



โครงการสอน/แผนการสอน

รหัส ๒๐๐๐๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร

ปัทมา วิชัยโย

ครูชำนาญการพิเศษ

สาขาวิชา พื้นฐานประยุกต์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

ลักษณะรายวิชา

รหัส 20003101

2-2-5 หน่วยกิต (4 ชั่วโมง)

วิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร

เวลาเรียนต่อภาค 72 ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	ชั่วโมง
<p>1.มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเวกเตอร์ การรวมและการคูณเวกเตอร์ แรงและสมมูลของแรง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้าสถิตย์ พลังงานศักย์ไฟฟ้าและความจุไฟฟ้า ไฟฟ้าแม่เหล็ก สารละลาย ปฏิกริยาเคมี เคมีไฟฟ้า</p> <p>2.มีทักษะการคำนวณ การทดลอง การวิเคราะห์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ</p> <p>3.มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน</p> <p>สมรรถนะรายวิชา</p> <p>1.แสดงความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ แรงและสมมูลของแรง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้าสถิตย์ ไฟฟ้าแม่เหล็ก สารละลายและปฏิกริยาเคมี เคมีไฟฟ้า</p> <p>2.คำนวณข้อมูลเกี่ยวกับเวกเตอร์ แรง ไฟฟ้าตามหลักการ</p> <p>3.สำรวจตรวจสอบเกี่ยวกับสารละลาย ปฏิกริยาเคมีและเคมีไฟฟ้าตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <p>4.ประยุกต์ใช้ความรู้จากการศึกษาวิทยาศาสตร์งานไฟฟ้าและการสื่อสารในงานอาชีพ</p>	<p>ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับเวกเตอร์ การรวมและการคูณเวกเตอร์ แรงและสมมูลของแรง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้าสถิตย์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า ไฟฟ้าแม่เหล็ก สารละลาย ปฏิกริยาเคมีและเคมีไฟฟ้า</p>	
	รวม	72

กำหนดการสอนที่บูรณาการคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

รหัส 20003101

วิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร

2-2-5

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย/สาระสำคัญ	สัปดาห์ที่	ชั่วโมง ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์
1	ปริมาณเวกเตอร์ 1 องค์ประกอบของเวกเตอร์ 2 การบวกเวกเตอร์ 3 การคูณเวกเตอร์	1	1-4	1 หาองค์ประกอบของเวกเตอร์ในแนวแกน x, y และ z ได้ 2 หาเวกเตอร์ลัพธ์ของการบวกเวกเตอร์ได้ 3 หาผลลัพธ์ของการคูณเวกเตอร์ได้	ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวทී
2	แรงและสมดุลของแรง 1 แรงและชนิดของแรง 2 การแยกแรงไปในแนวแกนตั้งฉาก	2	5-8	1 บอกชนิดของแรงที่กระทำต่อวัตถุในสภาพต่างๆ ได้ 2 เขียน Free Body Diagram ของแรงชนิดต่างๆ ได้	
	3 การหาค่าผลรวมของแรง 4 สมดุลของแรง 5 ทอร์กหรือโมเมนต์ 6 สมดุลต่อการหมุน	3	9-12	3 แยกแรงไปในแนวแกน x, y และ z ได้ 4 หาผลรวมของแรงบนระนาบ 2 มิติ และ 3 มิติได้ 5 ใช้หลักการสมดุลของแรงอธิบายและคำนวณหาขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุได้ 6 อธิบายและคำนวณหาทอร์กของแรงที่กระทำต่อวัตถุได้ 7 ใช้หลักการสมดุลต่อการหมุนอธิบายและคำนวณหาขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุได้	
3	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 1 การเคลื่อนที่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 2 คลื่นวิทยุ 3 ไมโครเวฟ 4 รังสีอินฟราเรด 5 คลื่นแสง	4	13-16	1 อธิบายการเคลื่อนที่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ 2 อธิบายแหล่งกำเนิดของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแต่ละชนิดได้ 3 อธิบายคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแต่ละชนิดได้	
	6 รังสีอัลตราไวโอเล็ต 7 รังสีเอกซ์ 8 รังสีแกมมา	5	17-20	4 อธิบายการนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแต่ละชนิดไปใช้ประโยชน์ได้ 5 อธิบายอันตรายและการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแต่ละชนิดได้	

(ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย/สาระสำคัญ	สัปดาห์ ที่	ชั่วโมง ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์
4	ไฟฟ้าสถิต 1 ประจุไฟฟ้า 2 แรงระหว่างประจุ 3 สนามไฟฟ้า	6	21-24	1 บอกลักษณะของแรงระหว่างประจุที่เกิดขึ้นจากจุดประจุหลายๆ จุดได้ 2 บอกลักษณะและขนาดของสนามไฟฟ้าและศักย์ไฟฟ้าของจุดประจุ ตัวนำทรงกลมและแผ่นโลหะ 2 แผ่นขนานกันได้	<p>ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูทุกเวที</p>
	4 ศักย์ไฟฟ้า 5 ความจุไฟฟ้า	7	25-28	3 คำนวณหาแรงลัพท์จากประจุหลายประจุได้ 4 หาค่าสนามไฟฟ้าและงานในการเคลื่อนประจุระหว่างจุด 2 จุด ที่มีศักย์ไฟฟ้าต่างกัน 5 คำนวณหาความจุของตัวเก็บประจุได้	
5	แม่เหล็กไฟฟ้า 1 สนามแม่เหล็ก	8	29-32	1 บอกลักษณะของสนามแม่เหล็กที่เกิดจากแท่งแม่เหล็ก หรือเกิดจากลวดตัวนำที่มีกระแสไหลผ่าน พร้อมทั้งคำนวณหาค่าของสนามแม่เหล็กได้	
	2 แรงจากสนามแม่เหล็ก	9	33-36	2 สามารถบอกลักษณะ และคำนวณแรงที่เกิดขึ้นจากกระแสไฟฟ้าไหลบนลวด 2 เส้นได้ 3 สามารถอธิบายหลักการการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าและเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าได้	
-	ทบทวน/สอบกลางภาคเรียน	10	37-40		
6	สารละลาย 1 สารละลายอิเล็กโทรไลต์ 2 สารละลายกรดและสารละลายเบสและสารละลายเบส 3 ทฤษฎีกรด-เบส 4 คู่กรด-เบส 5 การแตกตัวของกรดและเบส 6 การพิจารณาความแรงของกรด-เบส	11	41-44	1 ระบุความแตกต่างระหว่างสารละลายกรดและสารละลายเบสได้ 2 เปรียบเทียบความแรงของกรดและเบสได้ 3 หาค่า pH ของสารละลายกรดและเบสสารละลายได้ 4 ระบุวิธีบอกจุดยุติของปฏิกิริยาระหว่างกรดและเบสได้ 5 ระบุวิธีเกิดเกลือได้ 6 นำความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาของกรดกับเบสไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	

(ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย/สาระสำคัญ	สัปดาห์ ที่	ชั่วโมง ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์
6	7 การแตกตัวของน้ำบริสุทธิ์ และเบสไปใช้ประโยชน์ 8 การหาค่า pH ของสารละลายกรด 9 อินดิเคเตอร์สำหรับกรดและเบส 10 ปฏิกิริยาของกรดและเบส 11 เกลือ 12 การนำความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาของกรด	12	45-48	1 ระบุความแตกต่างระหว่างสารละลายกรดและสารละลายเบสได้ 2 เปรียบเทียบความแรงของกรดและเบสได้ 3 หาค่า pH ของสารละลายกรดและเบสสารละลายได้ 4 ระบุวิธีบอกจุดยุติของปฏิกิริยาระหว่างกรดและเบสได้ 5 ระบุวิธีเกิดเกลือได้ 6 นำความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาของกรดกับเบสไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	<p>ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูต่เวที</p>
7	ปฏิกิริยาเคมี 1 มวลอะตอม 2 มวลโมเลกุล 3 โมลและปริมาณต่อโมลของสาร	13	49-52	1 คำนวณหาจำนวนโมลของสารจากปริมาณสารที่กำหนดให้ในรูปต่างๆ ได้ 2 เขียนสมการและดุลสมการได้อย่างถูกต้อง	
	4 สูตรเคมี 5 สมการเคมี	14	53-56	3 ระบุชนิดของปฏิกิริยาได้ถูกต้อง	
	6 การเกิดปฏิกิริยาเคมี 7 สารละลาย	15	57-60	4 คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยต่างๆ ได้	
8	เคมีไฟฟ้า 1 ปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้า 2 เซลล์กัลวานิก	16	61-64	1 อธิบายปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้าได้ 2 อธิบายปฏิกิริยาเคมีของเซลล์กัลวานิกแต่ละชนิดได้	
	3 เซลล์อิเล็กโทรไลต์	17	65-68	3 บอกประโยชน์ของเซลล์กัลวานิกแต่ละชนิดได้ 4 อธิบายปฏิกิริยาเคมีของเซลล์อิเล็กโทรไลต์แต่ละชนิดได้ 5 บอกประโยชน์ของเซลล์อิเล็กโทรไลต์แต่ละชนิดได้	
-	ทบทวน/สอบปลายภาคเรียน	18	69-72		

แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	บทและหัวข้อย่อย	จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	วิธีการ/กิจกรรมการ จัดการเรียนการสอน	สื่อการสอน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
๑-๒	<p>ปฐมนิเทศ</p> <p>๑. จุดประสงค์ รายวิชา สมรรถนะ รายวิชาและ คำอธิบายรายวิชา</p> <p>๒. แนวทางวัดผล และการประเมินผล การเรียนรู้</p> <p>ปริมาณเวกเตอร์</p> <p>๑. องค์ประกอบ ของเวกเตอร์</p> <p>๒. การบวก เวกเตอร์</p> <p>๓. การคูณเวกเตอร์</p>	<p>๑. บอกจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และ คำอธิบายรายวิชาตาม หลักสูตรฯ ได้</p> <p>๒. บอกแนวทางวัดผลและ การประเมินผลการเรียนรู้ ได้</p> <p>๓. หาค่าประกอบของ เวกเตอร์ในแนวแกน x, y และ z ได้</p> <p>๔. หาเวกเตอร์ลิ้นของการ บวกเวกเตอร์ได้</p> <p>๕. หาผลลัพธ์ของการคูณ เวกเตอร์ได้</p>	<p>ความรับผิดชอบหลัก</p> <p>๑. มีความซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>๒. มีวินัยและความรับผิดชอบ</p> <p>๓. มีความเสียสละและเป็นแบบอย่าง ที่ดี</p> <p>๔. มีความรู้และความเข้าใจเรื่อง ปริมาณเวกเตอร์</p> <p>ความรับผิดชอบรอง</p> <p>๕. เคารพในสิทธิ คุณค่าและศักดิ์ศรี ของความเป็นมนุษย์</p> <p>๖. สามารถติดตามความก้าวหน้าด้าน ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>- บรรยาย สอดแทรก คุณธรรมและจริยธรรม</p> <p>- อภิปรายแบบมีส่วนร่วม</p> <p>- มอบหมายงาน</p>	<p>- หนังสือประกอบ การสอน</p>	<p>- พฤติกรรมการเรียน</p> <p>- การส่งงานตรงต่อ เวลา</p> <p>- ประสิทธิภาพของ งาน</p>	<p>- การสังเกต พฤติกรรมในชั้น เรียน</p> <p>- แบบเช็คชื่อ</p> <p>- ใบงาน</p> <p>- สอบกลางภาค</p>	<p>อ.ปัทมา วิชัยโย</p>

สัปดาห์ ที่	บทและ หัวข้อย่อย	จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	วิธีการ/กิจกรรมการ จัดการเรียนการสอน	สื่อการสอน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
๓-๔	<p>แรง และสมมูล ของแรง</p> <p>๑. แรงและชนิด ของแรง</p> <p>๒. การแยกแรง ไปในแนวแกนตั้ง ฉาก</p> <p>๓. การหาค่า ผลรวมของแรง</p> <p>๔. ผลรวมของ แรง</p> <p>๕. ทอร์กหรือ โมเมนต์</p> <p>๖. สมดุลต่อการ หมุน</p>	<p>๑. บอกชนิดของแรงที่มากกระทำ ต่อวัตถุในสภาพต่างๆ ได้</p> <p>๒. เขียน Free Body Diagram ของแรงชนิดต่างๆ ได้</p> <p>๓. แยกแรงในแนวแกน x, y และ z ได้</p> <p>๔. หาผลรวมของแรงบนระนาบ ๒ มิติ และ ๓ มิติได้</p> <p>๕. ใช้หลักการสมมูลของแรง อธิบายและคำนวณหาขนาดของ แรงที่กระทำต่อวัตถุได้</p> <p>๖. อธิบายและคำนวณหาทอร์ก ของแรงที่กระทำต่อวัตถุได้</p> <p>๗. ใช้หลักการสมมูลต่อการหมุน อธิบายและคำนวณหาขนาดของ แรงที่กระทำต่อวัตถุได้</p>	<p>ความรับผิดชอบหลัก</p> <p>๑. มีความซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>๒. มีวินัยและความรับผิดชอบต่อ หน้าที่</p> <p>๓. มีความเสียสละและเป็นแบบอย่าง ที่ดี</p> <p>๔. มีความรู้และความเข้าใจเรื่องแรง และสมมูลของแรง</p> <p>ความรับผิดชอบรอง</p> <p>๕. เคารพในสิทธิ คุณค่าและศักดิ์ศรี ของความเป็นมนุษย์</p> <p>๖. สามารถติดตามความก้าวหน้าด้าน ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>- บรรยาย สอดแทรก คุณธรรมและจริยธรรม</p> <p>- อภิปรายแบบมีส่วนร่วม</p> <p>- มอบหมายงาน</p>	<p>- หนังสือประกอบ การสอน</p>	<p>- พฤติกรรมการเข้า เรียนและพฤติกรรมใน ชั้นเรียนของนักศึกษา</p> <p>- ประเมินจากความ ตรงต่อเวลาในการส่ง งานและประสิทธิภาพ งานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>- ประเมินจากงานที่ มอบหมาย</p> <p>- สอบกลางภาค</p>	<p>- การสังเกต พฤติกรรมในชั้น เรียน</p> <p>- แบบเช็คชื่อ</p> <p>- ใบงาน</p> <p>- สอบกลางภาค</p>	

ลำดับ ที่	บทและหัวข้อ ย่อย	จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	วิธีการ/กิจกรรมการ จัดการเรียนการสอน	สื่อการสอน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
๕-๖	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ๑. การเคลื่อนที่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ๒. คลื่นวิทยุ ๓. ไมโครเวฟ ๔. ริงส์อินฟราเรด ๕. คลื่นแสง ๖. ริงส์อัลตราไวโอเล็ต ๗. ริงส์เอกซ์ ๘. ริงส์แกมมา	๑. อธิบายการเคลื่อนที่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ ๒. อธิบายแหล่งกำเนิดของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแต่ละชนิดได้ ๓. อธิบายคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแต่ละชนิดได้ ๔. อธิบายการนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแต่ละชนิดได้ ๕. อธิบายอันตรายและการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแต่ละชนิดได้	ความรับผิดชอบหลัก ๑. มีความซื่อสัตย์สุจริต ๒. มีวินัยและความรับผิดชอบ ๓. มีความเสียสละและเป็นแบบอย่างที่ดี ๔. มีความรู้และความเข้าใจเรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ความรับผิดชอบรอง ๕. เคารพในสิทธิ คุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ ๖. สามารถติดตามความก้าวหน้าด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	- บรรยาย สอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรม - อภิปรายแบบมีส่วนร่วม	- หนังสือประกอบการสอน	- พฤติกรรมการเข้าเรียนและพฤติกรรมในชั้นเรียนของนักศึกษา - ประเมินจากความตรงต่อเวลาในการส่งงานและประสิทธิภาพงานที่ได้รับมอบหมาย - ประเมินจากงานที่มอบหมาย - สอบกลางภาค	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน - แบบเช็คชื่อ - ใบงาน - สอบกลางภาค	

ลำดับที่	บทและหัวข้อย่อย	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	วิธีการ/กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน	สื่อการสอน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
๗-๘	ไฟฟ้าสถิต ๑. ประจุไฟฟ้า ๒. แรงระหว่างประจุ ๓. สนามไฟฟ้า ๔. ศักย์ไฟฟ้า ๕. ความจุไฟฟ้า	๑.บอกลักษณะของแรงระหว่างประจุที่เกิดขึ้นจากจุดประจุหลายๆจุดได้ ๒.บอกลักษณะและขนาดของสนามไฟฟ้าและศักย์ไฟฟ้าของจุดประจุ ตัวนำทรงกลม และแผ่นโลหะ๒ แผ่น ขนานกันได้ ๓. คำนวณหาแรงลัพธ์จากประจุหลายประจุได้	ความรับผิดชอบหลัก ๑. มีความซื่อสัตย์สุจริต ๒. มีวินัยและความรับผิดชอบ ๓. มีความเสียสละและเป็นแบบอย่างที่ดี ๔. มีความรู้และความเข้าใจเรื่องไฟฟ้าสถิต ความรับผิดชอบรอง ๕. เคารพในสิทธิ คุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ ๖ .สามารถติดตามความก้าวหน้าด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	- บรรยาย สอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรม - อภิปรายแบบมีส่วนร่วม	- หนังสือประกอบการสอน	- พฤติกรรมการเข้าเรียนและพฤติกรรมในชั้นเรียนของนักศึกษา - ประเมินจากความตรงต่อเวลาในการส่งงานและประสิทธิภาพงานที่ได้รับมอบหมาย - ประเมินจากงานที่มอบหมาย - สอบกลางภาค	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน - แบบเช็คชื่อ - แบบฝึกหัด - สอบกลางภาค	

สัปดาห์ ที่	บทและหัวข้อย่อย	จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	วิธีการ/กิจกรรมการ จัดการเรียนการสอน	สื่อการสอน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
๙-๑๐	แม่เหล็กไฟฟ้า ๑.สนามแม่เหล็ก ๒.แรงจากสนามแม่เหล็ก	๑. บอกลักษณะของ สนามแม่เหล็กที่เกิด จากแท่งแม่เหล็ก หรือ เกิดจากลวดตัวนำที่มี กระแสไหลผ่าน พร้อม ทั้งคำนวณหาค่าของ สนามแม่เหล็กได้ ๒. สามารถบอก ลักษณะ และคำนวณ แรงที่เกิดขึ้นจาก กระแสไฟฟ้าไหลบน ลวด 2 เส้นได้ ๓. สามารถอธิบาย หลักการทำงานของ มอเตอร์ไฟฟ้าและ เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า	ความรับผิดชอบหลัก ๑. มีความซื่อสัตย์สุจริต ๒. มีวินัยและความรับผิดชอบ ๓. มีความเสียสละและเป็น แบบอย่างที่ดี ๔. มีความรู้และความเข้าใจเรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า ความรับผิดชอบรอง ๕. เคารพในสิทธิ คุณค่าและศักดิ์ศรี ของความเป็นมนุษย์ ๖ .สามารถติดตามความก้าวหน้า ด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	- บรรยาย สอดแทรก คุณธรรมและจริยธรรม - อภิปรายแบบมีส่วนร่วม	- หนังสือประกอบ การสอน	- พฤติกรรมการเข้า เรียนและพฤติกรรมใน ชั้นเรียนของนักศึกษา - ประเมินจากความ ตรงต่อเวลาในการส่ง งานและประสิทธิภาพ งานที่ได้รับมอบหมาย - ประเมินจากงานที่ มอบหมาย - สอบกลางภาค	- การสังเกต พฤติกรรมในชั้น เรียน - แบบเช็คชื่อ - แบบฝึกหัด	

ลำดับที่	บทและหัวข้อย่อย	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	วิธีการ/กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน	สื่อการสอน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
๑๑	สอบกลางภาค		ความรับผิดชอบหลัก ๑. มีความซื่อสัตย์สุจริต ๒. มีวินัยและความรับผิดชอบ ๓. มีความรู้และความเข้าใจในเรื่อง ๓.๑ ปริมาณเวกเตอร์ ๓.๒ แรงและสมมูลของแรง ๓.๓ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ๓.๔ ไฟฟ้าสถิต ๓.๕ แม่เหล็กไฟฟ้า ความรับผิดชอบรอง -ไม่มี-	นักศึกษาปฏิบัติการสอบ กลางภาค	ข้อสอบ สอบกลางภาค	ประเมินจากผลสอบ กลางภาค	ข้อสอบกลางภาค	

ลำดับที่	บทและหัวข้อย่อย	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	วิธีการ/กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน	สื่อการสอน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
๑๒-๑๓	สารละลาย ๑. สารละลายอิเล็กโทรไลต์ ๒. สารละลายกรดและสารละลายเบส ๓. ทฤษฎีกรด-เบส ๔. คู่กรด-เบส ๕. การแตกตัวของกรดและเบส ๖. การพิจารณาความแรงของกรด-เบส	๑. ระบุความแตกต่างระหว่างสารละลายกรดและสารละลายเบสได้ ๒. เปรียบเทียบความแรงของกรดและเบสได้ ๓. หาค่า pH ของสารละลายกรดและเบสสารละลายได้ ๔. ระบุวิธีบอกจุดยุติของปฏิกิริยาระหว่างกรดและเบสได้ ๕. ระบุวิธีเกิดเกลือได้ ๖. นำความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาของกรดกับเบสไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	ความรับผิดชอบหลัก ๑. มีความซื่อสัตย์สุจริต ๒. มีวินัยและความรับผิดชอบต่อ ๓. มีความเสียสละและเป็นแบบอย่างที่ดี ๔. มีความรู้และความเข้าใจเรื่องสารละลาย ความรับผิดชอบรอง ๕. เคารพในสิทธิ คุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ ๖. สามารถติดตามความก้าวหน้าด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	- บรรยาย สอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรม - อภิปรายแบบมีส่วนร่วม - มอบหมายงาน	- หนังสือประกอบการสอน	- พฤติกรรมการเข้าเรียนและพฤติกรรมในชั้นเรียนของนักศึกษา - ประเมินจากความตรงต่อเวลาในการส่งงานและประสิทธิภาพงานที่ได้รับมอบหมาย - ประเมินจากใบงาน - สอบปลายภาค	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน - แบบเช็คชื่อ - แบบฝึกหัด	

สัปดาห์ ที่	บทและหัวข้อย่อย	จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	วิธีการ/กิจกรรมการ จัดการเรียนการสอน	สื่อการสอน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
๑๔	๗. การแตกตัวของน้ำ บริสุทธิ์ และเบสไปใช้ ประโยชน์ ๘. การหาค่า pH ของ สารละลายกรด ๙. อินดิเคเตอร์สำหรับ กรดและเบส ๑๐. ปฏิกิริยาของกรด และเบส ๑๑. เกลือ ๑๒. การนำความรู้ เกี่ยวกับปฏิกิริยาของ กรด	๑. ระบุความแตกต่าง ระหว่างสารละลายกรดและ สารละลายเบสได้ ๒. เปรียบเทียบความแรง ของกรดและเบสได้ ๓. หาค่า pH ของ สารละลายกรดและเบส สารละลายได้ ๔. ระบุวิธีบอกจุดยุติของ ปฏิกิริยาระหว่างกรดและ เบสได้ ๕. ระบุวิธีเกิดเกลือได้ ๖. นำความรู้เกี่ยวกับ ปฏิกิริยาของกรดกับเบสไป ใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวันได้	ความรับผิดชอบหลัก ๑. มีความซื่อสัตย์สุจริต ๒. มีวินัยและความรับผิดชอบ ๓. มีความเสียสละและเป็น แบบอย่างที่ดี ๔. มีความรู้และความเข้าใจเรื่อง สารละลาย ความรับผิดชอบรอง ๕. เคารพในสิทธิ คุณค่าและศักดิ์ศรี ของความเป็นมนุษย์ ๖ .สามารถติดตามความก้าวหน้า ด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	- บรรยาย สอดแทรก คุณธรรมและจริยธรรม - อภิปรายแบบมีส่วนร่วม - มอบหมายงาน	- หนังสือประกอบ การสอน	- พฤติกรรมการเข้า เรียนและพฤติกรรมใน ชั้นเรียนของนักศึกษา - ประเมินจากความ ตรงต่อเวลาในการส่ง งานและประสิทธิภาพ งานที่ได้รับมอบหมาย - ประเมินจากงานที่ มอบหมาย -สอบปลายภาค	- การสังเกต พฤติกรรมในชั้น เรียน - แบบเช็คชื่อ - แบบฝึกหัด	

ลำดับที่	บทและหัวข้อย่อย	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	วิธีการ/กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน	สื่อการสอน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
๑๕-๑๖	ปฏิกิริยาเคมี ๑. มวลอะตอม ๒. มวลโมเลกุล ๓. โมลและปริมาณต่อโมลของสาร ๔. สูตรเคมี ๕. สมการเคมี ๖. การเกิดปฏิกิริยาเคมี ๗. สารละลาย	๑. คำนวณหาจำนวนโมเลกุลของสารจากปริมาณสารที่กำหนดให้ในรูปแบบต่างๆ ได้ ๒. เขียนสมการและดุลสมการได้อย่างถูกต้อง ๓. ระบุชนิดของปฏิกิริยาได้ถูกต้อง ๔. คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยต่างๆ ได้	ความรับผิดชอบหลัก ๑. มีความซื่อสัตย์สุจริต ๒. มีวินัยและความรับผิดชอบต่อ ๓. มีความเสียสละและเป็นแบบอย่างที่ดี ๔. มีความรู้และความเข้าใจเรื่องปฏิกิริยาเคมี ความรับผิดชอบรอง ๕. เคารพในสิทธิ คุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ ๖ .สามารถติดตามความก้าวหน้าด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	- บรรยาย สอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรม - อภิปรายแบบมีส่วนร่วม - มอบหมายงาน	- หนังสือประกอบการสอน	- พฤติกรรมการเข้าเรียนและพฤติกรรมในชั้นเรียนของนักศึกษา - ประเมินจากความตรงต่อเวลาในการส่งงานและประสิทธิภาพงานที่ได้รับมอบหมาย - ประเมินจากงานที่มอบหมาย -สอบปลายภาค	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน - แบบเช็คชื่อ - แบบฝึกหัด - ข้อสอบปลายภาค	

ลำดับ ที่	บทและหัวข้อย่อย	จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	วิธีการ/กิจกรรมการ จัดการเรียนการสอน	สื่อการสอน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
๑๗	เคมีไฟฟ้า ๑. ปฏิกริยาเคมีไฟฟ้า ๒. เซลล์กัลวานิก ๓. เซลล์อิเล็กโทรไลต์	๑. อธิบายปฏิกริยาเคมีไฟฟ้าได้ ๒. อธิบายปฏิกริยาเคมีของเซลล์กัลวานิกแต่ละชนิดได้ ๓. บอกประโยชน์ของเซลล์กัลวานิกแต่ละชนิดได้ ๔. อธิบายปฏิกริยาเคมีของเซลล์อิเล็กโทรไลต์แต่ละชนิดได้ ๕. บอกประโยชน์ของเซลล์อิเล็กโทรไลต์แต่ละชนิดได้	ความรับผิดชอบหลัก ๑. มีความซื่อสัตย์สุจริต ๒. มีวินัยและความรับผิดชอบ ๓. มีความเสียสละและเป็นแบบอย่างที่ดี ๔. มีความรู้และความเข้าใจเรื่องเคมีไฟฟ้า ความรับผิดชอบรอง ๕. เคารพในสิทธิ คุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ ๖. สามารถติดตามความก้าวหน้าด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	- บรรยาย สอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรม - อภิปรายแบบมีส่วนร่วม - มอบหมายงาน	- หนังสือประกอบการสอน	- พฤติกรรมการเข้าเรียนและพฤติกรรมในชั้นเรียนของนักศึกษา - ประเมินจากความตรงต่อเวลาในการส่งงานและประสิทธิภาพงานที่ได้รับมอบหมาย - ประเมินจากงานที่มอบหมาย สอบปลายภาค	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน - แบบเช็คชื่อ - ข้อสอบปลายภาค - ใบงาน	

ลำดับที่	บทและหัวข้อย่อย	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	วิธีการ/กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน	สื่อการสอน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
๑๘	ทบทวน/สอบปลายภาค		ความรับผิดชอบหลัก ๑. มีความซื่อสัตย์สุจริต ๒. มีวินัยและความรับผิดชอบ ๓. มีความรู้และความเข้าใจในด้าน ๓.๑ สารละลาย ๓.๒ ปฏิกิริยาเคมี ๓.๓ เคมีไฟฟ้า ความรับผิดชอบรอง -ไม่มี-	นักศึกษาปฏิบัติการสอบปลายภาค	ข้อสอบปลายภาค	ประเมินจากผลสอบปลายภาค	ข้อสอบปลายภาค	

๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

๒.๑ การวัดผล

ที่	วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
๑	สอบกลางภาค	๑๑	๒๐%
๒	สอบปลายภาค	๑๘	๒๐%
๓	บูรณาการคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	๑-๑๗	๑๐%
๔	การเข้าชั้นเรียน	๑-๑๗	๑๐%
๕	กิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน	๑-๑๗	๒๐%
๖	ใบงาน/แบบประเมินผลการเรียนรู้	๑-๑๗	๒๐%
	รวม		๑๐๐%

๒.๒ การประเมินผล

ช่วงระดับคะแนน	ระดับคะแนน
๘๐ - ๑๐๐	A
๗๕ - ๗๙	B ⁺
๗๐ - ๗๔	B
๖๕ - ๖๙	C ⁺
๖๐ - ๖๔	C
๕๕ - ๕๙	D ⁺
๕๐ - ๕๔	D

๐ - ๔๙	F
ไม่ส่งงาน ไม่สอบ	I
เข้าเรียนไม่ถึง ๘๐%	Ia

๓. หนังสือประกอบการเรียน

สุเทพ สุขเจริญ. วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร. กรุงเทพฯ : เอมพันธ์, 2558.

บันทึกหลังการสอน

ข้อเสนอแนะ