แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต
สาขาวิชาเทคนิคการผลิต

รหัสวิชา 30100-1014 วิชากลศาสตร์วิศวกรรม

จัดทำโดย
นางสาวมณีรัตน์ วรรณศรี
ตำแหน่งครูพิเศษสอน

วิทยาลัยการอาชีพบ้านผือ
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

หลักสูตรรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาเทคนิคการผลิต
รหัสวิชา 30100-2014 ชื่อวิชากลศาสตร์วิศวกรรม
ทฤษฎี 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน

-

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ประยุกต์ใช้หลักสถิตศาสตร การใช้เวกเตอรชวย การคำนวณแรงที่กระทำในโครงสร้างรูปแบบตาง ๆ วิเคราะหผลกระทบจากแรงเสียดทาน จุดศูนยถวง และวิเคราะหแรงที่กระทำกับชิ้นสวนเครื่องจักรกลในงานอาชีพ

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เขาใจหลักสถิตศาสตร การใชเวกเตอรชวยในการหาขนาดแรงในโครงสรางและชิ้นสวนเครื่องกล
2. สามารถวิเคราะหแรงในโครงสรางและชิ้นสวนเครื่องกล และสามารถแกปญหาสถิตศาสตรวิศวกรรมที่เกี่ยวของกับสาขาวิชาชีพ
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบคนความรูและใชเหตุผลทางวิทยาศาสตรในการแกปญหา มีความละเอียดรอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัย
4. สามารถประยุกตใชหลักสถิตศาสตร การใชเวกเตอรชวยในการคำนวณแรงในโครงสรางและเครื่องจักรกลในงานอาชีพ

สมรรถนะรายวิชา

1. ประมวลความรูเกี่ยวกับการหาขนาดแรง โมเมนตบนระนาบโดยใชวิธีกราฟคและคำนวณ การคำนวณแรงที่กระทำกับชิ้นสวน การหาแรงเสียดทานในเครื่องจักรกล
2. คำนวณจุดศูนยถวง เซนทรอยด และคาโมเมนตความเฉื่อยของรูปทรงเรขาคณิต วิเคราะหแรง ที่เกิดขึ้นในโครงสรางและชิ้นสวนเครื่องกล
3. ประยุกตใช้หลักสถิตศาสตร การใชเวกเตอรชวยในการคำนวณแรงในโครงสร้างและเครื่องจักรกลในงานอาชีพ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักสถิตศาสตร เวกเตอร ระบบของแรง โมเมนตและแรงคูควบ สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง จุดศูนยถวงและจุดเซนทรอยด แผนภาพวัตถุอิสระ โมเมนตความเฉื่อย หลักการวิเคราะหโครงสร้าง วิเคราะหแรงเสียดทานและวิธีการงานเสมือน การแกปญหาโจทยสถิตยศาสตรวิศวกรรมที่เกี่ยวของกับสาขาวิชาชีพ

มาตรฐานอาชีพ

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ.....

มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ.....

อาชีพ.....**ระดับ**.....

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
-	-	-	-	-	-

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา ประยุกต์ใช้หลักสถิติศาสตร์ การใช้เวกเตอร์ช่วยในการคำนวณแรงในโครงสร้างและเครื่องจักรกล ในงานอาชีพ				
งานหลัก	**งานย่อย**	**สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)**	**ความรู้ในการปฏิบัติงาน**	**ทักษะในการปฏิบัติงาน**
หน่วยที่ 1 ระบบแรง	1. สเกลาร์และเวกเตอร์ 2. การรวมแรงในระนาบ 3. การแตกแรง 4. การรวมแรงย่อยแกน x แกน y 5. ระบบแรงปริภูมิ	1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับระบบแรงทั้งในระนาบและปริภูมิ 2. เพื่อให้มีความเข้าใจในการหาแรงย่อยและแรงลัพธ์ของแรงในระนาบและปริภูมิ	1.มีวินัย 2.ใฝ่เรียนรู้ 3.อยู่อย่างพอเพียง 4 มุ่งมั่นทำงาน	1. บอกความหมายของสเกลาร์และเวกเตอร์ได้ 2. หาแรงรวมในระนาบได้ 3. คำนวณหาแรงย่อยโดยการแตกแรงได้ 4. คำนวณหาแรงรวมจากแรงย่อยในระนาบ xy ได้ 5. คำนวณแรงในระบบปริภูมิได้
หน่วยที่ 2 โมเมนต์แรงและคู่ควบ	1. โมเมนต์ของแรง 2. โมเมนต์รวมในระนาบ 3. โมเมนต์ในปริภูมิ 4. โมเมนต์รวมในปริภูมิ 5. แรงคู่ควบ 6. การรวมโมเมนต์ของแรงคู่ควบ	1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเรื่องโมเมนต์ทั้งในระนาบและปริภูมิ 2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเรื่องแรงคู่ควบ	1.มีวินัย 2.ใฝ่เรียนรู้ 3.อยู่อย่างพอเพียง 4 มุ่งมั่นทำงาน 5.มีจิตสาธารณะ	1. คำนวณโมเมนต์ของแรงได้ 2. คำนวณหาโมเมนต์รวมในระนาบได้ 3. คำนวณโมเมนต์ในปริภูมิได้ 4. คำนวณหาโมเมนต์รวมในปริภูมิได้ 5. คำนวณหาแรงคู่ควบได้ 6. คำนวณหาโมเมนต์รวมของแรงคู่ควบได้
หน่วยที่ 3 ระบบสมดุล	1. ระบบสมดุล 2 มิติ 1.1 แผนภาพวัตถุอิสระ	1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจระบบสมดุลของแรง	1.มีวินัย 2.ใฝ่เรียนรู้	1. คำนวณสมดุล 2 มิติได้ 2. เขียนแผนภาพวัตถุอิสระได้

	1.2 สมดุล 1.3 สมดุล 2 แรงและ 3 แรง 2. ระบบสมดุล 3 มิติ 2.1 แรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ		3.อยู่อย่างพอเพียง 4 มุ่งมั่นทำงาน	3. แก้ปัญหาโจทย์ระบบสมดุลได้ 4. แก้ปัญหาโจทย์สมดุล 2 แรง และ แรงได้ 5. คานวณสมดุล 3 มิติได้ 6. แก้ปัญหาโจทย์สมดุลที่มีจุดรองรับแบบ-ต่าง ๆ ได้
หน่วยที่ 4 โครงสร้าง	1. โครงถัก 1.1 การวิเคราะห์โครงถักโดยวิธีจุดยึดต่อ 1.2 การวิเคราะห์โครงถักโดยวิธีตัดแยกส่วน 2. โครงกรอบและเครื่องจักร	1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์หาแรงในโครงสร้าง	1.มีวินัย 2.ใฝ่เรียนรู้ 3.อยู่อย่างพอเพียง 4 มุ่งมั่นทำงาน	1. บอกลักษณะของโครงถักได้ 2. วิเคราะห์โครงถักโดยวิธีจุดยึดต่อได้ 3. วิเคราะห์โครงถักโดยวิธีตัดแยกส่วนได้ 4. วิเคราะห์โครงกรอบและเครื่องจักรได้
หน่วยที่ 5 ความเสียดทาน	1. แรงเสียดทาน 2. มุมของความเสียดทาน 3. ปัญหาที่มีความเสียดทาน 4. ลิ่ม 5. สกรู 6. เจอร์นัลแบริ่ง 7. สายพาน	1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์หาแรงเสียดทาน	1.มีวินัย 2.ใฝ่เรียนรู้ 3.อยู่อย่างพอเพียง 4 มุ่งมั่นทำงาน	1. สามารถเขียนแผนภาพวัตถุอิสระของวัตถุต่างๆ ที่มีความเสียดทาน และคำนวณหาความเสียดทานของลิ่ม สกรู เจอร์นัลแบริ่ง และสายพาน
หน่วยที่ 6 แรงกระจาย	1. จุดศูนย์ถ่วง 2. จุดเซนทรอยด์ของพื้นที่ 3. โมเมนต์อันดับหนึ่งของพื้นที่	1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์หาจุดศูนย์ถ่วง 2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการ	1.มีวินัย 2.ใฝ่เรียนรู้ 3.อยู่อย่างพอเพียง	1. คำนวณหาจุดศูนย์ถ่วงได้ 2. คำนวณหาจุดเซนทรอยด์ของพื้นที่ได้

	4. จุดเซนทรอยด์ของรูปเรขาคณิต	วิเคราะห์หาจุดเซนทรอยด์	4 มุ่งมั่นทำงาน 5.มีจิตสาธารณะ	3. คำนวณหาโมเมนต์อันดับหนึ่งของพื้นที่ได้ 4. วิเคราะห์แรงกระจายรูปเรขาคณิตได้

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา 30102-2013 ชื่อวิชาเครื่องมือตัดในงานอุตสาหกรรม

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

หน่วยการเรียนรู้	ระดับความสามารถที่คาดหวัง				จำนวนชั่วโมง ท/ป	ร้อยละประเมินผล ท/ป
	พุทธิพิสัย	ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	ประยุกต์ใช้		
1. ระบบแรง	K1,K2,K3,K4	S4	A5	Ap3	6/0	10/60
2. โมเมนต์และแรงคู่ควบ	K1,K2,K3,K4	S3	A5	Ap4	9/0	10/60
3. ระบบสมดุล	K1,K2,K3,K4	S3	A5	Ap5	9/0	10/60
4. โครงสร้าง	K1,K2,K3,K4	S3	A5	Ap5	6/0	10/60
5.ความเสียดทาน	K1,K2,K3,K4	S3	A5	Ap5	6/0	10/60
6. แรงกระจาย	K1,K2,K3,K4	S3	A5	Ap5	9/0	10/60
รวมการจัดการเรียนรู้ตลอดภาคเรียน						
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา ประยุกตใชหลักสถิตศาสตร การใชเวกเตอรชวยในการคำนวณแรงในโครงสรางและเครื่องจักรกลในงานอาชีพ					-	10
รวม					45	100

พุทธิพิสัย	ทักษะพิสัย	จิตพิสัย
K1 = ความรู้ ความจำ	S1 = เลียนแบบ	A1 = รับรู้
K2 = ความเข้าใจ	S2 = ทำได้ตามแบบ	A2 = ตอบสนอง
K3 = การนำไปใช้	S3 = ทำได้ถูกต้อง	A3 = การสร้างคุณค่า
K4 = การวิเคราะห์	S4 = ทำได้อย่างต่อเนื่อง	A4 = จัดระบบคุณค่านิยม
K5 = การประเมินค่า	S5 = ทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ	A5 = การสร้างลักษณะนิสัย
K6 = การสร้างสรรค์		
หมายเหตุ ใส่ได้มากกว่า 1 ระดับ	หมายเหตุ ใส่ระดับที่คาดหวังระดับเดียว	หมายเหตุ ใส่ระดับที่คาดหวังระดับเดียว

ด้านความสามารถประยุกต์ใช้และรับผิดชอบ

Ap1 = สามารถปฏิบัติงานตามแบบแผนที่กำหนด

Ap2 = สามารถปฏิบัติงานตามแบบแผน และปรับตัวภายใต้ความเปลี่ยนแปลงที่ไม่ซับซ้อน

Ap3 = สามารถวางแผนการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายและแก้ไขปัญหาการปฏิบัติงานที่ไม่อยู่ภายใต้การควบคุมในบางเรื่อง โดยประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

Ap4 = สามารถวางแผนการปฏิบัติงานที่รับผิดชอบ ปรับตัวและแก้ไขปัญหาการปฏิบัติงานที่ไม่คุ้นเคยหรือซับซ้อนและเป็นนามธรรม โดยประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

Ap5 = สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการวางแผนแก้ไขปัญหาและพัฒนานวัตกรรมตามสายอาชีพ

หมายเหตุ ใส่ระดับที่คาดหวังระดับเดียว

หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา 30100-2014 ชื่อวิชากลศาสตร์วิศวกรรม

ทฤษฎี 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1-2	หน่วยที่1ระบบแรง	6	-	6
3-5	หน่วยที่2โมเมนต์และแรงคู่ควบ	9	-	9
6-8	หน่วยที่3ระบบสมดุล	9	-	9
9-10	หน่วยที่4โครงสร้าง	6	-	6
11-12	หน่วยที่5ความเสียดทาน	6	-	6
13-15	หน่วยที่6แรงกระจาย	9		9
16	ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	-	-	-
รวม		**45**	**0**	**45**

หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา 30100-2014 ชื่อวิชากลศาสตร์วิศวกรรม

ทฤษฎี 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1-2	หน่วยที่1ระบบแรง 1. สเกลาร์และเวกเตอร์ 2. การรวมแรงในระนาบ 3. การแตกแรง 4. การรวมแรงย่อยแกน x แกน y 5. ระบบแรงปริภูมิ	6	0	6
3-5	หน่วยที่2โมเมนต์และแรงคู่ควบ 1. โมเมนต์ของแรง 2. โมเมนต์รวมในระนาบ 3. โมเมนต์ในปริภูมิ 4. โมเมนต์รวมในปริภูมิ 5. แรงคู่ควบ 6. การรวมโมเมนต์ของแรงคู่ควบ	9	0	9
6-8	หน่วยที่3ระบบสมดุล 1.แผนภาพวัตถุอิสระ 2.สมดุล 3. สมดุล 2 แรงและ 3 แรง 4. ระบบสมดุล 3 มิติ 5. แรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ	9	0	9
9-10	หน่วยที่4โครงสร้าง 1. โครงถัก 1.1 การวิเคราะห์โครงถักโดยวิธีจุดยึดต่อ 1.2 การวิเคราะห์โครงถักโดยวิธีตัดแยกส่วน 2. โครงกรอบและเครื่องจักร	6	0	6
11-12	หน่วยที่5ความเสียดทาน 1. แรงกระจาย 2. จุดศูนย์ถ่วงและจุดศูนย์กลางมวล 3. โมเมนต์ความเฉื่อยพื้นที่ 4. รัศมีไจเรชั่น	6	0	6

13-15	หน่วยที่6แรงกระจาย 1. จุดศูนย์ถ่วง 2. จุดเซนทรอยด์ของพื้นที่ 3. โมเมนต์อันดับหนึ่งของพื้นที่ 4. จุดเซนทรอยด์ของรูปเรขาคณิต	9	0	9
รวม		**45**	**0**	**45**

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่	1
	รหัสวิชา 30100-1014 **ชื่อวิชา** กลศาสตร์วิศวกรรม	สอนครั้งที่	1-2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบแรง	ทฤษฎี	3
	ชื่อเรื่อง/งาน	ปฏิบัติ	.....

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมความรู้เกี่ยวกับระบบแรง สามารถบอกความหมายของสเกลาร์และเวกเตอร์ ทำใบงานที่มอบหมาย มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ ตาม หลักความปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....-..... สมรรถนะย่อย.....-.....

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน.....-.....

2) วิธีประเมิน.....-.....

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence).....-.....

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence).....-.....

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....-.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1. บอกความหมายของสเกลาร์และเวกเตอร์ได้

3.2. หาแรงรวมในระนาบได้

3.3. คำนวณหาแรงย่อยโดยการแตกแรงได้

3.4. คำนวณหาแรงรวมจากแรงย่อยในระนาบ xy ได้

3.5. คำนวณแรงในระบบปริภูมิได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

(1.) ด้านความรู้

1. อธิบายถึงวิธีการบวกเวคเตอร์ได้
2. อธิบายถึงวิธีการลบเวคเตอร์ได้

(2.) ด้านทักษะ

1. สามารถคำนวณหาผลคูณสเกลาร์และผลคูณเวคเตอร์ได้
2. สามารถโจทย์แก้ปัญหาของเวคเตอร์ โดยใช้กฎของซายน์และกฎของโคซายน์ได้
3. สามารถแปลงหน่วยและตัดหน่วยได้
4. สามารถคำนวณการแตกแรงได้
5. สามารถคำนวณหาแรงลัพธ์ของระบบแรงสองมิติได้
6. สามารถคำนวณหาแรงลัพธ์ของระบบแรงสามมิติได้
7. สามารถคำนวณหาเวคเตอร์ระบุตำแหน่งได้

(3.) คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. การมาเรียน
2. การแต่งกาย
3. คุณธรรม จริยธรรม
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

5. สาระการเรียนรู้

5.1. การบวกและลบเวคเตอร์

5.2. ผลคูณสเกลาร์และผลคูณเวคเตอร์

5.3. การแก้ปัญหาของเวคเตอร์

5.4. การแปลงค่าหน่วย

5.5. การแตกแรง

5.6. ระบบแรงสองมิติ

5.7. ระบบแรงสามมิติ

5.8. เวกเตอร์ระบุตำแหน่ง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน

1. กล่าวนำเข้าสู่บทเรียนโดยพูดคุยถึงเรื่องการบวกและลบเวคเตอร์ ผลคูณสเกลาร์และผลคูณเวคเตอร์ การแก้ปัญหาของเวคเตอร์ของกฎของซายน์ กฎของโคซายน์

2. การเรียนรู้

1. สอนแบบบรรยายในหน่วยที่ 2 เรื่องระบบแรง

2. สอนสาธิตหลักการคำนวณตามตัวอย่างในแผนการสอน

3. ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนถาม

4. เฉลยแบบทดสอบ

3. การสรุป

1. สรุปเนื้อหาและความสำคัญให้ผู้เรียนฟัง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1. เอกสารประกอบการสอน เรื่องระบบแรง

7.2. สื่อ PDF เรื่องระบบแรง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

แบบทดสอบหลังเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

ใบงาน

9. การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ตรวจกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
3. ตรวจแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้
4. ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
5. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยครู)
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
4. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้

5. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

เกณฑ์การประเมินผล

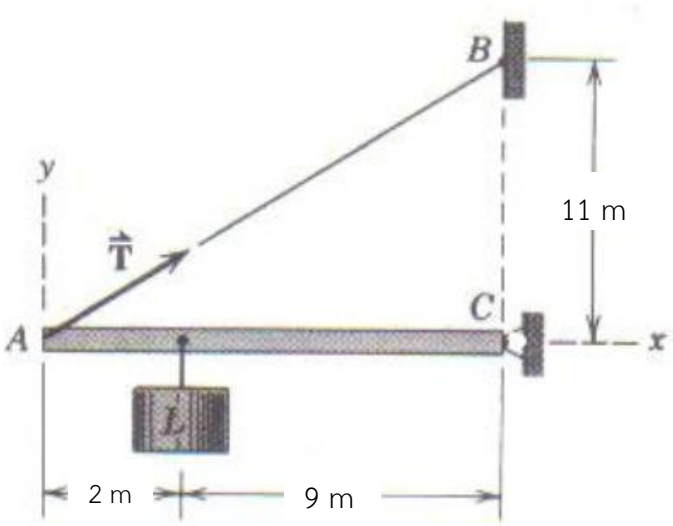
1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50 % ขึ้นไป)
3. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
4. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ มีเกณฑ์ผ่าน 50%

	ใบงานที่ 1.1	หน่วยที่	1
	รหัสวิชา 30100-1014 **ชื่อวิชา** กลศาสตร์วิศวกรรม	สอนครั้งที่	1-2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบแรง	ทฤษฎี	3
	ชื่อเรื่อง/งาน	ปฏิบัติ	.....

คำชี้แจง1. จงแสดงวิธีคำนวณการคำนวณเวคเตอร์ (10 คะแนน)

2. เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

1. ลูกตุ้มน้ำหนัก L ห้อยอยู่บนคานซึ่งมีจุดหมุนคือ C แรงตึงในเส้นเชือก AB เท่ากับ 23 kN จงแสดงหาแรงดึง T ในรูปของเวคเตอร์ โดยมี I และ j เป็นเวคเตอร์หนึ่งหน่วยในแนวแกน X และ Y ตามลำดับ



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่	2
	รหัสวิชา 30100-1014 **ชื่อวิชา** กลศาสตร์วิศวกรรม	สอนครั้งที่	3-5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ โมเมนต์และแรงคู่ควบ	ทฤษฎี	3
	ชื่อเรื่อง/งาน	ปฏิบัติ	.....

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับระบบแรง สามารถหาโมเมนต์และแรงคู่ควบ และทำใบงานที่มอบหมาย มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ ตาม หลักความปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....-..... สมรรถนะย่อย.....-.....

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน.....-.....

2) วิธีประเมิน.....-.....

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence).....-.....

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence).....-.....

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....-.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโมเมนต์ของระบบแรง
2. สามารถคำนวณหาโมเมนต์สองมิติ โมเมนต์สามมิติ แรงคู่ควบระบบสองมิติ แรงคู่ควบระบบสามมิติ
3. กิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน มีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

(1.) ด้านความรู้

1. อธิบายความหมายของโมเมนต์ของแรงได้
2. อธิบายความหมายของโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกาได้
3. อธิบายความหมายโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกาได้
4. อธิบายความหมายของแรงคู่ควบเทียบเท่าได้

(2.) ด้านทักษะ

1. สามารถคำนวณหาโมเมนต์ของระบบแรงได้
2. สามารถคำนวณหาโมเมนต์สองมิติของแรงได้
3. สามารถคำนวณหาโมเมนต์สามมิติของแรงได้
4. สามารถหาแรงคู่ควบระบบสองมิติได้
5. สามารถหาแรงคู่ควบระบบสามมิติได้
6. สามารถย้ายแรงบนวัตถุเกร็งได้

(3.) คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. การมาเรียน
2. การแต่งกาย
3. คุณธรรม จริยธรรม
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

5. สาระการเรียนรู้

5.1. โมเมนต์ของแรง

5.2. โมเมนต์แรงสองมิติ

5.3. โมเมนต์แรงสามมิติ

5.4. แรงคู่ควบระบบสองมิติ

5.5. การย้ายแรงบนวัตถุเกร็ง

5.6. แรงคู่ควบระบบสามมิติ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน

1. กล่าวนำเข้าสู่บทเรียน ครูพูดถึงเนื้อหาเรื่อง โมเมนต์ของแรงโมเมนต์แรง 2 มิติ โมเมนต์แรง 3 มิติ

2. การเรียนรู้

1. สอนแบบบรรยายในหน่วยที่ 3 เรื่องโมเมนต์
2. สอนสาธิตหลักการคำนวณตามตัวอย่างในแผนการสอน
3. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนถาม
4. เฉลยแบบทดสอบ

3. การสรุป

1. สรุปเนื้อหาและความสำคัญให้ผู้เรียนฟัง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1. เอกสารประกอบการสอน เรื่องโมเมนต์และแรงคู่ควบ

7.2. สื่อ PDF เรื่องโมเมนต์และแรงคู่ควบ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

แบบทดสอบหลังเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

ใบงาน

9. การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ตรวจกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
3. ตรวจแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้
4. ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
5. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยครู)
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
4. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
5. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

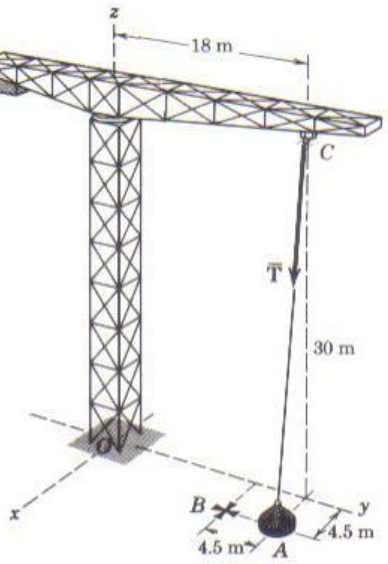
เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50 % ขึ้นไป)
3. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
4. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ มีเกณฑ์ผ่าน 50%

	ใบงานที่ 2.1	หน่วยที่	2
	รหัสวิชา 30100-1014 **ชื่อวิชา** กลศาสตร์วิศวกรรม	สอนครั้งที่	3-5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ โมเมนต์และแรงคู่ควบ	ทฤษฎี	3
	ชื่อเรื่อง/งาน	ปฏิบัติ	.....

1. สายเคเบิลมีแรงตึง T ขนาด 21 kN จงคำนวณหาโมเมนต์เนื่องจากแรงตึง T รอบฐาน O ของปั้นจั่น



วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

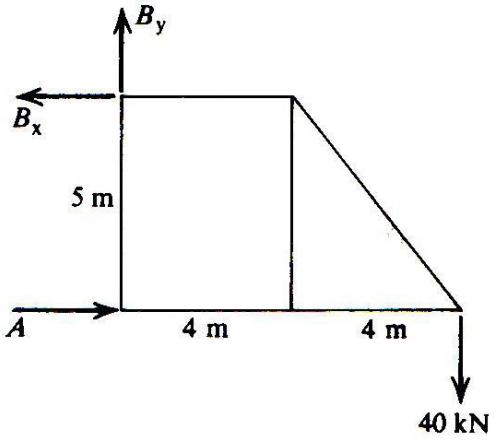
.....

.....

.....

1. โครงสร้างรับน้ำ หนัก 40 kN ถ้าแรง40 kN และแรงย่อยในแนวดิ่ง ที่จุด B ประกอบกันเป็นแรงคู่ควบซึ่งเท่ากับและตรงกันข้ามกับแรงคู่ควบที่เกิดจากแรงระดับสองแรง จงคา นวณหาขนาดของแรงลัพธ์ที่จุด B

เขียน F.B.D. ได้ดังนี้



<u>วิธีทำ</u>

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่	3
	รหัสวิชา 30100-1014 **ชื่อวิชา** กลศาสตร์วิศวกรรม	สอนครั้งที่	6-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบสมดุล	ทฤษฎี	3
	ชื่อเรื่อง/งาน	ปฏิบัติ	.....

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับการคำนวณสมดุล 2 มิติ เขียนแผนภาพวัตถุอิสระได้ และทำใบงานที่มอบหมาย มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ ตาม หลักความปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....-..... สมรรถนะย่อย.....-.....

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน.....-.....

2) วิธีประเมิน.....-.....

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence).....-.....

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence).....-.....

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....-.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับสมดุลของวัตถุ
2. สามารถคำนวณหาโมเมนต์สองมิติ โมเมนต์สามมิติ แรงคู่ควบระบบสองมิติ แรงคู่ควบระบบสามมิติ
3. กิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน มีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

(1.) ด้านความรู้

1. สามารถวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับการสมดุลของระบบด้วยวัตถุชิ้นเดียว หรือหลายชิ้นรวมกันได้
2. สามารถบอกเงื่อนไขต่างๆ ในการวิเคราะห์การสมดุลสองมิติได้
3. สามารถเขียนแผนภาพวัตถุอิสระของการสมดุลสองมิติได้
4. สามารถบอกแยกแผนภาพของระบบอิสระได้
5. สามารถบอกเงื่อนไขในการสมดุลสามมิติได้

(2.) ด้านทักษะ

1. สามารถคำนวณโดยใช้สมการการสมดุลได้
2. สามารถคำนวณโดยใช้สมการสมดุล 3 มิติ ได้

(3.) คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. การมาเรียน
2. การแต่งกาย
3. คุณธรรม จริยธรรม
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

5. สาระการเรียนรู้

5.1. สมดุลระบบ 2 มิติ

5.2. เงื่อนไขสมดุลระบบ 2 มิติ

5.3. แผนภาพอิสระของวัตถุ

5.4. การแยกระบบอิสระ

5.5. การสมดุล 3 มิติ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน

1. กล่าวนำเข้าสู่บทเรียน ครูพูดถึงเนื้อหาเรื่อง ระบบสมดุล

2. การเรียนรู้

1. สอนแบบบรรยายในหน่วยที่ ระบบสมดุล
2. สอนสาธิตหลักการคำนวณตามตัวอย่างในแผนการสอน
3. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนถาม
4. เฉลยแบบทดสอบ

3. การสรุป

1. สรุปเนื้อหาและความสำคัญให้ผู้เรียนฟัง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1. เอกสารประกอบการสอน เรื่องระบบสมดุล

7.2. สื่อ PDF เรื่องระบบสมดุล

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

แบบทดสอบหลังเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

ใบงาน

9. การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ตรวจกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
3. ตรวจแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้
4. ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
5. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

เครื่องมือวัดผล

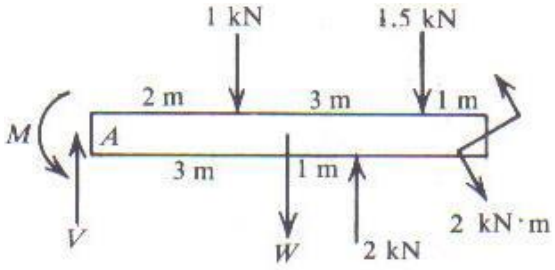
1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยครู)
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
4. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
5. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50 % ขึ้นไป)
3. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
4. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ มีเกณฑ์ผ่าน 50%

	ใบงานที่ 3.1	หน่วยที่	3
	รหัสวิชา 30100-1014 **ชื่อวิชา** กลศาสตร์วิศวกรรม	สอนครั้งที่	6-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบสมดุล	ทฤษฎี	3
	ชื่อเรื่อง/งาน	ปฏิบัติ	.....

1. คานสม่ำเสมอมีมวล 50 kg ต่อความยาวหนึ่งเมตร ปลายข้างหนึ่งของคานฝังแน่นอยู่ในกำแพง คานถูกกระทำด้วยแรงและแรงคู่ควบดังรูป จงเขียนผังอิสระของคาน โดยแยกโดยแยกคานออกมาตรงตำแหน่งทางขวามือของ A แล้วคำนวณหาโมเมนต์ (แรงคู่ควบ) M และแรงเฉือน V ที่กระทำโดยกำแพงที่จุด



วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. เงื่อนไขสมดุล (ระบบ 2 มิติ)วัตถุจะอยู่ในสมดุลก็ต่อเมื่อแรงลัพธ์และโมเมนต์ลัพธ์ที่กระทำกับวัตถุเป็นศูนย์ ซึ่งเขียนเป็นการสมดุลในรูปสเกลาร์ได้ดังนี้ (จุด o เป็นจุดใดๆ บนวัตถุหรือนอกวัตถุ)

<u>ตอบ</u>

.....

.....

.....

.....

.....

.....

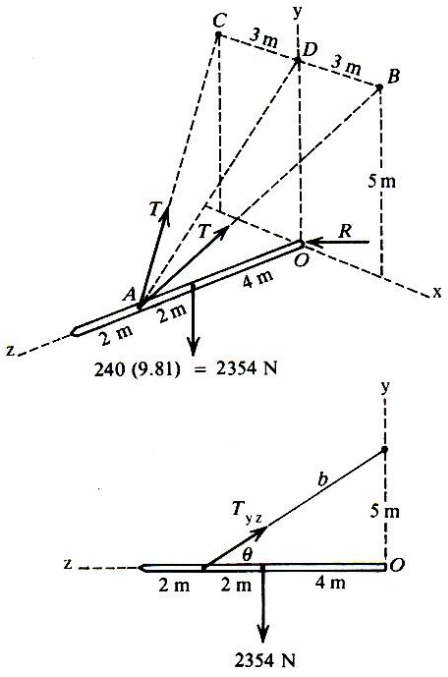
.....

.....

.....

.....

1. boom ขนาดสม่ำเสมออยู่ในแนวระดับ มีมวล 240 kg ที่จุด A ยึดด้วยเคเบิลสองเส้นซึ่งตรึงกับผนังที่จุด B และ C ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งยึดติดกับผนัง ที่จุด O ด้วย ball และ joint socket จงหาแรงตรึง T ในสายเคเบิล AC



<u>วิธีทำ</u>

.....

.....

.....

.....

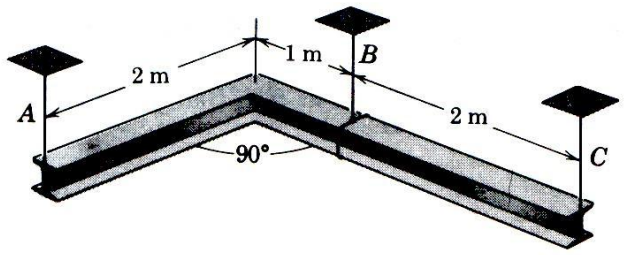
.....

.....

.....

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

2. คานเหล็กกล้าสองอันเชื่อมต่อกันเป็นมุมฉากคานแต่ละอันมีมวล 40 kg ต่อความยาวหนึ่งเมตร คานถูกยึดด้วยสายเคเบิล B , A และ C จนทาให้คานอยู่ในแนวระดับจงหาแรงตึงในสายเคเบิลทั้งสาม



<u>วิธีทำ</u>

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

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่	4
	รหัสวิชา 30100-1014 **ชื่อวิชา** กลศาสตร์วิศวกรรม	สอนครั้งที่	9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ โครงสร้าง	ทฤษฎี	3
	ชื่อเรื่อง/งาน	ปฏิบัติ	.....

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับการเขียนแผนภาพวัตถุอิสระในโครงสร้างแบบต่างๆ คำนวณหาแรงในโครงสร้างโดยใช้วิธีการใช้จุดต่อ คำนวณหาแรงในโครงกรอบและเครื่องจักรกล และคำนวณหาแรงภายในโครงสร้าง และทำใบงานที่มอบหมาย มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ ตาม หลักความปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....-..... สมรรถนะย่อย.....-.....

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน.....-.....

2) วิธีประเมิน.....-.....

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence).....-.....

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence).....-.....

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....-.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง
2. สามารถเขียนแผนภาพวัตถุอิสระในโครงสร้างแบบต่างๆ คำนวณหาแรงในโครงสร้างโดยใช้วิธีการใช้จุดต่อ คำนวณหาแรงในโครงกรอบและเครื่องจักรกล และคำนวณหาแรงภายในโครงสร้าง
3. กิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน มีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

(1.) ด้านความรู้

1. อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์โครงสร้างโดยใช้วิธีการใช้จุดต่อได้
2. อธิบายวิธีขั้นตอนการวิเคราะห์โครงสร้างโดยใช้วิธีการใช้ภาคตัดได้
3. อธิบายวิธีขั้นตอนหลักๆในการวิเคราะห์โครงกอบและเครื่องจักรกลได้
4. บอกชนิดของคานได้

(2.) ด้านทักษะ

1. สามารถเขียนแผนภาพวัตถุอิสระในโครงสร้างแต่ละชิ้นส่วนได้
2. สามารถคำนวณหาแรงในโครงสร้างโดยใช้วิธีการใช้จุดต่อได้
3. สามารถเขียนแผนภาพอิสระได้
4. สามารถคำนวณหาแรงในโครงกรอบและเครื่องจักรกลได้
5. สามารถเขียนแผนภาพวัตถุอิสระในโครงสร้างแต่ละชิ้นส่วนได้
6. สามารถเขียนแรงภายในโครงสร้างแบบต่างๆได้
7. สามารถคำนวณหาแรงภายในโครงสร้างได้

(3.) คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. การมาเรียน
2. การแต่งกาย

3. คุณธรรม จริยธรรม
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

5. สาระการเรียนรู้

5.1. โครงถักระนาบ
5.2. วิธีใช้จุดต่อ
5.3. วิธีการใช้ภาคตัด
5.4. โครงกอบและเรื่องจักรกล
5.5. แรงภายในของโครงสร้าง
5.6. คาน (Beam)

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน

1. กล่าวนำเข้าสู่บทเรียน ครูพูดถึงเนื้อหาเรื่อง โครงสร้าง

2. การเรียนรู้

1. สอนแบบบรรยายในหน่วยที่ 5 โครงสร้าง
2. สอนสาธิตหลักการคำนวณตามตัวอย่างในแผนการสอน
3. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนถาม
4. เฉลยแบบทดสอบ

3. การสรุป

1. สรุปเนื้อหาและความสำคัญให้ผู้เรียนฟัง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1. เอกสารประกอบการสอน เรื่อง โครงสร้าง
7.2. สื่อ PDF เรื่อง โครงสร้าง โครงสร้าง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้
แบบทดสอบหลังเรียน
8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน
ใบงาน

9. การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ตรวจกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
3. ตรวจแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้
4. ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
5. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยครู)
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
4. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
5. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50 % ขึ้นไป)
3. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
4. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ มีเกณฑ์ผ่าน 50%

	ใบงานที่ 4.1	หน่วยที่	4
	รหัสวิชา 30100-1014 **ชื่อวิชา** กลศาสตร์วิศวกรรม	สอนครั้งที่	9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ โครงสร้าง	ทฤษฎี	3
	ชื่อเรื่อง/งาน	ปฏิบัติ	.....

1. จงอธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์โครงสร้างโดยใช้วิธีการใช้จุดต่อ

ตอบ

.....

.....

.....

.....

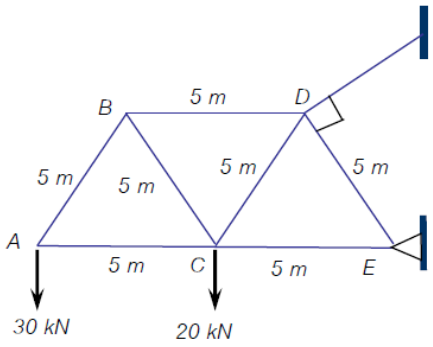
.....

.....

.....

.....

2. จงคำนวณหาแรงในชิ้นส่วนของโครงถักแบบปลายยึดแน่น (Cantilever truss)ที่รับภาระดังรูปด้วยวิธีการแบบจุดยึดต่อ



ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่	5
	รหัสวิชา 30100-1014 **ชื่อวิชา** กลศาสตร์วิศวกรรม	สอนครั้งที่	11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความเสียดทาน	ทฤษฎี	3
	ชื่อเรื่อง/งาน	ปฏิบัติ	.....

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับความเสียดทาน เขียนแผนภาพวัตถุอิสระของวัตถุต่างๆ ที่มีความเสียดทาน และคำนวณหาความเสียดทานของลิ่ม สกรู เจอร์นัลแบริ่ง และสายพาน และทำใบงานที่มอบหมาย มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ ตาม หลักความปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....-..... สมรรถนะย่อย.....-.....

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน.....-.....

2) วิธีประเมิน.....-.....

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence).....-.....

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence).....-.....

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....-.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับความเสียดทาน
2. สามารถเขียนแผนภาพวัตถุอิสระของวัตถุต่างๆ ที่มีความเสียดทาน และคำนวณหาความเสียดทานของลิ่ม สกรู เจอร์นัลแบริ่ง และสายพาน
3. กิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน มีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

(1.) ด้านความรู้

1. วิเคราะห์และแยกประเภทของปัญหาที่เกี่ยวกับความเสียดทานได้2. อธิบายวิธีขั้นตอนการวิเคราะห์โครงสร้างโดยใช้วิธีการใช้ภาคตัดได้

(2.) ด้านทักษะ

1. สามารถเขียนแผนภาพวัตถุอิสระของวัตถุที่มีความเสียดทานได้
2. ผู้เรียนสามารถคำนวณหามุมของความเสียดทานได้
3. สามารถเขียนแผนภาพวัตถุอิสระความเสียดทานของลิ่มได้
4. สามารถคำนวณหาความเสียดทานที่เกิดขึ้นบนลิ่มได้
5. สามารถเขียนแผนภาพวัตถุอิสระความเสียดทานของสกรูได้
6. สามารถคำนวณหาความเสียดทานที่เกิดขึ้นบนสกรูได้
7. ผู้เรียนสามารถคำนวณหาแรงหรือโมเมนต์ที่เกิดขึ้นบนสกรูได้
8. สามารถคำนวณหาความเสียดทานในเจอร์นัลแบริ่งอย่างได้
9. สามารถคานวณหาความเสียดทานในสายพานอย่างได้

(3.) คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. การมาเรียน
2. การแต่งกาย

3. คุณธรรม จริยธรรม

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

5. สาระการเรียนรู้

5.1. แรงเสียดทาน

5.2. มุมของความเสียดทาน

5.3. ปัญหาที่มีความเสียดทาน

5.4. ลิ่ม

5.5. สกรู

5.6. เจอร์นัลแบริ่ง

5.7. สายพาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน

1. กล่าวนำเข้าสู่บทเรียน ครูพูดถึงเนื้อหาเรื่อง ความเสียดทาน

2. การเรียนรู้

1. สอนแบบบรรยายในหน่วยที่ 5 ความเสียดทาน

2. สอนสาธิตหลักการคำนวณตามตัวอย่างในแผนการสอน

3. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนถาม

4. เฉลยแบบทดสอบ

3. การสรุป

1. สรุปเนื้อหาและความสำคัญให้ผู้เรียนฟัง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1. เอกสารประกอบการสอน เรื่อง ความเสียดทาน

7.2. สื่อ PDF เรื่อง ความเสียดทาน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

แบบทดสอบหลังเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

ใบงาน

9. การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

2. ตรวจกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้

3. ตรวจแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

4. ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

5. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

2. แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยครู)

3. แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)

4. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้

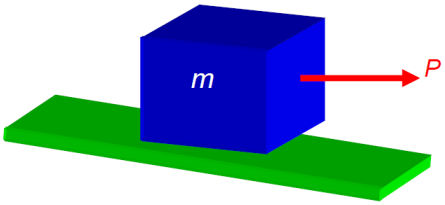
5. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50 % ขึ้นไป)
3. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
4. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ มีเกณฑ์ผ่าน 50%

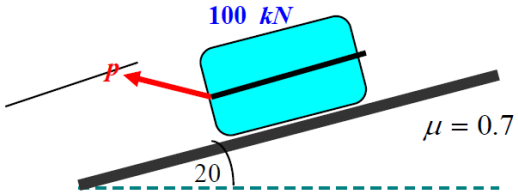
	ใบงานที่ 5.1	หน่วยที่	5
	รหัสวิชา 30100-1014 **ชื่อวิชา** กลศาสตร์วิศวกรรม	สอนครั้งที่	11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความเสียดทาน	ทฤษฎี	3
	ชื่อเรื่อง/งาน	ปฏิบัติ	.....

1. จงเขียนแผนภาพวัตถุอิสระของวัตถุที่มีความเสียดทานดังรูปต่อไปนี้



ตอบ

2. ลังใส่ของ 100 kg วางบนพื้นเอียง มีแรง P ขนาด 200 N กระทำในแนวราบเพื่อดึงลังให้ไถลลงตามพื้นเอียงมีมุม 20 องศา ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.70 จงคานวณหาแรงเสียดทาน F ที่กระทำต่อลัง



วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

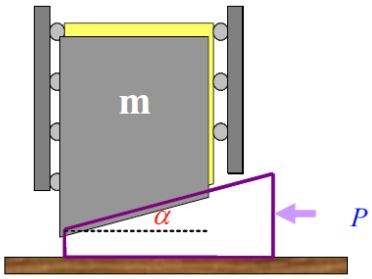
.....

.....

.....

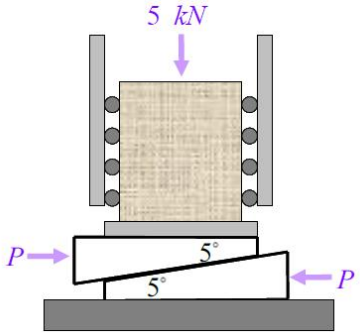
.....

2. จงเขียนแผนภาพวัตถุอิสระความเสียดทานของลิ่ม



ตอบ

3. ลิ่มที่มีมุม 5 องศา สองอันตามรูปใช้สาหรับปรับตำแหน่งของเสาที่รองรับภาระที่เป็นแรงในแนวดิ่งเท่ากับ 5 kN จงหาค่าแรง P ที่ต้องใช้ในการขยับเสาขึ้นถ้าค่าสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานทุกผิวสัมผัสเป็น 0.40



วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

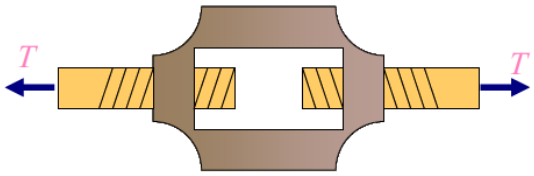
.....

.....

.....

4. อุปกรณ์เร่งตามรูปรับแรงดึง T เท่ากับ 60 kN สกรูแต่ละตัวมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 36 มิลลิเมตร สกรูเป็นแบบเกลียวเดี่ยวโดยมีช่วงเกลียว (ระยะการเคลื่อนที่ในแนวดิ่งต่อการหมุน 1 รอบ) 8 มิลลิเมตร สกรูอันหนึ่งเป็นแบบ

เกลียวขวาและอีกอันหนึ่งเป็นแบบเกลียวซ้าย ถ้าต้องใช้โมเมนต์ 380 Nm ในการคลายเกลียวออก จงคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของความเสียดทาน



<u>วิธีทำ</u>

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

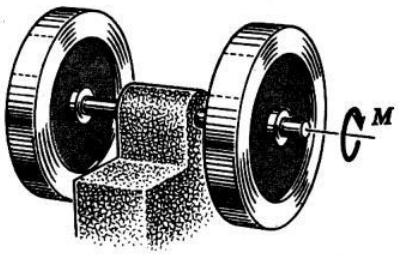
.....

.....

.....

.....

5. ล้อ 2 อันต่อกันด้วยเพลาซึ่งเพลาถูกรองรับด้วยแบริ่งระหว่างล้อทั้งสองล้อแต่ละอันมีมวล 40 kg และเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลาเป็น 40 มิลลิเมตร ถ้าโมเมนต์ขนาด 3 Nm กระทำต่อเพลาให้เพลาหมุนด้วยความเร็วคงที่ต่างๆ จงหาค่าสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานในแบริ่งและให้หารัศมี r_f ของวงกลมความเสียดทาน



วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

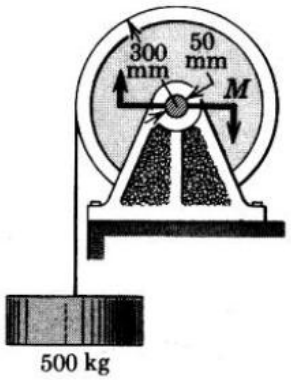
.....

.....

.....

.....

6. จงหาค่าของโมเมนต์ซึ่งกระทำต่อเพลาของล้อทรงกระบอกเพื่อจะลดวัตถุ 500 kg ลงด้วยความเร็วคงที่กำหนดให้ ค่า μ ของแบริ่ง = 0.271



วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่	6
	รหัสวิชา 30100-1014 **ชื่อวิชา** กลศาสตร์วิศวกรรม	สอนครั้งที่	13-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แรงกระจาย	ทฤษฎี	3
	ชื่อเรื่อง/งาน	ปฏิบัติ	.....

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับการคำนวณหาโมเมนต์สองมิติ โมเมนต์สามมิติ แรงคู่ควบระบบสองมิติ แรงคู่ควบระบบสามมิติและทำใบงานที่มอบหมาย มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ ตาม หลักความปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....-..... สมรรถนะย่อย.....-.....

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน.....-.....

2) วิธีประเมิน.....-.....

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence).....-.....

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence).....-.....

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....-.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแรงกระจาย
2. สามารถคำนวณหาจุดศูนย์กลางมวลของวัตถุประกอบรูปทรงต่างๆ คำนวณหาตำแหน่งเซนทรอยด์ของวัตถุ ความเฉื่อยของพื้นที่ ความเฉื่อยเชิงขั้วของพื้นที่ ความเฉื่อยของพื้นที่โดยใช้ทฤษฎีแกนขนาน และความเฉื่อยของรูปผสม
3. กิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน มีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

(1.) ด้านความรู้

1. บอกประเภทของแรงกระจายได้
2. อธิบายนิยามและสูตรของจุดศูนย์ถ่วง จุดเซนทรอยด์ และจุดศูนย์กลางมวลได้

(2.) ด้านทักษะ

1. สามารถคำนวณหาจุดศูนย์กลางมวลของวัตถุประกอบรูปทรงต่างๆ ได้
2. สามารถคำนวณหาตำแหน่งเซนทรอยด์ของวัตถุได้
3. สามารถคำนวณหาค่าโมเมนต์ของความเฉื่อยของพื้นที่ได้
4. สามารถคำนวณหาค่าโมเมนต์ของความเฉื่อยเชิงขั้วของพื้นที่ได้
5. สามารถคำนวณหาค่าโมเมนต์ของความเฉื่อยของพื้นที่โดยใช้ทฤษฎีแกนขนานได้
6. สามารถคำนวณหาค่าโมเมนต์ของความเฉื่อยของรูปผสมได้

(3.) คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. การมาเรียน
2. การแต่งกาย
3. คุณธรรม จริยธรรม
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

5. สาระการเรียนรู้

5.1. แรงกระจาย

5.2. จุดศูนย์ถ่วงและจุดศูนย์กลางมวล

5.3. โมเมนต์ความเฉื่อยพื้นที่

5.4. รัศมีไจเรชั่น

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน

1. กล่าวนำเข้าสู่บทเรียน ครูพูดถึงเนื้อหาเรื่อง แรงกระจาย

2. การเรียนรู้

1. สอนแบบบรรยายในหน่วยที่ 6 แรงกระจาย
2. สอนสาธิตหลักการคำนวณตามตัวอย่างในแผนการสอน
3. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนถาม
4. เฉลยแบบทดสอบ

3. การสรุป

1. สรุปเนื้อหาและความสำคัญให้ผู้เรียนฟัง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1. เอกสารประกอบการสอน เรื่อง แรงกระจาย

7.2. สื่อ PDF เรื่อง แรงกระจาย

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

แบบทดสอบหลังเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

ใบงาน

9. การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ตรวจกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
3. ตรวจแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้
4. ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
5. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยครู)
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
4. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
5. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

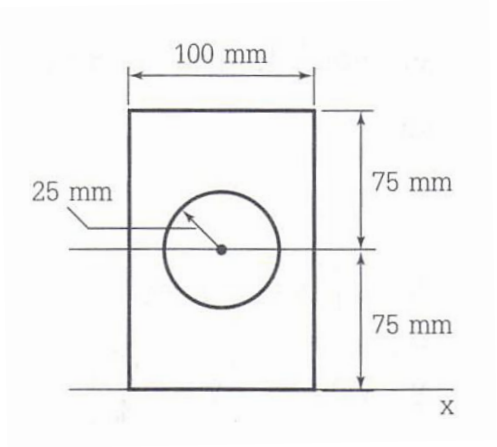
เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50 % ขึ้นไป)
3. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ เกณฑ์ผ่าน คือ 50%

4. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ มีเกณฑ์ผ่าน 50%

	ใบงานที่ 6.1	หน่วยที่	6
	รหัสวิชา 30100-1014 **ชื่อวิชา** กลศาสตร์วิศวกรรม	สอนครั้งที่	13-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แรงกระจาย	ทฤษฎี	3
	ชื่อเรื่อง/งาน	ปฏิบัติ	.....

1. จงหาค่าโมเมนต์ของความเฉื่อยของพื้นที่ในรูปผสมรอบแกน x



วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....