ภาคผนวก ง.

แผนการสอนวิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL

จุดประสงค์รายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง **ประเภทวิชาอุตสาหกรรม**

สาขาวิชาเทคนิคการผลิต **สาขางานเครื่องมือกลฯ**

รหัสวิชา 3100-0101 **วิชา กลศาสตร์วิศวกรรม1**

จำนวน ….3.…หน่วยกิต **จำนวน ....3..... คาบ/สัปดาห์**

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักสถิตศาสตร์ การใช้เวกเตอร์ช่วยในการคำนวณแรงในโครงสร้างและเครื่องจักรกล

2. เพื่อให้สามารถวิเคราะห์แรงในโครงสร้างและเครื่องจักรกล หาคุณสมบัติของรูปทรงเรขาคณิตที่เกี่ยวกับสถิตศาสตร์ และสามารถแก้ปัญหาสถิตศาสตร์วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ

3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีในการสืบเสาะหาความรู้และใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา มีความละเอียดรอบคอบและตระหนักถึงความปลอดภัย

มาตรฐานรายวิชา

1. คำนวณแรงและโมเมนต์บนระนาบและปริภูมิโดยใช้เวคเตอร์และเครื่องคำนวณช่วย
2. วิเคราะห์แรงในชิ้นส่วนโครงสร้างและชิ้นส่วนเครื่องจักรกล
3. คำนวณเกี่ยวกับแรงกระจายและสถิตศาสตร์ของไหล
4. หาจุดศูนย์ถ่วงและเซนทรอยด์ และค่าโมเมนต์ความเฉื่อยของรูปทรงเรขาคณิต
5. คำนวณเกี่ยวกับแรงเสียดทานในเครื่องจักรกล

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิธีการแก้ปัญหาโจทย์ทางวิศวกรรมโดยใช้หลักสถิตศาสตร์และเวคเตอร์ช่วยเกี่ยวกับระบบของแรง ชนิดของแรง โมเมนต์และแรงคู่ควบ สมดุล แผนภาพวัตถุอิสระ โครงสร้างและหลักการวิเคราะห์เบื้องต้น แรงกระจาย สถิตศาสตร์ของไหล จุดเซนทรอยด์ ค่าโมเมนต์ความเฉื่อย ความเสียดทาน การแก้ปัญหาโจทย์สถิตศาสตร์วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ

	แผนการจัดการเรียนรู้	
	ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม1 **รหัสวิชา** 3100-0101	
	จำนวน 54 **ชั่วโมง/ภาคเรียน** **จำนวน** 3 **หน่วยกิต**	
หน่วยที่	**รายการสอน**	**จำนวนชั่วโมง**
1	หลักทั่วไปทางวิศวกรรม	3
2	ระบบแรง	12
3	สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง	9
4	วิเคราะห์โครงถัก,โครงกรอบและเครื่องจักร	9
5	เซนทรอยด์และจุดศูนย์ถ่วง	6
6	โมเมนต์ความเฉื่อย	6
7	ความเสียดทาน	6
	วัดผล	3
	รวม	**54**

หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา 3100-0101 ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม1

จำนวน 3 หน่วยกิต 3 คาบ/สัปดาห์

ลำดับ	หัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล			
		A	B	C	D
1	หลักทั่วไปทางวิศวกรรม	✓	✓	-	✓
2	ระบบแรง	✓	✓	-	✓
3	สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง	✓	✓	-	✓
4	วิเคราะห์โครงถัก,โครงกรอบและเครื่องจักร	✓	✓	-	✓
5	เซนทรอยด์และจุดศูนย์ถ่วง	✓	✓	-	✓
6	โมเมนต์ความเฉื่อย	✓	✓	-	✓
7	ความเสียดทาน	✓	✓	-	✓

แหล่งข้อมูล
A : หลักสูตรรายวิชา
B : เอกสารต่าง ๆ
C : ประสบการณ์
D : ผู้เชี่ยวชาญ

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา 3100-0101 ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม1

จำนวน 3 หน่วยกิต 3 คาบ/สัปดาห์

ลำดับ	หัวข้อเรื่อง	พฤติกรรมที่ต้องการ (ชั่วโมง)			
		ความรู้	ทักษะ	กิจนิสัย	จำนวน
1	หลักทั่วไปทางวิศวกรรม	2	-	1	3
2	ระบบแรง	11	-	1	12
3	สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง	8	-	1	9
4	วิเคราะห์โครงถัก,โครงกรอบและเครื่องจักร	8	-	1	9
5	เซนทรอยด์และจุดศูนย์ถ่วง	5	-	1	6
6	โมเมนต์ความเฉื่อย	5	-	1	6
7	ความเสียดทาน	5	-	1	6
	ประเมินผล	2	-	-	3
				รวมทั้งสิ้น	54

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ และหัวข้อการเรียนรู้(หน่วยที่2)

รหัสวิชา 3100-0101 วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 Engineering Mechanics1

จำนวน 54 ชั่วโมง

ครั้งที่สอน	หัวข้อ	หัวข้อการเรียน	เวลา (ช.ม.)
1	การรวมแรง	**1.1 การรวมแรง(Composition of Forces)** 1.1.1 รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานแทนแรง(Law of parallelogram of forces) 1.1.2 รูปสามเหลี่ยมแทนแรง(Triangle rule) 1.1.3 รูปหลายเหลี่ยมแทนแรง(Force polygon) **1.2 การแตกแรงหรือแยกแรง(Resolution of Forces)** 1.2.1การแตกแรงออกเป็นสองแรงย่อยที่ตั้งฉากซึ่งกันและกัน(Rectangular components) **1.3 แรงในสามมิติ(Rectangular Components of a Force in Space)** 1.3.1.การรวมแรงในสามมิติ	3
2	เวคเตอร์	**2.1 เวคเตอร์(Vectors)** 2.1.1เวคเตอร์ย่อยในระบบพิกัดฉาก 2.1.2เวคเตอร์หนึ่งหน่วย(Unit vector) 2.1.3ขนาดของเวคเตอร์ 2.1.4ทิศทางของเวคเตอร์ 2.1.5การบวกและการลบเวคเตอร์ 2.1.6เวคเตอร์ระบุตำแหน่ง(Position Vectors) 2.1.7เวคเตอร์ของแรงในทิศทางของเส้น 2.1.8ผลคูณสเกลาร์(Dot product or scalar product)	3
3	โมเมนต์	**3.1 โมเมนต์(Moment)** 3.1.1 โมเมนต์ของแรง(Moment of a force) 3.1.2ทฤษฎีโมเมนต์(Varignon's theorem or Principle of moments) 3.1.3 โมเมนต์เทียบเท่า(Equivalent moments) 3.1.4การเขียนโมเมนต์โดยใช้เวคเตอร์	3
4	แรงคู่ควบ	**4.1แรงคู่ควบ(Couple)** 4.1.1 โมเมนต์ของแรงคู่ควบ(Moment of a couple) 4.1.2แรงคู่ควบเทียบเท่า(Equivalent couples) 4.1.3การรวมแรงคู่ควบ **4.2การรวมแรงและแตกแรงที่ขนานกัน** 4.2.1การแตกแรงๆหนึ่งออกเป็นแรงสองแรงที่ขนานกัน **4.3ระบบแรงและแรงคู่ควบ(A Force and Couple System)**	3
รวม			12

ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

รหัสวิชา 3100-0101 ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม1

จำนวน 3 หน่วยกิต 3 คาบ/สัปดาห์

หน่วยการเรียน	หัวข้อเรื่อง	ระดับความรู้					
		ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล
2.ระบบแรง	1. การรวมแรง(Composition of Force)	-	-	/	-	-	-
	2. เวคเตอร์(Vectors)	-	-	/	-	-	-
	3. โมเมนต์	-	-	/	-	-	-
	4. แรงคู่ควบ	-	-	/	-	-	-

ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

รหัสวิชา 3100-0101 ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม1

จำนวน 3 หน่วยกิต 3 คาบ/สัปดาห์

ครั้งที่สอน	หัวข้อเรื่อง	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1	การรวมแรง(Composition of Force)	คำนวณหาแรงลัพธ์และทิศทางของแรงลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง
2	เวคเตอร์(Vectors)	คำนวณหาเวคเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
3	โมเมนต์	คำนวณหาโมเมนต์ได้อย่างถูกต้อง
4	แรงคูควบ	คำนวณหาโมเมนต์ของแรงคู่ควบได้อย่างถูกต้อง

ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

รหัสวิชา 3100-0101 ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม1

จำนวน 3 หน่วยกิต 3 คาบ/สัปดาห์

หน่วยการเรียน	หัวข้อเรื่องย่อย	ระดับความรู้					
		ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล
2.ระบบแรง	**1.1 การรวมแรง(Composition of Forces)**						
	1.1.1 รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานแทนแรง(Law of parallelogram of forces)			/			
	1.1.2 รูปสามเหลี่ยมแทนแรง(Triangle rule)			/			
	1.1.3 รูปหลายเหลี่ยมแทนแรง(Force polygon)		/				
	1.2 การแตกแรงหรือแยกแรง(Resolution of Forces)						
	1.2.1การแตกแรงออกเป็นสองแรงย่อยที่ตั้งฉากซึ่งกันและกัน(Rectangular components)			/			
	1.3 แรงในสามมิติ(Rectangular Components of a Force in Space)						
	1.3.1.การรวมแรงในสามมิติ			/			
	2.1เวคเตอร์(Vectors)						
	2.1.1เวคเตอร์ย่อยในระบบพิกัดฉาก			/			
	2.1.2เวคเตอร์หนึ่งหน่วย(Unit vector)			/			
	2.1.3ขนาดของเวคเตอร์			/			
	2.1.4ทิศทางของเวคเตอร์			/			
	2.1.5การบวกและการลบเวคเตอร์			/			
	2.1.6เวคเตอร์ระบุตำแหน่ง(Position Vectors)			/			
	2.1.7เวคเตอร์ของแรงในทิศทางของเส้น			/			
	2.1.8ผลคูณสเกลาร์(Dot product or scalar product)			/			
	2.1.9ผลคูณเวคเตอร์(Cross product or scalar product)			/			
	2.1.10ผลคูณผสมระหว่างสามเวคเตอร์(Mixed triple products)			/			

ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ (ต่อ)

รหัสวิชา 3100-0101 ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม1

จำนวน 3 หน่วยกิต 3 คาบ/สัปดาห์

หน่วยการเรียน	หัวข้อเรื่องย่อย	ระดับความรู้					
		ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล
2.ระบบแรง	**3.1 โมเมนต์(Moment)**						
	3.1.1 โมเมนต์ของแรง(Moment of a force)	/					
	3.1.2ทฤษฎีโมเมนต์(Varignon's theorem or Principle of moments)	/					
				/			
	3.1.3 โมเมนต์เทียบเท่า(Equivalent moments)			/			
	3.1.4การเขียนโมเมนต์โดยใช้เวคเตอร์						
	4.1แรงคู่ควบ(Couple)		/				
	4.1.1 โมเมนต์ของแรงคู่ควบ(Moment of a couple)			/			
	4.2.2แรงคู่ควบเทียบเท่า(Equivalent couples)			/			
	4.3.3การรวมแรงคู่ควบ						
	4.2การรวมแรงและแตกแรงที่ขนานกัน			/			
	4.2.1การแตกแรงๆหนึ่งออกเป็นแรงสองแรงที่ขนานกัน			/			
	4.3ระบบแรงและแรงคู่ควบ(A Force and Couple System)						

ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

รหัสวิชา 3100-0101 ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม1

จำนวน 3 หน่วยกิต 3 คาบ/สัปดาห์

ครั้งที่สอน	หัวข้อเรื่องย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1	**1.1 การรวมแรง(Composition of Forces)** 1.1.1 รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานแทนแรง (Law of parallelogram of forces) 1.1.2 รูปสามเหลี่ยมแทนแรง(Triangle rule) 1.1.3 รูปหลายเหลี่ยมแทนแรง(Force polygon) **1.2 การแตกแรงหรือแยกแรง(Resolution of Forces)** 1.2.1การแตกแรงออกเป็นสองแรงย่อยที่ตั้งฉากซึ่งกันและกัน(Rectangular components) **1.3 แรงในสามมิติ(Rectangular Components of a Force in Space)** 1.3.1.การรวมแรงในสามมิติ	1.รวมแรงด้วยวิธีสี่เหลี่ยมด้านขนานแทนแรงได้อย่างถูกต้อง 2.รวมแรงด้วยวิธีสามเหลี่ยมด้านขนานแทนแรงได้อย่างถูกต้อง 3.แตกแรงตามแนวแกน x และ y ได้อย่างถูกต้อง 4.คำนวณหาแรงลัพธ์ของแรงต่างๆจากการแตกแรงได้อย่างถูกต้อง 5.คำนวณหาทิศทางของแรงลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง 6.แตกแรงตามแนวแกน x , y และ z ได้อย่างถูกต้อง 7.คำนวณหาแรงลัพธ์ของแรง 3 มิติได้อย่างถูกต้อง 8.คำนวณหาทิศทางของแรงลัพธ์ 3 มิติได้อย่างถูกต้อง
2	**2.1เวคเตอร์(Vectors)** 2.1.1เวคเตอร์ย่อยในระบบพิกัดฉาก 2.1.2เวคเตอร์หนึ่งหน่วย(Unit vector) 2.1.3ขนาดของเวคเตอร์ 2.1.4ทิศทางของเวคเตอร์ 2.1.5การบวกและการลบเวคเตอร์	1.คำนวณหาเวคเตอร์หนึ่งหน่วยได้อย่างถูกต้อง 2.คำนวณหาขนาดของเวคเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 3.คำนวณหาทิศทางของเวคเตอร์ได้อย่างถูกต้อง

ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(ต่อ)

รหัสวิชา 3100-0101 ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม 1

จำนวน 3 หน่วยกิต 3 คาบ/สัปดาห์

ครั้งที่สอน	หัวข้อเรื่องย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	2.1.6เวคเตอร์ระบุตำแหน่ง(Position Vectors) 2.1.7เวคเตอร์ของแรงในทิศทางของเส้น 2.1.8ผลคูณสเกลาร์(Dot product or scalar product) 2.1.9ผลคูณเวคเตอร์(Cross product or scalar product) 2.1.10ผลคูณผสมระหว่างสามเวคเตอร์ (Mixed triple products)	4.คำนวณหาเวคเตอร์ของแรงในทิศทางของเส้นได้อย่างถูกต้อง
3	**3.1 โมเมนต์(Moment)** 3.1.1โมเมนต์ของแรง(Moment of a force) 3.1.2ทฤษฎีโมเมนต์(Varignon's theorem or Principle of moments) 3.1.3โมเมนต์เทียบเท่า(Equivalent moments) 3.1.4การเขียนโมเมนต์โดยใช้เวคเตอร์	1.คำนวณหาโมเมนต์เทียบเท่าได้อย่างถูกต้อง 2.คำนวณหาโมเมนต์รอบจุดโดยใช้เวคเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 3.คำนวณหาโมเมนต์รอบแกนโดยใช้เวคเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
4	**4.1 แรงคู่ควบ** 4.1.1โมเมนต์ของแรงคู่ควบ(Moment of a couple) 4.1.2แรงคู่ควบเทียบเท่า(Equivalent couples) 4.1.3การรวมแรงคู่ควบ **4.2การรวมแรงและแตกแรงที่ขนานกัน** 4.2.1การแตกแรงๆหนึ่งออกเป็นแรงสองแรงที่ขนานกัน	1.คำนวณหาแรงคู่ควบเทียบเท่าได้อย่างถูกต้อง 2.คำนวณหาโมเมนต์ลัพธ์และทิศทางของโมเมนต์ลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง 3.รวมแรงและคำนวณหาทิศทางของแรงที่ขนานกันได้อย่างถูกต้อง 4.คำนวณหาระบบแรงเทียบเท่าของแรงและแรงคู่ควบได้อย่างถูกต้อง