

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	สาขาวิชาฟิสิกส์

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา 105196 ปฏิบัติการกลศาสตร์และความร้อน Mechanics and Heat Laboratory
2. จำนวนหน่วยกิต (ระบบไตรภาค) 1 หน่วยกิต (0-3-0)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต หมวดวิชาเฉพาะ วิชาแกน
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน ผู้รับผิดชอบรายวิชา รองศาสตราจารย์ ดร.พวงรัตน์ ไพเราะ
5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisites) (ถ้ามี) ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี) 105111 กลศาสตร์และความร้อน Mechanics and Heat
8. สถานที่เรียน อาคารเครื่องมือ 10 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 1 มิถุนายน 2560

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

<p>1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้นักศึกษา มีทักษะ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ในการวัดปริมาณพื้นฐานทางกลศาสตร์ และคำนวณปริมาณสัมพัทธ์เกี่ยวกับกลศาสตร์และความร้อน - วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการพล็อตกราฟ - สื่อสารผลการทดลองให้ผู้อื่นเข้าใจได้ด้วยวาจาและการเขียนรายงาน
<p>2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา เพื่อเพิ่มกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิด “21st century skills” ให้มากขึ้นกว่าเดิม</p>

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

<p>1. คำอธิบายรายวิชา เป็นรายวิชาปฏิบัติการ เน้นการฝึกทักษะในการวัด การบันทึกผล และการคำนวณปริมาณทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณที่วัดได้ และเกี่ยวข้องกับกลศาสตร์และความร้อน</p>											
<p>2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>บรรยาย</th> <th>สอนเสริม</th> <th>การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน</th> <th>การศึกษาด้วยตนเอง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ไม่มี</td> <td>ไม่มี</td> <td>ทำการทดลอง 36 ชั่วโมง</td> <td>ไม่มี</td> </tr> </tbody> </table>				บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง	ไม่มี	ไม่มี	ทำการทดลอง 36 ชั่วโมง	ไม่มี
บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง								
ไม่มี	ไม่มี	ทำการทดลอง 36 ชั่วโมง	ไม่มี								
<p>3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล - อาจารย์ผู้สอนจัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามวันเวลาที่ประกาศให้นักศึกษาทราบตั้งแต่ต้นภาคการศึกษา จำนวน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์</p>											

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

4.1 CLOs ของรายวิชานี้

- C1. สามารถบรรยายแนวคิดฟิสิกส์ที่สำคัญในโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับรายวิชานี้ได้
- C2. สามารถดำเนินกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาเชิงคำนวณที่เกี่ยวกับรายวิชาได้
- C3. แสดงออกถึงความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย
- C4. ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์สำหรับการทดลองและวิเคราะห์ผลที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- C5. ประเมินค่าความคลาดเคลื่อนในการทดลองทางฟิสิกส์ได้
- C6. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมได้
- C7. มีทักษะในการนำเสนอข้อมูลทางฟิสิกส์ในรูปแบบมาตรฐาน เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ
- C8. มีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล
- C9. มีทักษะในการถ่ายทอดองค์ความรู้ทางฟิสิกส์ได้
- C10. มีทักษะในการวิพากษ์ และอภิปรายองค์ความรู้ทางฟิสิกส์ได้
- C11. สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางฟิสิกส์กับปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันได้
- C12. สามารถออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานได้
- C13. มีทักษะในการทำงานเป็นกลุ่มได้
- C14. สามารถสร้างแบบจำลองเชิงทฤษฎีและทำนายสมบัติทางกายภาพของระบบที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาได้

วิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริม CLOs

CLOs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
วิธีการสอน														
1. ผู้สอนต้องแสดงให้เห็นถึงการมีวินัยและตรงต่อเวลา โดยเริ่มสอนและเลิกสอนให้ตรงเวลารวมทั้งจัดทดสอบย่อยท้ายชั่วโมง เพื่อสร้างบทเรียนผลักดันให้นักศึกษามีวินัยและตรงต่อเวลา			●											
2. ให้ทำงานกลุ่มที่ต้องค้นคว้าและอ่านหนังสือภาษาอังกฤษ (text books) และนำเสนอ	●	●	●				●		●	●			●	

อภิปรายและซักถามในชั้นเรียน														
3. สอดแทรกเรื่องความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพระหว่างบทเรียน โดยยกตัวอย่างกรณีศึกษา เช่น ยกตัวอย่างของนักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาหรือทฤษฎีที่กำลังสอน			•								•			
5. ยกตัวอย่างปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันที่สามารถใช้กลศาสตร์และความร้อนเพื่ออธิบาย	•				•	•				•	•	•	•	
4. ให้การบ้านที่ต้องใช้ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข เพื่อให้ให้นักศึกษาใช้ตรรกศาสตร์ที่เหมาะสมที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	•	•	•	•							•		•	•
5. การทำข้อสอบแบบกลุ่ม ซึ่งฝึกฝนการแสดงความคิดเห็น การรับฟังและเคารพความคิดเห็นของผู้อื่นบนพื้นฐานของเหตุผล	•	•	•		•	•				•	•		•	•
6. ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็น 10 กลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน ในแต่ละครั้ง ผู้สอนจะตั้งคำถามเกี่ยวกับกลศาสตร์และความร้อน โดยผู้เรียนต้องออกแบบการทดลองวัด เก็บข้อมูล และนำข้อมูลที่เก็บได้มาตอบคำถามดังกล่าว โดยท้ายคาบผู้เรียนจะต้องเขียนรายงานส่งให้ผู้สอน	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

วิธีการประเมินเพื่อส่งเสริม CLOs

CLOs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
วิธีการประเมิน														
1. ประเมินจากข้อมูลการเข้าเรียน, ประเมินจากการแสดงความคิดเห็นในกลุ่มย่อย และประเมินจากการส่งงานค้นคว้าแล้วมีการอ้างอิงเอกสารที่เกี่ยวข้องอย่างถูกต้องเหมาะสม	●		●	●	●	●	●	●	●					
2. ทดสอบความเข้าใจโดยการสอบย่อย รวมทั้งวัดผลโดยการสอบกลางภาคและการสอบปลายภาค		●								●				
3. คะแนนจากการประเมินการนำเสนอแบบปากเปล่า, ประเมินจากการทำงานกลุ่ม และประเมินจากแนวทางแก้ปัญหาที่ได้จากการอภิปราย	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4. ตรวจสอบนำเสนอปลายภาคเรียนที่มอบหมายว่า นักศึกษาสามารถค้นคว้าหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ฐานข้อมูลที่มีอยู่ ตลอดจนทำงานกลุ่มและความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●		●

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน				
สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ สอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	ชี้แจง และแนะนำการใช้โปรแกรม Tracker	3	ตั้งเป็นปัญหาให้แก้ด้วยการวัด หรือ ทดลองทำ	ทีมอาจารย์ผู้สอน
2	หาค่าความเร็วและความเร่งของการเคลื่อนที่ใน 1 มิติ แบบต่าง ๆ	3	มีการใช้โปรแกรม Tracker เพื่อช่วยวัดปริมาณการเคลื่อนที่	
3	การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ (ต้องปล่อยลูกบอลอย่างไร ลูกบอลจึงจะตกลงไปในถ้วย ณ ตำแหน่งที่วางไว้)	3	มีการนำเสนอใหญ่ ๆ 2 ครั้งคือการเคลื่อนที่ของรถที่ทำจากขวดน้ำ และ กลศาสตร์ของ Rube Goldberg Machine	
4	โมเมนตัมกับพลังงานจลน์ ก่อนชนและหลังชนของบอล 2 ลูกที่มีความเร็วก่อนชนต่างกัน 3 ลักษณะ	3		
5	สร้างรถจากขวดน้ำที่ใช้แล้ว และวัดค่าอัตราเร็วสูงสุด อัตราเร่งสูงสุดของรถ	3		
6	แข่งรถที่สร้างจากขวดน้ำ	3		
7	สร้างส่วนต่าง ๆ ของ Rube Goldberg Machine ที่จะทำให้ไขแตก และวัดค่าปริมาณทางกลศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	3		
8	สร้างส่วนต่าง ๆ ของ Rube Goldberg Machine ที่จะทำ	3		

	ให้ไข่แตก และวัดค่าปริมาณทางกลศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)			
9	สร้างส่วนต่าง ๆ ของ Rube Goldberg Machine ที่จะทำ ให้ไข่แตก และวัดค่าปริมาณทางกลศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)			
10	สร้างส่วนต่าง ๆ ของ Rube Goldberg Machine ที่จะทำ ให้ไข่แตก และวัดค่าปริมาณทางกลศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)			
11	ทบทวน และประเมินตนเองกับเพื่อนในกลุ่ม	3		
12	นำเสนอ Rube Goldberg Machine ที่จะทำไข่แตก	3		

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้				
กิจกรรมที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1. ทำปฏิบัติการ	1.1 - 1.5	ประเมินตาม Rubrics ที่ได้แจ้งให้ผู้เรียนทราบตั้งแต่คาบเรียนแรก โดยเกณฑ์ทั่ว ๆ ไป มี 4 ระดับ ดังนี้ ได้ 0 หมายถึง ขาดหรือไม่มีเลย (Deficient) ได้ 1 หมายถึง มีแต่ยังต้องได้รับการปรับปรุง (Improvement needed) ได้ 2 หมายถึง มีตามความคาดหวัง (Meet expectations) ได้ 3 หมายถึง มีเกินกว่าที่คาดหวัง (Exceeds expectations)	กิจกรรมที่ 1 กับ	ผลการ กิจกรรมที่ 1 และ 3 มี สัดส่วนเป็น 50% ผลการ กิจกรรมที่ 2 มี สัดส่วนเป็น 25% ผลการ กิจกรรมที่ 4 และ 5 มี สัดส่วนเป็น 25%
2. การทำทดสอบย่อย	2.1, 2.2, 2.4		3 มีการประเมิน	
3. เขียนรายงาน	3.1		ทุกสัปดาห์	
4. นำเสนอผล ปฏิบัติการ	4.2, 4.3 5.1, 5.2		กิจกรรมที่ 2 มี การประเมินทุก 3 สัปดาห์	
5. การประเมินตนเอง และเพื่อนร่วมงาน			กิจกรรมที่ 4 กับ 5 มีการประเมิน 2 ครั้ง สัปดาห์ ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 11	

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

<p>1. เอกสารและตำราหลัก</p> <p>ฟิสิกส์ ระดับอุดมศึกษา (University Physics with Modern Physics by Young and Freedman) แปลโดย ผศ.ดร. ปิยะพงษ์ สิทธิคง</p>
<p>2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ (แนะนำให้อ่านประกอบ)</p> <p>R. A. Serway, J. S. Faughn, C. Vuille, College Physics, 8th Edition, Brooks Cole, 2008</p>
<p>3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ</p> <p>เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการทำการทดลองฟิสิกส์ระดับปี 1 เอกสารที่เกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนทางการทดลอง</p>

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

<p>1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา</p> <p>ขอความร่วมมือให้นักศึกษารอกแบบประเมินการเรียนการสอนที่ผู้สอนทำขึ้น ซึ่งคำถามที่ถามผู้เรียน เน้นถามความคิดเห็นของผู้เรียนว่า ผู้เรียนคิดว่าตนเองมีทักษะหรือความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ ถ้ามีอะไรบ้าง ถ้าไม่มี ผู้เรียนคิดว่าเพราะเหตุใด</p>
<p>2. กลยุทธ์การประเมินการสอน</p> <p>ขอความร่วมมือให้นักศึกษารอกแบบประเมินการเรียนการสอนทั้งที่เป็นส่วนกลางของมหาวิทยาลัย และแบบสอบถามที่ผู้สอนทำขึ้น ซึ่งคำถามที่ถามผู้เรียน เน้นถามความคิดเห็นของผู้เรียน เกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) กิจกรรมใดในรายวิชาที่ผู้เรียนคิดว่าส่งผลให้เรียนรู้ได้ดี กิจกรรมใดช่วยได้ไม่ดี 2) สิ่งที่คุณเรียนคิดว่าดีอยู่แล้วมีอะไรบ้าง 3) สิ่งที่คุณเรียนต้องการให้ปรับปรุงมีอะไรบ้าง
<p>3. การปรับปรุงการสอน</p> <p>นำข้อวิจารณ์ต่าง ๆ ที่ปรากฏในแบบประเมินมาพิจารณาและใช้ในการปรับกระบวนการเรียนสอน</p>
<p>4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา</p> <p>ยังไม่ได้ทำ</p>
<p>5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา</p> <p>จากผลการเรียน และผลการประเมินการสอน ของผู้เรียน ผู้สอนเป็นผู้รับผิดชอบในการทบทวนกระบวนการสอน และนำเสนอแนวทางในการพัฒนาให้การเรียนการสอนเพื่อทำให้ผู้เรียนได้ผลการเรียนรู้ตามที่ได้คาดหวังไว้</p>