	<b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ</b>	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้จำนวนเชิงซ้อนในงานอาชีพ	สัปดาห์ที่ 5
		ชั่วโมงรวม 3 ชั่วโมง
		สอนจำนวน 1 ครั้ง

### หัวข้อเรื่อง

- 3.1 ความหมายของจำนวนเชิงซ้อน
- 3.2 การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเชิงซ้อน
- 3.3 สังยุคของจำนวนเชิงซ้อน
- 3.4 การเขียนจำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว
- 3.5 การคูณและการหารจำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว
- 3.6 การประยุกต์ใช้จำนวนเชิงซ้อนในงานอาชีพ

### สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้และการปฏิบัติเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้จำนวนเชิงซ้อนในงานอาชีพ

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

#### ด้านความรู้/ทักษะการคิด

1. อธิบายความหมายของจำนวนเชิงซ้อนได้
2. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเชิงซ้อนได้
3. คำนวณหาสังยุคของจำนวนเชิงซ้อนได้
4. คูณและหารจำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้วได้
5. คำนวณโจทย์ที่เกี่ยวกับการประยุกต์จำนวนเชิงซ้อนในงานอาชีพได้
6. นำความรู้เรื่องจำนวนเชิงซ้อนไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพและในชีวิตประจำวันได้

#### ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ค่านิยม

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยิ่งที่แกปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ

### เนื้อหาสาระ

#### 3.1 ความหมายของจำนวนเชิงซ้อน

จำนวนเชิงซ้อน คือ จำนวนที่เขียนอยู่ในรูป  $a + bi$  เมื่อ  $a$  และ  $b$  คือจำนวนจริงใดๆ และ  $i^2 = -1$  เรียก  $a$  ว่าส่วนจริง เรียก  $b$  ว่าส่วนจินตภาพ



## แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ

หน่วยที่ 3

สัปดาห์ที่ 5

ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้จำนวนเชิงซ้อนในงานอาชีพ

ชั่วโมงรวม 3 ชั่วโมง

สอนจำนวน 1 ครั้ง

ตัวอย่างที่ 3.1 จงหาคำตอบของสมการ  $x^2 + 1 = 0$

วิธีทำ จาก  $x + 1 = 0$

$$x^2 - (-1) = 0$$

$$x^2 - i^2 = 0$$

$$(x + i)(x - i) = 0$$

$$x = i \text{ หรือ } x = -i$$

ตอบ

### 3.2 การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเชิงซ้อน

กำหนดให้  $z = a + bi$  และ  $z = c + di$  แล้ว

$$1. z_1 + z_2 = (a + c) + (b + d)i$$

$$2. z_1 - z_2 = (a - c) + (b - d)i$$

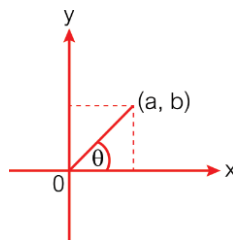
$$3. z_1 \cdot z_2 = (ac - bd) + (ad + bc)i$$

$$4. z_1/z_2 = \frac{[(ac + bd) + (bc - ad)i]}{c^2 + d^2}$$

หมายเหตุ จำนวนเชิงซ้อน  $z = a + bi$  สามารถเขียนในรูปคู่อันดับ  $(a, b)$

### 3.3 สังกะยของจำนวนเชิงซ้อน

### 3.4 การเขียนจำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว



จากรูป  $a = r \cos \theta$

$$b = r \sin \theta$$

ดังนั้น  $r = \sqrt{a^2 + b^2}$


$$\tan \theta = b/a$$

$$z = r(\cos \theta + i \sin \theta)$$

### 3.5 การคูณและการหารจำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว

$$\text{ถ้า } z_1 = r_1 (\cos \theta_1 + i \sin \theta_1)$$

$$z_2 = r_2 (\cos \theta_2 + i \sin \theta_2)$$

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้จำนวนเชิงซ้อนในงานอาชีพ	สัปดาห์ที่ 5
		ชั่วโมงรวม 3 ชั่วโมง
		สอนจำนวน 1 ครั้ง

$$\text{จะได้ } z_1 z_2 = r_1 r_2 (\cos(\theta_1 + \theta_2) + i \sin(\theta_1 + \theta_2))$$

$$z_1 / z_2 = r_1 / r_2 (\cos(\theta_1 - \theta_2) + i \sin(\theta_1 - \theta_2))$$

### 3.6 การประยุกต์ใช้จำนวนเชิงซ้อนในงานอาชีพ


#### กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 5/18, คาบที่ 16-18/54)

1. ครูพานักศึกษา ตรวจสอบความพร้อมก่อนเรียน
2. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
3. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 3
4. แบ่งกลุ่มนักศึกษาเป็นกลุ่มๆ ละ 3-4 คน
5. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
6. ครูสอนเนื้อหาสาระ
7. นักศึกษาทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
8. ครูและนักศึกษาร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 2

#### สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 3, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อน, อินเทอร์เน็ต [www.google.com](http://www.google.com)

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หน่วยที่ 3	(ไว้เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน)
2. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
3. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้จำนวนเชิงซ้อนในงานอาชีพ	สัปดาห์ที่ 5
		ชั่วโมงรวม 3 ชั่วโมง
		สอนจำนวน 1 ครั้ง

### งานที่มอบหมาย


งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์

### ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัดหน่วยที่ 3
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)

### เอกสารอ้างอิง

พิมพ์ยุภา ณะอัยยรัชต์. (2563). คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิด (30000-1402). นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การประยุกต์ใช้จำนวนเชิงซ้อนในงานอาชีพ	สัปดาห์ที่ 5
		ชั่วโมงรวม 3 ชั่วโมง
		สอนจำนวน 1 ครั้ง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

.....