**หน่วยการเรียนรู้**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1-3**

**รหัสวิชา ว30206 รายวิชา ฟิสิกส์กลศาสตร์ขั้นสูง**

**จำนวน 2 หน่วยกิต เวลา 80 ชั่วโมง**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หน่วยการเรียนรู้ที่/ชื่อหน่วย** | **เวลา(ช.ม.)** | **สมรรถนะ/ทักษะกระบวนการ/รูปแบบการสอน** | **สื่อ** | **การวัดประเมินผล** |
| **1.** **สมดุลกล**  1.1 แรงและการหาแรงลัพธ์ที่กระทำ  ต่อวัตถุ | **26**  3 | **สมรรถนะ**  - ความสามารถในการแก้ปัญหา  - ความสามารถในการคิด  - ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี  **ทักษะกระบวนการ**  การสังเกต การจำแนกประเภท  **รูปแบบการสอน**  กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) | 1. เอกสารประกอบการเรียน  2. แบบฝึกหัด  3. แบบทดสอบ | 1. ความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัด  2. แบบสังเกตพฤติกรรม  3. ความถูกต้องจากการบันทึกผลการทดลอง |
| 1.2 สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่งของวัตถุ | 6**(2)** | **สมรรถนะ**  - ความสามารถในการแก้ปัญหา  - ความสามารถในการคิด  - ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี  **ทักษะกระบวนการ**  การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การสื่อความหมายข้อมูล การจำแนกประเภท การตีความหมายข้อมูล  **รูปแบบการสอน**  กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) | 1. เอกสารประกอบการเรียน  2. แบบฝึกหัด  3. แบบทดสอบ | 1. ความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัด  2. แบบสังเกตพฤติกรรม  3. ความถูกต้องจากการบันทึกผลการทดลอง |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หน่วยการเรียนรู้ที่/ชื่อหน่วย** | **เวลา(ช.ม.)** | **กระบวนการ-กิจกรรม** | **สื่อ** | **การวัดประเมินผล** |
| 1.3 แรงเสียดทาน | **5** | **สมรรถนะ**  - ความสามารถในการแก้ปัญหา  - ความสามารถในการคิด  - ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี  **ทักษะกระบวนการ**  การทดลอง การลงความเห็นจากข้อมูล การสื่อความหมายข้อมูล  **รูปแบบการสอน**  กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) | 1. หนังสือเรียน/เอกสาร  ประกอบการเรียน  2. กราฟตัวอย่าง  3. เครื่องเคาะสัญญาณเวลา  4. แบบบันทึกการทดลอง  5. แบบฝึกหัด | 1. ความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัด  2. แบบสังเกตพฤติกรรม  3. ความถูกต้องจากการบันทึกผลการทดลอง |
| 1.4 สมดุลต่อการหมุนของวัตถุและโมเมนต์ชองแรง | 2 | **สมรรถนะ**  - ความสามารถในการแก้ปัญหา  - ความสามารถในการคิด  - ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี  **ทักษะกระบวนการ**  การสังเกต การสื่อความหมายข้อมูล การตีความหมายข้อมูล การลงข้อสรุป การวิเคราะห์ การอธิบาย  **รูปแบบการสอน**  กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) | 1. หนังสือเรียน/เอกสาร  ประกอบการเรียน  2. แบบฝึกหัด | 1. ความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัด  2. แบบสังเกตพฤติกรรม |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หน่วยการเรียนรู้ที่/ชื่อหน่วย** | **เวลา(ช.ม.)** | **กระบวนการ-กิจกรรม** | **สื่อ** | **การวัดประเมินผล** |
| 1.5 โมเมนต์ของแรงคู่ควบ | 4 | **สมรรถนะ**  - ความสามารถในการแก้ปัญหา  - ความสามารถในการคิด  - ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี  **ทักษะกระบวนการ**  การสังเกต การวิเคราะห์ การอธิบาย การอภิปราย  **รูปแบบการสอน**  กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) | 1. หนังสือเรียน/เอกสาร  ประกอบการเรียน  2. แบบฝึกหัด | 1. ความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัด  2. แบบสังเกตพฤติกรรม |
| 1.6 จุดศูนย์กลางมวลและจุดศูนย์ถ่วง | 4 | **สมรรถนะ**  - ความสามารถในการแก้ปัญหา  - ความสามารถในการคิด  - ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี  **ทักษะกระบวนการ**  การสังเกต การวิเคราะห์ การอธิบาย การอภิปราย  **รูปแบบการสอน**  กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) | 1. หนังสือเรียน/เอกสาร  ประกอบการเรียน  2. แบบฝึกหัด | 1. ความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัด  2. แบบสังเกตพฤติกรรม |
| 2. งานและพลังงาน  2.1 งานและกำลัง | **24**  4**(2)** | **สมรรถนะ**  - ความสามารถในการแก้ปัญหา  - ความสามารถในการคิด  - ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี  **ทักษะกระบวนการ**  การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การทดลอง การสื่อความหมายข้อมูล การจำแนกประเภท การตีความหมายข้อมูล การลงข้อสรุป การวิเคราะห์ การอธิบาย  **รูปแบบการสอน**  กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) | 1. หนังสือเรียน/เอกสาร  ประกอบการเรียน  2. Simulation การเคลื่อนที่แบบวิถีโค้ง  3. PowerPoint  4. แบบฝึกหัด | 1. ความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัด  2. แบบสังเกตพฤติกรรม |
| 2.2 พลังงานจลน์ | 4 | **สมรรถนะ**  - ความสามารถในการแก้ปัญหา  - ความสามารถในการคิด  - ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี  **ทักษะกระบวนการ**  การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การทดลอง การสื่อความหมายข้อมูล การจำแนกประเภท การตีความหมายข้อมูล การวิเคราะห์ การอธิบาย การอภิปราย  **รูปแบบการสอน**  กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) | 1. หนังสือเรียน/เอกสาร  ประกอบการเรียน  2. PowerPoint  3. แบบฝึกหัด | 1. ความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัด  2. แบบสังเกตพฤติกรรม |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หน่วยการเรียนรู้ที่/ชื่อหน่วย** | **เวลา(ช.ม.)** | **กระบวนการ-กิจกรรม** | **สื่อ** | **การวัดประเมินผล** |
| 2.3 พลังงานศักย์โน้มถ่วง /  พลังงานศักย์ยืดหยุ่น | 4 | **สมรรถนะ**  - ความสามารถในการแก้ปัญหา  - ความสามารถในการคิด  - ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี  **ทักษะกระบวนการ**  การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การทดลอง การลงความเห็นจากข้อมูล การสื่อความหมายข้อมูล การจำแนกประเภท การตีความหมายข้อมูล การลงข้อสรุป การวิเคราะห์ การอธิบาย การอภิปราย  **รูปแบบการสอน**  กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) | 1. หนังสือเรียน/เอกสาร  ประกอบการเรียน  2. PowerPoint  3. แบบฝึกหัด | 1. ความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัด  2. แบบสังเกตพฤติกรรม |
| 2.4 กฎการอนุรักษ์พลังงานแบบไม่มี  แรงต้านการเคลื่อนที่ | 6(2) | **สมรรถนะ**  - ความสามารถในการแก้ปัญหา  - ความสามารถในการคิด  - ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี  **ทักษะกระบวนการ**  การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การจำแนกประเภท การตีความหมายข้อมูล การวิเคราะห์ การอธิบาย  **รูปแบบการสอน**  กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) | 1. หนังสือเรียน/เอกสาร  ประกอบการเรียน  2. PowerPoint  3. แบบฝึกหัด | 1. ความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัด  2. แบบสังเกตพฤติกรรม |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หน่วยการเรียนรู้ที่/ชื่อหน่วย** | **เวลา(ช.ม.)** | **กระบวนการ-กิจกรรม** | **สื่อ** | **การวัดประเมินผล** |
| 2.5 กฎการอนุรักษ์พลังงานแบบมี  แรงต้านการเคลื่อนที่ | 6(2) | **สมรรถนะ**  - ความสามารถในการแก้ปัญหา  - ความสามารถในการคิด  - ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี  **ทักษะกระบวนการ**  การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การทดลอง การวิเคราะห์ การอธิบาย การอภิปราย  **รูปแบบการสอน**  กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) | 1. หนังสือเรียน/เอกสาร  ประกอบการเรียน  2. PowerPoint  3. แบบฝึกหัด | 1. ความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัด  2. แบบสังเกตพฤติกรรม |
| 3. โมเมนตัมและการชน  3.1 การดล/แรงดล/การเปลี่ยนแปลง  โมเมนตัม | **26**  6 | **สมรรถนะ**  - ความสามารถในการแก้ปัญหา  - ความสามารถในการคิด  - ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี  **ทักษะกระบวนการ**  การจำแนกประเภท การวิเคราะห์ การอธิบาย การอภิปราย  **รูปแบบการสอน**  กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) | 1. หนังสือเรียน/เอกสาร  ประกอบการเรียน  2. PowerPoint  3. แบบฝึกหัด | 1. ความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัด  2. แบบสังเกตพฤติกรรม |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หน่วยการเรียนรู้ที่/ชื่อหน่วย** | **เวลา(ช.ม.)** | **กระบวนการ-กิจกรรม** | **สื่อ** | **การวัดประเมินผล** |
| 3.2 การชนแบบยืดหยุ่นและ  การชนแบบไม่ยืดหยุ่น | 6 | **สมรรถนะ**  - ความสามารถในการแก้ปัญหา  - ความสามารถในการคิด  - ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี  **ทักษะกระบวนการ**  การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การทดลอง การลงความเห็นจากข้อมูล การสื่อความหมายข้อมูล การตีความหมายข้อมูล การลงข้อสรุป การวิเคราะห์ การอธิบาย การอภิปราย  **รูปแบบการสอน**  กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) | 1. หนังสือเรียน/เอกสาร  ประกอบการเรียน  2. รูปภาพ  3. PowerPoint  4. แบบฝึกหัด | 1. ความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัด  2. แบบสังเกตพฤติกรรม |
| 3.3 กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม | 4 | **สมรรถนะ**  - ความสามารถในการแก้ปัญหา  - ความสามารถในการคิด  - ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี  **ทักษะกระบวนการ**  การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การลง การสื่อความหมายข้อมูล การจำแนกประเภท การวิเคราะห์ การอธิบาย การอภิปราย  **รูปแบบการสอน**  กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) | 1. หนังสือเรียน/เอกสาร  ประกอบการเรียน  2. รูปภาพ  3. PowerPoint / Video Clip  4. แบบฝึกหัด | 1. ความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัด  2. Concept Mapping  3. แบบสังเกตพฤติกรรม |
| 3.4 การชนของวัตถุใน 2 มิติ | 4 | **สมรรถนะ**  - ความสามารถในการแก้ปัญหา  - ความสามารถในการคิด  - ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี  **ทักษะกระบวนการ**  การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การสื่อความหมายข้อมูล การตีความหมายข้อมูล การวิเคราะห์ การอธิบาย  **รูปแบบการสอน**  กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) | 1. หนังสือและเอกสาร ประกอบการเรียน  2. แบบฝึกหัด / ใบงาน  3. CAI  4. แบบทดสอบ | 1. แบบฝึกหัด  2. Concept Mapping  3. แบบทดสอบ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หน่วยการเรียนรู้ที่/ชื่อหน่วย** | **เวลา(ช.ม.)** | **กระบวนการ-กิจกรรม** | **สื่อ** | **การวัดประเมินผล** |
| 3.5 การระเบิดของวัตถุ | 6 | **สมรรถนะ**  - ความสามารถในการแก้ปัญหา  - ความสามารถในการคิด  - ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี  **ทักษะกระบวนการ**  การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การทดลอง การลงความเห็นจากข้อมูล การสื่อความหมายข้อมูล การจำแนกประเภท การตีความหมายข้อมูล การลงข้อสรุป การวิเคราะห์ การอธิบาย การอภิปราย  **รูปแบบการสอน**  กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) | 1. หนังสือเรียน/เอกสาร  ประกอบการเรียน  2. PowerPoint  3. แบบฝึกหัด | 1. ความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัด  2. แบบสังเกตพฤติกรรม |