

## คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ รหัสวิชา ว31101  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุ ความเร็ว ความเร่ง ปริมาณเวกเตอร์ แรงกิริยา แรงปฏิกิริยา การเคลื่อนที่แนวตรง การตกแบบเสรี การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม การเคลื่อนที่แบบสั่น สนามโน้มถ่วง สนามแม่เหล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กจากกฎมือขวา พื้นฐานในการสร้างมอเตอร์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แรงนิวเคลียร์ ปฏิกิริยาฟิชชัน - ฟิวชัน ความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงาน พลังงานทดแทน เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่นำมาสร้างอุปกรณ์หรือผลิตภัณฑ์ที่ช่วยให้การใช้พลังงานมีประสิทธิภาพ สมบัติของคลื่นกล เสียงความถี่ธรรมชาติ การสั่นพ้อง ระดับเสียง ความเข้มเสียง บีตส์ ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ การนำความรู้เกี่ยวกับเสียงนำไปใช้ประโยชน์ แสงและการมองเห็น การผสมสารสี-แสงสี คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีความสามารถในการสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ การตัดสินใจ การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

### ตัวชี้วัด

1. วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลความเร็วกับเวลาของการเคลื่อนที่ของวัตถุ เพื่ออธิบายความเร่งของวัตถุ
2. สังเกตและอธิบายการหาแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่อยู่ในระนาบเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุโดยการเขียนแผนภาพการรวมแบบเวกเตอร์
3. สังเกต วิเคราะห์ และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเร่งของวัตถุกับแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุและมวลของวัตถุ
4. สังเกตและอธิบายแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุคู่หนึ่ง ๆ
5. สังเกตและอธิบายผลของความเร่งที่มีต่อการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ ได้แก่ การเคลื่อนที่แนวตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบสั่น
6. สืบค้นข้อมูลและอธิบายแรงโน้มถ่วงที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุต่าง ๆ รอบโลก
7. สังเกตและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กเนื่องจากกระแสไฟฟ้า
8. สังเกตและอธิบายแรงแม่เหล็กที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านในสนามแม่เหล็ก รวมทั้งอธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์
9. สังเกตและอธิบายการเกิดอีเอ็มเอฟ รวมทั้งยกตัวอย่างการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
10. สืบค้นข้อมูลและอธิบายแรงเข้มและแรงอ่อน

11. สืบค้นข้อมูลและอธิบายพลังงานนิวเคลียร์ พืชชั้นและฟิวชัน และความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากพืชชั้นและฟิวชัน
12. สืบค้นข้อมูล และอธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงานโดยเน้นด้านประสิทธิภาพและความคุ้มค่าด้านค่าใช้จ่าย
13. สังเกต และอธิบายการสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน และการรวมคลื่น
14. สังเกต และอธิบายความถี่ธรรมชาติ การสั่นพ้อง และผลที่เกิดขึ้นจากการสั่นพ้อง
15. สังเกต และอธิบายการสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน และการรวมคลื่นของคลื่นเสียง
16. สืบค้นข้อมูล และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มเสียงกับระดับเสียงและผลของความถี่กับระดับเสียงที่มีต่อการได้ยินเสียง
17. สังเกต และอธิบายการเกิดเสียงสะท้อนกลับ บีต ดอปเพลอร์ และการสั่นพ้องของเสียง
18. สืบค้นข้อมูล และยกตัวอย่างการนำความรู้เกี่ยวกับเสียงไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
19. สังเกต และอธิบายการมองเห็นสีของวัตถุและความผิดปกติในการมองเห็นสี
20. สังเกต และอธิบายการทำงานของแผ่นกรองแสงสี การผสมแสงสี การผสมสารสี และการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
21. สืบค้นข้อมูลและอธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าส่วนประกอบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และหลักการทำงานของอุปกรณ์บางชนิดที่อาศัย คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

### ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นและอธิบายการค้นหาคำความรู้ ทางฟิสิกส์ ประวัติความเป็นมา รวมทั้งพัฒนาการของหลักการและแนวคิดทางฟิสิกส์ที่มีผลต่อการแสวงหาคำรู้ใหม่และการพัฒนาเทคโนโลยี
2. วัดและรายงานผลการวัดปริมาณทางฟิสิกส์ได้ถูกต้องเหมาะสม โดยนำความคลาดเคลื่อนในการวัดมาพิจารณาในการนำเสนอผล รวมทั้งแสดงผลการทดลองในรูปแบบของกราฟ วิเคราะห์และแปลความหมาย จากกราฟเส้นตรง
3. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่งของเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มี ความเร่งคงตัวจากกราฟและ สมการ รวมทั้งทดลองหาค่า ความเร่งโน้มถ่วงของโลก และ คำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
4. ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ ของแรงสองแรงที่ทำมุมต่อกัน
5. เขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อ วัตถุอิสระ ทดลองและอธิบายกฎ การเคลื่อนที่ของนิวตันและการใช้ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันกับ สภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ รวมทั้ง คำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
6. อธิบายกฎความโน้มถ่วงสากลและผลของสนามโน้มถ่วงที่ทำให้วัตถุมีน้ำหนัก รวมทั้งคำนวณ

ปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

7. วิเคราะห์อธิบาย และคำนวณแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง ๆ ในกรณีที่วัตถุหยุดนิ่งและ วัตถุเคลื่อนที่ รวมทั้งทดลองหาสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน ระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง ๆ และนำความรู้เรื่องแรงเสียดทาน ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด/จุดประสงค์

มฐ. ที่	ชื่อหน่วย	ชั่วโมง	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	คะแนนที่ประเมิน						
				ความรู้	ทักษะกระบวนการ	คุณธรรมจริยธรรม	รวม	คะแนนกลางภาค	คะแนนปลายภาค	รวมคะแนนทั้งหมด
				K	P	A	50	20	30	100
ว 2.2	1 ธรรมชาติและ พัฒนาการทาง ฟิสิกส์		1. สืบค้นและอธิบายการค้นหาคำรู้ ทางฟิสิกส์ ประวัติความเป็นมา รวมทั้งพัฒนาการของหลักการและแนวคิดทางฟิสิกส์ที่มีผลต่อการแสวงหาคำรู้ใหม่และการพัฒนาเทคโนโลยี	1	1	2	4	1	-	5
			2. วัดและรายงานผลการวัดปริมาณทางฟิสิกส์ได้ถูกต้องเหมาะสม โดยนำความคลาดเคลื่อนในการวัดมาพิจารณาในการนำเสนอผล รวมทั้งแสดงผลการทดลองในรูปของกราฟ วิเคราะห์และแปลความหมาย จากกราฟเส้นตรง	1	1	1	3	2	-	5
ว 2.2	2 การเคลื่อนที่		1. วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลความเร็ว กับ เวลาของการเคลื่อนที่ของวัตถุ เพื่ออธิบาย ความเร่งของวัตถุ	1	-	-	1	3	-	4
			2. สังเกตและอธิบายผลของความเร่งที่มีต่อการเคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุได้แก่การ เคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุได้แก่การเคลื่อนที่ แนวตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบสั่น	2	1	1	4	3	-	7
			3. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่งของเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มี ความเร่งคงตัวจากกราฟและ สมการ รวมทั้งทดลองหาค่า ความเร่งโน้มถ่วงของโลก และ คำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	1	3	1	5	4	-	9

กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้										
ผลการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด/จุดประสงค์										
มฐ.ที่	ชื่อหน่วย	ชั่วโมง	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	คะแนนที่ประเมิน						
				ความรู้	ทักษะกระบวนการ	คุณธรรมจริยธรรม	รวม	คะแนนกลางภาค	คะแนนปลายภาค	รวมคะแนนทั้งหมด
				K	P	A	50	20	30	100
ว 2.2	3 แรงและกฎการเคลื่อนที่		1.ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ ของแรงสองแรงที่ทำมุมต่อกัน	-	1	1	2	3	-	5
			2.เขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อ วัตถุอิสระ ทดลองและอธิบายกฎ การเคลื่อนที่ของนิวตันและการใช้ กฎ การเคลื่อนที่ของนิวตันกับ สภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ รวมทั้ง คำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง	2	1	1	4	4	-	8
			3.อธิบายกฎความโน้มถ่วงสากลและผลของสนามโน้มถ่วงที่ทำให้วัตถุมีน้ำหนัก รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	1	1	-	2	-	4	6
			4. วิเคราะห์อธิบาย และคำนวณแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง ๆ ในกรณีที่วัตถุหยุดนิ่งและ วัตถุเคลื่อนที่ รวมทั้งทดลองหาสัมประสิทธิ์ ความเสียดทาน ระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง ๆ และ นำความรู้เรื่องแรงเสียดทาน ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	2	1	-	3	-	4	7

กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด/จุดประสงค์

มฐ. ที่	ชื่อหน่วย	ชั่วโมง	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	คะแนนที่ประเมิน						
				ความรู้	ทักษะกระบวนการ	คุณธรรมจริยธรรม	รวม	คะแนนกลางภาค	คะแนนปลายภาค	รวมคะแนนทั้งหมด
				K	P	A	50	20	30	100
ว 2.2	4 แรงในธรรมชาติ		1. สังเกตและอธิบายการหาแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่อยู่ในระนาบเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุโดยการเขียนแผนภาพการรวมแบบเวกเตอร์	-	1	1	2	-	-	2
			2. สังเกต วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างความเร่งของวัตถุกับแรงลัพธ์ ที่กระทำต่อวัตถุและมวลของวัตถุ	1	-	-	1	-	-	1
			3. สังเกตและอธิบายแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา ระหว่างวัตถุคู่หนึ่ง ๆ	1	-	-	1	-	-	1
			4. สืบค้นข้อมูลและอธิบายแรงโน้มถ่วง ที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุต่าง ๆ รอบโลก	-	1	-	1	-	1	2
			5. สังเกตและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็ก เนื่องจากกระแสไฟฟ้า	1	-	-	1	-	1	2
			6. สังเกตและอธิบายแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อ อนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อลวดตัวนำที่มี กระแสไฟฟ้าผ่านในสนามแม่เหล็ก รวมทั้ง อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์	1	-	-	1	-	1	2
			7. สังเกตและอธิบายการเกิดอีเอ็มเอฟ รวมทั้ง ยกตัวอย่างการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1	-	-	1	-	1	2
			8. สืบค้นข้อมูลและอธิบายแรงเข้มและแรงอ่อน	1	-	-	1	-	1	2

กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด/จุดประสงค์

มฐ.ที่	ชื่อหน่วย	ชั่วโมง	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	คะแนนที่ประเมิน						
				ความรู้	ทักษะกระบวนการ	คุณธรรมจริยธรรม	รวม	คะแนนกลางภาค	คะแนนปลายภาค	รวมคะแนนทั้งหมด
				K	P	A	50	20	30	100
ว 2.3	5 พลังงาน		1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายพลังงานนิวเคลียร์ พิชชันและฟิวชัน และความสัมพันธ์ระหว่างมวล กับพลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากพิชชัน และฟิวชัน	1	-	-	1	-	1	2
			2. สืบค้นข้อมูล และอธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงาน โดยเน้นด้านประสิทธิภาพและความคุ้มค่า ด้านค่าใช้จ่าย	1	-	1	2	-	2	4
ว 2.3	6 ปรากฏการณ์ของคลื่นกล		3. สังเกต และอธิบายการสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน และการรวมคลื่น	1	-	-	1	-	2	3
			4. สังเกต และอธิบายความถี่ธรรมชาติการสั่นพ้อง และผลที่เกิดขึ้นจากการสั่นพ้อง	1	-	-	1	-	2	3
ว 2.3	7 เสียง		5. สังเกต และอธิบายการสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน และการรวมคลื่นของคลื่นเสียง	1	-	-	1	-	2	3
			6. สืบค้นข้อมูล และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มเสียงกับระดับเสียงและผลของความถี่กับระดับเสียงที่มีต่อการได้ยินเสียง	-	1	-	1	-	1	2
			7. สังเกต และอธิบายการเกิดเสียงสะท้อนกลับ บิต ดอปเพลอร์และการสั่นพ้องของเสียง	1	-	-	1	-	1	2
			8. สืบค้นข้อมูล และยกตัวอย่างการนำความรู้เกี่ยวกับเสียงไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	-	1	-	1	-	1	2

กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด/จุดประสงค์

มฐ ที่	ชื่อหน่วย	ชั่วโมง	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	คะแนนที่ประเมิน						
				ความรู้	ทักษะกระบวนการ	คุณธรรมจริยธรรม	รวม	คะแนนกลางภาค	คะแนนปลายภาค	รวมคะแนนทั้งหมด
				K	P	A	50	20	30	100
ว 2.3	8 แสงสี		9. สังเกต และอธิบายการมองเห็นสีของวัตถุ และ ความผิดปกติในการมองเห็นสี	1	-	-	1	-	1	2
			10. สังเกต และอธิบายการทำงานของแผ่นกรอง แสงสีการผสมแสงสีการผสมสารสีและการ นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	1	-	-	1	-	2	3
ว 2.3	9 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า		11. สืบค้นข้อมูลและอธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ส่วนประกอบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และหลักการ ทำงานของอุปกรณ์บางชนิดที่อาศัย คลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า	-	1	-	1	-	1	2
			12. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการสื่อสารโดยอาศัย คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการส่งผ่านสารสนเทศ และ เปรียบเทียบการสื่อสารด้วยสัญญาณ แอนะล็อก กับสัญญาณดิจิทัล	-	1	-	1	-	1	2