



## แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567  
สาขาวิชา เทคนิคเครื่องกล  
กลุ่มอาชีพ เครื่องกลและยานยนต์  
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

รหัสวิชา 30100-1014 วิชา กลศาสตร์วิศวกรรม

วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี

## คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้วิชากลศาสตร์วิศวกรรม รหัสวิชา 30100-1014 เล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการสอนหรือเป็นแนวทางการสอนในรายวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะกับผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 8 หน่วย ซึ่งองค์ประกอบของหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย หัวข้อเรื่อง แนวคิดสำคัญ สมรรถนะย่อย วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (พุทธิพิสัย ทักษะพิสัยจิตพิสัย และประยุกต์ใช้ฯ) และผลลัพธ์การเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา โดยที่ผู้เรียนสามารถ ประยุกต์ใช้หลักสถิติศาสตร์ การใช้เวกเตอร์ช่วย การคำนวณแรงที่กระทำในโครงสร้างรูปแบบต่าง ๆ วิเคราะห์ผลกระทบจากแรงเสียดทาน จุดศูนย์ถ่วง และวิเคราะห์แรงที่กระทำกับชิ้นส่วนเครื่องจักรกลในงานอาชีพ ทั้งนี้ ผู้เรียนสามารถใช้ฝึกทักษะในสถานการณ์ต่าง ๆ มีทักษะการคิดและแก้ปัญหา และบูรณาการกับการทำงานตามสาขาอาชีพต่าง ๆ ต่อไป

ผู้เรียบเรียง หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเรียนวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม เล่มนี้ จะสามารถใช้ศึกษาให้เกิดความรู้และเกิดประโยชน์แก่ผู้เรียน ผู้สอนตลอดจนผู้สนใจศึกษาทั่วไปได้เป็นอย่างดี หากมีข้อผิดพลาดประการใดผู้เรียบเรียงและฝ่ายวิชาการ ศูนย์หนังสือ เมืองไทย ขอน้อมรับ คำติชมเพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขในโอกาสต่อไป

สรพงษ์ เปรมปรีดี

ผู้จัดทำ

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
หลักสูตรรายวิชา	ง
หน่วยการเรียนรู้	จ
การวัดผลและประเมินผล	ฉ
หน่วยการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา	ช
โครงการจัดการเรียนรู้	ซ
สมรรถนะย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ฌ
ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา	ญ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หลักสถิติศาสตร์	17
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ระบบของแรง	22
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 โมเมนต์ของแรงและโมเมนต์ของแรงคู่ควบ	26
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง	30
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 โครงสร้าง	34
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ความเสียดทาน	38
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 แรงกระจาย	42
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 โมเมนต์ความเฉื่อย	46

## ลักษณะรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

หมวดสมรรถนะวิชาชีพ กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐาน

กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics) รหัส 30100-1014 ท-ป-น- 3-0-3

อ้างอิงมาตรฐาน –

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ประยุกต์ใช้หลักสถิติศาสตร์ การใช้เวกเตอร์ช่วย การคำนวณแรงที่กระทำในโครงสร้างรูปแบบต่าง ๆ วิเคราะห์ผลกระทบจากแรงเสียดทาน จุดศูนย์ถ่วง และวิเคราะห์แรงที่กระทำกับชิ้นส่วนเครื่องจักรกลในงานอาชีพ

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจหลักสถิติศาสตร์ การใช้เวกเตอร์ช่วยในการคำนวณแรงในโครงสร้างและเครื่องจักรกล
2. สามารถวิเคราะห์แรงในโครงสร้างและเครื่องจักรกล หาคุณสมบัติของรูปทรงเรขาคณิตที่เกี่ยวกับ สถิติศาสตร์และสามารถแก้ปัญหาสถิติศาสตร์วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบเสาะหาความรู้และใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา มีความละเอียดรอบคอบและตระหนักถึงความปลอดภัย
4. สามารถประยุกต์ใช้หลักสถิติศาสตร์ การใช้เวกเตอร์ช่วยในการคำนวณแรงในโครงสร้างและ เครื่องจักรกลในงานอาชีพ

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการหาขนาดแรง โมเมนต์บนระนาบโดยใช้วิธีการพีคและคำนวณ การคำนวณแรงที่กระทำกับชิ้นส่วน การหาแรงเสียดทานในเครื่องจักรกล
2. คำนวณจุดศูนย์ถ่วง เช่นทรอยด์และค่าโมเมนต์ความเฉื่อยของรูปทรงเรขาคณิต วิเคราะห์แรงที่เกิดขึ้นในโครงสร้างและชิ้นส่วนเครื่องกล
3. ประยุกต์ ใช้หลักสถิติศาสตร์ การใช้เวกเตอร์ช่วยในการคำนวณแรงในโครงสร้างและเครื่องจักรกล ในงานอาชีพ

**คำอธิบายรายวิชา** ศึกษาเกี่ยวกับหลักสถิติศาสตร์ เวกเตอร์ ระบบของแรง โมเมนต์และแรงคู่ควบ สมดุลของวัตถุ แข็งเกร็ง จุดศูนย์ถ่วงและจุดเซนทรอยด์ แผนภาพวัตถุอิสระ โมเมนต์ความเฉื่อย หลักการวิเคราะห์โครงสร้าง วิเคราะห์แรงเสียดทานและวิธีการงานเสมือน การแก้ปัญหาโจทย์สถิตยศาสตร์วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ



## การวัดผลและประเมินผล

ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics) รหัส 30100 – 1014  
ท-ป-น 3-0-3 จำนวนคาบสอน 3 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวส.

### 1. คะแนนการวัดผล

- พุทธิพิสัย	1. แบบทดสอบ/แบบฝึกหัด	20 %
	2. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (กลางภาค)	20 %
	3. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ปลายภาค)	40 %
- จิตพิสัย		<u>20 %</u>
	รวมทั้งหมด	<u>100 %</u>

คะแนนระหว่างภาค/ ปลายภาค **60 : 40**

ระหว่างภาค	1. แบบทดสอบ/แบบฝึกหัด	20 %
	2. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (กลางภาค)	20 %
	3. จิตพิสัย	20 %
	รวม	<u>60 %</u>
ปลายภาค	1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ปลายภาค)	40 %
	รวม	<u>40 %</u>

### 2. คะแนนการประเมินผล (อิงเกณฑ์)

80 – 100	คะแนน	ได้ผลการเรียน 4.0	หมายถึง	ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม
75 - 79	คะแนน	ได้ผลการเรียน 3.5	หมายถึง	ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
70 - 74	คะแนน	ได้ผลการเรียน 3.0	หมายถึง	ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี
65 - 69	คะแนน	ได้ผลการเรียน 2.5	หมายถึง	ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้
60 - 64	คะแนน	ได้ผลการเรียน 2.0	หมายถึง	ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้
55 – 59	คะแนน	ได้ผลการเรียน 1.5	หมายถึง	ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อน
50 – 54	คะแนน	ได้ผลการเรียน 1.0	หมายถึง	ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อนมาก
< 50	คะแนน	ได้ผลการเรียน 0	หมายถึง	ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ



### ความสอดคล้องของหน่วยการเรียนรู้กับสมรรถนะรายวิชา

ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics) รหัส 30100 – 1014

ท-ป-น 3-0-3 จำนวนคาบสอน 3 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวส.

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวน คาบ	ความสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา				
			คำนวณแรงและโมเมนต์บนระนาบ โดยใช้ เวกเตอร์ช่วย	วิเคราะห์แรงในชิ้นส่วนโครงสร้างและชิ้นส่วน เครื่องกล	คำนวณเกี่ยวกับแรงกระจายและสถิตยศาสตร์ ของไหล	หาจุดศูนย์กลางและจุดเซนทรอยด์ และ ค่าโมเมนต์ความเฉื่อยของรูปทรงเรขาคณิต	คำนวณเกี่ยวกับแรงเสียดทานในเครื่องจักรกล
1	หลักสถิตยศาสตร์	6	/				
2	ระบบของแรง	3	/				
3	โมเมนต์ของแรง และ โมเมนต์ ของแรงคู่ควบ	6	/				
4	สมมูลของวัตถุแข็งเกร็ง	6	/	/			
5	โครงสร้าง	6		/			
6	ความเสียดทาน	3					/
7	แรงกระจาย	6			/		
8	โมเมนต์ความเฉื่อย	3				/	



### โครงการจัดการเรียนรู้

ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics) รหัส 30100 – 0101  
ท-ป-น 3-0-3 จำนวนคาบสอน 3 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวส.

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้ที่	หน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1-2	1	หลักสถิตยศาสตร์	6
3	2	ระบบของแรง	3
4-5	3	โมเมนต์ของแรง และ โมเมนต์ของแรงคู่ควบ	6
6-7	4	สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง	6
8-9	5	โครงสร้าง	6
10	6	ความเสียดทาน	3
11-12	7	แรงกระจาย	6
13-14	8	โมเมนต์ความเฉื่อย	6
15		ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	3
		รวม	45

หมายเหตุ เวลาการจัดการเรียนการสอนอาจเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม



## สมรรถนะย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics) รหัส 30100 – 1014  
ท-ป-น 3-0-3 จำนวนคาบสอน 6 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวส.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<b>หน่วยที่ 1 หลักสถิตยศาสตร์</b>  1. แนวคิดพื้นฐานของวิชากลศาสตร์ 2. ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ 3. การบวกและการลบเวกเตอร์ 4. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน 5. ปริมาณพื้นฐานทางกลศาสตร์ 6. ระบบหน่วย SI Units 7. กฎของความโน้มถ่วง 8. ตัวเลขอุปสรรค 9. ความแม่นยำและตัวเลขนัยสำคัญ 10. แนวทางการวิเคราะห์ปัญหาในวิชา กลศาสตร์ การปรับเปลี่ยนหน่วย	<b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b>  แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้ตัวเลขอุปสรรค ปริมาณทาง กลศาสตร์ และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน <b>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</b>  1. อธิบายแนวคิดพื้นฐานของวิชากลศาสตร์และหลัก สถิตยศาสตร์ได้ 2. เข้าใจถึงความสำคัญของคำตอบที่ได้ตามสมมติฐานที่ ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา 3. เข้าใจระบบการคิดแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมอย่างเป็น ลำดับขั้นตอน 4. เข้าใจในองค์ประกอบและกระบวนการของหลัก สถิตยศาสตร์ได้ 5. สามารถปรับลดความซับซ้อนของปัญหาในระบบแรง และโมเมนต์ที่มีความยุ่งยากให้มีความง่าย 6. สามารถเขียนร่างของปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายต่อ การพิจารณา 7. ใช้เหตุผลในการหาข้อเท็จจริงตามหลักตรรกศาสตร์ 8. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการสืบค้นความรู้ คิด วิเคราะห์ และใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา 9. ประยุกต์ใช้หลักสถิตยศาสตร์ กลศาสตร์ในงานอาชีพได้ <b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา</b>  ศึกษาเกี่ยวกับหลักสถิตยศาสตร์ได้อย่างถูกต้องตามหลักทาง คณิตศาสตร์และสถิติ และการประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ





## สมรรถนะย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics) รหัส 30100 – 1014  
ท-ป-น 3-0-3 จำนวนคาบสอน 3 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวส.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<b>หน่วยที่ 2 ระบบของแรง</b>  1. แรง 2. ระบบแรง 2 มิติ 3. ระบบแรง 3 มิติ	<b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b>  แสดงความรู้เกี่ยวกับการแยกแรง การรวมแรง และการหามุมแสดงทิศทางของแรงระบบ 3 มิติ  <b>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</b>  1. อธิบายนิยามของแรงได้ 2. แยกแรงย่อยออกตามแนวแกน $x$ และ $y$ ได้ 3. รวมแรงย่อยในแนวแกน $x$ และ $y$ ได้ 4. คำนวณขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ โดยประยุกต์การแยกแรงและรวมแรงเข้าแก้ปัญหาได้ 5. คำนวณขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ โดยประยุกต์กฎของซายน์และโคซายน์ได้ 6. แยกแรงย่อยออกตามแนวแกน $x, y$ และ $z$ ได้ 7. รวมแรงย่อยในแนวแกน $x, y$ และ $z$ ได้ 8. คำนวณขนาดของแรงลัพธ์ในระบบพิกัดฉากได้ คำนวณทิศทางของแรงลัพธ์ในระบบพิกัดฉากได้  <b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา</b>  ศึกษาเกี่ยวกับระบบของแรงได้อย่างถูกต้องตามหลักทางคณิตศาสตร์และสถิติ และการประยุกต์ใช้  ในงานอาชีพ



## สมรรถนะย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics) รหัส 30100 – 1014

ท-ป-น 3-0-3 จำนวนคาบสอน 6 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวส.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>หน่วยที่ 3 โมเมนต์ของแรงและโมเมนต์ของแรงคู่ควบ</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. โมเมนต์ของแรงในระบบ 2 มิติ</li><li>2. โมเมนต์ลัพธ์ของระบบแรงในระนาบ</li><li>3. โมเมนต์ของแรงในระบบ 3 มิติ</li><li>4. โมเมนต์ลัพธ์ของระบบแรง 3 มิติ</li><li>5. โมเมนต์ของแรงคู่ควบในระบบ 2 มิติ</li><li>6. โมเมนต์ของแรงคู่ควบในระบบ 3 มิติ</li></ol>	<p><b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b></p> <p>คำนวณหาโมเมนต์ของแรงคู่ควบในระบบ 2 มิติ และ 3 มิติ</p> <p><b>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. อธิบายนิยามของโมเมนต์ของแรงได้</li><li>2. อธิบายหลักการและแนวคิดของโมเมนต์ของแรงในระบบ 2 มิติ ได้</li><li>3. อธิบายหลักการและแนวคิดของโมเมนต์ลัพธ์ของระบบแรงในระนาบได้</li><li>4. คำนวณโมเมนต์ของแรงในระบบ 2 มิติ และโมเมนต์ลัพธ์ของระบบแรงในระนาบได้</li><li>5. อธิบายหลักการและแนวคิดของโมเมนต์ของแรงในระบบ 3 มิติ ได้</li><li>6. อธิบายหลักการและแนวคิดของโมเมนต์ลัพธ์ของระบบแรง 3 มิติ ได้</li><li>7. คำนวณโมเมนต์ของแรงในระบบ 3 มิติ ได้</li><li>8. คำนวณโมเมนต์ลัพธ์ของระบบแรง 3 มิติ ได้</li><li>9. อธิบายหลักการและแนวคิดของโมเมนต์แรงคู่ควบในระบบ 2 มิติ และระบบ 3 มิติ ได้</li><li>10. คำนวณโมเมนต์ของแรงคู่ควบในระบบ 2 มิติ และระบบ 3 มิติ ได้</li></ol> <p><b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา</b></p> <p>ศึกษาเกี่ยวกับโมเมนต์ของแรงและโมเมนต์ของแรงคู่ควบได้อย่างถูกต้องตามหลักทางคณิตศาสตร์และสถิติ และการประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ</p>



## สมรรถนะย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics) รหัส 30100 – 1014

ท-ป-น 3-0-3 จำนวนคาบสอน 6 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวส.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<b>หน่วยที่ 4 สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง</b>  1. เงื่อนไขสมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง 2. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 2 มิติ 3. การเขียนผังวัตถุอิสระ 4. สมการสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 2 มิติ 5. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 3 มิติ 6. สมการสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 3 มิติ	<b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b>  แสดงความรู้เกี่ยวกับสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 2 มิติ และ 3 มิติ  <b>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</b>  1. อธิบายเงื่อนไขสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งได้ 2. อธิบายหลักการและแนวคิดของสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 2 มิติ ได้ 3. อธิบายขั้นตอนในการเขียนผังวัตถุอิสระและเขียนผังวัตถุอิสระของวัตถุแข็งเกร็งได้ 4. อธิบายสมการสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 2 มิติ ได้ 5. คำนวณแก้ปัญหามดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 2 มิติ ได้ 6. อธิบายหลักการและแนวคิดของสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 3 มิติ ได้ 7. อธิบายสมการสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 3 มิติ ได้ 8. คำนวณแก้ปัญหามดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 3 มิติ ได้  <b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา</b>  ศึกษาเกี่ยวกับสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งได้อย่างถูกต้องตามหลักทางคณิตศาสตร์และสถิติ และการประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ



## สมรรถนะย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics) รหัส 30100 – 1014

ท-ป-น 3-0-3 จำนวนคาบสอน 6 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวส.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>หน่วยที่ 5 โครงสร้าง</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. โครงถักอย่างง่าย</li><li>2. โครงถักในระนาบเดียวกัน</li><li>3. สมมติฐานในการออกแบบโครงถัก</li><li>4. การวิเคราะห์โครงสร้าง โดยวิธีจุดต่อเชื่อม</li><li>5. การวิเคราะห์โครงสร้าง โดยวิธีการตัด</li><li>6. โครงกรอบและเครื่องจักรกล</li></ol>	<p><b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b></p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการวิเคราะห์แรงในชิ้นส่วนของโครงกรอบและเครื่องจักรกล</p> <p><b>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. อธิบายนิยามของโครงถักอย่างง่ายได้</li><li>2. อธิบายแนวคิดและหลักการของโครงถักในระนาบเดียวกัน</li><li>3. อธิบายสมมติฐานในการออกแบบโครงถักได้</li><li>4. อธิบายแนวคิดและหลักการของการวิเคราะห์โครงสร้างโดยวิธีจุดต่อเชื่อมได้</li><li>5. คำนวณหาแรงในชิ้นส่วนของโครงสร้างโดยวิธีจุดต่อเชื่อมได้</li><li>6. อธิบายแนวคิดและหลักการของการวิเคราะห์โครงสร้างโดยวิธีการตัดได้</li><li>7. คำนวณหาแรงในชิ้นส่วนของโครงสร้างโดยวิธีการตัดได้</li><li>8. อธิบายความสำคัญของการวิเคราะห์โครงกรอบและเครื่องจักรกลได้</li><li>9. คำนวณหาแรงในชิ้นส่วนของโครงกรอบและเครื่องจักรกลได้</li></ol> <p><b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา</b></p> <p>ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างได้อย่างถูกต้องตามหลักทางคณิตศาสตร์และสถิติ และการประยุกต์ใช้ในงานอาชีพศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างได้อย่างถูกต้องตามหลักทางคณิตศาสตร์และสถิติ และการประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ</p>



## สมรรถนะย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics) รหัส 30100 – 1014  
ท-ป-น 3-0-3 จำนวนคาบสอน 3 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวส.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>หน่วยที่ 6 ความเสียดทาน</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. ลักษณะของความเสียดทาน</li><li>2. ทฤษฎีของความเสียดทานแห้ง</li><li>3. แรงเสียดทานสถิต และแรงเสียดทานจลน์</li><li>4. มุมของความเสียดทาน</li><li>5. ขั้นตอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหา</li></ol>	<p><b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b></p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับแรงเสียดทานสถิต แรงเสียดทานจลน์ และคำนวณหามุมของความเสียดทาน</p> <p><b>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. อธิบายลักษณะของความเสียดทานได้</li><li>2. อธิบายทฤษฎีของความเสียดทานแห้งได้</li><li>3. อธิบายนิยามของแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์ได้</li><li>4. อธิบายเงื่อนไขการวิเคราะห์แรงเสียดทานได้</li><li>5. คำนวณหามุมของความเสียดทานสถิตและมุมของความเสียดทานจลน์ได้</li><li>6. อธิบายขั้นตอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาความเสียดทานแห้งได้</li><li>7. คำนวณแก้ปัญหามุมของความเสียดทานแห้งได้</li></ol> <p><b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา</b></p> <p>ศึกษาเกี่ยวกับความเสียดทานได้อย่างถูกต้องตามหลักทางคณิตศาสตร์และสถิติ และการประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ</p>



## สมรรถนะย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics) รหัส 30100 – 1014  
ท-ป-น 3-0-3 จำนวนคาบสอน 6 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวส.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>หน่วยที่ 7 แรงกระจาย</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. จุดศูนย์กลางและจุดศูนย์กลางมวล</li><li>2. จุดเซนทรอยด์โดยวิธีการอินทีเกรต</li><li>3. จุดเซนทรอยด์ของวัตถุประกอบ</li></ol>	<p><b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b></p> <p>คำนวณหาจุดศูนย์กลางมวลของวัตถุประกอบ และหาจุดเซนทรอยด์ โดยวิธีการอินทีเกรต</p> <p><b>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. อธิบายนิยามของจุดศูนย์กลาง จุดศูนย์กลางมวล และจุดเซนทรอยด์ได้</li><li>2. อธิบายแนวทางในการวิเคราะห์ปัญหาหาจุดเซนทรอยด์ของเส้น พื้นที่ และปริมาตร โดยวิธีการอินที-เกรตได้</li><li>3. คำนวณหาจุดเซนทรอยด์ของเส้น พื้นที่ และปริมาตร โดยวิธีการอินทีเกรตได้</li><li>4. อธิบายแนวทางในการวิเคราะห์ปัญหาหาจุดเซนทรอยด์ของวัตถุประกอบได้</li><li>5. คำนวณหาจุดเซนทรอยด์ของวัตถุประกอบได้</li></ol> <p><b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา</b></p> <p>ศึกษาเกี่ยวกับแรงกระจายได้อย่างถูกต้องตามหลักทางคณิตศาสตร์และสถิติ และการประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ</p>



## สมรรถนะย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics) รหัส 30100 – 1014

ท-ป-น 3-0-3 จำนวนคาบสอน 3 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวส.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>หน่วยที่ 8 โมเมนต์ความเฉื่อย</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. นิยามของโมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่</li><li>2. รัศมีใจเรขาคณิตของพื้นที่</li><li>3. ทฤษฎีแกนขนานสำหรับพื้นที่</li><li>4. โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ประกอบ</li></ol>	<p><b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b></p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับรัศมีใจเรขาคณิตของพื้นที่ และทฤษฎีแกนขนานสำหรับพื้นที่</p> <p><b>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. อธิบายนิยามของโมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ได้</li><li>2. อธิบายความสำคัญของรัศมีใจเรขาคณิตของพื้นที่ได้</li><li>3. อธิบายทฤษฎีบทของแกนขนานสำหรับพื้นที่ได้</li><li>4. คำนวณหาโมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ประกอบได้</li></ol> <p><b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา</b></p> <p>ศึกษาเกี่ยวกับโมเมนต์ความเฉื่อยได้อย่างถูกต้องตามหลักทางคณิตศาสตร์และสถิติ และการประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ</p>



## ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา


ชื่อวิชา      กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)      รหัส 30100 – 1014  
 ท-ป-น      3-0-3      จำนวนคาบสอน 3 คาบ : สัปดาห์      ระดับชั้น      ปวส.

หน่วยการ เรียนที่	ชื่อหน่วยการเรียน	ระดับพฤติกรรมที่พึงประสงค์										รวม	ลำดับความสำคัญ	จำนวนคาบ
		พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย		จิต พิสัย				
		1	2	3	4	5	6	1	2	1	2			
1	หลักสถิติศาสตร์	/	/	/				/	/	/		6	2	6
2	ระบบของแรง	/	/	/				/	/	/		6	2	3
3	โมเมนต์ของแรงและโมเมนต์ของแรงคู่ควบ	/	/	/				/	/	/		6	2	6
4	สมมูลของวัตถุแข็งเกร็ง	/	/	/	/	/		/	/	/		8	2	6
5	โครงสร้าง	/	/	/	/	/		/	/	/		8	3	6
6	ความเสียดทาน	/	/	/				/	/	/		6	3	3
7	แรงกระจาย	/	/	/				/	/	/		6	2	6
8	โมเมนต์ความเฉื่อย	/	/	/				/	/	/		6	2	6
	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา													3
	<b>รวม</b>	8	8	8	2	2		8	8	8		52		45
	<b>ลำดับความสำคัญ</b>	2	2	2	2	2		2	2	2				

### หมายเหตุ

- |                        |                      |                   |                |
|------------------------|----------------------|-------------------|----------------|
| <b>ระดับพุทธิพิสัย</b> | 1 = ความจำ           | 2 = ความเข้าใจ    | 3 = การนำไปใช้ |
|                        | 4 = การวิเคราะห์     | 5 = สังเคราะห์    | 6 = ประเมินค่า |
| <b>ทักษะพิสัย</b>      | 1 = การทำตามแบบ      | 2 = ถูกต้องแม่นยำ |                |
| <b>จิตพิสัย</b>        | 1 = การประเมินคุณค่า | 2 = การจัดระบบ    |                |



	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</b>	<b>หน่วยที่ 1</b>
	ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม รหัสวิชา 30100-1014	เวลาเรียนรวม 45 คาบ
	ชื่อหน่วย หลักสถิตยศาสตร์	สอนครั้งที่ 1 – 2
ชื่อเรื่อง หลักสถิตยศาสตร์		จำนวน 6 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

1. แนวคิดพื้นฐานของวิชากลศาสตร์
2. ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์
3. การบวกและการลบเวกเตอร์
4. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
5. ปริมาณพื้นฐานทางกลศาสตร์
6. ระบบหน่วย SI Units
7. กฎของความโน้มถ่วง
8. ตัวเลขอุปสรรค
9. ความแม่นยำและตัวเลขนัยสำคัญ
10. แนวทางการวิเคราะห์ปัญหาในวิชากลศาสตร์
11. การปรับเปลี่ยนหน่วย

### สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้ตัวเลขอุปสรรค ปริมาณทางกลศาสตร์ และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายแนวคิดพื้นฐานของวิชากลศาสตร์และหลักสถิตยศาสตร์ได้
2. เข้าใจถึงความสำคัญของคำตอบที่ได้ตามสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา
3. เข้าใจระบบการคิดแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมอย่างเป็นลำดับขั้นตอน
4. เข้าใจในองค์ประกอบและกระบวนการของหลักสถิตยศาสตร์ได้
5. สามารถปรับลดความซับซ้อนของปัญหาในระบบแรงและโมเมนต์ที่มีความยุ่งยากให้มีความง่าย
6. สามารถเขียนร่างของปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายต่อการพิจารณา
7. ใช้เหตุผลในการหาข้อเท็จจริงตามหลักตรรกศาสตร์
8. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการสืบค้นความรู้ คิดวิเคราะห์ และใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา
9. ประยุกต์ใช้หลักสถิตยศาสตร์ กลศาสตร์ในงานอาชีพได้

## 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักสถิติศาสตร์ได้อย่างถูกต้องตามหลักทางคณิตศาสตร์และสถิติ และการประยุกต์ใช้

### เนื้อหาสาระ

1. แนวคิดพื้นฐานของวิชากลศาสตร์
2. ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์
3. การบวกและการลบเวกเตอร์
4. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
5. ปริมาณพื้นฐานทางกลศาสตร์
6. ระบบหน่วย SI Units
7. กฎของความโน้มถ่วง
8. ตัวเลขอุปสรรค
9. ความแม่นยำและตัวเลขนัยสำคัญ
10. แนวทางการวิเคราะห์ปัญหาในวิชากลศาสตร์
11. การปรับเปลี่ยนหน่วย

### กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 1 – 2)

#### ครั้งที่ 1 เวลา 3 คาบ

1. ทดสอบความเข้าใจเนื้อหาสาระโดยสุ่มถามผู้เรียนระหว่างการเรียนถึงประวัติความเป็นมาของกลศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนตอบให้ครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนฟัง

2. ให้ผู้เรียนบอกปริมาณพื้นฐานทางกลศาสตร์ว่ามีกี่ปริมาณ อะไรบ้าง โดยสุ่มถาม – ตอบระหว่างการเรียนการสอน

3. ให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบข้อที่ 1 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 ข้อ 1) โดยให้ส่งภายในเวลาเรียน หลังจากนั้นจึงทำการตรวจแบบทดสอบและให้คะแนนแก่ผู้เรียน พร้อมทั้งเฉลยแบบทดสอบก่อนที่จะเลิกชั้นเรียน ถือเป็นกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนภายในเวลาเรียน

4. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 2 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 ข้อ 2) เป็นการบ้าน โดยถือว่าเป็นกิจกรรมการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน โดยให้เวลาในการทำส่ง 2 วัน หลังจากนั้นจึงตรวจให้คะแนน พร้อมทั้งมอบใบเฉลยแบบทดสอบให้ไว้เพื่อสำหรับศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

#### ครั้งที่ 2 เวลา 3 คาบ

5. ทดสอบผู้เรียนโดยสุ่มถามระหว่างเรียน โดยให้ผู้เรียนบอกแพกเตอร์เปลี่ยนหน่วยมาคนละ 1 แพกเตอร์

6. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 3 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 ข้อ 4) โดยถือเป็นกิจกรรมภายในเวลาเรียน ทำการตรวจให้คะแนนและเฉลยแบบทดสอบข้อที่ 3 ก่อนเลิกชั้นเรียน

7. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 4 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 ข้อ 6) เป็นการบ้าน ถือเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนนอกเวลา โดยให้เวลาในการทำส่ง 2 วัน หลังจากนั้นจึงตรวจและให้คะแนน พร้อมทั้งมอบใบเฉลยแบบทดสอบให้กับผู้เรียนไว้สำหรับศึกษาด้วยตนเองต่อไป

## สื่อการเรียนรู้

- 1.หนังสือเรียนกลศาสตร์วิศวกรรม รหัสวิชา 30100-1014 หน่วยที่ 1
- 2.Power Point นำเสนอ
- 3.ใบแบบทดสอบ
- 4.ใบเฉลยแบบทดสอบ

## การวัดผลและประเมินผล

### การวัดผล วัดผลโดยวิธีการดังนี้

- 1.วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพิจารณาให้คะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 4 ข้อ ที่ให้ทำทั้งในเวลาเรียน และนอกเวลาเรียน
- 2.วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน โดยให้เป็นคะแนนในแต่ละครั้งของการเรียน

### เครื่องมือวัดผล

- 1.ใบแบบทดสอบ
- 2.แบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
- 3.ใบเฉลยแบบทดสอบ

### การประเมินผล

.....  
.....  
.....

## งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบทดสอบ (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1) ให้เรียบร้อย ถูกต้อง และสมบูรณ์

## ผลงาน/ ชิ้นงาน/ ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลจากการทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ตามที่ได้มอบหมาย
2. คะแนนจากการส่งงานตรงเวลาและความเรียบร้อยของงานที่ทำ

## เอกสารอ้างอิง

บุรฉัตร ฉัตรวีระ และวิศิษฐ์ เดชพันธ์, 2541, กลศาสตร์วิศวกรรม : ภาคสถิตยศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1, ไชยอน แอนด์ ชูสเตอร์ อินโดไชน่า.

วีระพันธ์ สิทธิพงศ์, 2522, กลศาสตร์วิศวกรรม : ภาคสถิตยศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1, นิยมวิทยา.

R.C. Hibbeler, 2001, Engineering Mechanics : Statics, Ninth Edition, Pearson Education Indochina (Thailand).

J.L. Meriam and L.G. Kraige, 2003, Engineering Mechanics : Statics, Fifth Edition, John Wiley & Sons, Inc.

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ผลการเรียนของนักเรียน/ ผลการสอนของครู/ ปัญหาที่พบ


.....  
.....  
.....  
.....  
.....

แนวทางการแก้ปัญหา

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</b>	<b>หน่วยที่ 2</b>
	ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม รหัสวิชา 30100-1014	เวลาเรียนรวม 45 คาบ
	ชื่อหน่วย ระบบของแรง	สอนครั้งที่ 3
ชื่อเรื่อง ระบบของแรง		จำนวน 3 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

1. แรง
2. ระบบแรง 2 มิติ
3. ระบบแรง 3 มิติ

### สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการแยกแรง การรวมแรง และการหามุมแสดงทิศทางของแรงระบบ 3 มิติ

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายนิยามของแรงได้
2. แยกแรงย่อยออกตามแนวแกน  $x$  และ  $y$  ได้
3. รวมแรงย่อยในแนวแกน  $x$  และ  $y$  ได้
4. คำนวณขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ โดยประยุกต์การแยกแรงและรวมแรงเข้าแก้ปัญหาได้
5. คำนวณขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ โดยประยุกต์กฎของซายน์และโคซายน์ได้
6. แยกแรงย่อยออกตามแนวแกน  $x$ ,  $y$  และ  $z$  ได้
7. รวมแรงย่อยในแนวแกน  $x$ ,  $y$  และ  $z$  ได้
8. คำนวณขนาดของแรงลัพธ์ในระบบพิกัดฉากได้
9. คำนวณทิศทางของแรงลัพธ์ในระบบพิกัดฉากได้

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับระบบของแรงได้อย่างถูกต้องตามหลักทางคณิตศาสตร์และสถิติ และการประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ

### เนื้อหาสาระ

1. แรง
2. ระบบแรง 2 มิติ
3. ระบบแรง 3 มิติ

## กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 3)

### ครั้งที่ 1 เวลา 3 คาบ

- 1.ทดสอบความเข้าใจเนื้อหาสาระโดยสุ่มถามผู้เรียนระหว่างเรียนว่าการแตกแรงย่อยในระบบ 2 มิติ มีวิธีการอย่างไร โดยให้ผู้เรียนตอบให้ครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นฟังพอเข้าใจ
- 2.ให้ผู้เรียนทุกคนท่องกฎของซายน์และโคซายน์อย่างพร้อมเพรียงกัน แล้วสุ่มถามผู้เรียนในชั้นเรียนว่ากฎของซายน์และโคซายน์ใช้สำหรับหาค่าใด
- 3.ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 1 ทุกคน (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 ข้อ 1) และทำส่งภายในเวลาเรียน หลังจากนั้นครูผู้สอนตรวจและให้คะแนน พร้อมทั้งเฉลยแบบทดสอบก่อนเลิกชั้นเรียน
- 4.ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อ 2 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 ข้อ 10) เป็นการบ้าน เพื่อต้องการให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเนื้อหา และให้ส่งการบ้านภายใน 2 วัน หลังจากนั้นจึงตรวจให้คะแนน พร้อมทั้งมอบใบเฉลยแบบทดสอบข้อที่ 2 ให้กับผู้เรียน

### ครั้งที่ 2 เวลา 3 คาบ

- 5.ทดสอบความเข้าใจเนื้อหาที่สอน โดยแจกแบบทดสอบย่อยการแตกแรงในระบบ 3 มิติให้ผู้เรียนทุกคนทำ โดยให้เวลาทำแบบทดสอบ 20 นาที หลังจากนั้นให้ผู้เรียนสลับกันตรวจสอบความถูกต้อง โดยที่ครูผู้สอนให้คำแนะนำเพิ่มเติมภายหลังการทดสอบ
- 6.ให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบข้อที่ 3 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 ข้อ 20)โดยให้ส่งภายในเวลาเรียน หลังจากนั้นจึงตรวจให้คะแนน และเฉลยแบบทดสอบข้อที่ 3 ภายในเวลาเรียน
- 7.ให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบข้อที่ 4 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 ข้อ 13) โดยให้เวลาในการทำส่ง 2 วัน ถือเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนหรือการค้นคว้าเพิ่มเติมนอกชั้นเรียน และทำการตรวจให้คะแนน พร้อมทั้งมอบใบเฉลยแบบทดสอบข้อที่ 4 ให้กับผู้เรียนไว้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองต่อไป

## สื่อการเรียนรู้

- 1.หนังสือเรียนกลศาสตร์วิศวกรรม รหัสวิชา 30100-1014 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
- 2.Power Point นำเสนอ
- 3.ใบแบบทดสอบ
- 4.ใบเฉลยแบบทดสอบ

## การวัดผลและประเมินผล

### การวัดผล วัดผลโดยวิธีการดังนี้

- 1.วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพิจารณาให้คะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 4 ข้อ ที่ให้ทำทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน
- 2.วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน โดยให้เป็นคะแนนในแต่ละครั้งของการเรียน

## เครื่องมือวัดผล

1. ใบแบบทดสอบ
2. แบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
3. ใบเฉลยแบบทดสอบ

## การประเมินผล

.....

.....

.....

## งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบทดสอบ (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2) ให้เรียบร้อย ถูกต้อง และสมบูรณ์

## ผลงาน/ ชิ้นงาน/ ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลจากการทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตามที่ได้มอบหมาย
2. คะแนนจากการส่งงานตรงเวลาและความเรียบร้อยของงานที่ทำ

## เอกสารอ้างอิง

บุรฉัตร ฉัตรวีระ และวิศิษฐ์ เดชพันธ์, 2541, กลศาสตร์วิศวกรรม : ภาควิทยาศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1, ไซมอน แอนด์ ชูสเตอร์ อินโดไชน่า.

วีระพันธ์ สิทธิพงศ์, 2522, กลศาสตร์วิศวกรรม : ภาควิทยาศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1, นิยมวิทยา.

R.C. Hibbeler, 2001, Engineering Mechanics : Statics, Ninth Edition, Pearson Education Indochina (Thailand).

J.L. Meriam and L.G. Kraige, 2003, Engineering Mechanics : Statics, Fifth Edition, John Wiley & Sons, Inc.



## บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ผลการเรียนของนักเรียน/ ผลการสอนของครู/ ปัญหาที่พบ


.....  
.....  
.....  
.....  
.....

แนวทางการแก้ปัญหา

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3</b>	<b>หน่วยที่ 3</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> กลศาสตร์วิศวกรรม รหัสวิชา 30100-1014	เวลาเรียนรวม 45 คาบ
	<b>ชื่อหน่วย</b> โมเมนต์ของแรงและโมเมนต์ของแรงคู่ควบ	สอนครั้งที่ 4-5
<b>ชื่อเรื่อง</b> โมเมนต์ของแรงและโมเมนต์ของแรงคู่ควบ		จำนวน 6 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

1. โมเมนต์ของแรงในระบบ 2 มิติ
2. โมเมนต์ลัพธ์ของระบบแรงในระนาบ
3. โมเมนต์ของแรงในระบบ 3 มิติ
4. โมเมนต์ลัพธ์ของระบบแรง 3 มิติ
5. โมเมนต์ของแรงคู่ควบในระบบ 2 มิติ
6. โมเมนต์ของแรงคู่ควบในระบบ 3 มิติ

### สมรรถนะย่อย

1. คำนวณหาโมเมนต์ของแรงคู่ควบในระบบ 2 มิติ และ 3 มิติ

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายนิยามของโมเมนต์ของแรงได้
2. อธิบายหลักการและแนวคิดของโมเมนต์ของแรงในระบบ 2 มิติ ได้
3. อธิบายหลักการและแนวคิดของโมเมนต์ลัพธ์ของระบบแรงในระนาบได้
4. คำนวณโมเมนต์ของแรงในระบบ 2 มิติ และโมเมนต์ลัพธ์ของระบบแรงในระนาบได้
5. อธิบายหลักการและแนวคิดของโมเมนต์ของแรงในระบบ 3 มิติ ได้
6. อธิบายหลักการและแนวคิดของโมเมนต์ลัพธ์ของระบบแรง 3 มิติ ได้
7. คำนวณโมเมนต์ของแรงในระบบ 3 มิติ ได้
8. คำนวณโมเมนต์ลัพธ์ของระบบแรง 3 มิติ ได้
9. อธิบายหลักการและแนวคิดของโมเมนต์แรงคู่ควบในระบบ 2 มิติ และระบบ 3 มิติ ได้
10. คำนวณโมเมนต์ของแรงคู่ควบในระบบ 2 มิติ และระบบ 3 มิติ ได้

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับโมเมนต์ของแรงและโมเมนต์ของแรงคู่ควบได้อย่างถูกต้องตามหลักทางคณิตศาสตร์และสถิติ และการประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ

#### เนื้อหาสาระ

1. โมเมนต์ของแรงในระบบ 2 มิติ
2. โมเมนต์ลัพธ์ของระบบแรงในระนาบ
3. โมเมนต์ของแรงในระบบ 3 มิติ
4. โมเมนต์ลัพธ์ของระบบแรง 3 มิติ

5. โมเมนต์ของแรงคู่ควบในระบบ 2 มิติ
6. โมเมนต์ของแรงคู่ควบในระบบ 3 มิติ

## กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4-5)

### ครั้งที่ 1 เวลา 3 คาบ

1. ทดสอบความเข้าใจเนื้อหาโดยสุ่มถามผู้เรียนถึงนิยามของโมเมนต์ของแรงในระหว่างการเรียน โดยให้ผู้เรียนตอบให้ครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนฟัง
2. สุ่มถามผู้เรียนหลังการอธิบายเนื้อหาเสร็จสิ้น โดยถามผู้เรียนว่าสมการที่ใช้ในการคำนวณหาโมเมนต์ของแรงในระบบ 2 มิติใช้สมการใด และ 3 มิติใช้สมการใด และตัวแปรแต่ละตัวในสมการคืออะไร โดยให้ผู้เรียนตอบให้ครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนฟัง
3. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 1(แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 ข้อ 1) และส่งภายในเวลาเรียน โดยครูผู้สอนตรวจและให้คะแนน พร้อมเฉลยแบบทดสอบภายในชั้นเรียน
4. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 2 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 ข้อ 8 )โดยศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากใบเนื้อหา และใช้เวลาในการทำส่ง 2 วัน หลังจากนั้นครูผู้สอนตรวจให้คะแนน พร้อมมอบใบเฉลยแบบทดสอบให้กับผู้เรียนไว้ศึกษาเพิ่มเติม

### ครั้งที่ 2 เวลา 3 คาบ

5. ทดสอบความเข้าใจเนื้อหา โดยสุ่มถามนิยามของโมเมนต์ของแรงคู่ควบในระหว่างการเรียน และให้ผู้เรียนตอบให้ครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนฟัง
6. สุ่มถามผู้เรียนถึงสมการของโมเมนต์แรงคู่ควบว่าในระบบ 2 มิติ และระบบ 3 มิติ จะใช้สมการใด และมีวิธีการใช้อย่างไร โดยเป็นการถามตอบภายในชั้นเรียน
7. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 3 ภายในเวลาเรียน (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 ข้อ 14 ) โดยครูผู้สอนตรวจให้คะแนน พร้อมทั้งเฉลยแบบทดสอบก่อนเลิกชั้นเรียน
8. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 4 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 ข้อ 18) เป็นการบ้าน ถือเป็นการศึกษาค้นคว้าเนื้อหาเพิ่มเติม โดยให้เวลาทำส่ง 2 วัน หลังจากนั้นครูผู้สอนตรวจให้คะแนน พร้อมมอบใบเฉลยแบบทดสอบให้กับผู้เรียนไว้ศึกษาด้วยตนเองนอกชั้นเรียน

## สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนกลศาสตร์วิศวกรรม รหัสวิชา 30100-1014 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
2. Power Point นำเสนอ
3. ใบแบบทดสอบ
4. ใบเฉลยแบบทดสอบ

## การวัดผลและประเมินผล

**การวัดผล** วัดผลโดยวิธีการดังนี้

1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพิจารณาให้คะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 4 ข้อ ที่ให้ทำทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน
2. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน โดยให้เป็นคะแนนในแต่ละครั้งของการเรียน

**เครื่องมือวัดผล**

1. ใบแบบทดสอบ
2. แบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
3. ใบเฉลยแบบทดสอบ

**การประเมินผล**

.....

.....

.....

## งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบทดสอบ (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3) ให้เรียบร้อย ถูกต้อง และสมบูรณ์

**ผลงาน/ ชิ้นงาน/ ความสำเร็จของผู้เรียน**

1. ผลจากการทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ตามที่ได้มอบหมาย
2. คะแนนจากการส่งงานตรงเวลาและความเรียบร้อยของงานที่ทำ

## เอกสารอ้างอิง

บุรฉัตร ฉัตรวีระ และวิศิษฐ์ เดชพันธ์, 2541, กลศาสตร์วิศวกรรม : ภาควิทยาศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1, ไซมอน แอนด์ ชูสเตอร์ อินโดไชน่า.

วีระพันธ์ สิทธิพงศ์, 2522, กลศาสตร์วิศวกรรม : ภาควิทยาศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1, นิยมวิทยา.

R.C. Hibbeler, 2001, Engineering Mechanics : Statics, Ninth Edition, Pearson Education Indochina (Thailand).

J.L. Meriam and L.G. Kraige, 2003, Engineering Mechanics : Statics, Fifth Edition, John Wiley & Sons, Inc.

## บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน/ ผลการสอนของครู/ ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ปัญหา

.....


.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4</b>	<b>หน่วยที่ 4</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> กลศาสตร์วิศวกรรม รหัสวิชา 30100-1014	เวลาเรียนรวม 45 คาบ
	<b>ชื่อหน่วย</b> สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง	สอนครั้งที่ 6-7
<b>ชื่อเรื่อง</b> สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง		จำนวน 6 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

1. เงื่อนไขสมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง
2. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 2 มิติ
3. การเขียนผังวัตถุอิสระ
4. สมการสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 2 มิติ
5. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 3 มิติ
6. สมการสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 3 มิติ

### สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 2 มิติ และ 3 มิติ

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายเงื่อนไขสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งได้
2. อธิบายหลักการและแนวคิดของสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 2 มิติ ได้
3. อธิบายขั้นตอนในการเขียนผังวัตถุอิสระและเขียนผังวัตถุอิสระของวัตถุแข็งเกร็งได้
4. อธิบายสมการสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 2 มิติ ได้
5. คำนวณแก้ปัญหาสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 2 มิติ ได้
6. อธิบายหลักการและแนวคิดของสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 3 มิติ ได้
7. อธิบายสมการสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 3 มิติ ได้
8. คำนวณแก้ปัญหาสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบ 3 มิติ ได้

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับสมดุลของวัตถุแข็งเกร็งได้อย่างถูกต้องตามหลักทางคณิตศาสตร์และสถิติ และการประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ

## เนื้อหาสาระ

1. เจ็อนไขสมดุคของวัตตุแ่งเกร็ง
2. สมดุคของวัตตุแ่งเกร็งในระบบ 2 มิติ
3. การเขียนผ้งวัตตุอิสระ
4. สมการสมดุคของวัตตุแ่งเกร็งในระบบ 2 มิติ
5. สมดุคของวัตตุแ่งเกร็งในระบบ 3 มิติ
6. สมการสมดุคของวัตตุแ่งเกร็งในระบบ 3 มิติ

## กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 6-7)

### ครั้งที่ 1 เวลา 3 คาบ

1. ทดสอบความเข้าใจเนื้อหาโดยสุ่มถามผู้เรียนภายหลังการอธิบายเนื้อหาเสร็จสิ้นถึงขั้นตอน ในการเขียน ผ้งวัตตุอิสระในระบบ 2 มิติ ว่ามีกี่ขั้นตอนสำคัญ ๆ แต่ละขั้นตอนเป็นอย่างไร โดยให้ผู้เรียนตอบให้ครูผู้สอนและ เพื่อนร่วมชั้นฟัง
2. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 1 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 ข้อ 1) ส่งภายในเวลาเรียน โดยครูผู้สอนตรวจ ให้คะแนน พร้อมทั้งเฉลยภายในชั้นเรียน
3. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 2 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 ข้อ 2) เป็นการบ้าน โดยให้ทำส่งภายใน 2 วัน หลังจากนั้นจึงตรวจให้คะแนนพร้อมมอบใบเฉลยแบบทดสอบให้ผู้เรียนไว้ศึกษาด้วยตนเอง

### ครั้งที่ 2 เวลา 3 คาบ

4. ทดสอบความเข้าใจในเนื้อหาสาระ โดยสุ่มถามผู้เรียนหลังการอธิบายเนื้อหาเสร็จสิ้น โดยถามถึงสมการ ที่ใช้ในการแก้ปัญหาสมดุคของวัตตุแ่งเกร็งในระบบ 2 มิติ และ 3 มิติว่าจะใช้สมการใดและมีวิธีการใช้ อย่างไร โดยให้ผู้เรียนตอบภายในชั้นเรียนให้ครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นฟัง
5. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 3 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 ข้อ 6) ส่งภายในเวลาเรียน โดยครูผู้สอนตรวจ ให้คะแนนและเฉลยแบบทดสอบก่อนเลิกชั้นเรียน
6. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 4 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 ข้อ 11 ) เป็นการบ้าน และนำส่งภายใน 2 วัน ถือเป็นกิจกรรมนอกเวลาเรียนหลังจากนั้นครูผู้สอนตรวจให้คะแนน พร้อมทั้งมอบใบเฉลยแบบทดสอบให้ ผู้เรียนไว้ศึกษาด้วยตนเองต่อไป

## สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนกลศาสตร์วิศวกรรม รหัสวิชา 30100-1014 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4
2. Power Point นำเสนอ
3. ใบแบบทดสอบ
4. ใบเฉลยแบบทดสอบ

## การวัดผลและประเมินผล

**การวัดผล** วัดผลโดยวิธีการดังนี้

1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพิจารณาให้คะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 4 ข้อ ที่ให้ทำทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน
2. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน โดยให้เป็นคะแนนในแต่ละครั้งของการเรียน

**เครื่องมือวัดผล**

1. ใบแบบทดสอบ
2. แบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
3. ใบเฉลยแบบทดสอบ

**การประเมินผล**

.....

.....

.....

## งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบทดสอบ (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4) ให้เรียบร้อย ถูกต้อง และสมบูรณ์

**ผลงาน/ ชิ้นงาน/ ความสำเร็จของผู้เรียน**

1. ผลจากการทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ตามที่ได้มอบหมาย
2. คะแนนจากการส่งงานตรงเวลาและความเรียบร้อยของงานที่ทำ

## เอกสารอ้างอิง

บุรฉัตร ฉัตรวีระ และวิศิษฐ์ เดชพันธ์, 2541, กลศาสตร์วิศวกรรม : ภาควิทยาศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1, ไซมอน แอนด์ ชูสเตอร์ อินโดไชน่า.

วีระพันธ์ สิทธิพงษ์, 2522, กลศาสตร์วิศวกรรม : ภาควิทยาศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1, นิยมวิทยา.

R.C. Hibbeler, 2001, Engineering Mechanics : Statics, Ninth Edition, Pearson Education Indochina (Thailand).

J.L. Meriam and L.G. Kraige, 2003, Engineering Mechanics : Statics, Fifth Edition, John Wiley & Sons, Inc.



## บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน/ ผลการสอนของครู/ ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ปัญหา

.....


.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5</b>	<b>หน่วยที่ 5</b>
	ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม รหัสวิชา 30100-1014	เวลาเรียนรวม 45 คาบ
	ชื่อหน่วย โครงสร้าง	สอนครั้งที่ 8-9
ชื่อเรื่อง โครงสร้าง		จำนวน 6 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

1. โครงถักอย่างง่าย
2. โครงถักในระนาบเดียวกัน
3. สมมติฐานในการออกแบบโครงถัก
4. การวิเคราะห์โครงสร้างโดยวิธีจุดต่อเชื่อม
5. การวิเคราะห์โครงสร้างโดยวิธีการตัด
6. โครงกรอบและเครื่องจักรกล

### สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการวิเคราะห์แรงในชิ้นส่วนของโครงกรอบและเครื่องจักรกล

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายนิยามของโครงถักอย่างง่ายได้
2. อธิบายแนวคิดและหลักการของโครงถักในระนาบเดียวกัน
3. อธิบายสมมติฐานในการออกแบบโครงถักได้
4. อธิบายแนวคิดและหลักการของการวิเคราะห์โครงสร้างโดยวิธีจุดต่อเชื่อมได้
5. คำนวณหาแรงในชิ้นส่วนของโครงสร้างโดยวิธีจุดต่อเชื่อมได้
6. อธิบายแนวคิดและหลักการของการวิเคราะห์โครงสร้างโดยวิธีการตัดได้
7. คำนวณหาแรงในชิ้นส่วนของโครงสร้างโดยวิธีการตัดได้
8. อธิบายความสำคัญของการวิเคราะห์โครงกรอบและเครื่องจักรกลได้
9. คำนวณหาแรงในชิ้นส่วนของโครงกรอบและเครื่องจักรกลได้

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างได้อย่างถูกต้องตามหลักทางคณิตศาสตร์และสถิติ และการประยุกต์ใช้ในงานอาชีพศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างได้อย่างถูกต้องตามหลักทางคณิตศาสตร์และสถิติ และการประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ

### เนื้อหาสาระ

1. โครงถักอย่างง่าย
2. โครงถักในระนาบเดียวกัน
3. สมมติฐานในการออกแบบโครงถัก
4. การวิเคราะห์โครงสร้างโดยวิธีจุดต่อเชื่อม
5. การวิเคราะห์โครงสร้างโดยวิธีการตัด

## 6. โครงกรอบและเครื่องจักรกล

### กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 8-9)

#### ครั้งที่ 1 เวลา 3 คาบ

1. ทดสอบความเข้าใจเนื้อหาโดยสุ่มถามผู้เรียนระหว่างเรียนว่าในการออกแบบโครงถักอย่างง่าย มีสมมติฐานในการออกแบบอย่างไรบ้าง โดยให้ผู้เรียนตอบให้ครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นฟัง
2. ให้ผู้เรียนบอกสมการที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างโดยวิธีจุดต่อเชื่อมว่ามีกี่สมการ และมีหลัก ในการประยุกต์ใช้อย่างไร โดยสุ่มถาม – ตอบระหว่างการเรียนการสอน
3. ให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบข้อที่ 1 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 ข้อ 2 ) โดยให้ส่งภายในเวลาเรียน หลังจากนั้นจึงทำการตรวจแบบทดสอบและให้คะแนนแก่ผู้เรียน พร้อมทั้งเฉลยแบบทดสอบก่อนที่จะเลิกชั้นเรียน โดยถือว่าเป็นกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนภายในเวลาเรียน
4. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 2 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 ข้อ 4 ) เป็นการบ้าน โดยถือว่าเป็นกิจกรรมการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน โดยให้เวลาในการทำส่ง 2 วัน หลังจากนั้นจึงตรวจให้คะแนนพร้อมทั้งมอบใบเฉลยแบบทดสอบให้ไว้เพื่อสำหรับศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

#### ครั้งที่ 2 เวลา 3 คาบ

5. ทดสอบผู้เรียนโดยสุ่มถามระหว่างเรียน โดยให้ผู้เรียนบอกสมการที่ใช้ในวิเคราะห์โครงสร้างโดยวิธีการตัดว่ามีกี่สมการ และมีหลักในการประยุกต์อย่างไร รวมทั้งถามถึงความสำคัญของโครงกรอบและเครื่องจักรกลว่ามี ความสำคัญอย่างไร
6. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 3 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 ข้อ 7)โดยถือว่าเป็นกิจกรรมภายในเวลาเรียน ทำการตรวจให้คะแนนและเฉลยแบบทดสอบข้อที่ 3 ก่อนเลิกชั้นเรียน
7. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 4 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 ข้อ 13) เป็นการบ้าน ถือว่าเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนนอกเวลาเรียน โดยให้เวลาในการทำส่ง 2 วัน หลังจากนั้นจึงตรวจและให้คะแนน พร้อมทั้งมอบใบเฉลยแบบทดสอบให้กับผู้เรียนไว้สำหรับศึกษาด้วยตนเองต่อไป

### สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนกลศาสตร์วิศวกรรม รหัสวิชา 30100-1014 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5
2. Power Point นำเสนอ
3. ใบแบบทดสอบ
4. ใบเฉลยแบบทดสอบ

### การวัดผลและประเมินผล

#### การวัดผล วัดผลโดยวิธีการดังนี้

1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพิจารณาให้คะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 4 ข้อ ที่ให้ทำทั้งในเวลาเรียน และนอกเวลาเรียน

2. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน โดยให้เป็นคะแนนในแต่ละครั้งของการเรียน

### เครื่องมือวัดผล

1. ใบแบบทดสอบ
2. แบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
3. ใบเฉลยแบบทดสอบ

### การประเมินผล

.....

.....

.....

### งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบทดสอบ (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5) ให้เรียบร้อย ถูกต้อง และสมบูรณ์

### ผลงาน/ ชิ้นงาน/ ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลจากการทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ตามที่ได้มอบหมาย
2. คะแนนจากการส่งงานตรงเวลาและความเรียบร้อยของงานที่ทำ

### เอกสารอ้างอิง

บุรฉัตร ฉัตรวีระ และวิศิษฐ์ เดชพันธ์, 2541, กลศาสตร์วิศวกรรม : ภาควิทยาศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1, ไชยอน แอนด์ ชูสเตอร์ อินโดไชน่า.

วีระพันธ์ สิทธิพงศ์, 2522, กลศาสตร์วิศวกรรม : ภาควิทยาศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1, นิยมวิทยา.

R.C. Hibbeler, 2001, Engineering Mechanics : Statics, Ninth Edition, Pearson Education Indochina (Thailand).

J.L. Meriam and L.G. Kraige, 2003, Engineering Mechanics : Statics, Fifth Edition, John Wiley & Sons, Inc.

## บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ผลการเรียนของนักเรียน/ ผลการสอนของครู/ ปัญหาที่พบ


.....  
.....  
.....  
.....  
.....

แนวทางการแก้ปัญหา

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6</b>	<b>หน่วยที่ 6</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> กลศาสตร์วิศวกรรม รหัสวิชา 30100-1014	เวลาเรียนรวม 45 คาบ
	<b>ชื่อหน่วย</b> ความเสียดทาน	สอนครั้งที่ 10
<b>ชื่อเรื่อง</b> ความเสียดทาน		จำนวน 3 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

1. ลักษณะของความเสียดทาน
2. ทฤษฎีของความเสียดทานแห้ง
3. แรงเสียดทานสถิต และแรงเสียดทานจลน์
4. มุมของความเสียดทาน
5. ขั้นตอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหา

### สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแรงเสียดทานสถิต แรงเสียดทานจลน์ และคำนวณหามุมของความเสียดทาน

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายลักษณะของความเสียดทานได้
2. อธิบายทฤษฎีบทของความเสียดทานแห้งได้
3. อธิบายนิยามของแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์ได้
4. อธิบายเงื่อนไขการวิเคราะห์แรงเสียดทานได้
5. คำนวณหามุมของความเสียดทานสถิตและมุมของความเสียดทานจลน์ได้
6. อธิบายขั้นตอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาความเสียดทานแห้งได้
7. คำนวณแก้ปัญหามาของความเสียดทานแห้งได้

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับความเสียดทานได้อย่างถูกต้องตามหลักทางคณิตศาสตร์และสถิติ และการประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ

### เนื้อหาสาระ

1. ลักษณะของความเสียดทาน
2. ทฤษฎีของความเสียดทานแห้ง
3. แรงเสียดทานสถิต และแรงเสียดทานจลน์
4. มุมของความเสียดทาน
5. ขั้นตอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหา

## กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 10)

### ครั้งที่ 1 เวลา 3 คาบ

1. ทดสอบความเข้าใจเนื้อหาโดยสุ่มถามผู้เรียนระหว่างเรียนว่าความเสียหายมีความหมายอย่างไร โดยให้ผู้เรียนตอบให้ครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นฟัง
2. ให้ผู้เรียนบอกถึงประเภทของความเสียหาย และทฤษฎีของความเสียหายอย่างคร่าวๆ โดยสุ่มถาม – ตอบระหว่างการเรียนการสอน
3. ให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบข้อที่ 1 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6 ข้อ 1) โดยให้ส่งภายในเวลาเรียน หลังจากนั้นจึงทำการตรวจแบบทดสอบและให้คะแนนแก่ผู้เรียน พร้อมทั้งเฉลยแบบทดสอบก่อนที่จะเลิกชั้นเรียน โดยถือว่าเป็นกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนภายในเวลาเรียน
4. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 2 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6 ข้อ 3) เป็นการบ้าน โดยถือว่าเป็นกิจกรรมการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน โดยให้เวลาในการทำส่ง 2 วัน หลังจากนั้นจึงตรวจให้คะแนนพร้อมทั้งมอบใบเฉลยแบบทดสอบให้ไว้เพื่อสำหรับศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง
5. ทดสอบผู้เรียนโดยสุ่มถามระหว่างเรียน โดยให้ผู้เรียนบอกถึงเงื่อนไขการวิเคราะห์ความเสียหายสมการที่ใช้ในการวิเคราะห์ความเสียหาย และขั้นตอนในการวิเคราะห์ความเสียหาย โดยให้ตอบอย่างคร่าว ๆ พอเข้าใจ
6. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 3 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6 ข้อ 9) โดยถือว่าเป็นกิจกรรมภายในเวลาเรียน ทำการตรวจให้คะแนนและเฉลยแบบทดสอบข้อที่ 3 ก่อนเลิกชั้นเรียน
7. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 4 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6 ข้อ 10 ) เป็นการบ้าน ถือว่าเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนนอกเวลาเรียน โดยให้เวลาในการทำส่ง 2 วัน หลังจากนั้นจึงตรวจและให้คะแนน พร้อมทั้งมอบใบเฉลยแบบทดสอบให้กับผู้เรียนไว้สำหรับศึกษาด้วยตนเองต่อไป

## สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนกลศาสตร์วิศวกรรม รหัสวิชา 30100-1014 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
2. Power Point นำเสนอ
3. ใบแบบทดสอบ
4. ใบเฉลยแบบทดสอบ

## การวัดผลและประเมินผล

### การวัดผล วัดผลโดยวิธีการดังนี้

1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพิจารณาให้คะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 4 ข้อ ที่ให้ทำทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน
2. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน โดยให้เป็นคะแนนในแต่ละครั้งของการเรียน

### เครื่องมือวัดผล

1. ใบแบบทดสอบ
2. แบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
3. ใบเฉลยแบบทดสอบ

### การประเมินผล

.....

.....

.....

### งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบทดสอบ (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6) ให้เรียบร้อย ถูกต้อง และสมบูรณ์

### ผลงาน/ ชิ้นงาน/ ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลจากการทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ตามที่ได้มอบหมาย
2. คะแนนจากการส่งงานตรงเวลาและความเรียบร้อยของงานที่ทำ

### เอกสารอ้างอิง

บุรฉัตร ฉัตรวีระ และวิศิษฐ์ เดชพันธ์, 2541, กลศาสตร์วิศวกรรม : ภาคสถิตยศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1, ไชยอน แอนด์ ชูสเตอร์ อินโดไชน่า.

วีระพันธ์ สิทธิพงศ์, 2522, กลศาสตร์วิศวกรรม : ภาคสถิตยศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1, นิยมวิทยา.

R.C. Hibbeler, 2001, Engineering Mechanics : Statics, Ninth Edition, Pearson Education Indochina (Thailand).

J.L. Meriam and L.G. Kraige, 2003, Engineering Mechanics : Statics, Fifth Edition, John Wiley & Sons, Inc.



## บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน/ ผลการสอนของครู/ ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....


.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7</b>	<b>หน่วยที่ 7</b>
	ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม รหัสวิชา 30100-1014	เวลาเรียนรวม 45 คาบ
	ชื่อหน่วย แรงกระจาย	สอนครั้งที่ 10-12
ชื่อเรื่อง แรงกระจาย		จำนวน 6 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

1. จุดศูนย์กลางและจุดศูนย์กลางมวล
2. จุดเซนทรอยด์โดยวิธีการอินทีเกรต
3. จุดเซนทรอยด์ของวัตถุประกอบ

### สมรรถนะย่อย

1. คำนวณหาจุดศูนย์กลางมวลของวัตถุประกอบ และหาจุดเซนทรอยด์ โดยวิธีการอินทีเกรต

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายนิยามของจุดศูนย์กลาง จุดศูนย์กลางมวล และจุดเซนทรอยด์ได้
2. อธิบายแนวทางในการวิเคราะห์ปัญหาหาจุดเซนทรอยด์ของเส้น พื้นที่ และปริมาตร โดยวิธีการอินทีเกรตได้
3. คำนวณหาจุดเซนทรอยด์ของเส้น พื้นที่ และปริมาตร โดยวิธีการอินทีเกรตได้
4. อธิบายแนวทางในการวิเคราะห์ปัญหาหาจุดเซนทรอยด์ของวัตถุประกอบได้
5. คำนวณหาจุดเซนทรอยด์ของวัตถุประกอบได้

### เนื้อหาสาระ

1. จุดศูนย์กลางและจุดศูนย์กลางมวล
2. จุดเซนทรอยด์โดยวิธีการอินทีเกรต
3. จุดเซนทรอยด์ของวัตถุประกอบ

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับแรงกระจายได้อย่างถูกต้องตามหลักทางคณิตศาสตร์และสถิติ และการประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ

## กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 11-12)

### ครั้งที่ 1 เวลา 3 คาบ

1. ทดสอบความเข้าใจเนื้อหาโดยสุ่มถามผู้เรียนระหว่างเรียนถึงนิยามของจุดศูนย์กลาง จุดศูนย์กลางมวล และจุดเซนทรอยด์ โดยให้ผู้เรียนตอบให้ครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นฟัง
2. ให้ผู้เรียนอธิบายถึงแนวทางในการวิเคราะห์หาจุดเซนทรอยด์ของเส้น พื้นที่ และปริมาตร โดยสุ่มถาม – ตอบระหว่างการเรียนการสอน
3. ให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบข้อที่ 1 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 ข้อ 1) โดยให้ส่งภายในเวลาเรียน หลังจากนั้นจึงทำการตรวจแบบทดสอบและให้คะแนนแก่ผู้เรียน พร้อมทั้งเฉลยแบบทดสอบก่อนที่จะเลิกชั้นเรียน โดยถือว่าเป็นกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนภายในเวลาเรียน
4. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 2 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 ข้อ 3 ) เป็นการบ้าน โดยถือว่าเป็นกิจกรรมการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน โดยให้เวลาในการทำส่ง 2 วัน หลังจากนั้นจึงตรวจให้คะแนนพร้อมทั้งมอบใบเฉลยแบบทดสอบให้ไว้เพื่อสำหรับศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

### ครั้งที่ 2 เวลา 3 คาบ

5. ทดสอบผู้เรียนโดยสุ่มถามระหว่างเรียน โดยให้ผู้เรียนอธิบายถึงความหมายของวัตถุประกอบ และแนวทางในการวิเคราะห์ปัญหาหาจุดเซนทรอยด์ของวัตถุประกอบ
6. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 3 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 ข้อ 7 )โดยถือว่าเป็นกิจกรรมภายในเวลาเรียน ทำการตรวจให้คะแนนและเฉลยแบบทดสอบข้อที่ 3 ก่อนเลิกชั้นเรียน
7. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 4 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 ข้อ 10) เป็นการบ้าน ถือว่าเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนนอกเวลาเรียน โดยให้เวลาในการทำส่ง 2 วัน หลังจากนั้นจึงตรวจและให้คะแนน พร้อมทั้งมอบใบเฉลยแบบทดสอบให้กับผู้เรียนไว้สำหรับศึกษาด้วยตนเองต่อไป

## สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนกลศาสตร์วิศวกรรม รหัสวิชา 30100-1014 หน่วยการเรียนรู้ที่ 7
2. Power Point นำเสนอ
3. ใบแบบทดสอบ
4. ใบเฉลยแบบทดสอบ

## การวัดผลและประเมินผล

### การวัดผล วัดผลโดยวิธีการดังนี้

1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพิจารณาให้คะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 4 ข้อ ที่ให้ทำทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน
2. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน โดยให้เป็นคะแนนในแต่ละครั้งของการเรียน

### เครื่องมือวัดผล

1. ใบแบบทดสอบ
2. แบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
3. ใบเฉลยแบบทดสอบ

### การประเมินผล

.....

.....

.....

### งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบทดสอบ (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7) ให้เรียบร้อย ถูกต้อง และสมบูรณ์

### ผลงาน/ ชิ้นงาน/ ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลจากการทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ตามที่ได้มอบหมาย
2. คะแนนจากการส่งงานตรงเวลาและความเรียบร้อยของงานที่ทำ

### เอกสารอ้างอิง

บุรฉัตร ฉัตรวีระ และวิศิษฐ์ เดชพันธ์, 2541, กลศาสตร์วิศวกรรม : ภาควิทยาศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1, ไซมอน แอนด์ ชูสเตอร์ อินโดไชน่า.

วีระพันธ์ สิทธิพงษ์, 2522, กลศาสตร์วิศวกรรม : ภาควิทยาศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1, นิยมวิทยา.

R.C. Hibbeler, 2001, Engineering Mechanics : Statics, Ninth Edition, Pearson Education Indochina (Thailand).

J.L. Meriam and L.G. Kraige, 2003, Engineering Mechanics : Statics, Fifth Edition, John Wiley & Sons, Inc.

**บันทึกหลังการสอน**

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ผลการเรียนของนักเรียน/ ผลการสอนของครู/ ปัญหาที่พบ


.....  
.....  
.....  
.....  
.....

แนวทางการแก้ปัญหา

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8</b>	<b>หน่วยที่ 8</b>
	ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม รหัสวิชา 30100-1014	เวลาเรียนรวม 45 คาบ
	ชื่อหน่วย โมเมนต์ความเฉื่อย	สอนครั้งที่ 13-14
ชื่อเรื่อง โมเมนต์ความเฉื่อย		จำนวน 6 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

1. นิยามของโมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่
2. รัศมีไจเรชันของพื้นที่
3. ทฤษฎีแกนขนานสำหรับพื้นที่
4. โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ประกอบ

### สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับรัศมีไจเรชันของพื้นที่และทฤษฎีแกนขนานสำหรับพื้นที่

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายนิยามของจุดศูนย์กลางถ่วง จุดศูนย์กลางมวล และจุดเซนทรอยด์ได้
2. อธิบายแนวทางในการวิเคราะห์ปัญหาหาจุดเซนทรอยด์ของเส้น พื้นที่ และปริมาตร โดยวิธีการอินทิเกรตได้
3. คำนวณหาจุดเซนทรอยด์ของเส้น พื้นที่ และปริมาตร โดยวิธีการอินทิเกรตได้
4. อธิบายแนวทางในการวิเคราะห์ปัญหาหาจุดเซนทรอยด์ของวัตถุประกอบได้
5. คำนวณหาจุดเซนทรอยด์ของวัตถุประกอบได้

### เนื้อหาสาระ

1. นิยามของโมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่
2. รัศมีไจเรชันของพื้นที่
3. ทฤษฎีแกนขนานสำหรับพื้นที่
4. โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ประกอบ

### กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 13-14)

#### ครั้งที่ 1 เวลา 3 คาบ

1. ทดสอบความเข้าใจเนื้อหาโดยสุ่มถามผู้เรียนระหว่างเรียนถึงนิยามของโมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ โดยให้ผู้เรียนตอบให้ครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นฟัง
2. ให้ผู้เรียนบอกถึงความสำคัญของรัศมีไจเรชันของพื้นที่ โดยสุ่มถาม – ตอบระหว่างการเรียนการสอน

3. ให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบข้อที่ 1(แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 ข้อ 1)โดยให้ส่งภายในเวลาเรียน หลังจากนั้นจึงทำการตรวจแบบทดสอบและให้คะแนนแก่ผู้เรียน พร้อมทั้งเฉลยแบบทดสอบก่อนที่จะเลิกชั้นเรียน โดยถือว่าเป็นกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนภายในเวลาเรียน

4. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 2 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 ข้อ 3) เป็นการบ้าน โดยถือว่าเป็นกิจกรรมการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน โดยให้เวลาในการทำส่ง 2 วัน หลังจากนั้นจึงตรวจให้คะแนนพร้อมทั้งมอบใบเฉลยแบบทดสอบให้ไว้เพื่อสำหรับศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

### **ครั้งที่ 2 เวลา 3 คาบ**

5. ทดสอบผู้เรียนโดยสุ่มถามถึงทฤษฎีบทของแกนขนานสำหรับพื้นที่อย่างคร่าว ๆ และแนวทางในการคำนวณหาโมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ประกอบ

6. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 3 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 ข้อ 4) โดยถือว่าเป็นกิจกรรมภายในเวลาเรียน ทำการตรวจให้คะแนนและเฉลยแบบทดสอบข้อที่ 3 ก่อนเลิกชั้นเรียน

7. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบข้อที่ 4 (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 ข้อ 7) เป็นการบ้าน ถือว่าเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนนอกเวลาเรียน โดยให้เวลาในการทำส่ง 2 วัน หลังจากนั้นจึงตรวจและให้คะแนน พร้อมทั้งมอบใบเฉลยแบบทดสอบให้กับผู้เรียนไว้สำหรับศึกษาด้วยตนเองต่อไป

### **สื่อการเรียนรู้**

1. หนังสือเรียนกลศาสตร์วิศวกรรม รหัสวิชา 30100-1014 หน่วยการเรียนรู้ที่ 8
2. Power Point นำเสนอ
3. ใบแบบทดสอบ
4. ใบเฉลยแบบทดสอบ

### **การวัดผลและประเมินผล**

#### **การวัดผล** วัดผลโดยวิธีการดังนี้

1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพิจารณาให้คะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 4 ข้อ ที่ให้ทำทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน
2. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน โดยให้เป็นคะแนนในแต่ละครั้งของการเรียน

#### **เครื่องมือวัดผล**

1. ใบแบบทดสอบ
2. แบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
3. ใบเฉลยแบบทดสอบ

## การประเมินผล

.....  
.....  
.....

## งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบทดสอบ (แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8) ให้เรียบร้อย ถูกต้อง และสมบูรณ์

## ผลงาน/ ชิ้นงาน/ ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลจากการทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ตามที่ได้มอบหมาย
2. คะแนนจากการส่งงานตรงเวลาและความเรียบร้อยของงานที่ทำ

## เอกสารอ้างอิง

บุรฉัตร ฉัตรวีระ และวิศิษฐ์ เดชพันธ์, 2541, กลศาสตร์วิศวกรรม : ภาคสถิตยศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1, ไซมอน แอนด์ ชูสเตอร์ อินโดไชน่า.

วีระพันธ์ สิทธิพงศ์, 2522, กลศาสตร์วิศวกรรม : ภาคสถิตยศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1, นิยมวิทยา.

R.C. Hibbeler, 2001, Engineering Mechanics : Statics, Ninth Edition, Pearson Education Indochina (Thailand).



## บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน/ ผลการสอนของครู/ ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน