



## แผนการจัดการเรียนรู้และแผนการประเมินผลการเรียนรู้ฉบับย่อ

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 4 รหัสวิชา ว22102

1.5 หน่วยกิต 3 คาบ/สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

ครูผู้สอน โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย

---

### 1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์และอธิบาย ปริมาณสเกลาร์และเวกเตอร์ ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว การเคลื่อนที่ของวัตถุ ผลของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ ความดันในของเหลว แรงพยุงของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ แรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์ โมเมนต์ของแรง ศึกษาวิเคราะห์ ธรรมชาติของแรงไฟฟ้า สนามไฟฟ้า แรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง งาน พลังงาน เครื่องกลอย่างง่าย ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงาน กฎการอนุรักษ์พลังงาน กำลัง

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจและตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

## 2. ตัวชี้วัด

1. พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของ แรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันจากหลักฐานเชิงประจักษ์ (ว 2.2 ม.2/1)
2. เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน (ว 2.2 ม.2/2)
3. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธี ที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว (ว 2.2 ม.2/3)
4. วิเคราะห์แรงพุงและการจม การลอยของวัตถุในของเหลวจากหลักฐานเชิงประจักษ์ (ว 2.2 ม.2/4)
5. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว (ว 2.2 ม.2/5)
6. อธิบายแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์จากหลักฐานเชิงประจักษ์ (ว 2.2 ม.2/6)
7. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน (ว 2.2 ม.2/7)
8. เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงอื่นๆ ที่กระทำต่อวัตถุ (ว 2.2 ม.2/8)
9. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่อง แรงเสียดทานโดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะวิธีการลดหรือเพิ่มแรงเสียดทานที่เป็นประโยชน์ต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน (ว 2.2 ม.2/9)
10. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายโมเมนต์ของแรงเมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุนและคำนวณโดยใช้สมการ  $M = Fl$  (ว 2.2 ม.2/10)
11. เปรียบเทียบแหล่งของสนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า และสนามโน้มถ่วงและทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนามจากข้อมูลที่รวบรวมได้ (ว 2.2 ม.2/11)
12. เขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้าและแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ (ว 2.2 ม.2/12)
13. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้าและแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้นๆกับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุจากข้อมูลที่รวบรวมได้ (ว 2.2 ม.2/13)
14. อธิบายและคำนวณอัตราเร็วและความเร็วของการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้สมการ  $v = \frac{s}{t}$  และ  $\bar{v} = \frac{\bar{s}}{t}$  จากหลักฐานเชิงประจักษ์ (ว 2.2 ม.2/14)
15. เขียนแผนภาพแสดงการกระจัดและความเร็ว (ว 2.2 ม.2/15)
16. วิเคราะห์สถานการณ์และคำนวณเกี่ยวกับงานและกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยใช้สมการ  $W = Fs$  และ  $P = W/t$  จาก ข้อมูลที่รวบรวมได้ (ว 2.3 ม.2/1)

17. วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้ (ว 2.3 ม.2/2)
18. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่ายโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน (ว 2.3 ม.2/3)
19. ออกแบบและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์และพลังงานศักย์ โน้มถ่วง (ว 2.3 ม.2/4)
20. แปลความหมายข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ ของวัตถุโดยพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัวจากข้อมูลที่รวบรวมได้ (ว 2.3 ม.2/5)
21. วิเคราะห์สถานการณ์และอธิบายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน (ว 2.3 ม.2/6)

### 3. กำหนดการสอนและตัวชี้วัด

สัปดาห์ที่/ (คาบที่)	หน่วยการเรียนรู้/ สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	วิธีสอน/กระบวนการจัดการเรียนรู้/ งานที่มอบหมาย	สื่อการสอน/ แหล่งเรียนรู้
1 (1)	<b>ปฐมนิเทศ</b> - ตัวชี้วัด - ลักษณะเนื้อหาวิชา - วิธีการเรียนการสอน - การวัดผลและการประเมินผล	- เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจ ขอบข่าย เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน ตัวชี้วัด กฎเกณฑ์ใน ชั้นเรียน และ เกณฑ์การวัด และประเมินผล	1. ชี้แจงรายละเอียดพฤติกรรมกรเรียน ภาระงานและเกณฑ์การวัดผลประเมินผลจากแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับย่อ	- แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับย่อ
1-9 (2-27)	<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แรงและการเคลื่อนที่</b> 1.1. แรงและแรงลัพธ์ 1.2. ขนาดและทิศทางของแรง 1.3. การรวมแรง 1.4. ผลของแรงต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ (ผลของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุเท่ากับศูนย์, ผลของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุไม่เป็นศูนย์) 1.5. ปริมาณเวกเตอร์ ปริมาณสเกลาร์	1-2	1. สาธิตการทดลอง เรื่อง การหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวราบเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุในกรณีต่างๆ 2. ทำกิจกรรมและบันทึกตามใบงานแรงและแรงลัพธ์ (โดยใช้สูตรตรีโกณมิติ) (งานเดี่ยว : 1 คะแนน) 3. แบบฝึกหัด เรื่อง แรงและแรงลัพธ์ (งานเดี่ยว : 1 คะแนน)	- PowerPoint - ชุดการทดลอง - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ - สืบค้นจาก Internet - ใบความรู้ - ใบกิจกรรม - ใบงาน

สัปดาห์ที่/ (คาบที่)	หน่วยการเรียนรู้/ สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	วิธีสอน/กระบวนการจัดการเรียนรู้/ งานที่มอบหมาย	สื่อการสอน/ แหล่งเรียนรู้
	1.6. ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ - ระยะทาง, การกระจัด, อัตราเร็ว, ความเร็ว - คำนวณหาอัตราเร็ว, ความเร็ว - เขียนแผนภาพแสดงการกระจัดและความเร็ว (โดยใช้ลูกศรแทนขนาดและทิศทางของปริมาณเวกเตอร์)	14-15	1. กิจกรรมการทดลองระยะทางและการกระจัด - อธิบายปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ - แสดงตัวอย่างการคำนวณหาอัตราเร็ว, ความเร็ว จากการทดลอง 2. แบบฝึกหัดเรื่อง อัตราเร็ว ความเร็ว 5 ข้อ (งานเดี่ยว : 1 คะแนน)	- PowerPoint - ชุดการทดลอง - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ - สืบค้นจาก Internet - ใบความรู้ - ใบกิจกรรม - ใบงาน
	1.7. ความหนาแน่น 1.8. ความดันของของเหลว 1.9. แรงพยุง (หลักของอาคิมีดีส) 1.10. การจมการลอยของวัตถุ 1.11. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลวและความสัมพันธ์ระหว่างความดันกับความลึก ความหนาแน่นของของเหลว ( $P = \rho gh$ )	3-5	1. ทำการทดลอง เขียนรายงาน ปฏิบัติการ เรื่อง ความดันของของเหลว (ใช้มาโนมิเตอร์) (งานกลุ่ม : 2 คะแนน) - อภิปรายผลจากการทดลองร่วมกันถึงปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว 2. สาธิตการทดลองการจมการลอยของวัตถุ ร่วมกันวิเคราะห์ข้ออภิปรายและนำเสนอผลการวิเคราะห์จากการทดลอง 3. แบบฝึกหัด เรื่อง ความดันของของเหลว 5 ข้อ (งานเดี่ยว : 1 คะแนน)	- PowerPoint - ชุดการทดลองมาโนมิเตอร์ - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ - สืบค้นจาก Internet - ใบความรู้ - ใบกิจกรรม - ใบงาน
	1.12 แรงเสียดทาน - แรงเสียดทานสถิตย์ - แรงเสียดทานจลน์ - ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน - เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงอื่นๆที่กระทำต่อวัตถุ	6-9	1. ทำการทดลองและเขียนรายงาน ปฏิบัติการ นำเสนอการทดลอง เรื่อง แรงเสียดทาน (พื้นราบ) (งานกลุ่ม : 2 คะแนน) 2. ยกตัวอย่างการเขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงอื่นๆที่กระทำต่อวัตถุ 3. แบบฝึกหัด เรื่อง แรงเสียดทาน 5 ข้อ (งานเดี่ยว : 1 คะแนน)	- PowerPoint - ชุดการทดลอง - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ - สืบค้นจาก Internet - ใบความรู้ - ใบกิจกรรม - ใบงาน

สัปดาห์ที่/ (คาบที่)	หน่วยการเรียนรู้/ สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	วิธีสอน/กระบวนการจัดการเรียนรู้/ งานที่มอบหมาย	สื่อการสอน/ แหล่งเรียนรู้
	1.13 โมเมนต์แรง 1.14 คำนวณหาโมเมนต์ของแรง โดยใช้สมการ $M = Fl$	10-13	1. ทำการทดลอง เขียนรายงาน ปฏิบัติการ พร้อมนำเสนอการทดลอง เรื่อง โมเมนต์ของแรง (งานกลุ่ม : 2 คะแนน) 2. แบบฝึกหัด เรื่องโมเมนต์ของแรง ประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกล 5 ข้อ (งานเดี่ยว : 1 คะแนน)	- PowerPoint - ชุดการทดลอง - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ - สืบค้นจาก Internet - ใบความรู้ - ใบกิจกรรม - ใบงาน
	1.15 กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของ นิวตัน 1.16 สนามโน้มถ่วง แรงโน้มถ่วง 1.17 น้ำหนัก 1.18 คำนวณหาขนาดของแรงโน้ม ถ่วง		ทำการทดลอง เขียนรายงานปฏิบัติการ พร้อม นำเสนอการทดลอง เรื่อง การตกอย่างอิสระ (งานกลุ่ม : 2 คะแนน)	- PowerPoint - ชุดการทดลอง - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ - สืบค้นจาก Internet - ใบความรู้ - ใบกิจกรรม
	1.19 แรงระหว่างประจุและกฎของ คูลอมบ์ 1.20 สนามไฟฟ้าและปริมาณที่ เกี่ยวข้อง		1. สาธิตการทดลอง เรื่อง สนามไฟฟ้า 2. แบบฝึกหัด เรื่อง สนามไฟฟ้า 5 ข้อ (งานเดี่ยว : 1 คะแนน)	- PowerPoint - ชุดการทดลอง สนามไฟฟ้า - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ - สืบค้นจาก Internet - ใบความรู้
	1.21 สนามแม่เหล็ก เส้นแรง แม่เหล็ก 1.22 คำนวณหาขนาดของแรง แม่เหล็ก		1. สาธิตการทดลอง เรื่อง สนามแม่เหล็ก (ใช้ผงตะไบเหล็กและแม่เหล็กดู ทิศทางของเส้นแรงแม่เหล็ก) 2. แบบฝึกหัด เรื่อง แม่เหล็ก 5 ข้อ (งานเดี่ยว : 2 คะแนน)	- PowerPoint - ชุดการทดลอง - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ - สืบค้นจาก Internet - ใบความรู้ - ใบงาน

สัปดาห์ที่/ (คาบที่)	หน่วยการเรียนรู้/ สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	วิธีสอน/กระบวนการจัดการเรียนรู้/ งานที่มอบหมาย	สื่อการสอน/ แหล่งเรียนรู้
	1.23 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างขนาดของแรงโน้มถ่วง แรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็ก ที่ กระทำต่อวัตถุที่สนามนั้นๆกับ ระยะห่างจากแหล่งของสนาม ถึงวัตถุ		นำเสนอองค์ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ ระหว่างขนาดของแรงโน้มถ่วง แรงไฟฟ้า และ แรงแม่เหล็ก ที่กระทำต่อวัตถุที่สนามนั้นๆกับ ระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุ (งานกลุ่ม : 2 คะแนน)	- PowerPoint - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ - สืบค้นจาก Internet - ใบความรู้
10 (28-30)	<b>สอบกลางภาค</b>			
11-19 (31-57)	<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2</b> <b>งานและพลังงาน</b>  2.1. งาน - คำนวณหางานที่เกิด จากแรงที่กระทำต่อ วัตถุโดยใช้สมการ $W = F \cdot s$	16	1. ออกแบบการทดลอง เขียนรายงาน และนำเสนอการทดลอง เรื่อง หลักการของงาน (งานกลุ่ม : 1 คะแนน) 2. แบบฝึกหัด เรื่อง งาน 5 ข้อ (งานเดี่ยว : 1 คะแนน)	- PowerPoint - ชุดการทดลอง - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ - สืบค้นจาก Internet - ใบความรู้ - ใบกิจกรรม - ใบงาน
	2.2. พลังงาน - พลังงานศักย์โน้มถ่วง - พลังงานจลน์	19-20	1. ทำการทดลอง เขียนรายงานปฏิบัติการและ นำเสนอการทดลอง เรื่อง พลังงานจากการตก ของวัตถุ (งานกลุ่ม : 2 คะแนน) 2. แบบฝึกหัดที่ 7 เรื่อง พลังงานกล 5 ข้อ (งานเดี่ยว : 1 คะแนน)	- PowerPoint - ชุดการทดลอง - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ - สืบค้นจาก Internet - ใบความรู้ - ใบกิจกรรม - ใบงาน
	2.3. กฎการอนุรักษ์พลังงาน - การถ่ายโอนพลังงาน - การเปลี่ยนรูปพลังงาน	21	1. นำเสนอองค์ความรู้เกี่ยวกับการนำกฎการ อนุรักษ์พลังงานไปใช้ประโยชน์ (งานกลุ่ม : 1 คะแนน) 2. แบบฝึกหัด เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน 5 ข้อ (งานเดี่ยว : 1 คะแนน)	- สื่ออิเล็กทรอนิกส์ - สืบค้นจาก Internet - ใบความรู้ - ใบงาน

สัปดาห์ที่/ (คาบที่)	หน่วยการเรียนรู้/ สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	วิธีสอน/กระบวนการจัดการเรียนรู้/ งานที่มอบหมาย	สื่อการสอน/ แหล่งเรียนรู้
	2.4. หลักการทำงานเครื่องกลอย่าง ง่าย <ul style="list-style-type: none"> <li>- คาน</li> <li>- พื้นเอียง</li> <li>- รอกเดี่ยว</li> <li>- ลิ้ม</li> <li>- สกรู</li> <li>- ล้อและเพลา</li> </ul> 2.5. การนำเครื่องกลอย่างง่าย ไปใช้ประโยชน์	17-18	1. นำเสนอองค์ความรู้เกี่ยวกับหลักการ ทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายและการ นำไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ (งานเดี่ยว : 1 คะแนน) 2. ออกแบบอุปกรณ์ที่นำเครื่องกลอย่าง ง่ายมาใช้ประโยชน์ (ออกแบบ ตัวเครื่องพร้อมทั้งอธิบายหลักการ ทำงานของเครื่อง) (งานกลุ่ม : 2 คะแนน)	- สื่ออิเล็กทรอนิกส์ - สืบค้นจาก Internet - ใบความรู้ - ใบกิจกรรม
	2.6. กำลัง <ul style="list-style-type: none"> <li>- คำนวณหากำลังที่เกิดจาก แรงที่กระทำต่อวัตถุโดยใช้ สมการ <math>P = \frac{W}{t}</math></li> </ul>	16	1. แบบฝึกหัด เรื่อง กำลัง 5 ข้อ (งานเดี่ยว : 1 คะแนน)	- สื่ออิเล็กทรอนิกส์ - สืบค้นจาก Internet - ใบความรู้ - ใบงาน
20 (58-60)	สอบปลายภาค			



#### 4. แผนการประเมินผลการเรียนรู้และการมอบหมายงาน

ประเมินเป็นอัตราส่วน (ร้อยละ) ดังนี้

ร้อยละของคะแนนระหว่างภาค : ร้อยละของคะแนนปลายภาค = 80 : 20

ร้อยละของคะแนนระหว่างภาค	=	ร้อยละของคะแนนเก็บก่อนสอบกลางภาค	=	18
		ร้อยละของคะแนนสอบกลางภาค	=	20
		ร้อยละของคะแนนเก็บหลังสอบกลางภาค	=	12
		ร้อยละของคะแนนสอบย่อยก่อนกลางภาค	=	10
		ร้อยละของคะแนนสอบย่อยหลังกลางภาค	=	10
		ร้อยละของคะแนนจิตพิสัย	=	10
ร้อยละของคะแนนสอบปลายภาค			=	20
รวม			=	100

แผนการประเมินผลการเรียน คือ

4.1 ประเมินจากงานหรือการบ้านที่มอบหมาย	ร้อยละ	30
4.2 ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน (จิตพิสัย)	ร้อยละ	10
4.3 ประเมินจากการสอบย่อย (ความรู้และทักษะกระบวนการ)	ร้อยละ	20
4.4 ประเมินจากการสอบกลางภาค	ร้อยละ	20
4.5 ประเมินจากการสอบปลายภาค	ร้อยละ	20

รายละเอียดการประเมินผลแต่ละหัวข้อเป็นดังนี้

#### 4.1 ประเมินจากการทำงานหรือการบ้านที่มอบหมาย (ร้อยละ 30)

งานที่ได้รับมอบหมาย	คะแนน
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แรงและการเคลื่อนที่</b>	
1. กิจกรรม เรื่อง แรงและแรงลัพธ์	1
2. แบบฝึกหัด เรื่อง แรงและแรงลัพธ์ 5 ข้อ	1
3. แบบฝึกหัด เรื่อง อัตราเร็ว ความเร็ว 5 ข้อ	1
4. ปฏิบัติการ เรื่อง ความดันของของเหลว	2
5. แบบฝึกหัด เรื่อง ความดันของของเหลว	1
6. ปฏิบัติการ เรื่อง แรงเสียดทาน	2
7. แบบฝึกหัด เรื่อง แรงเสียดทาน 5 ข้อ	1
8. ปฏิบัติการ เรื่อง โมเมนต์ของแรง	2
9. แบบฝึกหัด เรื่อง โมเมนต์ของแรง	1
10. ปฏิบัติการ เรื่อง การตกอย่างอิสระ	2
11. แบบฝึกหัด เรื่อง สนามไฟฟ้า 5 ข้อ	1
12. แบบฝึกหัด เรื่อง แม่เหล็ก 5 ข้อ	1
13. นำเสนอองค์ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงโน้มถ่วง แรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็ก ที่กระทำต่อวัตถุที่สนามนั้นๆกับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุ	2
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 งานและพลังงาน</b>	
14. ปฏิบัติการ เรื่อง หลักการของงาน	2
15. แบบฝึกหัด เรื่อง งาน 5 ข้อ	1
16. ปฏิบัติการ เรื่อง พลังงานจากการตกของวัตถุ	2
17. แบบฝึกหัด เรื่อง พลังงานกล 5 ข้อ	1
18. นำเสนอองค์ความรู้เกี่ยวกับการนำกฎการอนุรักษ์พลังงานไปใช้ประโยชน์	1
19. แบบฝึกหัด เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน 5 ข้อ	1
20. นำเสนอองค์ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายและการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ	1
21. ออกแบบอุปกรณ์ที่นำเครื่องกลอย่างง่ายมาใช้ประโยชน์	2
22. แบบฝึกหัด เรื่อง กำลัง 5 ข้อ	1
<b>รวม</b>	<b>30</b>

ตามตารางเกณฑ์การให้คะแนนระหว่างทำการทดลอง และเกณฑ์การให้คะแนนรายงานปฏิบัติการ

**เกณฑ์การให้คะแนนระหว่างทำการทดลอง**

รายการสังเกต	ระดับคะแนน		
	2	1	0
1. การวางแผนก่อนการทดลอง	มีการวางแผนก่อนทำการทดลองและกำหนดจุดประสงค์ ออกแบบการทดลองได้ถูกต้องอย่างเป็นระบบ	มีการวางแผนก่อนทำการทดลอง กำหนดจุดประสงค์ ออกแบบการทดลองได้ถูกต้อง <u>บางส่วน</u>	<u>ไม่ได้</u> วางแผนการทดลอง <u>ไม่มีการ</u> กำหนดจุดประสงค์และออกแบบการทดลอง
2. การดำเนินการทดลองตามขั้นตอนที่วางแผนไว้	ทดลองตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ถูกต้องและในเวลาที่กำหนด	ทดลองตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ได้เป็น <u>บางส่วน</u> และ <u>เกิน</u> เวลาที่กำหนดเล็กน้อย	<u>ไม่</u> ทดลองตามที่วางแผนไว้และ <u>เกิน</u> เวลาในเวลาที่กำหนดไว้มาก
3. ทักษะในการใช้อุปกรณ์และสารเคมี	เลือกใช้อุปกรณ์และสารเคมีได้ถูกต้องเหมาะสมและทดลองได้อย่างคล่องแคล่ว	เลือกใช้อุปกรณ์และสารเคมีได้อย่างถูกต้องแต่ทดลองได้ <u>ไม่</u> คล่องแคล่ว	เลือกใช้อุปกรณ์และสารเคมี <u>ไม่</u> ถูกต้องหรือ <u>ไม่</u> ปลอดภัย

รายการสังเกต	ระดับคะแนน		
	2	1	0
4. ความมุ่งมั่นและการแก้ปัญหาในการทดลอง	มีความมุ่งมั่นในการทดลองและสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้การทดลองสำเร็จตามแผน	มีความมุ่งมั่นในการทดลองแต่ไม่สามารถแก้ปัญหา เพื่อให้การทดลองสำเร็จตามแผน	<u>ไม่</u> มีความมุ่งมั่นในการทดลองและ <u>ไม่</u> สามารถแก้ปัญหาได้ เพื่อให้การทดลองสำเร็จตามแผน
5. การดูแลและเก็บอุปกรณ์	มีการทำความสะอาด เก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ ในการทดลอง ได้อย่างเป็นระเบียบ	มีการทำความสะอาด เก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ ในการทดลอง แต่ <u>ไม่</u> เป็นระเบียบ	มี <u>ข้อบกพร่อง</u> ในการทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ ในการทดลอง
รวม			
คะแนนรวม			
คะแนนเฉลี่ย			

หมายเหตุ : เกณฑ์การให้คะแนนสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

เกณฑ์การให้คะแนนรายงานปฏิบัติการ

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	2	1	0
1. จุดประสงค์การทดลอง	กำหนดจุดประสงค์การทดลอง สอดคล้องกับการทดลอง ถูกต้องชัดเจน	กำหนดจุดประสงค์การทดลอง สอดคล้องกับการทดลองเป็น <u>บางส่วน</u>	กำหนดจุดประสงค์การทดลอง <u>ไม่</u> สอดคล้องกับการทดลอง
2. การกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน	สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลชัดเจน	สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาเป็น <u>บางส่วน</u>	สมมติฐาน <u>ไม่</u> สอดคล้องกับปัญหา
3. การกำหนดตัวแปรของการทดลอง	กำหนดตัวแปรสอดคล้องกับสมมติฐานถูกต้อง ครบถ้วน	กำหนดตัวแปร สอดคล้องกับสมมติฐาน <u>บางส่วน</u>	กำหนดตัวแปร <u>ไม่</u> สอดคล้องกับสมมติฐาน
4. การจัดกระทำข้อมูลและบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลการทดลองตรงตามจุดประสงค์ได้ถูกต้อง และ ครบถ้วน	บันทึกผลการทดลอง <u>ไม่</u> ตรงตามจุดประสงค์ และบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง <u>บางส่วน</u>	บันทึกผลการทดลอง <u>ไม่</u> ตรงตามจุดประสงค์ และ <u>ไม่</u> ถูกต้อง
5. การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง	การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง และ สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้	การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองได้ ถูกต้อง <u>บางส่วน</u> และ สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้	การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง <u>ไม่</u> ถูกต้อง และ <u>ไม่</u> สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
รวม			
คะแนนรวม			
คะแนนเฉลี่ย			

หมายเหตุ : เกณฑ์การประเมินสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

เกณฑ์การให้คะแนนชิ้นงาน

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ			
	4(ดีมาก)	3(ดี)	2(พอใช้)	1(ปรับปรุง)
1.หัวข้อหรือประเด็นที่ศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการศึกษาข้อมูลเพื่อกำหนดประเด็นในการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าที่ <u>หลากหลาย ครอบคลุม และเชื่อถือได้</u></li> <li>- <u>ชื่อเรื่องสอดคล้องกับบริบท</u>ในท้องถิ่น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการศึกษาข้อมูลเพื่อกำหนดประเด็นในการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าที่ <u>หลากหลายและเชื่อถือได้</u></li> <li>- <u>ชื่อเรื่องสอดคล้องกับบริบท</u>ในท้องถิ่น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการศึกษาข้อมูลเพื่อกำหนดประเด็นในการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าที่ <u>หลากหลาย</u></li> <li>- <u>ชื่อเรื่องสอดคล้องกับบริบท</u>ในท้องถิ่น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการศึกษาข้อมูลเพื่อกำหนดประเด็นในการสำรวจตรวจสอบ</li> <li>- <u>ชื่อเรื่องไม่สอดคล้องกับบริบท</u>ในท้องถิ่น</li> </ul>
2. การตั้งสมมติฐานและการกำหนดตัวแปร	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และสอดคล้องกับประเด็นที่ศึกษา</li> <li>- มีการกำหนดตัวแปรสอดคล้องกับสมมติฐานและนำไปสู่การสร้างแบบจำลองเพื่อสำรวจตรวจสอบได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และสอดคล้องกับประเด็นที่ศึกษา</li> <li>- มีการกำหนดตัวแปรสอดคล้องกับสมมติฐาน <u>แต่ไม่สามารถนำไปสู่</u>การสร้างแบบจำลองเพื่อสำรวจตรวจสอบได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และสอดคล้องกับประเด็นที่ศึกษา</li> <li>- มีการกำหนดตัวแปรที่ <u>ไม่สอดคล้องกับ</u>สมมติฐานทำให้ไม่สามารถวางแผนการสร้างแบบจำลองเพื่อสำรวจตรวจสอบได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สร้างสมมติฐานที่ <u>ไม่</u>สามารถตรวจสอบได้หรือไม่สอดคล้องกับประเด็นที่ศึกษา</li> <li>- มีการกำหนดตัวแปรที่ <u>ไม่</u>สอดคล้องกับสมมติฐานทำให้ไม่สามารถวางแผนการสร้างแบบจำลองเพื่อสำรวจตรวจสอบได้</li> </ul>
3. การสร้างแบบจำลอง	<ul style="list-style-type: none"> <li>-มีการออกแบบจำลองได้ครอบคลุมกับประเด็นที่ต้องการศึกษา</li> <li>-ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม ปลอดภัย ประหยัดและมีประสิทธิภาพ</li> <li>-แสดงความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างแบบจำลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-มีการออกแบบจำลองได้ <u>ไม่</u>ครอบคลุมกับประเด็นที่ต้องการศึกษา</li> <li>-ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม ปลอดภัย ประหยัดหรือมีประสิทธิภาพ</li> <li>-แสดงความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างแบบจำลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-มีการออกแบบจำลองได้ <u>ไม่</u>ครอบคลุมกับประเด็นที่ต้องการศึกษา</li> <li>-ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ <u>ไม่</u>เหมาะสม ปลอดภัย ประหยัดหรือมีประสิทธิภาพ</li> <li>-แสดงความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างแบบจำลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-มีการออกแบบจำลองได้ <u>ไม่</u>ครอบคลุมกับประเด็นที่ต้องการศึกษา</li> <li>-ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ <u>ไม่</u>เหมาะสม ปลอดภัย ประหยัดหรือไม่มีประสิทธิภาพ</li> <li>- <u>ไม่</u>แสดงความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างแบบจำลอง</li> </ul>

รายการ ประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ			
	4(ดีมาก)	3(ดี)	2(พอใช้)	1(ปรับปรุง)
4. การรวบรวม ข้อมูลและจัด กระทำข้อมูล	- มีหลักฐานการเก็บ รวบรวมข้อมูลจากการ ทดลองใช้แบบจำลอง - มีการจัดกระทำข้อมูล ที่เหมาะสม - มีการวิเคราะห์ อภิปรายและสรุปผลที่ สอดคล้องกับสมมติฐาน ที่ตั้งไว้	- มีหลักฐานการเก็บ รวบรวมข้อมูลจากการ ทดลองใช้แบบจำลอง - มีการจัดกระทำข้อมูล ที่เหมาะสม - มีการวิเคราะห์ อภิปรายและสรุปผลที่ ไม่สอดคล้องกับ สมมติฐานที่ตั้งไว้	- มีหลักฐานการเก็บ รวบรวมข้อมูลจากการ ทดลองใช้แบบจำลอง - มีการจัดกระทำข้อมูล ที่ไม่เหมาะสม - มีการวิเคราะห์ อภิปรายและสรุปผลที่ <u>ไม่</u> สอดคล้องกับสมมติฐาน ที่ตั้งไว้	- <u>ไม่มี</u> หลักฐานการเก็บ รวบรวมข้อมูลจากการ ทดลองใช้แบบจำลอง - มีการจัดกระทำข้อมูล ที่ไม่เหมาะสม - มีการวิเคราะห์ อภิปรายและสรุปผลที่ <u>ไม่</u> สอดคล้องกับสมมติฐาน ที่ตั้งไว้
5. จัดแสดงผล งาน/นำเสนอ	- นำเสนอเนื้อหา ครอบคลุมประเด็น ครบถ้วนและชัดเจน - อธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ ให้ผู้อื่น เข้าใจได้ง่าย - มีบุคลิกลักษณะที่ดี และมีความมั่นใจในการ นำเสนอ - ใช้ภาษาที่เหมาะสม เข้าใจง่ายและมีความ กระชับ - สมาชิกในกลุ่มทุกคนมี ส่วนร่วมในการนำเสนอ - ตอบคำถามได้ถูกต้อง ตรงประเด็น มีข้อมูล ประกอบ สามารถแก้ไข ปัญหาเฉพาะหน้าได้	- นำเสนอเนื้อหา ครอบคลุมประเด็น ครบถ้วนแต่ <u>ไม่</u> ชัดเจน - อธิบายเกี่ยวกับ แนวคิด กระบวนการ ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย - มีบุคลิกลักษณะที่ดี และมีความมั่นใจในการ นำเสนอ - ใช้ภาษาที่เหมาะสม เข้าใจง่าย และมีความ กระชับ - สมาชิกในกลุ่มทุกคนมี ส่วนร่วมในการนำเสนอ - ตอบคำถามได้ <u>ไม่</u> ตรง ประเด็น มีข้อมูล ประกอบ สามารถแก้ไข ปัญหาเฉพาะหน้าได้	- นำเสนอเนื้อหา <u>ไม่</u> ครอบคลุมประเด็น - อธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ ให้ผู้อื่น <u>เข้าใจยาก</u> - มีบุคลิกลักษณะที่ดี และมีความมั่นใจในการ นำเสนอ - ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายที่ เหมาะสม ถูกต้องและมี ความกระชับ - สมาชิกในกลุ่มทุกคนมี ส่วนร่วมในการนำเสนอ - ตอบคำถามได้ <u>ไม่</u> ถูกต้อง หรือ <u>ไม่</u> ตรง ประเด็น	- นำเสนอเนื้อหา <u>ไม่</u> ครอบคลุมประเด็น - อธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ ให้ผู้อื่น <u>เข้าใจยาก</u> - มีบุคลิกลักษณะที่ดี แต่ <u>ขาด</u> ความมั่นใจในการ นำเสนอ - ใช้ภาษาที่ <u>เข้าใจยาก</u> และ <u>ไม่</u> มีความกระชับ - สมาชิกในกลุ่มบางคน ขาดการมีส่วนร่วมในการ นำเสนอ - ตอบคำถามได้ <u>ไม่</u> ถูกต้อง หรือ <u>ไม่</u> ตรง ประเด็น
รวม				
คะแนนรวม				
คะแนนเฉลี่ย				

หมายเหตุ : เกณฑ์การให้คะแนนสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

#### 4.2 ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน (จิตพิสัย) ร้อยละ 10

การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนรายวิชา ว22102 วิทยาศาสตร์ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ได้กำหนดหัวข้อการประเมิน ดังนี้

แบบประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน (จิตพิสัย) ร้อยละ 10

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน				
	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	ปานกลาง (2)	ต้องปรับปรุง (1)
1. ความอยากรู้อยากเห็น					
2. การยอมรับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น					
3. ความรับผิดชอบและเพียร พยายาม					
4. เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์*					
5. ความมีเหตุผล					
6. ความสามารถในการทำงาน ร่วมกับผู้อื่น					
7. ความมีระเบียบและรอบคอบ					
8. ความประหยัด					
9. ความซื่อสัตย์					
10. ความตรงต่อเวลา					
รวม					
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย (คะแนนรวม÷5)					



หมายเหตุ :

1. เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเฉลี่ย	ผลการประเมิน	คะแนนจิตพิสัยที่ได้
9.00-10.00	ดีเยี่ยม	10
8.00-8.99	ดีมาก	9
7.00-7.99	ดี	8
6.00-6.99	ปานกลาง	7
ต่ำกว่า 5.99	ปรับปรุง	6

\*2. เกณฑ์การพิจารณาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ พิจารณาจากคุณสมบัติของผู้เรียน ดังนี้

- 2.1 ผู้เรียนมีความพึงพอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
- 2.2 ผู้เรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์
- 2.3 ผู้เรียนตระหนักในคุณและโทษของการใช้วิทยาศาสตร์
- 2.4 ผู้เรียนมาเรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
- 2.5 ผู้เรียนเลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
- 2.6 ผู้เรียนตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เกณฑ์การให้คะแนน

นักเรียนมีคุณสมบัติตามที่กำหนด	6 ข้อ = ดีเยี่ยม
นักเรียนมีคุณสมบัติตามที่กำหนด	5 ข้อ = ดีมาก
นักเรียนมีคุณสมบัติตามที่กำหนด	4 ข้อ = ดี
นักเรียนมีคุณสมบัติตามที่กำหนด	3 ข้อ = ปานกลาง
นักเรียนมีคุณสมบัติตามที่กำหนด	2 ข้อ = ต้องปรับปรุง

### 4.3 ประเมินจากการสอบย่อย ร้อยละ 20

เนื้อหาที่สอบ ลักษณะข้อสอบ ร้อยละของคะแนนและสัปดาห์ที่ดำเนินการสอบมีรายละเอียด ดังตาราง

หัวข้อ/เนื้อหาที่ใช้ในการสอบ	ลักษณะข้อสอบ แนวPISA	ร้อยละ	สัปดาห์ที่
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แรงและการเคลื่อนที่</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แรงและแรงลัพธ์</li> <li>- ขนาดและทิศทางของแรง</li> <li>- การรวมแรง</li> <li>- ผลของแรงต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ (ผลของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุเท่ากับศูนย์, ผลของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุไม่เป็นศูนย์)</li> <li>- ปริมาณเวกเตอร์ ปริมาณสเกลาร์</li> </ul>	ปรนัย ( $\leq 20\%$ ) อัตนัย ( $\geq 80\%$ )	2	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่</li> </ul>	ปรนัย ( $\leq 20\%$ ) อัตนัย ( $\geq 80\%$ )	1	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ความหนาแน่น</li> <li>- ความดันของของเหลว</li> <li>- แรงพยุง</li> <li>- การจมการลอยของวัตถุ</li> <li>- เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลวและความสัมพันธ์ระหว่างความดันกับความลึก ความหนาแน่นของของเหลว (<math>P = \rho gh</math>)</li> </ul>	ปรนัย ( $\leq 20\%$ ) อัตนัย ( $\geq 80\%$ )	2	3
<b>สอบกลางภาค</b>			
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 งานและพลังงาน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- งาน</li> <li>- พลังงาน</li> <li>- กฎการอนุรักษ์พลังงาน</li> </ul>	ปรนัย ( $\leq 20\%$ ) อัตนัย ( $\geq 80\%$ )	5	16
<ul style="list-style-type: none"> <li>- หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย</li> <li>- การนำเครื่องกลไปใช้ประโยชน์</li> </ul>	ปรนัย ( $\leq 20\%$ ) อัตนัย ( $\geq 80\%$ )	4	18
<ul style="list-style-type: none"> <li>- กำลัง</li> </ul>	ปรนัย ( $\leq 20\%$ ) อัตนัย ( $\geq 80\%$ )	1	19
<b>สอบปลายภาค</b>			

หมายเหตุ : ลักษณะข้อสอบ จำนวนข้อสอบและสัปดาห์ที่สอบสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

#### 4.4 ประเมินจากการสอบกลางภาค ร้อยละ 20

กำหนดการสอบกลางภาค ระหว่างวันที่ ..... ธันวาคม 2561 เวลาที่ใช้ในการสอบ 90 นาที เนื้อหาที่สอบ ลักษณะข้อสอบ จำนวนข้อสอบย่อยและร้อยละของคะแนน มีรายละเอียดดังตาราง

หัวข้อ/เนื้อหาที่ใช้ในการสอบ	ลักษณะข้อสอบแนวPISA (จำนวนข้อสอบ)	คะแนน
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แรงและการเคลื่อนที่</b> - ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่	อดันัย แสดงวิธีทำ (1 ข้อ 2 คะแนน ) ปรนัย (2 ข้อ 1 คะแนน)	3
- ความหนาแน่น - ความดันของของเหลว - แรงพยุง - การจมการลอยของวัตถุ เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลวและ ความสัมพันธ์ระหว่างความดันกับความลึก ความหนาแน่น ของของเหลว ( $P = \rho gh$ )	อดันัยแบบเติมคำหรืออธิบาย ( 2 ข้อ 1 คะแนน) อดันัยแสดงวิธีทำ ( 1 ข้อ 1 คะแนน ) ปรนัย 4 ข้อ (2 คะแนน)	4
- แรงเสียดทาน	อดันัย แสดงวิธีทำ (1 ข้อ 1 คะแนน ) ปรนัย (4 ข้อ 2 คะแนน)	3
- โมเมนต์แรง	อดันัยแบบแสดงวิธีทำ ( 1 ข้อ 2 คะแนน )	2
- สนามโน้มถ่วง แรงโน้มถ่วง	อดันัยแบบเติมคำหรืออธิบาย (2 ข้อ 1 คะแนน) อดันัยแสดงวิธีทำ (1 ข้อ 2 คะแนน ) ปรนัย (10 ข้อ 5 คะแนน)	8
- แรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์		
- สนามไฟฟ้าและปริมาณที่เกี่ยวข้อง		
- สนามแม่เหล็ก		
<b>รวม</b>	ปรนัย (20 ข้อ 10 คะแนน) อดันัยแบบเติมคำหรืออธิบาย (4 ข้อ 2 คะแนน) อดันัย แสดงวิธีทำ (5 ข้อ 8 คะแนน)	20

#### 4.5 ประเมินจากการสอบปลายภาค ร้อยละ 20

กำหนดการสอบกลางภาค ระหว่างวันที่ .....กุมภาพันธ์ 2561 เวลาที่ใช้ในการสอบ 90 นาที เนื้อหาที่สอบ ลักษณะข้อสอบ จำนวนข้อสอบย่อยและร้อยละของคะแนน ดังตาราง

หัวข้อ/เนื้อหาที่ใช้ในการสอบ	ลักษณะข้อสอบแนวPISA (จำนวนข้อสอบ)	คะแนน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 งานและพลังงาน - งาน	อัตนัย (1 ข้อ 2 คะแนน) ปรนัย (4 ข้อ 2 คะแนน )	4
- พลังงาน - กฎการอนุรักษ์พลังงาน	อัตนัย (1 ข้อ 2 คะแนน) ปรนัย (8 ข้อ 4 คะแนน )	6
- หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย - การนำเครื่องกลอย่างง่ายไปใช้ประโยชน์	อัตนัย (1 ข้อ 2 คะแนน) ปรนัย ( 8 ข้อ 4 คะแนน )	6
- กำลัง	อัตนัย (1 ข้อ 2 คะแนน) ปรนัย (4 ข้อ 2 คะแนน )	4
รวม	อัตนัย (4 ข้อ 8 คะแนน) ปรนัย (24 ข้อ 12 คะแนน )	20

\*\*\*หมายเหตุ : ครูผู้สอนสามารถแทรกข้อสอบแนว PISA เพิ่มเติมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้