

**แผนการสอนสมรรถนะอาชีพ
และบูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง**

วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

รหัสวิชา 20000-1403

**หมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562**

จัดทำโดย



**บริษัท ซีเอดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED**

**แผนการสอนสมรรถนะอาชีพ
และบูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง**

**รหัสวิชา 20000-1403
วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
(Mathematics for Electricals and Electronics)**

โดย

นาย

รายการตรวจสอบและอนุญาตใช้

☐ เห็นควรอนุญาตให้ใช้ในการสอนได้

☐ ควรปรับปรุงเกี่ยวกับ.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้าหมวดวิชาคณิตศาสตร์

...../...../.....

☐ เห็นควรอนุญาตให้ใช้ในการสอนได้

☐ ควรปรับปรุงเกี่ยวกับ.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน

...../...../.....

☐ เห็นควรอนุญาตให้ใช้ในการสอนได้

☐ ควรปรับปรุงดังเสนอ

☐ อื่นๆ.....

ลงชื่อ.....

(.....)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

...../...../.....

☐ อนุญาตให้ใช้ในการสอนได้

☐ อื่นๆ.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้อำนวยการวิทยาลัย

คำนำ

ในเนื้อหาของแผนการสอนวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 20000-1403 นี้ ประกอบด้วยเนื้อหา 8 บท ซึ่งได้เรียบเรียงตามเอกสารและหนังสือที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนในห้องเรียน เพื่อเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนนักศึกษาในการเรียน ซึ่งจะให้ผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ และได้ทำการเพิ่มเติมหน่วยการเรียนรู้ หลักการเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งเป็นปรัชญาแนวคิดของในหลวงรัชกาลที่ 9 เข้าไว้ในแผนการสอนหน่วยที่ 9 รวมแล้วใช้เวลาสอนทั้งหมด 36 ชั่วโมง โดยมีวิธีการสอนทั้งแบบบรรยาย อภิปราย ถามตอบ เป็นต้น มีสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนได้แก่ หนังสือ วีดีโอ เครื่องฉาย LCD โปรเจ็กเตอร์ ส่วนการวัดและประเมินผล เน้นทางด้านการสอบข้อเขียน คุณธรรม และจริยธรรม

ขอขอบคุณคณะกรรมการแผนกวิชาสามัญ หมวดวิชาคณิตศาสตร์ และคณะเจ้าหน้าที่ทุกๆ ฝ่าย ที่มีส่วนช่วยให้แผนการสอนนี้มีความสมบูรณ์ครบถ้วนทุกสาระ และขอมอบอุทิศความดี ความสมบูรณ์ของแผนการสอนนี้ให้แก่บิดามารดาผู้ให้กำเนิด และเป็นครูคนแรกที่เคารพรักเทิดทูนบูชาอย่างสูงยิ่ง และครูอาจารย์ผู้ประศาสน์วิชาทุกๆ ท่าน

นาย.....

วิทยาลัย.....

สารบัญ

คำนำ	จ
สารบัญ	ก
คำอธิบายรายวิชา	ข
ชื่อเรื่องและงานสมรรถนะที่พึงประสงค์	ข
ตารางวิเคราะห์หลักสูตร	ณ
หน่วยการสอน	ด
แผนการสอนหน่วยที่ 1 มุมและการวัด (Angles and Measure Angles)	1
หัวข้อเรื่อง	1
สาระสำคัญ	1
สมรรถนะประจำหน่วย	1
จุดประสงค์การสอน	2
เนื้อหาสาระ	3
กิจกรรมการเรียนการสอน	4
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	5
สื่อการเรียนการสอน	6
แหล่งการเรียนรู้	7
การประเมินผล	8
บันทึกหลังการสอน	9
แผนการสอนหน่วยที่ 2 ตรีโกณมิติ (Trigonometric)	10
หัวข้อเรื่อง	10
สาระสำคัญ	10
สมรรถนะประจำหน่วย	10
จุดประสงค์การสอน	11
เนื้อหาสาระ	12
กิจกรรมการเรียนการสอน	13
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	14
สื่อการเรียนการสอน	15
แหล่งการเรียนรู้	16

การประเมินผล	17
บันทึกหลังการสอน	18
แผนการสอนหน่วยที่ 3 ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย	
(Trigonometry of Unit Circle)	19
หัวข้อเรื่อง	19
สาระสำคัญ	19
สมรรถนะประจำหน่วย	19
จุดประสงค์การสอน	20
เนื้อหาสาระ	21
กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	22
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	23
สื่อการเรียนรู้การสอน	24
แหล่งการเรียนรู้	25
การประเมินผล	26
บันทึกหลังการสอน	27
แผนการสอนหน่วยที่ 4 กฎของไซน์และโคไซน์ (Law of Sine and Cosine)	28
หัวข้อเรื่อง	28
สาระสำคัญ	28
สมรรถนะประจำหน่วย	28
จุดประสงค์การสอน	29
เนื้อหาสาระ	30
กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	31
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	32
สื่อการเรียนรู้การสอน	33
แหล่งการเรียนรู้	34
การประเมินผล	35
บันทึกหลังการสอน	36

แผนการสอนหน่วยที่ 5 จำนวนเชิงซ้อน (Complex Number)	37
หัวข้อเรื่อง	37
สาระสำคัญ	37
สมรรถนะประจำหน่วย	37
จุดประสงค์การสอน	38
เนื้อหาสาระ	39
กิจกรรมการเรียนรู้	40
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	41
สื่อการเรียนรู้	42
แหล่งการเรียนรู้	43
การประเมินผล	44
บันทึกหลังการสอน	45
แผนการสอนหน่วยที่ 6 เมทริกซ์ (Matrix)	46
หัวข้อเรื่อง	46
สาระสำคัญ	46
สมรรถนะประจำหน่วย	46
จุดประสงค์การสอน	47
เนื้อหาสาระ	48
กิจกรรมการเรียนรู้	49
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	50
สื่อการเรียนรู้	51
แหล่งการเรียนรู้	52
การประเมินผล	53
บันทึกหลังการสอน	54

แผนการสอนหน่วยที่ 7 ดีเทอร์มิแนนต์ (Determinants)	55
หัวข้อเรื่อง	55
สาระสำคัญ	55
สมรรถนะประจำหน่วย	55
จุดประสงค์การสอน	56
เนื้อหาสาระ	57
กิจกรรมการเรียนการสอน	58
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	59
สื่อการเรียนการสอน	60
แหล่งการเรียนรู้	61
การประเมินผล	62
บันทึกหลังการสอน	63
แผนการสอนหน่วยที่ 8 การประยุกต์ใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น (Applications of Determinant to Linear Equations System Solutions)	64
หัวข้อเรื่อง	64
สาระสำคัญ	64
สมรรถนะประจำหน่วย	64
จุดประสงค์การสอน	65
เนื้อหาสาระ	66
กิจกรรมการเรียนการสอน	67
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	68
สื่อการเรียนการสอน	69
แหล่งการเรียนรู้	70
การประเมินผล	71
บันทึกหลังการสอน	72

แผนการสอนหน่วยที่ 9 หลักการเศรษฐกิจพอเพียง	
(The Principle of Sufficiency Economics)	73
หัวข้อเรื่อง	73
สาระสำคัญ	73
สมรรถนะประจำหน่วย	73
จุดประสงค์การสอน	74
เนื้อหาสาระ	75
กิจกรรมการเรียนการสอน	76
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	77
สื่อการเรียนการสอน	78
แหล่งการเรียนรู้	79
การประเมินผล	80
บันทึกหลังการสอน	81

คำอธิบายรายวิชา			
ชื่อรายวิชา	คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	รหัส	20000-1403
ระดับชั้น	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	หมวดวิชา	คณิตศาสตร์
หน่วยกิต	2	จำนวนชั่วโมงรวม	36 ชั่วโมง
ภาคเรียนที่	-	ปีการศึกษา	2562
<p>จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับมุมและการวัดมุม อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ จำนวนเชิงซ้อน เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสาม 2. มีทักษะกระบวนการคิดและแก้ปัญหาเกี่ยวกับมุมและการวัดมุม อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ จำนวนเชิงซ้อน เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสาม และนำไปประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ 3. มีเจตคติและกิริยานิสัยที่ดีในการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ อย่างเป็นระบบ และมีความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงาน <p>สมรรถนะรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คำนวณระยะทางและความสูงโดยใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมที่กำหนด 2. แก้ปัญหาการวัดโดยใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ 3. ประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับดีเทอร์มิแนนต์หาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นไม่เกินสามตัวแปร 4. ประยุกต์ใช้จำนวนเชิงซ้อนในรูปพิกัดฉากและพิกัดเชิงขั้วในงานอาชีพ 5. ประยุกต์ใช้จำนวนเชิงซ้อนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังและรูปกรณฑ์ในงานอาชีพ 6. ประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับมุมและการวัดมุม อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสามไปใช้ในงานอาชีพ <p>คำอธิบายรายวิชา</p> <p>ศึกษาและฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับมุมและการวัดมุม อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ จำนวนเชิงซ้อน เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสาม และประยุกต์ใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นไม่เกินสามตัวแปร และการประยุกต์ใช้ในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p>			

ชื่อเรื่องและงาน สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแผนการสอน

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 1 มุมและการวัดมุม</p> <p>(Angles and Measure Angles)</p> <p>1.1 หน่วยวัดมุม (Unit of Angular Measure)</p> <p>1.1.1 หน่วยองศา (Degree)</p> <p>1.1.2 หน่วยเรเดียน (Radian)</p>	<p>สมรรถนะ รู้และเข้าใจหน่วยวัดมุม หน่วยองศา และหน่วยเรเดียนได้อย่างถูกต้อง</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. สามารถอธิบายหน่วยวัดมุม หน่วยองศาและหน่วยเรเดียนได้อย่างถูกต้อง</p> <p>ด้านทักษะ</p> <p>2. ทำแบบฝึกหัดแก้ปัญหาเรื่องมุมและการวัดมุมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <p>3. ตอบคำถามขณะเรียนและทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</p>

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 2 ตรีโกณมิติ (Trigonometric)</p> <p>2.1 ทฤษฎีพีทาโกรัส (Pythagoras Theorem)</p> <p>2.2 อัตราส่วนตรีโกณมิติ (Trigonometric Ratio)</p> <p>2.3 การประยุกต์การวัดด้วยอัตราส่วนตรีโกณมิติ</p>	<p>สมรรถนะ รู้และเข้าใจทฤษฎีพีทาโกรัส อัตราส่วนตรีโกณมิติ และสามารถประยุกต์การวัดด้วยอัตราส่วนตรีโกณมิติได้อย่างถูกต้อง</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายทฤษฎีพีทาโกรัสได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถอธิบายอัตราส่วนตรีโกณมิติได้อย่างถูกต้อง 3. สามารถอธิบายการประยุกต์การวัดด้วยอัตราส่วนตรีโกณมิติได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ทำแบบฝึกหัดหาค่ามุมและความยาวด้านด้วยทฤษฎีพีทาโกรัส อัตราส่วนตรีโกณมิติ และประยุกต์การวัดด้วยอัตราส่วนตรีโกณมิติได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. ตอบคำถามขณะเรียนและทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 3 ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย (Trigonometry of Unit Circle)</p> <p>3.1 จตุภาค (Quadrant)</p> <p>3.2 วงกลมหนึ่งหน่วย (Unit Circle)</p> <p>3.3 ฟังก์ชันตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย (Trigonometry Function of Unit Circle)</p> <p>3.4 การหาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยใช้ตาราง</p> <p>3.5 กราฟของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ (Graphs of the Sine and Cosine Functions)</p>	<p>สมรรถนะ รู้และเข้าใจวงกลมหนึ่งหน่วย ฟังก์ชันตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย การหาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยใช้ตาราง กราฟของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายวงกลมหนึ่งหน่วยได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถอธิบายฟังก์ชันตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วยได้อย่างถูกต้อง 3. สามารถอธิบายการหาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยใช้ตารางได้อย่างถูกต้อง 4. สามารถอธิบายกราฟของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. ทำแบบฝึกหัดคำนวณหาฟังก์ชันตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย หาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยใช้ตาราง และเขียนกราฟของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. ตอบคำถามขณะเรียน และทำแบบฝึกหัด ได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 4 กฎของไซน์และโคไซน์</p> <p>(Law of Sine and Cosine)</p> <p>4.1 กฎของไซน์ (Law of Sine)</p> <p>4.2 กฎของโคไซน์ (Law of Cosine)</p> <p>4.3 การประยุกต์ใช้กฎของไซน์และโคไซน์</p> <p>(Application of Law of Sine and Cosine)</p>	<p>สมรรถนะ รู้และเข้าใจกฎของไซน์และโคไซน์ การประยุกต์ใช้กฎของไซน์และโคไซน์ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายกฎของไซน์ได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถอธิบายกฎของโคไซน์ได้อย่างถูกต้อง 3. สามารถอธิบายการประยุกต์ใช้กฎของไซน์และโคไซน์ได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ทำแบบฝึกหัดคำนวณประยุกต์ใช้กฎของไซน์และโคไซน์ หามุมแต่ละมุม และความยาวของด้านแต่ละด้านได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. ตอบคำถามขณะเรียนและทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 5 จำนวนเชิงซ้อน (Complex Number)</p> <p>5.1 นิยามของจำนวนเชิงซ้อน</p> <p>5.2 สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน (Algebraic Properties of Complex Numbers)</p> <p>5.3 กราฟของจำนวนเชิงซ้อน (Graph of Complex Plane)</p> <p>5.4 ระบบพิกัดเชิงขั้ว (Polar Coordinate System)</p> <p>5.5 จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว (Complex Numbers in Polar Form)</p>	<p>สมรรถนะ รู้และเข้าใจนิยามของจำนวนเชิงซ้อน สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน กราฟของจำนวนเชิงซ้อน ระบบพิกัดเชิงขั้ว และจำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้วได้อย่างถูกต้อง</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายนิยามของจำนวนเชิงซ้อนได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถอธิบายสมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อนได้อย่างถูกต้อง 3. สามารถอธิบายกราฟของจำนวนเชิงซ้อนได้อย่างถูกต้อง 4. สามารถอธิบายระบบพิกัดเชิงขั้วและจำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้วได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. ทำแบบฝึกหัดคำนวณหาผลลัพธ์ของจำนวนเชิงซ้อนในระบบพิกัดเชิงขั้วได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. ตอบคำถามขณะเรียนและทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 6 เมทริกซ์ (Matrix)</p> <p>6.1 นิยามของเมทริกซ์</p> <p>6.2 ขนาดของเมทริกซ์ (Size of Matrix)</p> <p>6.3 เมทริกซ์สลับเปลี่ยน (Transpose of a Matrix)</p> <p>6.4 การบวกลบเมทริกซ์ (Addition and Subtraction of Matrix)</p> <p>6.5 การคูณเมทริกซ์ (Matrix Multiplication)</p>	<p>สมรรถนะ รู้และเข้าใจนิยามของเมทริกซ์ ขนาดของเมทริกซ์ เมทริกซ์สลับเปลี่ยน การบวกลบเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายนิยามของเมทริกซ์ได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถอธิบายขนาดของเมทริกซ์จัตุรัสได้อย่างถูกต้อง 3. สามารถอธิบายเมทริกซ์สลับเปลี่ยนได้อย่างถูกต้อง 4. สามารถอธิบายการบวกลบเมทริกซ์และการคูณเมทริกซ์ได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. ทำแบบฝึกหัดคำนวณหาผลลัพธ์ของเมทริกซ์สลับเปลี่ยน การบวกลบเมทริกซ์ และการคูณเมทริกซ์ได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. ตอบคำถามขณะเรียนและทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 7 ดีเทอร์มิแนนต์ (Determinants)</p> <p>7.1 ดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 1×1</p> <p>7.2 การหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 2×2 โดยตรง (Cross Product)</p> <p>7.3 การหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 3×3 (Cross Product)</p> <p>7.4 การหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 3×3 ด้วยวิธีการกระจายโคแฟกเตอร์ (Cofactor)</p>	<p>สมรรถนะ รู้และเข้าใจดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 1×1 การหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 2×2 การหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 3×3 ด้วยวิธีโดยตรง และด้วยวิธีการกระจายโคแฟกเตอร์ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 1×1 2. สามารถอธิบายการหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 2×2 ได้อย่างถูกต้อง 3. สามารถอธิบายการหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 3×3 ได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ทำแบบฝึกหัดคำนวณหาผลลัพธ์ของดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 2×2 และ 3×3 ด้วยวิธีต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. ตอบคำถามขณะเรียนและทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 8 การประยุกต์ใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น</p> <p>(Applications of Determinant to Linear Equations System Solutions)</p> <p>8.1 การแก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยดีเทอร์มิแนนต์</p> <p>8.2 การประยุกต์แก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยดีเทอร์มิแนนต์</p>	<p>สมรรถนะ รู้และเข้าใจการประยุกต์ใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นได้อย่างถูกต้อง</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายการแก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยดีเทอร์มิแนนต์ได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถอธิบายการประยุกต์แก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยดีเทอร์มิแนนต์ได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. ทำแบบฝึกหัดคำนวณการประยุกต์ใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ตอบคำถามขณะเรียนและทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะที่พึงประสงค์
<p>บทที่ 9 หลักการเศรษฐกิจพอเพียง (The Principle of Sufficiency Economics)</p> <p>9.1 ความหมายและความสำคัญของหลักการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <p>9.2 การนำหลักการเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้งาน</p>	<p>สมรรถนะ รู้และเข้าใจความหมายและความสำคัญของหลักการเศรษฐกิจพอเพียง และการนำหลักการเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกความหมายและความสำคัญของหลักการเศรษฐกิจพอเพียงได้อย่างถูกต้อง 2. บอกวิธีการนำหลักการเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. สามารถบอกความหมายและความสำคัญของหลักการเศรษฐกิจพอเพียงได้อย่างถูกต้อง 4. สามารถนำกระดาษ A4 ที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างถูกต้อง 5. สามารถใช้กระดาษ A4 มาประยุกต์ใช้งานได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. ตอบคำถามขณะเรียนและทำปฏิบัติตามหลักการเศรษฐกิจพอเพียงได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

รหัสวิชา 20000-1403

จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ 2

หน่วยกิต 2

(1) เนื้อหา (รายการสอนหลัก)	พฤติกรรม (5)						(4) รวม	จำนวนชั่วโมงสอน	ลำดับความสำคัญ
	ความรู้ – ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์/	การประเมินค่า	เจตคติ			
1. มุมและการวัดมุม	10	10	10	7	6	–	43	4	8
2. ตรีโกณมิติ	10	10	10	10	10	–	50	4	1
3. ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย	10	10	10	10	8	–	48	4	3
4. กฎของไซน์และโคไซน์	10	10	10	10	9	–	49	4	2
5. จำนวนเชิงซ้อน	10	10	10	9	8	-	47	4	4
6. เมทริกซ์	10	10	10	9	7	–	46	4	5
7. ดีเทอร์มิแนนต์	10	10	10	8	7	–	45	4	6
8. การประยุกต์ใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผล เฉลยของระบบสมการเชิงเส้น	10	10	10	7	7	–	44	6	7
9. หลักการเสริมธุรกิจพอเพียง	10	10	10	7	5	–	42	2	9
รวม (6)	90	90	90	77	67	–	414	36	
ลำดับความสำคัญ (7)	1	2	3	4	5				

หมายเหตุ : 8 – 10 สำคัญมาก
5 – 7 ปานกลาง
1 – 4 สำคัญน้อย

$$\text{สูตรในการคำนวณหาจำนวนคาบ} = \frac{W \times TP}{TW}$$

W = น้ำหนักรวมในแต่ละหน่วย

TP = จำนวนคาบทั้งหมด

TW = น้ำหนักรวมทั้งหมด

หน่วยการสอน

รหัสวิชา 20000-1403 วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

จำนวน 2 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนชั่วโมง
1	มุมมองและการวัดมุม	4
2	ตรีโกณมิติ	4
3	ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย	4
4	กฎของไซน์และโคไซน์	4
5	จำนวนเชิงซ้อน	4
6	เมทริกซ์	4
7	ดีเทอร์มิแนนต์	4
8	การประยุกต์ใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น	6
9	หลักการเศรษฐกิจพอเพียง	2
	รวม	36

	แผนการสอน	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วย บทที่ 1	ชั่วโมงรวม 36
ชื่อเรื่อง มุมและการวัดมุม(Angles and Measure Angles)		จำนวนชั่วโมง 4
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <p>บทที่ 1 มุมและการวัดมุม (Angles and Measure Angles)</p> <p>1.1 หน่วยวัดมุม (Unit of Angular Measure)</p> <p>สาระสำคัญ</p> <p>มุม (Angles) คือรูปทรงเรขาคณิต ที่เกิดจากปลายเส้นตรง 2 เส้น หรือเรียกว่าแขนของมุมเชื่อมกันที่จุดจุดหนึ่ง เรียกว่า จุดยอดมุม (Vertex)</p> <p>หน่วยวัดมุม ที่นิยมในการวัด ได้แก่ หน่วยองศา (Degree) ซึ่งเขียนในรูปสัญลักษณ์วงกลมด้วย $^{\circ}$ ในหน่วยองศา หรือวัดมุมในหน่วยเรเดียน (Radian เขียนย่อว่า Rad)</p> <p>สมรรถนะประจำหน่วย(การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รู้และเข้าใจหน่วยวัดมุม ในหน่วยองศาและหน่วยเรเดียนได้อย่างถูกต้อง 2. ตอบคำถามขณะเรียนได้ถูกต้อง 3. ทำแบบฝึกหัดการแก้ปัญหาเรื่องมุมและการวัดมุม ได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผล ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วย บทที่ 1	ชั่วโมงรวม 36
ชื่อเรื่อง มุมและการวัดมุม(Angles and Measure Angles)		จำนวนชั่วโมง 4
<p>จุดประสงค์การสอน</p> <p>จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหน่วยวัดมุม (Unit of angular Measure) ได้อย่างถูกต้อง 2. มีความรู้ความเข้าใจหน่วยองศา (Degree) ได้อย่างถูกต้อง 3. มีความรู้ความเข้าใจหน่วยเรเดียน (Radian) ได้อย่างถูกต้อง <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. บอกหน่วยวัดมุม ในหน่วยองศา และหน่วยเรเดียนได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. ทำแบบฝึกหัดแก้ปัญหาเรื่องมุมและการวัดมุมได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. ตอบคำถามขณะเรียน และทำแบบฝึกหัดแก้ปัญหาเรื่องหน่วยวัดมุมในหน่วยองศา และหน่วยเรเดียนได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 		

เนื้อหาสาระ

บทที่ 1 มุมและการวัดมุม (Angles and Measure Angles)

1.1 หน่วยวัดมุม (Unit of angular measure)

1.1.1 หน่วยองศา (Degree)

1.1.2 หน่วยเรเดียน (Radian)

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจเช็ครายชื่อประจำวัน 2. ซักถามนักเรียน-นักศึกษาเป็นรายบุคคล 3. กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา 4. อธิบายเนื้อหา 5. ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม 6. สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน 7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 8. ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม 9. วัดผลและประเมินผลภาคทฤษฎี <p>หมายเหตุ : อธิบายประกอบแผ่นใส หรือเครื่องฉาย LCD Projector</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งใจฟังคำอธิบาย 2. จดบันทึกเพิ่มเติม 3. นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล 4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 5. สอบภาคทฤษฎี

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในระยะเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน วิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก-ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารกุล. **คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2562. ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน
2. แผ่นภาพ

สื่อโสตทัศน

1. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector) หรือ LCD Projector
2. สื่อ Powerpoint หรือแผ่นใส
3. กระดานดำ
4. วีดีโอ
5. ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

- สถานการณ์จำลอง เพื่อฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์
2. ครูผู้สอน
3. ค้นหาหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. หอสมุดมหาวิทยาลัย
2. แหล่งเรียนรู้ชุมชน

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชาเครื่องมือวัด
2. วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
3. วิชากลศาสตร์

การประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ตรวจสอบการแต่งกายของนักเรียน
2. มารยาทของนักเรียน
3. การสัมมาคารวะของนักเรียน
4. การถาม-ตอบ

ขณะเรียน

1. สังเกตพฤติกรรมการเรียน
2. ถาม-ตอบ
3. สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. สอบเก็บคะแนน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในหน่วยนี้ มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนในขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน สืบเนื่องจากการสอบถาม ถาม-ตอบ ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น สะดวกขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

	แผนการสอน	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 3-5
	ชื่อหน่วย บทที่ 2	ชั่วโมงรวม 36
ชื่อเรื่อง ตรีโกณมิติ (Trigonometric)		จำนวนชั่วโมง 6
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <p>บทที่ 2 ตรีโกณมิติ (Trigonometric)</p> <p>2.1 ทฤษฎีพีทาโกรัส (Pythagoras Theorem)</p> <p>2.2 อัตราส่วนตรีโกณมิติ (Trigonometric Ratio)</p> <p>2.3 การประยุกต์การวัดด้วยอัตราส่วนตรีโกณมิติ</p> <p>สาระสำคัญ</p> <p>ตรีโกณมิติ (Trigonometric) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของความยาวและมุมของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ถ้ารู้ค่าความยาวของด้านหนึ่งและขนาดของมุมใดมุมหนึ่ง เราจะสามารถคำนวณหาขนาดของมุมอื่นๆ และความยาวของด้านอื่นๆ และสามารถใช้กับรูปสามเหลี่ยมที่ไม่ใช่รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยการแบ่งรูปสามเหลี่ยมใดๆ ให้เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก หรือแบ่งรูปสี่เหลี่ยมหรือรูปหลายเหลี่ยมให้เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จะทำให้สามารถคำนวณหาค่าต่างๆ ได้ด้วยรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก</p> <p>สมรรถนะประจำหน่วย (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รู้และเข้าใจทฤษฎีพีทาโกรัสได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจอัตราส่วนตรีโกณมิติได้อย่างถูกต้อง 3. สามารถประยุกต์การวัดด้วยอัตราส่วนตรีโกณมิติได้อย่างถูกต้อง 4. ตอบคำถามขณะเรียนได้อย่างถูกต้อง 5. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผล ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 3-5
	ชื่อหน่วย บทที่ 2	ชั่วโมงรวม 36
ชื่อเรื่อง ตรีโกณมิติ (Trigonometric)		จำนวนชั่วโมง 6
<p>จุดประสงค์การสอน</p> <p>จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ความเข้าใจทฤษฎีพีทาโกรัส (Pythagoras Theorem) 2. มีความรู้ความเข้าใจอัตราส่วนตรีโกณมิติ (Trigonometric Ratio) 3. มีความรู้ความเข้าใจการประยุกต์การวัดด้วยอัตราส่วนตรีโกณมิติ <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายทฤษฎีพีทาโกรัส (Pythagoras Theorem) ได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถอธิบายอัตราส่วนตรีโกณมิติ (Trigonometric Ratio) ได้อย่างถูกต้อง 3. สามารถอธิบายประยุกต์การวัดด้วยอัตราส่วนตรีโกณมิติ ได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ทำแบบฝึกหัดหาค่ามุมและความยาวด้านด้วยทฤษฎีพีทาโกรัส อัตราส่วนตรีโกณมิติ และประยุกต์การวัดด้วยอัตราส่วนตรีโกณมิติได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. ตอบคำถามขณะเรียน และทำแบบฝึกหัด ได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด อย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 		

เนื้อหาสาระ

บทที่ 2 ตรีโกณมิติ (Trigonometric)

- 2.1 ทฤษฎีพีทาโกรัส (Pythagoras Theorem)
- 2.2 อัตราส่วนตรีโกณมิติ (Trigonometric Ratio)
- 2.3 การประยุกต์การวัดด้วยอัตราส่วนตรีโกณมิติ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจเช็ครายชื่อประจำวัน 2. ซักถามนักเรียน-นักศึกษาเป็นรายบุคคล 3. กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา 4. อธิบายเนื้อหา 5. ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม 6. สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน 7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 8. ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม 9. วัดผลและประเมินผลภาคทฤษฎี <p>หมายเหตุ : อธิบายประกอบแผ่นใส หรือเครื่องฉาย LCD Projector</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งใจฟังคำอธิบาย 2. จดบันทึกเพิ่มเติม 3. นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล 4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 5. สอบภาคทฤษฎี

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในเรื่องเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน วิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก-ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารกุล. **คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2562. ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน
2. แผ่นภาพ

สื่อโสตทัศน

1. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector) หรือ LCD Projector
2. สื่อ Powerpoint หรือแผ่นใส
3. กระดานดำ
4. วิดีโอ
5. ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

- สถานการณ์จำลอง เพื่อฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์
2. ครูผู้สอน
3. ค้นหาหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. หอสมุดมหาวิทยาลัย
2. แหล่งเรียนรู้ชุมชน

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชาเครื่องมือวัด
2. วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
3. วิชากลศาสตร์

การประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ตรวจสอบการแต่งกายของนักเรียน
2. มารยาทของนักเรียน
3. การสัมมาคารวะของนักเรียน
4. การถาม-ตอบ

ขณะเรียน

1. สังเกตพฤติกรรมการเรียน
2. ถาม-ตอบ
3. สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. สอบเก็บคะแนน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในหน่วยนี้ มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนในขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน สืบเนื่องจากการสอบถาม ถาม-ตอบ ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น สะดวกขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 6-7
	ชื่อหน่วย บทที่ 3	ชั่วโมงรวม 36
ชื่อเรื่อง ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย		จำนวนชั่วโมง 4
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <p>บทที่ 3 ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย (Trigonometry of Unit Circle)</p> <p>3.1 จตุภาค (Quadrant)</p> <p>3.2 วงกลมหนึ่งหน่วย (Unit Circle)</p> <p>3.3 ฟังก์ชันตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย (Trigonometry Function of Unit Circle)</p> <p>3.4 การหาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยใช้ตาราง</p> <p>3.5 กราฟของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ (Graphs of the Sine and Cosine Functions)</p> <p>สาระสำคัญ</p> <p>วงกลมหนึ่งหน่วย หมายถึง วงกลมที่มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุดกำเนิด (Origin) และมีรัศมียาวเท่ากับ 1 หน่วย ฟังก์ชันตรีโกณมิติถูกนิยามขึ้นสำหรับมุมระหว่าง 0 ถึง 90 องศา (0 ถึง $\pi/2$ เรเดียน) แต่หากใช้วงกลมหนึ่งหน่วย จะช่วยในการคำนวณ และหาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติที่เป็นบวกและลบได้ ไม่ใช่แค่ 0 ถึง 90 องศาเท่านั้น</p> <p>สมรรถนะประจำหน่วย (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รู้และเข้าใจวงกลมหนึ่งหน่วยได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจฟังก์ชันตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วยได้อย่างถูกต้อง 3. รู้และเข้าใจการหาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยใช้ตารางได้อย่างถูกต้อง 4. รู้และเข้าใจสมบัติของพีทาโกรัสได้อย่างถูกต้อง 5. รู้และเข้าใจกราฟของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ได้อย่างถูกต้อง 6. ตอบคำถามขณะเรียน และทำแบบฝึกหัด ได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ และผล ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 6-7
	ชื่อหน่วย บทที่ 3	ชั่วโมงรวม 36
ชื่อเรื่อง ทรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย		จำนวนชั่วโมง 4
<p>จุดประสงค์การสอน</p> <p>จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ความเข้าใจวงกลมหนึ่งหน่วย 2. มีความรู้ความเข้าใจฟังก์ชันตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย 3. มีความรู้ความเข้าใจการหาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยใช้ตาราง 4. มีความรู้ความเข้าใจสมบัติของพีทาโกรัส 5. มีความรู้ความเข้าใจกราฟของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายวงกลมหนึ่งหน่วย ได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถอธิบายฟังก์ชันตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย ได้อย่างถูกต้อง 3. สามารถอธิบายการหาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยใช้ตาราง ได้อย่างถูกต้อง 4. สามารถอธิบายสมบัติของพีทาโกรัส ได้อย่างถูกต้อง 5. สามารถอธิบายกราฟของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. ทำแบบฝึกหัดคำนวณหาฟังก์ชันตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย สมบัติของพีทาโกรัส เขียนกราฟของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. ตอบคำถามขณะเรียน และทำแบบฝึกหัด ได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด อย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 		

เนื้อหาสาระ

บทที่ 3 ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย (Trigonometry of Unit Circle)

3.1 จตุภาค (Quadrant)

3.2 วงกลมหนึ่งหน่วย (Unit Circle)

3.2.1 การกำหนดมุมบนวงกลมหนึ่งหน่วย

3.2.2 การหาค่าฟังก์ชันของมุม 30° , 45° และ 60°

3.3 ฟังก์ชันตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย (Trigonometry Function of Unit Circle)

3.4 การหาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยใช้ตาราง

3.5 กราฟของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ (Graphs of the Sine and Cosine Functions)

3.5.1 กราฟของฟังก์ชันไซน์

3.5.2 กราฟของฟังก์ชันโคไซน์

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจเช็ครายชื่อประจำวัน 2. ซักถามนักเรียน-นักศึกษาเป็นรายบุคคล 3. กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา 4. อธิบายเนื้อหา 5. ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม 6. สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน 7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 8. ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม 9. วัดผลและประเมินผลภาคทฤษฎี <p>หมายเหตุ : อธิบายประกอบแผ่นใส หรือเครื่องฉาย LCD Projector</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งใจฟังคำอธิบาย 2. จดบันทึกเพิ่มเติม 3. นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล 4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 5. สอบภาคทฤษฎี

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในระยะเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน วิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียน โดยการซัก-ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์
2. ครูผู้สอน
3. ค้นหาหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. หอสมุดมหาวิทยาลัย
2. แหล่งเรียนรู้ชุมชน

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชาเครื่องมือวัด
2. วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
3. วิชาพลศึกษา

การประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ตรวจสอบการแต่งกายของนักเรียน
2. มารยาทของนักเรียน
3. การสัมมาคารวะของนักเรียน
4. การถาม-ตอบ

ขณะเรียน

1. สังเกตพฤติกรรมการเรียน
2. ถาม-ตอบ
3. สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. สอบเก็บคะแนน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในหน่วยนี้ มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนใน ขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน สืบเนื่องจากการสอบถาม ถาม-ตอบ ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น สะดวกขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 8–10
	ชื่อหน่วย บทที่ 4	ชั่วโมงรวม 36
ชื่อเรื่อง กฎของไซน์และโคไซน์		จำนวนชั่วโมง 6
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <p>บทที่ 4 กฎของไซน์และโคไซน์ (Law of Sine and Cosine)</p> <p>4.1 กฎของไซน์ (Law of Sine)</p> <p>4.2 กฎของโคไซน์ (Law of Cosine)</p> <p>4.3 การประยุกต์ใช้กฎของไซน์และโคไซน์ (Application of Law of Sine and Cosine)</p> <p>สาระสำคัญ</p> <p>ในตรีโกณมิติ กฎของไซน์ (Law of Sine) คือสมการที่เป็นความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนความยาวของด้านสามเหลี่ยมใดๆ กับค่าไซน์ (Sine) ของมุมตรงข้าม และกฎของโคไซน์ เป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านสามเหลี่ยมกับโคไซน์ของมุมหนึ่งของรูปสามเหลี่ยม</p> <p>สมรรถนะประจำหน่วย (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รู้และเข้าใจกฎของไซน์และโคไซน์ได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจการประยุกต์ใช้กฎของไซน์และโคไซน์ได้อย่างถูกต้อง 3. ตอบคำถามขณะเรียน ได้อย่างถูกต้อง 4. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผล ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 8-10
	ชื่อหน่วย บทที่ 4	ชั่วโมงรวม 36
ชื่อเรื่อง กฎของโชน์และโคโชน์		จำนวนชั่วโมง 6
<p>จุดประสงค์การสอน</p> <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจกฎของโชน์ 2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจกฎของโคโชน์ 3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการประยุกต์ใช้กฎของโชน์และโคโชน์ <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายกฎของโชน์ได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถอธิบายกฎของโคโชน์ได้อย่างถูกต้อง 3. สามารถอธิบายการประยุกต์ใช้กฎของโชน์และโคโชน์ได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ทำแบบฝึกหัดคำนวณประยุกต์ใช้กฎของโชน์และโคโชน์ หามุมแต่ละมุม และความยาวของด้านแต่ละด้าน ได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. ตอบคำถามขณะเรียนและทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 		

เนื้อหาสาระ

บทที่ 4 กฎของไซน์และโคไซน์ (Law of Sine and Cosine)

4.1 กฎของไซน์ (Law of Sine)

4.2 กฎของโคไซน์ (Law of Cosine)

4.3 การประยุกต์ใช้กฎของไซน์และโคไซน์ (Application of Law of Sine and Cosine)

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจเช็ครายชื่อประจำวัน 2. ซักถามนักเรียน-นักศึกษาเป็นรายบุคคล 3. กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา 4. อธิบายเนื้อหา 5. ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม 6. สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน 7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 8. ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม 9. วัดผลและประเมินผลภาคทฤษฎี <p>หมายเหตุ : อธิบายประกอบแผ่นใส หรือเครื่องฉาย LCD Projector</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งใจฟังคำอธิบาย 2. จดบันทึกเพิ่มเติม 3. นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล 4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 5. สอบภาคทฤษฎี

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในระยะเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน วิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก-ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารกุล. **คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2562. ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกชั้นตอนการสอน
2. แผ่นภาพ

สื่อโสตทัศน

1. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector) หรือ LCD Projector
2. สื่อ Powerpoint หรือแผ่นใส
3. กระดานดำ
4. วีดีโอ
5. ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

- สถานการณ์จำลอง เพื่อฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์
2. ครูผู้สอน
3. ค้นหาหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. หอสมุดมหาวิทยาลัย
2. แหล่งเรียนรู้ชุมชน

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชาเครื่องมือวัด
2. วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
3. วิชาพลศึกษา

การประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ตรวจสอบการแต่งกายของนักเรียน
2. มารยาทของนักเรียน
3. การสัมมาคารวะของนักเรียน
4. การถาม-ตอบ

ขณะเรียน

1. สังเกตพฤติกรรมการเรียน
2. ถาม-ตอบ
3. สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. สอบเก็บคะแนน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในหน่วยนี้ มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนใน ขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน สังเกตจากการสอบถาม ถาม-ตอบ ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น สะเอียดขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

	แผนการสอน	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วย บทที่ 5	ชั่วโมงรวม 36
ชื่อเรื่อง จำนวนเชิงซ้อน (Complex Number)		จำนวนชั่วโมง 4
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <p>บทที่ 5 จำนวนเชิงซ้อน (Complex Number)</p> <p>5.1 นิยามของจำนวนเชิงซ้อน</p> <p>5.2 สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน (Algebraic Properties of Complex Numbers)</p> <p>5.3 กราฟของจำนวนเชิงซ้อน (Graph of Complex Plane)</p> <p>5.4 ระบบพิกัดเชิงขั้ว (Polar Coordinate System)</p> <p>5.5 จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว (Complex Numbers in Polar Form)</p> <p>สาระสำคัญ</p> <p>ระบบจำนวนเลข จะประกอบด้วยเลขจำนวน 2 ระบบ ได้แก่ ระบบจำนวนจริง (Real Number System) และระบบจำนวนเชิงซ้อน (Complex Number System) หรือเรียกว่า จำนวนจินตภาพ (Imaginary Number)</p> <p>ตัวเลขจำนวนจริง เป็นการรวมตัวเลขทั้งหมดของการวัดและจำนวนเชิงซ้อนคือ จำนวนที่ระบบจำนวนจริงไม่สามารถหาคำตอบของสมการที่มีรากของตัวเลขเป็นลบได้ เรียกว่า ส่วนจินตภาพ ใช้สัญลักษณ์ i</p> <p>สมรรถนะประจำหน่วย (การประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รู้และเข้าใจนิยามจำนวนเชิงซ้อน สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อนได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจกราฟของจำนวนเชิงซ้อน ระบบพิกัดเชิงขั้ว และจำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้วได้อย่างถูกต้อง 3. ตอบคำถามขณะเรียนได้อย่างถูกต้อง 4. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วย บทที่ 5	ชั่วโมงรวม 36
ชื่อเรื่อง จำนวนเชิงซ้อน (Complex Number)		จำนวนชั่วโมง 4
<p>จุดประสงค์การสอน</p> <p>จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ความเข้าใจนิยามของจำนวนเชิงซ้อน 2. มีความรู้ความเข้าใจสมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน 3. มีความรู้ความเข้าใจกราฟของจำนวนเชิงซ้อน 4. มีความรู้ความเข้าใจระบบพิกัดเชิงขั้ว 5. มีความรู้ความเข้าใจจำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายนิยามของจำนวนเชิงซ้อนได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถอธิบายสมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อนได้อย่างถูกต้อง 3. สามารถอธิบายกราฟของจำนวนเชิงซ้อนได้อย่างถูกต้อง 4. สามารถอธิบายระบบพิกัดเชิงขั้วได้อย่างถูกต้อง 5. สามารถอธิบายจำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้วได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. ทำแบบฝึกหัดคำนวณหาผลลัพธ์ของจำนวนเชิงซ้อนในระบบพิกัดเชิงขั้วได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. ตอบคำถามขณะเรียนและทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้องและสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 		

เนื้อหาสาระ

บทที่ 5 จำนวนเชิงซ้อน (Complex Number)

5.1 นิยามของจำนวนเชิงซ้อน

5.2 สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน (Algebraic Properties of Complex Numbers)

5.2.1 การบวกและลบจำนวนเชิงซ้อน (Addition and Subtraction of Complex Numbers)

5.2.2 การคูณจำนวนเชิงซ้อน (Multiplication of Complex Numbers)

5.2.3 การหารจำนวนเชิงซ้อน (Dividing of Complex Numbers)

5.3 กราฟของจำนวนเชิงซ้อน (Graph of Complex Plane)

5.3.1 การเขียนกราฟของจำนวนเชิงซ้อน

5.4 ระบบพิกัดเชิงขั้ว (Polar Coordinate System)

5.5 จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว (Complex Numbers in Polar Form)

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจเช็ครายชื่อประจำวัน 2. ซักถามนักเรียน-นักศึกษาเป็นรายบุคคล 3. กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา 4. อธิบายเนื้อหา 5. ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม 6. สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน 7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 8. ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม 9. วัดผลและประเมินผลภาคทฤษฎี <p>หมายเหตุ : อธิบายประกอบแผ่นใสหรือเครื่องฉาย LCD Projector</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งใจฟังคำอธิบาย 2. จดบันทึกเพิ่มเติม 3. นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล 4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 5. สอบภาคทฤษฎี

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในระยะเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน วิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤตินในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก-ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารกุล. **คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2562. ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน
2. แผ่นภาพ

สื่อโสตทัศน

1. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead projector) หรือ LCD Projector
2. สื่อ Powerpoint หรือแผ่นใส
3. กระดานดำ
4. วีดีโอ
5. ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

- สถานการณ์จำลอง เพื่อฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์
2. ครูผู้สอน
3. ค้นหาหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. หอสมุดมหาวิทยาลัย
2. แหล่งเรียนรู้ชุมชน

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชาเครื่องมือวัด
2. วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
3. วิชาพลศึกษา

การประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ตรวจสอบการแต่งกายของนักเรียน
2. มารยาทของนักเรียน
3. การสั้มาการวะของนักเรียน
4. การถาม-ตอบ

ขณะเรียน

1. สังเกตพฤติกรรมการเรียน
2. ถาม-ตอบ
3. สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. สอบเก็บคะแนน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในหน่วยนี้ มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนใน ขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน สังเกตจากการสอบถาม ถาม-ตอบ ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น สะดวกขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วย บทที่ 6	ชั่วโมงรวม 36
ชื่อเรื่อง เมทริกซ์ (Matrix)		จำนวนชั่วโมง 4
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <p>บทที่ 6 เมทริกซ์ (Matrix)</p> <p>6.1 นิยามของเมทริกซ์</p> <p>6.2 ขนาดของเมทริกซ์ (Size of Matrix)</p> <p>6.3 เมทริกซ์สลับเปลี่ยน (Transpose of a Matrix)</p> <p>6.4 การบวกลบเมตริกซ์ (Addition and Subtraction of Matrix)</p> <p>6.5 การคูณเมทริกซ์ (Matrix Multiplication)</p> <p>สาระสำคัญ</p> <p>เมทริกซ์ (Matrix) คือแถวที่เป็นคู่ลำดับในตารางสี่เหลี่ยม ที่บรรจุตัวเลข สัญลักษณ์ หรือฟังก์ชัน โดยการจัดเรียงเป็นแถวในแนวนอน (Row) เรียกว่า แถวหรือโรว์ และแถวในแนวตั้ง (Columns) เรียกว่า หลักหรือคอลัมน์ เมทริกซ์ใช้ประยุกต์ แก่ระบบสมการเชิงเส้น การแปลงเชิงเส้น และพีชคณิตเชิงเส้น</p> <p>สมรรถนะประจำหน่วย (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รู้และเข้าใจนิยามของเมทริกซ์ ขนาดของเมทริกซ์ และชนิดของเมทริกซ์จัดรัสได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจเมทริกซ์สลับเปลี่ยน การบวกลบเมตริกซ์ การคูณเมทริกซ์ และการเท่ากันของเมตริกซ์ได้อย่างถูกต้อง 3. ตอบคำถามขณะเรียนได้อย่างถูกต้อง 4. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผล ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 11–12
	ชื่อหน่วย บทที่ 6	ชั่วโมงรวม 36
ชื่อเรื่อง เมทริกซ์ (Matrix)		จำนวนชั่วโมง 4
<p>จุดประสงค์การสอน</p> <p>จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ความเข้าใจนิยามของเมทริกซ์ 2. มีความรู้ความเข้าใจขนาดของเมทริกซ์ 3. มีความรู้ความเข้าใจเมทริกซ์สลับเปลี่ยน 4. มีความรู้ความเข้าใจการบวกลบเมทริกซ์ 5. มีความรู้ความเข้าใจการคูณเมทริกซ์ <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายนิยามของเมทริกซ์ได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถอธิบายขนาดของเมทริกซ์ได้อย่างถูกต้อง 3. สามารถอธิบายเมทริกซ์สลับเปลี่ยนได้อย่างถูกต้อง 4. สามารถอธิบายการบวกลบเมทริกซ์และการคูณเมทริกซ์ได้อย่างถูกต้อง 5. สามารถอธิบายการคูณเมทริกซ์ได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. ทำแบบฝึกหัดคำนวณหาผลลัพธ์ของเมทริกซ์สลับเปลี่ยน การบวกลบเมทริกซ์ และการคูณเมทริกซ์ได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. ตอบคำถามขณะเรียนและทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 		

เนื้อหาสาระ

บทที่ 6 เมทริกซ์ (Matrix)

6.1 นิยามของเมทริกซ์

6.2 ขนาดของเมทริกซ์ (Size of Matrix)

6.2.1 เมทริกซ์แถว (Row Vector)

6.2.2 เมทริกซ์หลัก (Column Vector)

6.2.3 เมทริกซ์จัตุรัส (Square Matrix)

6.2.4 เมทริกซ์ศูนย์ (Zero Matrix)

6.2.5 เมทริกซ์ทแยงมุม (Diagonal Matrix)

6.2.6 เมทริกซ์เอกลักษณ์ (Identity Matrix)

6.2.7 เมทริกซ์สามเหลี่ยม (Triangular Matrix)

6.3 เมทริกซ์สลับเปลี่ยน (Transpose of a Matrix)

6.4 การบวกลบเมตริกซ์ (Addition and subtraction of Matrix)

6.4.1 การบวกเมตริกซ์

6.4.2 การลบเมตริกซ์

6.5 การคูณเมตริกซ์ (Matrix Multiplication)

6.5.1 การคูณเมตริกซ์ด้วยสเกลาร์ (Matrix Multiplication by a Scalar)

6.5.2 การคูณเมตริกซ์กับเมตริกซ์ (Matrix Multiplication)

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจเช็ครายชื่อประจำวัน 2. ซักถามนักเรียน-นักศึกษาเป็นรายบุคคล 3. กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา 4. อธิบายเนื้อหา 5. ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม 6. สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน 7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 8. ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม 9. วัดผลและประเมินผลภาคทฤษฎี <p>หมายเหตุ : อธิบายประกอบแผ่นใส หรือเครื่องฉาย LCD Projector</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งใจฟังคำอธิบาย 2. จดบันทึกเพิ่มเติม 3. นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล 4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 5. สอบภาคทฤษฎี

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในระยะเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน วิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤตินในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก-ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารกุล. **คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่นจำกัด (มหาชน), 2562. ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน
2. แผ่นภาพ

สื่อโสตทัศน

1. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector) หรือ LCD Projector
2. สื่อ Powerpoint หรือแผ่นใส
3. กระดานดำ
4. วิดีโอ
5. ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

- สถานการณ์จำลอง เพื่อฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์
2. ครูผู้สอน
3. ค้นหาหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. หอสมุดมหาวิทยาลัย
2. แหล่งเรียนรู้ชุมชน

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชาเครื่องมือวัด
2. วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
3. วิชาพลศึกษา

การประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ตรวจสอบการแต่งกายของนักเรียน
2. มารยาทของนักเรียน
3. การสั้มาการวะของนักเรียน
4. การถาม-ตอบ

ขณะเรียน

1. สังเกตพฤติกรรมการเรียน
2. ถาม-ตอบ
3. สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. สอบเก็บคะแนน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในหน่วยนี้ มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนใน ขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน สังเกตจากการสอบถาม ถาม-ตอบ ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น สะดวกขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

	แผนการสอน	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 13–14
	ชื่อหน่วย บทที่ 7	ชั่วโมงรวม 36
ชื่อเรื่อง ดีเทอร์มิแนนต์		จำนวนชั่วโมง 4
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <p>บทที่ 7 ดีเทอร์มิแนนต์ (Determinants)</p> <p>7.1 ดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 1×1</p> <p>7.2 การหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 2×2</p> <p>7.3 การหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 3×3 ด้วยวิธีโดยตรง (Cross Product)</p> <p>7.4 การหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 3×3 ด้วยวิธีการกระจาย (Cofactor)</p> <p>สาระสำคัญ</p> <p>ดีเทอร์มิแนนต์ คือฟังก์ชันหนึ่งที่ทำให้ผลลัพธ์เป็นปริมาณสเกลาร์ ที่เป็นเมทริกซ์จัตุรัสคือ $m = n$ หรือมีมิติ $n \times n$ เท่านั้น ดีเทอร์มิแนนต์ มีความสำคัญในพีชคณิตเชิงเส้น (Linear Algebra) ในการหาคำตอบหรือหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น</p> <p>สมรรถนะประจำหน่วย (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รู้และเข้าใจการหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 1×1, 2×2 ได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจการหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 3×3 ด้วยวิธีโดยตรง และด้วยวิธีการกระจาย ได้อย่างถูกต้อง 3. ตอบคำถามขณะเรียน ได้อย่างถูกต้อง 4. ทำแบบฝึกหัด ได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผล ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 13-14
	ชื่อหน่วย บทที่ 7	ชั่วโมงรวม 36
ชื่อเรื่อง ดีเทอร์มิแนนต์		จำนวนชั่วโมง 4
<p>จุดประสงค์การสอน</p> <p>จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ความเข้าใจดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 1×1 2. มีความรู้ความเข้าใจการหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 2×2 3. มีความรู้ความเข้าใจการหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 3×3 ด้วยวิธีโดยตรงและด้วยวิธีการกระจาย (Cofactor) <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 1×1 ได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถอธิบายวิธีการหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 2×2 ได้อย่างถูกต้อง 3. สามารถอธิบายวิธีการหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 3×3 ด้วยวิธีโดยตรงและด้วยวิธีการกระจายได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ทำแบบฝึกหัดคำนวณหาผลลัพธ์ของดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 1×1, 2×2 และ 3×3 ได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. ตอบคำถามขณะเรียนและทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 		

เนื้อหาสาระ

บทที่ 7 ดีเทอร์มิแนนต์ (Determinants)

7.1 ดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 1×1

7.2 การหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 2×2

7.3 การหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 3×3 ด้วยวิธีโดยตรง (Cross

Product)

7.4 การหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาด 3×3 ด้วยวิธีการกระจาย

(Cofactor)

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจเช็ครายชื่อประจำวัน 2. ซักถามนักเรียน-นักศึกษาเป็นรายบุคคล 3. กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา 4. อธิบายเนื้อหา 5. ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม 6. สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน 7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 8. ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม 9. วัดผลและประเมินผลภาคทฤษฎี <p>หมายเหตุ : อธิบายประกอบแผ่นใส หรือเครื่องฉาย LCD Projector</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งใจฟังคำอธิบาย 2. จดบันทึกเพิ่มเติม 3. นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล 4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 5. สอบภาคทฤษฎี

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในระยะเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน วิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤตินในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียน โดยการซัก-ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารุกล. คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2562. ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน
2. แผ่นภาพ

สื่อโสตทัศน

1. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector) หรือ LCD Projector
2. สื่อ Powerpoint หรือแผ่นใส
3. กระดานดำ
4. วิดีโอ
5. ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

- สถานการณ์จำลอง เพื่อฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์
2. ครูผู้สอน
3. ค้นหาหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. หอสมุดมหาวิทยาลัย
2. แหล่งเรียนรู้ชุมชน

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชาเครื่องมือวัด
2. วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
3. วิชาพลศึกษา

การประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ตรวจสอบการแต่งกายของนักเรียน
2. มารยาทของนักเรียน
3. การสัมมาคารวะของนักเรียน
4. การถามตอบ

ขณะเรียน

1. สังเกตพฤติกรรมการเรียน
2. ถาม-ตอบ
3. สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. สอบเก็บคะแนน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในหน่วยนี้ มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนใน ขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน สังเกตจากการสอบถาม ถาม-ตอบ ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น สะเอียดขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

	แผนการสอน	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 15-17
	ชื่อหน่วย บทที่ 8	ชั่วโมงรวม 36
ชื่อเรื่อง การประยุกต์ใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น		จำนวนชั่วโมง 6
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <p>บทที่ 8 การประยุกต์ใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น</p> <p>8.1 การแก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยดีเทอร์มิแนนต์</p> <p>8.2 การประยุกต์แก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยดีเทอร์มิแนนต์</p> <p>สาระสำคัญ</p> <p>ระบบสมการเชิงเส้น 2 ตัวแปร จะต้องมีส่วนการอย่างน้อย 2 ส่วน การจึงจะหาคำตอบของตัวแปร 2 ตัวแปรได้ และสมการเชิงเส้น 3 ตัวแปร จะต้องมีส่วนการอย่างน้อย 3 ส่วน การจึงจะหาคำตอบของตัวแปร 3 ตัวแปรได้ โดยตัวแปรทุกตัวในสมการ จะต้องอยู่ในรูปกำลังหนึ่ง การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้น เป็นการพิจารณาสมการที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรชุดเดียวกันทั้งหมดร่วมกัน</p> <p>สมรรถนะประจำหน่วย (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รู้และเข้าใจการแก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยดีเทอร์มิแนนต์ได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจการประยุกต์แก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยดีเทอร์มิแนนต์ได้อย่างถูกต้อง 3. ตอบคำถามขณะเรียนได้อย่างถูกต้อง 4. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผล ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 15-17
	ชื่อหน่วย บทที่ 8	ชั่วโมงรวม 36
ชื่อเรื่อง การประยุกต์ใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น		จำนวนชั่วโมง 6
<p>จุดประสงค์การสอน จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ความเข้าใจการแก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยดีเทอร์มิแนนต์ 2. มีความรู้ความเข้าใจการประยุกต์แก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยดีเทอร์มิแนนต์ <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายการแก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยดีเทอร์มิแนนต์ได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถอธิบายการประยุกต์แก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยดีเทอร์มิแนนต์ได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. ทำแบบฝึกหัดคำนวณแก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยการแทนค่าตัวแปร ด้วยการกำจัดตัวแปร และด้วยกฎของเครเมอร์ได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ตอบคำถามขณะเรียนและทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 		

เนื้อหาสาระ

บทที่ 8 การประยุกต์ใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น

8.1 การแก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยดีเทอร์มิแนนต์

8.1.1 การแก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยดีเทอร์มิแนนต์ที่มี 2 ตัวแปร

8.1.2 การแก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยดีเทอร์มิแนนต์ที่มี 3 ตัวแปร

8.2 การประยุกต์แก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยดีเทอร์มิแนนต์

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจเช็ครายชื่อประจำวัน 2. ซักถามนักเรียน-นักศึกษาเป็นรายบุคคล 3. กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา 4. อธิบายเนื้อหา 5. ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม 6. สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน 7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 8. ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม 9. วัดผลและประเมินผลภาคทฤษฎี <p>หมายเหตุ : อธิบายประกอบแผ่นใส หรือเครื่องฉาย LCD Projector</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งใจฟังคำอธิบาย 2. จดบันทึกเพิ่มเติม 3. นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล 4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 5. สอบภาคทฤษฎี

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในระยะเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน วิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤตินในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก-ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารกุล. **คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2562. ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน
2. แผ่นภาพ

สื่อโสตทัศน

1. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector) หรือ LCD Projector
2. สื่อ Powerpoint หรือแผ่นใส
3. กระดานดำ
4. วิดีโอ
5. ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

- สถานการณ์จำลอง เพื่อฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์
2. ครูผู้สอน
3. ค้นหาหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. หอสมุดมหาวิทยาลัย
2. แหล่งเรียนรู้ชุมชน

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชาเครื่องมือวัด
2. วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
3. วิชาพลศึกษา

การประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ตรวจสอบการแต่งกายของนักเรียน
2. มารยาทของนักเรียน
3. การสัมมาคารวะของนักเรียน
4. การถาม-ตอบ

ขณะเรียน

1. สังเกตพฤติกรรมการเรียน
2. ถาม-ตอบ
3. สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. สอบเก็บคะแนน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในหน่วยนี้ มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนใน ขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน สังเกตจากการสอบถาม ถาม-ตอบ ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น สะดวกขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

	แผนการสอน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 18
	ชื่อหน่วย หลักการเศรษฐกิจพอเพียง	ชั่วโมงรวม 36
ชื่อเรื่อง หลักการเศรษฐกิจพอเพียง		จำนวนชั่วโมง 2
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <p>หลักการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <p>สาระสำคัญ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความหมายและความสำคัญของหลักการเศรษฐกิจพอเพียง 2. การนำหลักการเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้งาน <p>สมรรถนะประจำหน่วย (การประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ วิชาชีพ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รู้และเข้าใจความหมายและความสำคัญของหลักการเศรษฐกิจพอเพียงได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจการนำหลักการเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง 3. ตอบคำถามขณะเรียนได้อย่างถูกต้อง 4. รู้วิธีการนำหลักการเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้งานได้อย่างถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนด <p>อย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</p>		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 18
	ชื่อหน่วย หลักการเศรษฐกิจพอเพียง	ชั่วโมงรวม 36
ชื่อเรื่อง หลักการเศรษฐกิจพอเพียง		จำนวนชั่วโมง 2
<p>จุดประสงค์การสอน</p> <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้รู้ถึงความหมายและความสำคัญของหลักการเศรษฐกิจพอเพียง 2. เพื่อให้สามารถนำกระดาษ A4 ที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ 3. เพื่อให้สามารถใช้กระดาษ A4 ได้อย่างคุ้มค่า <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกความหมายและความสำคัญของหลักการเศรษฐกิจพอเพียงได้อย่างถูกต้อง 2. บอกวิธีการนำหลักการเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถบอกความหมายและความสำคัญของหลักการเศรษฐกิจพอเพียงได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถนำกระดาษ A4 ที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างถูกต้อง 3. สามารถใช้กระดาษ A4 มาประยุกต์ใช้งานได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ตอบคำถามขณะเรียน และปฏิบัติตามหลักการเศรษฐกิจพอเพียงได้ถูกต้องและสำเร็จ <p>ภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</p>		

เนื้อหาสาระ

1. ความหมายและความสำคัญของหลักการเศรษฐกิจพอเพียง
2. การนำหลักการเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้งาน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจเช็ครายชื่อประจำวัน 2. ซักถามนักเรียน-นักศึกษาเป็นรายบุคคล 3. กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา 4. อธิบายเนื้อหา 5. ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม 6. สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน 7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 8. ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม 9. วัดผลและประเมินผลภาคทฤษฎี <p>หมายเหตุ : อธิบายประกอบแผ่นใส หรือเครื่องฉาย LCD Projector</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งใจฟังคำอธิบาย 2. จดบันทึกเพิ่มเติม 3. นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล 4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 5. สอบภาคทฤษฎี

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในเรื่องเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน วิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก-ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารกุล. **คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2562. ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกชั้นตอนการสอน
2. แผ่นภาพ

สื่อโสตทัศน

1. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead projector) หรือ LCD Projector
2. สื่อ Powerpoint หรือแผ่นใส
3. กระดานดำ
4. วิดีโอ
5. ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

- สถานการณ์จำลอง เพื่อฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์
2. ครูผู้สอน
3. ค้นหาหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. หอสมุดมหาวิทยาลัย
2. แหล่งเรียนรู้ชุมชน

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชาเครื่องมือวัด
2. วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
3. วิชากลศาสตร์

การประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ตรวจสอบการแต่งกายของนักเรียน
2. มารยาทของนักเรียน
3. การสั้มาคารวะของนักเรียน
4. การถามตอบ

ขณะเรียน

1. สังเกตพฤติกรรมการเรียน
2. ถาม-ตอบ
3. สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. สอบเก็บคะแนน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในหน่วยนี้ มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนใน ขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน สังเกตจากการสอบถาม ถาม-ตอบ ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น สะดวกขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน