



การปฐมนิเทศ แนะนำวิชาเรียน และแจ้งการวัดและประเมินผล

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ว31212 ฟิสิกส์เพิ่มเติม 2

ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2565



โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)  
ประมวลรายวิชา (Course Syllabus)

วิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 2 รหัสวิชา ว31212 จำนวนหน่วยกิต 2.0 หน่วยกิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้น ม. 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

ครูผู้สอน ครูสุพัตรา เฉลิมเผ่า ครูณัฐธยา วิเศษวงษา ครูชนิดา ศรีคง ครูชนชาติ เอี่ยมสกุล ครูพัชริดา ใจบุญ

## ว31212 ฟิสิกส์เพิ่มเติม 2

### เนื้อหารายวิชา

ศึกษาหลักการของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม งาน พลังงาน และความสัมพันธ์ระหว่างงาน และพลังงานจลน์ ความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานศักย์โน้มถ่วง และความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงที่ใช้ดึงสปริงกับระยะที่สปริงยืดออก แรงแนอรัลซ์ กฎการอนุรักษ์พลังงาน กำลัง กำลัง เครื่องกลอย่างง่าย ประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกลของเครื่องกลอย่างง่ายบางชนิด โมเมนต์ัม การชนกันของวัตถุในหนึ่งมิติ การชนกันของวัตถุในสองมิติ การดล แรงแดล และกฎการอนุรักษ์โมเมนต์ัม

ผลการเรียนรู้

ว 31212 ฟิสิกส์เพิ่มเติม 2

8 ผลการเรียนรู้

1. อธิบาย วิเคราะห์ และคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ และทดลองการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
2. ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงสู่ศูนย์กลาง รัศมีของการเคลื่อนที่ อัตราเร็วเชิงเส้น อัตราเร็วเชิงมุม และมวลของวัตถุในการเคลื่อนที่แบบวงกลม รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และประยุกต์ใช้ความรู้การเคลื่อนที่แบบวงกลมในการอธิบายการโคจรของดาวเทียม

## ผลการเรียนรู้

## ว 31212 ฟิสิกส์เพิ่มเติม 2

## 8 ผลการเรียนรู้

3. วิเคราะห์ และคำนวณงานของแรงคงตัว จากสมการและพื้นที่ใต้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับตำแหน่ง รวมทั้งอธิบายและคำนวณกำลังเฉลี่ย
4. อธิบายและคำนวณพลังงานจลน์ พลังงานศักย์ พลังงานกล ทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานจลน์ ความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานศักย์โน้มถ่วง ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงที่ใช้ดึงสปริงกับระยะที่สปริงยืดออก และความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานศักย์ยืดหยุ่น รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างงานของแรงลัพธ์ และพลังงานจลน์ และคำนวณงานที่เกิดขึ้นจากแรงลัพธ์
5. อธิบายกฎการอนุรักษ์พลังงานกล รวมทั้งวิเคราะห์และคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ ในสถานการณ์ต่างๆ โดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานกล

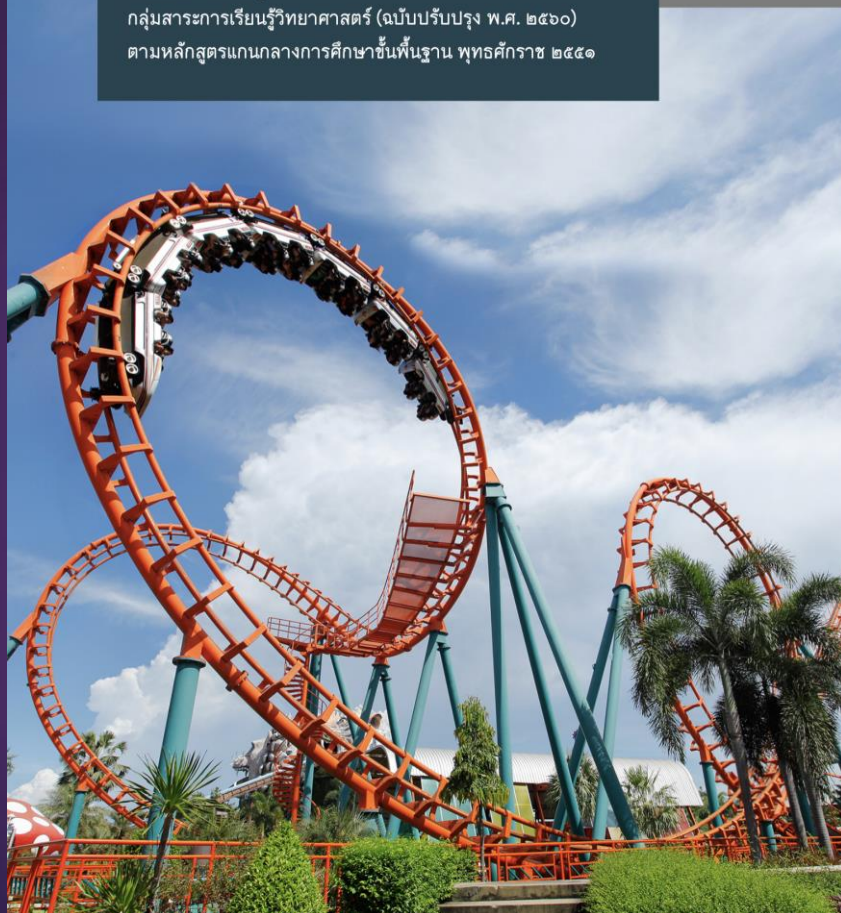
## ผลการเรียนรู้

## ว 31212 ฟิสิกส์เพิ่มเติม 2

## 8 ผลการเรียนรู้

- อธิบายการทำงาน ประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกลของเครื่องกลอย่างง่ายบางชนิด โดยใช้ความรู้เรื่องงานและสมดุกล รวมทั้งการคำนวณประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกล
- อธิบาย และคำนวณโมเมนตัมของวัตถุและการดลจากสมการและพื้นที่ใต้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงลัพธ์กับเวลา รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงดลกับโมเมนตัม
- ทดลอง อธิบาย และคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการชนของวัตถุในหนึ่งมิติ ทั้งแบบยืดหยุ่น ไม่ยืดหยุ่น และการตีตัวแยกจากกัน ในหนึ่งมิติ และสองมิติ ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม

# หนังสือแบบเรียน





คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์  
**ฟิสิกส์ เล่ม ๒**  
 ตามผลการเรียนรู้  
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)  
 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

## ๕

สารบัญ	บทที่ 4-5	
บทที่	เนื้อหา	หน้า
<div style="background-color: #f4a460; padding: 20px; border-radius: 10px; font-size: 48px; margin: 0 auto;">4</div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">↓</div> <div style="background-color: #4caf50; color: white; padding: 5px; border-radius: 5px; font-weight: bold;">เรียนไปแล้ว</div>	<b>สมดุลงล</b>	
	ผลการเรียนรู้	1
	การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้	1
	ผังมโนทัศน์ สมดุลงล	4
	สรุปแนวความคิดสำคัญ	5
	เวลาที่ใช้	7
	ความรู้ก่อนเรียน	7
	4.1 สมดุลงล	8
	4.2 ศูนย์กลางมวลและศูนย์กลาง	10
	4.3 สมดุลต่อการเลื่อนที่	16
	4.4 สมดุลต่อการหมุน	29
	4.4.1 โมเมนต์ของแรง	30
	4.4.2 โมเมนต์ของแรงคู่ควบ	30
	4.5 เสถียรภาพของวัตถุ	39
เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 4	44	

<div style="background-color: #e91e63; color: white; padding: 20px; border-radius: 10px; font-size: 48px; margin: 0 auto;">5</div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">↓</div> <div style="background-color: #fff9c4; padding: 5px; border-radius: 5px; font-weight: bold;">หน่วยที่ 2</div>	<b>งานและพลังงาน</b>	
	ผลการเรียนรู้	89
	การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้	89
	ผังมโนทัศน์ งานและพลังงาน	93
	สรุปแนวความคิดสำคัญ	94
	เวลาที่ใช้	95
	ความรู้ก่อนเรียน	95
	5.1 งานเนื่องจากแรงคงตัว	97
	5.2 งานเนื่องจากแรงไม่คงตัว	103
	5.3 กำลัง	112
	5.4 พลังงานกล	116
5.4.1 พลังงานจลน์	116	

# หนังสือแบบเรียน (สายวิทย์)

สารบัญ		บทที่ 5-6
บทที่	เนื้อหา	หน้า
	5.4.2 พลังงานศักย์	123
	5.5 การอนุรักษ์พลังงานกล	140
	5.5.1 งานเนื่องจากแรงอนุรักษ์	140
	5.5.2 กฎการอนุรักษ์พลังงานกล	141
	5.6 เครื่องกล	147
	5.6.1 ประสิทธิภาพของเครื่องกล	148
	5.6.2 หลักการของงานกับเครื่องกลอย่างง่าย	149
	5.6.3 หลักการของสมดุลกลกับเครื่องกลอย่างง่าย	149
	เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 5	159

สารบัญ		บทที่ 6
บทที่	เนื้อหา	หน้า
	โมเมนตัมและการชน	
	ผลการเรียนรู้	207
	การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้	207
	ผังมโนทัศน์ โมเมนตัมและการชน	210
	สรุปแนวความคิดสำคัญ	211
	เวลาที่ใช้	212
	ความรู้ก่อนเรียน	212
	6.1 โมเมนตัม	213
	6.2 แรงและการเปลี่ยนโมเมนตัม	218
	6.3 การดล	223
	6.4 การอนุรักษ์โมเมนตัม	231
	6.5 การชนและการตีตัวแยกจากกัน	235
	6.5.1 การชนของวัตถุในหนึ่งมิติ	236
	6.5.2 การตีตัวแยกจากกันของวัตถุในหนึ่งมิติ	242
	เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 6	253

หน่วยที่ 3

สารบัญ		บทที่ 7
บทที่	เนื้อหา	หน้า
	การเคลื่อนที่แนวโค้ง	
	ผลการเรียนรู้	303
	การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้	303
	ผังมโนทัศน์ การเคลื่อนที่แนวโค้ง	306
	สรุปแนวความคิดสำคัญ	307
	เวลาที่ใช้	308
	ความรู้ก่อนเรียน	308
	7.1 การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	309
	7.2 การเคลื่อนที่แบบวงกลม	320
	เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 7	333

หน่วยที่ 1

ภาคผนวก

ตัวอย่างเครื่องมือวัดและประเมินผล	382
แบบทดสอบ	382
แบบประเมินทักษะ	386
แบบประเมินคุณลักษณะด้านจิตวิทยาาสตร์	389
การประเมินการนำเสนอผลงาน	392
คณะกรรมการจัดทำคู่มือครู	394



# เอกสารประกอบการเรียนการสอน



Bodindecha  
(Sing Singhaseni) School

## PHYSICS 2

(SC 31212)



ของ

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น ม. 4/..... เลขที่.....

เลขประจำตัว.....E-mail address.....

ผู้สอน.....

โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)

# หน่วยการเรียนรู้

## ว31212 พิสิกส์เพิ่มเติม 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	การเคลื่อนที่แนวโค้ง - วิถีโค้ง - วงกลม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	งานและพลังงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	โมเมนตัมและการชน

# การวัดผลและประเมินผลการจัดการเรียนรู้

ว31211 ฟิสิกส์เพิ่มเติม 2

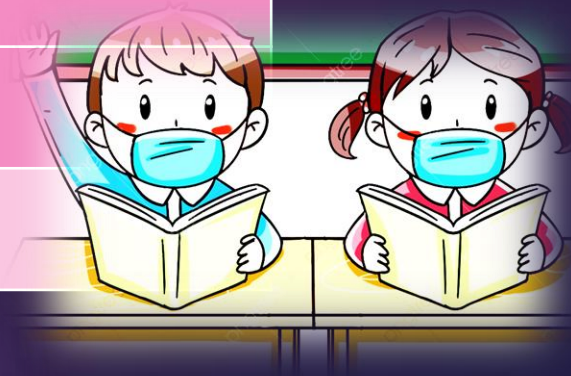
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565





## การวัดประเมินผลการเรียน ว 31212

รายการ	คะแนนเต็ม (คะแนน)
ปฏิบัติตามข้อตกลงในการเรียน และการส่งงาน	5
ภาระงานที่ได้รับมอบหมาย (งาน/กิจกรรม/ปฏิบัติการ/แบบฝึกหัด)	20
สอบย่อย หรือสอบระหว่างเรียน	20
PBL	5
สอบวัดผลกลางภาค	20
สอบวัดผลปลายภาค	30



# เวลาเรียน เนื้อหาวิชา และกำหนดการสอบ

สัปดาห์ที่ (วัน/เดือน/ปี)	เนื้อหาวิชา
1 (25 – 28 ต.ค. 65)	<p><b>การเคลื่อนที่แนวโค้ง</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์</li> <li>- การเคลื่อนที่แบบวงกลม (วงกลมแนวระดับ วงกลมแนวตั้ง วงกลมกรวย การขับรถเข้าโค้ง และการประยุกต์)</li> </ul> <p><b>งานและพลังงาน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- งานเนื่องจากแรงคงตัว</li> <li>- งานเนื่องจากแรงไม่คงตัว</li> <li>- กำลัง</li> <li>- พลังงานกล (พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น)</li> <li>- การอนุรักษ์พลังงานกล</li> </ul> <p>(งานเนื่องจากแรงอนุรักษ์ กฎการอนุรักษ์พลังงานกล และการประยุกต์ใช้)</p>
2 (31 ต.ค.–4 พ.ย. 65)	
3 (7 – 11 พ.ย. 65)	
4 (14 – 18 พ.ย. 65)	
5 (21 – 25 พ.ย. 65)	
6 (28 พ.ย.–2 ธ.ค. 65)	
7 (6 – 9 ธ.ค. 65)	
8 (13 – 16 ธ.ค. 65)	
9 (19 – 23 ธ.ค. 65)	
10 (26 – 30 ธ.ค. 65)	สอบกลางภาคเรียนที่ 2/2565



# เวลาเรียน เนื้อหาวิชา และกำหนดการสอบ

สัปดาห์ที่ (วัน/เดือน/ปี)	เนื้อหาวิชา
11 (3 – 6 ม.ค. 66)	<b>งานและพลังงาน</b>
12 (9 – 13 ม.ค. 66)	- เครื่องกล (ประสิทธิภาพของเครื่องกล การได้เปรียบเชิงกล หลักการของงาน และ
13 (16 – 20 ม.ค. 66)	หลักการของสมดุลกับเครื่องกลอย่างง่าย)
14 (23 – 27 ม.ค. 66)	<b>โมเมนตัมและการชน</b>
15 (30 ม.ค. – 3 ก.พ. 66)	- โมเมนตัม
16 (6 -10 ก.พ. 66)	- แรงแรงและการเปลี่ยนโมเมนตัม
17 (13 – 17 ก.พ. 66)	- การดล - การอนุรักษ์โมเมนตัม - การชนและการติดตัวแยกจากกัน (การชนของวัตถุในหนึ่งมิติ การติดตัวแยกจากกันของวัตถุในหนึ่งมิติ การชนกัน ของวัตถุในสองมิติ)
18 (20 – 24 ก.พ. 66)	<b>สอบปลายภาคเรียนที่ 2/2565</b>



