อยละ ..... ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คือร้อยละ .....

2) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ ผลการประเมินโดยการสังเกตพฤติกรรมพบว่า มีนักเรียนร้อยละ ..... ผ่านเกณฑ์การประเมินและมีนักเรียนร้อยละ ..... ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ในระดับดีขึ้นไป

3) การประเมินด้านเจตคติ ผลการประเมินพบว่า มีนักเรียนร้อยละ ..... ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละ ..... ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินขั้นต่ำที่กำหนดไว้ระดับ 3 ขึ้นไป

### 3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

### 4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

( นางกิตติมา ธรรมราษฎร์ )

ตำแหน่ง ครู

ลงชื่อ .....

(.....)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

..... / ก.พ. / 256.....



2.3 จงอธิบายความหมายของจุดอ้างอิง (reference point)

ตอบ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.4 จากรูป 1.1 จงยกตัวอย่างตำแหน่งของวัตถุเปรียบเทียบกับจุดอ้างอิง (reference point)

ตอบ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.5 จากข้อ 2.4) ตำแหน่งของวัตถุ คืออะไร

ตอบ \_\_\_\_\_

2.6 จากข้อ 2.4) จุดอ้างอิง (reference point) คืออะไร

ตอบ \_\_\_\_\_

2.7 เมื่อวัตถุมีการเคลื่อนที่และเปลี่ยนตำแหน่งสามารถอธิบายโดยเปรียบเทียบระยะห่างจากตำแหน่งเริ่มต้นซึ่งเป็นจุดอ้างอิงได้ด้วยปริมาณที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ อะไรบ้าง

ตอบ \_\_\_\_\_

2.8 ระยะทางอธิบายการเปลี่ยนตำแหน่งได้อย่างไร

ตอบ \_\_\_\_\_

2.9 การกระจัดอธิบายการเปลี่ยนตำแหน่งได้อย่างไร

ตอบ \_\_\_\_\_

2.10 ระยะทางและการกระจัดแตกต่างกันอย่างไร

ตอบ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.11 ในกรณีที่มีการเคลื่อนที่กลับทิศทาง ระยะทางการเคลื่อนที่และขนาดการกระจัดมีค่าเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

ตอบ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

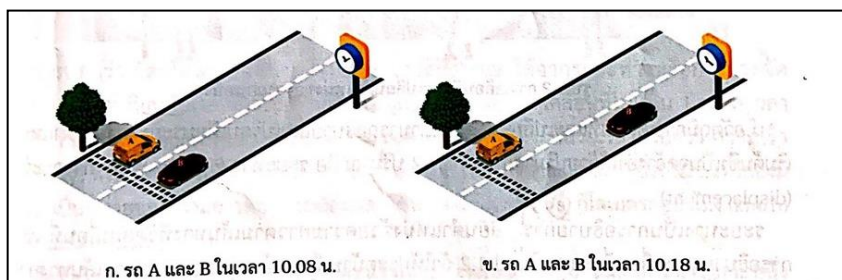
ชื่อ \_\_\_\_\_ ชั้น \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

## เฉลยใบกิจกรรม เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัด

### 1. สรุปสิ่งที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า

เมื่อต้องการระบุวัตถุใดๆ นั้นจำเป็นต้องทราบ ตำแหน่ง (position) ของวัตถุ ซึ่งมีความสำคัญในการบอก การเคลื่อนที่ของวัตถุ การบอกตำแหน่งของวัตถุจึงจำเป็นต้องมีการกล่าวถึงจุดที่ใช้เปรียบเทียบในการบอกตำแหน่งเรียก จุดดังกล่าวว่า จุดอ้างอิง (reference point) เมื่อวัตถุมีการเคลื่อนที่และเปลี่ยนตำแหน่งสามารถอธิบายโดยเปรียบเทียบ ระยะห่างจากตำแหน่งเริ่มต้นซึ่งเป็นจุดอ้างอิงได้ด้วยปริมาณที่เกี่ยวข้อง 2 ปริมาณ คือ ระยะทาง (distance) และ การกระจัด(displacement) ระยะทางเป็นการอธิบายการเปลี่ยนตำแหน่งด้วยความยาวตามเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่เป็นปริมาณสเกลาร์ (scalar) ที่มีเพียงขนาดแต่ไม่มีทิศทาง และการกระจัดเป็นการอธิบายการเปลี่ยนตำแหน่งจาก ตำแหน่งเริ่มต้นหรือจุดอ้างอิงไปยังตำแหน่งสุดท้าย จัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ (vector) ที่ต้องบอกทั้งขนาดและทิศทาง

### 2. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาในหนังสือเรียน แล้วตอบคำถามให้ถูกต้องครบถ้วน



รูป 1.1 ตำแหน่งของรถ A และ B ในเวลา 10.08 น. และ 10.18 น.

2.1 จากรูป 1.1 เมื่อเวลาเปลี่ยนไป รถ A หรือ B ยังอยู่ ณ ตำแหน่งเดิม เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

ตอบ รถ A เพราะรถ A ไม่มีการเคลื่อนที่

2.2 จากรูป 1.1 เมื่อเวลาเปลี่ยนไป รถ A หรือ B มีการเคลื่อนที่ เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

ตอบ รถ B มีการเคลื่อนที่ เพราะเมื่อเวลาผ่านไป รถ B มีการเปลี่ยนตำแหน่ง

2.3 จงอธิบายความหมายของจุดอ้างอิง (reference point)

ตอบ การบอกตำแหน่งของวัตถุจึงจำเป็นต้องมีการกล่าวถึงจุดที่ใช้เปรียบเทียบในการบอกตำแหน่ง

2.4 จากรูป 1.1 จงยกตัวอย่างตำแหน่งของวัตถุเปรียบเทียบกับจุดอ้างอิง (reference point)

ตอบ ตอบ เมื่อเวลาผ่านไป 10 นาที รถ B มีตำแหน่งที่อยู่ห่างออกจากแนวของต้นไม้มากขึ้น หรือ เมื่อเวลาผ่านไป รถ B มีตำแหน่งที่อยู่ใกล้กับหอนาฬิกามากขึ้น

2.5 จากข้อ 2.4) ตำแหน่งของวัตถุ คืออะไร

ตอบ รถ B

2.6 จากข้อ 2.4) จุดอ้างอิง (reference point) คืออะไร

ตอบ ต้นไม้หรือหอนาฬิกา

2.7 เมื่อวัตถุมีการเคลื่อนที่และเปลี่ยนตำแหน่งสามารถอธิบายโดยเปรียบเทียบระยะห่างจากตำแหน่งเริ่มต้นซึ่งเป็นจุดอ้างอิงได้ด้วยปริมาณที่เกี่ยวข้องกี่ปริมาณ อะไรบ้าง

ตอบ 2 ปริมาณ คือ ระยะทาง (distance) และการกระจัด (displacement)

2.8 ระยะทางอธิบายการเปลี่ยนตำแหน่งได้อย่างไร

ตอบ การเปลี่ยนตำแหน่งด้วยความยาวตามเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่

2.9 การกระจัดอธิบายการเปลี่ยนตำแหน่งได้อย่างไร

ตอบ การเปลี่ยนตำแหน่งจากตำแหน่งเริ่มต้นหรือจุดอ้างอิงไปยังตำแหน่งสุดท้าย

2.10 ระยะทางและการกระจัดแตกต่างกันอย่างไร

ตอบ ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ที่มีเพียงขนาดแต่ไม่มีทิศทาง ส่วนการกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ที่มีทั้งขนาดและทิศทาง

2.11 ในกรณีที่มีการเคลื่อนที่กลับทิศทาง ระยะทางการเคลื่อนที่และขนาดการกระจัดมีค่าเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

ตอบ ไม่เท่ากันโดยในกรณีที่มีการเคลื่อนที่กลับทิศทางระยะทางจะมีค่าเพิ่มขึ้นส่วนขนาดของการกระจัดจะมีค่าลดลง

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

รายวิชา ฟิสิกส์พื้นฐาน

รหัสวิชา ว30101

เวลา 1 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเคลื่อนที่และแรง

รวม 12 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

บูรณาการ

- ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง  อาเซียน  STEM  PLC  
 สวนพฤษศาสตร์โรงเรียน  มาตรฐานสากล  ข้ามกลุ่มสาระ

### 1. มาตรฐาน

ว.2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 2. ตัวชี้วัด

ว.2.2 ม.5/1 วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลความเร็วกับเวลาของการเคลื่อนที่ของวัตถุเพื่ออธิบายความเร่งของวัตถุ

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 3.1 ด้านความรู้ (K)

1) นักเรียนอธิบายความแตกต่างระหว่างอัตราเร็วและความเร็วได้

#### 3.2 ด้านกระบวนการ (P)

1) นักเรียนสามารถเขียนแสดงวิธีทำการหาค่าอัตราเร็วและความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

#### 3.3 ด้านคุณลักษณะ (A)

1) ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน

### 4. สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป โดยมีปริมาณที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว และความเร่ง

เมื่อมีแรงภายนอกกระทำต่อวัตถุโดยผลรวมของแรงลัพธ์ไม่เท่ากับศูนย์จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ โดยมี ความเร่ง ขนาดและทิศทางของความเร่งขึ้นอยู่กับขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์และมวลของวัตถุ การหาแรงลัพธ์ที่กระทำ ต่อวัตถุสามารถทำได้โดยการรวมแบบเวกเตอร์ สำหรับวัตถุใด ๆ เมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุ วัตถุนั้นจะออกแรงตอบโต้กลับ เรียกแรงที่กระทำระหว่างวัตถุว่า แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา ซึ่งแรงทั้งสองนี้มีขนาดเท่ากันแต่มีทิศทางตรงข้ามกัน

ความรู้เรื่องแรงและความเร่งสามารถนำมาใช้อธิบายการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ได้ เช่น การเคลื่อนที่แนวตรง ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่ที่ความเร็วและความเร่งอยู่ในแนวเดียวกัน การตกแบบเสรีซึ่งเป็นการเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งโน้มถ่วงของโลก การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่แนวโค้งด้วยความเร่งคงตัว การเคลื่อนที่แบบวงกลมซึ่งเป็นการเคลื่อนที่แนวโค้งด้วยความเร่งที่มีทิศทางตั้งฉากกับความเร็วตลอดเวลา และการเคลื่อนที่แบบสั่นซึ่งเป็นการเคลื่อนที่กลับไปกลับมาด้วยความเร่งที่มีทิศทางเข้าสู่จุดที่แรงลัพธ์เป็นศูนย์ซึ่งเรียกว่า ตำแหน่งสมดุล

## 5. สาระการเรียนรู้

### 5.1 ความรู้

#### อัตราเร็วและความเร็วของวัตถุ

การบอกว่าวัตถุใดเคลื่อนที่ช้าหรือเร็ว สามารถพิจารณาได้จากระยะทางหรือการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่เทียบกับเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ โดยระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ใน 1 หน่วยเวลาเรียกว่า **อัตราเร็ว (speed)** และการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ใน 1 หน่วยเวลา เรียกว่า **ความเร็ว (velocity)** ทั้งนี้อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ ส่วนความเร็วเป็นปริมาณเวกเตอร์ ซึ่งปริมาณทั้งสองมีหน่วยเป็นหน่วยของความยาวต่อหน่วยของเวลา เช่น เมตรวินาที (m/s) กิโลเมตรต่อชั่วโมง (km/h) หรือ ไมล์ต่อชั่วโมง (mi/h)

อัตราเร็วสามารถแบ่งได้ 2 แบบ คือ **อัตราเร็วเฉลี่ย (average speed)** และ **อัตราเร็วขณะหนึ่ง (instantaneous speed)** โดยอัตราเร็วเฉลี่ยหาได้จาก อัตราส่วนระหว่างระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้กับช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ และอัตราเร็วขณะหนึ่ง คือ อัตราเร็วของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ ณ ขณะนั้น อัตราเร็วขณะหนึ่งสามารถหาได้จากอัตราเร็วเฉลี่ยของการเคลื่อนที่ในช่วงเวลาที่น้อยมาก ๆ จนใกล้ศูนย์

มาตรอัตราเร็วของรถยนต์หรือรถจักรยานยนต์ แสดงค่าของอัตราเร็วขณะหนึ่ง ณ เวลาที่กำลังอ่านมาตรนั้นอยู่ แต่รถยนต์บางรุ่นสามารถบอกอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ได้ทั้งอัตราเร็วขณะหนึ่งและอัตราเร็วเฉลี่ย ดังรูป 1.4 ซึ่งสามารถบอกได้ว่า รถกำลังเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วขณะหนึ่งเท่ากับ 50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และรถกำลังเคลื่อนที่ตลอดระยะเวลา 29 นาที ด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง



รูป 1.4 มาตรอัตราเร็วของรถยนต์

สำหรับความเร็วซึ่งเป็นปริมาณเวกเตอร์สามารถแบ่งได้ 2 แบบเช่นกัน คือ **ความเร็วเฉลี่ย (average velocity)** และ **ความเร็วขณะหนึ่ง (instantaneous velocity)** โดยความเร็วเฉลี่ย คือ อัตราส่วนระหว่างการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้กับช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ และถ้าช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่เป็นช่วงที่น้อยมากๆ จนใกล้ศูนย์ ความเร็วเฉลี่ยจะถือว่าเป็นความเร็วขณะหนึ่ง

$$\text{อัตราเร็วเฉลี่ย} = \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{ช่วงเวลาของการเคลื่อนที่}}$$
$$\text{ความเร็วเฉลี่ย} = \frac{\text{การกระจัด}}{\text{ช่วงเวลาของการเคลื่อนที่}}$$

### 5.2 กระบวนการ

- 1) ความสามารถในการสื่อสาร (อ่าน ฟัง พูด เขียน)
- 2) ความสามารถในการคิด (สังเกต วิเคราะห์ จัดกลุ่ม สรุป)
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา (แก้สมการ)
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (ความรับผิดชอบ)
- 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ใช้การสืบค้นผ่านคอมพิวเตอร์)

### 5.3 คุณลักษณะและค่านิยม

ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน

## 6. บูรณาการ

6.1 บูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่องการคมนาคม

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูให้นักเรียนดูวิดีโอที่สนักข่าวนักวิ่งแข่ง 100 เมตร แล้วครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ



<https://www.youtube.com/watch?v=FulkL8uOPd8&feature=youtu.be>

ครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ ดังนี้

1) นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่า นักวิ่งคนใดเคลื่อนที่เร็ว และนักวิ่งคนใดเคลื่อนที่ช้า (แนวการตอบ การเปรียบเทียบการเคลื่อนที่ของนักวิ่งที่เคลื่อนที่ในระยะทางที่เท่ากัน สามารถทำได้โดยการพิจารณาระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ โดยนักวิ่งที่ใช้เวลาน้อยกว่าจะเคลื่อนที่เร็วกว่านักวิ่งที่ใช้เวลามากกว่า)

2) สำหรับในกรณีที่ใช้ระยะเวลาในการเคลื่อนที่เท่ากัน จะทราบได้อย่างไรว่า นักวิ่งคนใดเคลื่อนที่เร็ว และนักวิ่งคนใดเคลื่อนที่ช้า (แนวการตอบ การเปรียบเทียบการเคลื่อนที่ของนักวิ่งที่เคลื่อนที่ในเวลาเท่ากัน สามารถทำได้โดยการพิจารณาระยะทางที่นักวิ่งเคลื่อนที่ได้ โดยนักวิ่งที่เคลื่อนที่ได้ระยะทางมากจะเคลื่อนที่เร็วกว่านักวิ่งที่เคลื่อนที่ได้ระยะทางน้อย)

### ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนทุกคนศึกษาค้นคว้า เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว ในหนังสือเรียน หน้า 5 - 6

2.2 นักเรียนตอบคำถามความเข้าใจ 1.1 ข้อ 3. - 4. ลงในสมุด

### ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 ครูให้ความหมายของอัตราเร็วและความเร็วตามรายละเอียดในหนังสือเรียน

3.2 ครูให้นักเรียนอภิปรายโดยใช้คำถามว่า ดังนี้

1) ในการเคลื่อนที่ของวัตถุในช่วงเวลาหนึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงอัตราเร็วและความเร็วระหว่างการเคลื่อนที่ จะบอกอัตราเร็วและความเร็วในช่วงเวลานี้ได้อย่างไร (แนวการตอบ การบอกอัตราเร็วและความเร็วในช่วงเวลานี้จำเป็นต้องบอกในรูปของอัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ย)

### ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้

4.1 ครูอธิบายให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการหาอัตราเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่ง ความเร็วเฉลี่ยและความเร็วขณะหนึ่ง และตัวอย่าง 1.1 ตามรายละเอียดในหนังสือเรียน

4.2 ครูอธิบายให้ความรู้เกี่ยวกับมาตราอัตราเร็วรถ ดังนี้

มาตรอัตราเร็วของรถยนต์หรือรถจักรยานยนต์ แสดงค่าของอัตราเร็วขณะหนึ่ง ณ เวลาที่กำลังอ่านมาตรนั้นอยู่ แต่รถยนต์บางรุ่นสามารถบอกอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ได้ทั้งอัตราเร็วขณะหนึ่งและอัตราเร็วเฉลี่ย ดังรูป 1.4 ซึ่งสามารถบอกได้ว่า รถกำลังเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วขณะหนึ่งเท่ากับ 50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และรถกำลังเคลื่อนที่ตลอดระยะเวลา 29 นาที ด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง



รูป 1.4 มาตรอัตราเร็วของรถยนต์

### ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล

5.1 นักเรียนส่งสมุด

5.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 ข้อ 5. – 6.

### ประยุกต์และตอบแทนสังคม

ครูให้นักเรียนแต่ละคนนำความรู้ที่เรียนไปค้นคว้าเพิ่มเติมที่ห้องสมุด หรือเว็บไซต์ แล้วนำเสนอในชั้นเรียน

### 8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

8.1 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์กายภาพ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)

8.2 อินเทอร์เน็ต เว็บไซต์ <https://www.youtube.com/watch?v=FulkL8uOPd8&feature=youtu.be>

8.3 ห้องสมุด

### 9. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
<b>ด้านความรู้ (K)</b>			
1) นักเรียนอธิบายความแตกต่างระหว่างอัตราเร็วและความเร็วได้	1) ตรวจสอบสมุดนักเรียน	1) แบบประเมินการทำกิจกรรม	1) นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ระดับดี ผ่านเกณฑ์
<b>ด้านกระบวนการ (P)</b>			
1) นักเรียนสามารถเขียนแสดงวิธีทำการหาค่าอัตราเร็วและความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุได้	1) ตรวจสอบสมุดนักเรียน	1) แบบประเมินการทำกิจกรรม	1) นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ระดับดี ผ่านเกณฑ์
<b>ด้านคุณลักษณะ (A)</b>			
1) ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	1) ตรวจสอบสมุดนักเรียน	1) แบบประเมินการทำกิจกรรม	1) นักเรียนทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายได้ระดับดี ผ่านเกณฑ์

## 10. เกณฑ์การประเมินผลงานนักเรียน

เกณฑ์การประเมินแบบ Rubrics ของการทำกิจกรรม เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

ประเด็นการประเมิน	ค่าน้ำหนักคะแนน	แนวทางการให้คะแนน
ด้านความรู้ (K)	3	ตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วนทุกข้อ
	2	ตอบคำถามได้ถูกต้อง เพียง 1 ข้อ
	1	ตอบคำถามไม่ถูกต้อง
ด้านกระบวนการ (P)	3	ทำแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 ได้ถูกต้องครบถ้วนทุกข้อ
	2	ทำแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 ได้ถูกต้องครบถ้วน 1 ข้อ
	1	ทำแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 ไม่ถูกต้อง
ด้านคุณลักษณะ (A)	3	ทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จภายในเวลาที่กำหนด และเรียบร้อยถูกต้องครบถ้วน
	2	ทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จภายในเวลาที่กำหนด แต่งานยังผิดพลาดบางส่วน
	1	ทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จ แต่ล่าช้า และเกิดข้อผิดพลาดบางส่วน

### ระดับคะแนน

คะแนน	3	หมายถึง	ระดับดีมาก
คะแนน	2	หมายถึง	ระดับดี
คะแนน	1	หมายถึง	ระดับพอใช้

การประเมินการทำกิจกรรม เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

ที่	ชื่อ - นามสกุล	จุดประสงค์การเรียนรู้			รวม คะแนน	ระดับ คุณภาพ
		ด้านความรู้ (K)	ด้าน กระบวนการ (P)	ด้าน คุณลักษณะ (A)		
		3	3	3		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						

ที่	ชื่อ - นามสกุล	จุดประสงค์การเรียนรู้			รวม คะแนน	ระดับ คุณภาพ
		ด้านความรู้ (K)	ด้าน กระบวนการ (P)	ด้าน คุณลักษณะ (A)		
		3	3	3		
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

**ระดับคุณภาพ**

คะแนน	9	หมายถึง	ระดับดีมาก
คะแนน	7-8	หมายถึง	ระดับดี
คะแนน	5-6	หมายถึง	ระดับปานกลาง
คะแนน	3-4	หมายถึง	ระดับปรับปรุง



บันทึกหลังการสอน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่และแรง  
แผนการสอนที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

วันที่ \_\_\_\_\_ เดือน \_\_\_\_\_ พ.ศ. \_\_\_\_\_

ผลการจัดการเรียนรู้

---

---

---

---

ปัญหา / อุปสรรค

---

---

---

---

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ปัญหา

---

---

---

---

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน  
( )

ลงชื่อ.....หัวหน้ากลุ่มสาระ  
( )