

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

ภาคเรียนที่ 2

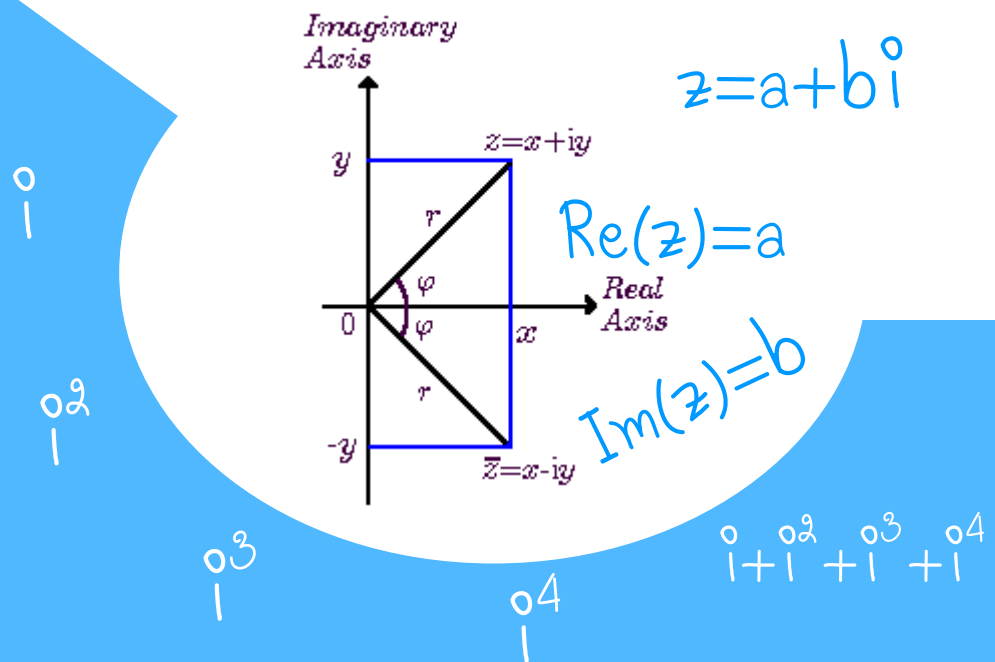
ปีการศึกษา

2561

เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน

รายวิชาเตรียมทักษะคณิตศาสตร์ 4 ค 30204

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



นางสาวสุพัฒตา ศรีเมือง

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนกระดุมทองวิทยา อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ
องค์การบริหารส่วนจังหวัดศรีสะเกษ

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน

รายวิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4 รหัสวิชา ค30204

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน

จำนวน 19 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสร้างจำนวนเชิงซ้อน

จำนวน 3 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

สอนวันที่ 25, 26 เดือน ตุลาคม, 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2561

1. ผลการเรียนรู้

- 1) มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อน

2. สารสำคัญ

บทนิยาม จำนวนเชิงซ้อน คือ คู่อันดับ (a, b) เมื่อ $a, b \in \mathbb{R}$ ถ้าให้ (a, b) และ (c, d) เป็นจำนวนเชิงซ้อนใด ๆ แล้ว $(a, b) = (c, d)$ ก็ต่อเมื่อ $a = c$ และ $b = d$

จำนวนเชิงซ้อน คือ จำนวนที่มีสัญลักษณ์ คือ z และอยู่ในรูปของ $a + bi$ ส่วน a เรียกว่า ส่วนจริง ส่วน bi เรียกว่า ส่วนจินตภาพ จำนวนเชิงซ้อน $z = a + bi$ จะถูก แบ่งเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

- 1) ถ้า $a = 0$ และ $b \neq 0$ จะได้ $z = bi$ ซึ่งเป็นจำนวนจินตภาพ และเราเรียกจำนวนเชิงซ้อนในลักษณะเช่นนี้ว่า จำนวนจินตภาพแท้

- 2) ถ้า $a \neq 0$ แต่ $b = 0$ จะได้ $z = a$ ซึ่งเป็นจำนวนจริง นั่นคือ จำนวนจริงทุกจำนวนต่างก็เป็นจำนวนเชิงซ้อนที่ไม่มีส่วนจินตภาพ

- 3) ถ้า $a \neq 0$ และ $b \neq 0$ จะได้ $z = a + bi$ ซึ่งเป็นจำนวนเชิงซ้อนที่มีทั้งส่วนจริงและจินตภาพ

ถ้านิยาม $i^2 = -1$ จะได้ว่าสำหรับ i^n เมื่อ $n \in \mathbb{I}^+ \cup \{0\}$

$$\text{ค่าของ } i^n = \begin{cases} 1 & \text{ถ้า } n \text{หารด้วย 4 ลงตัว} \\ i & \text{ถ้า } n \text{หารด้วย 4 แล้วเหลือเศษ 1} \\ -1 & \text{ถ้า } n \text{หารด้วย 4 แล้วเหลือเศษ 2} \\ -i & \text{ถ้า } n \text{หารด้วย 4 แล้วเหลือเศษ 3} \end{cases}$$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถ

3.1 ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

- 3.1.1 บอกได้ว่าคู่อันดับ (a, b) เป็นจำนวนเชิงซ้อน
- 3.1.2 เขียนจำนวนเชิงซ้อน (a, b) ในรูป $a + bi$ และเขียนจำนวนเชิงซ้อน $a + bi$ ในรูป (a, b) ได้
- 3.1.3 ระบุส่วนจริงและส่วนจินตภาพของจำนวนเชิงซ้อนที่กำหนดให้ได้
- 3.1.4 คำนวณจำนวนเชิงซ้อนที่อยู่ในรูปของ i^n เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกได้

3.2 ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนสามารถ

3.2.1 แก้ปัญหา

3.2.2 ให้เหตุผล

3.2.3 สื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

3.2.4 เชื่อมโยงความรู้

3.2.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ นักเรียน

3.3.1 มีความรับผิดชอบเพียรพยายาม

3.3.2 มีความซื่อสัตย์

3.3.3 ร่วมแสดง/ยอมรับฟังความคิดเห็นเพื่อน

3.3.4 มีระเบียบวินัย รอบคอบ

3.3.5 มีความเชื่อมั่นในตนเอง

4. การการเรียนรู้

ความหมายของจำนวนเชิงซ้อน

ในระบบจำนวนจริงสมการพหุนามบางสมการ เช่น $x^2 + 1 = 0$ ไม่มีคำตอบเนื่องจากกำลังสองของจำนวนใด ๆ จะมากกว่าหรือเท่ากับศูนย์เสมอจึงไม่มีจำนวนจริงใดเป็นคำตอบของสมการแต่นักคณิตศาสตร์ต้องการสร้างระบบจำนวนซึ่งขยายออกไปเพื่อให้หาคำตอบของสมการพหุนามได้เสมอ และเรียกจำนวนในระบบที่สร้างขึ้นใหม่นี้ว่า “จำนวนเชิงซ้อน” (Complex number) ซึ่งเซตของจำนวนในระบบใหม่นี้ต้องเป็นเซตที่มีเซตของจำนวนจริงเป็นสับเซต

บทนิยาม จำนวนเชิงซ้อน คือ คู่อันดับ (a, b) เมื่อ a และ b เป็นจำนวนจริงและกำหนดการเท่ากัน การบวกและการคูณของจำนวนเชิงซ้อน ดังนี้

สำหรับจำนวนเชิงซ้อน (a, b) และ (c, d)

1) การเท่ากัน $(a, b) = (c, d)$ ก็ต่อเมื่อ $a = c$ และ $b = d$

2) การบวก $(a, b) + (c, d) = (a + c, b + d)$

3) การคูณ $(a, b) \cdot (c, d) = (ac - bd, ad + bc)$

อาจแทน $(a, b) \cdot (c, d)$ ด้วย $(a, b)(c, d)$ ก็ได้เซตของจำนวนเชิงซ้อนเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ C

บทนิยาม สำหรับจำนวนเชิงซ้อน $z = (a, b)$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนจริง

เรียก a ว่าส่วนจริง (real part) ของ Z และแทนด้วย $\text{Re}(z)$

เรียก b ว่าส่วนจินตภาพ (imaginary part) ของ Z และแทนด้วย $\text{Im}(z)$

จากบทนิยามนี้อาจกล่าวได้ว่าจำนวนจริงก็คือจำนวนเชิงซ้อนที่มีส่วนจินตภาพเป็นศูนย์
จำนวนเชิงซ้อนที่มีส่วนจริงเป็นศูนย์แต่ส่วนจินตภาพไม่ใช่ศูนย์เรียกว่าจำนวนจินตภาพแท้ (purely
imaginary number)

หน่วยจินตภาพ (Imaginary unit)

บทนิยาม จำนวนเชิงซ้อน $(0, 1)$ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\sqrt{-1}$ หรือ i

โดยที่ $i^2 = -1$ เรียก i ว่าหน่วยจินตภาพ (imaginary unit) เมื่อ

$$\begin{aligned} i &= \sqrt{-1} \\ i^2 &= (\sqrt{-1})^2 = -1 \\ i^3 &= i^2 i = -i \\ i^4 &= (i^2)^2 = (-1)^2 = 1 \\ i^9 &= (i^4)^2 i = (-1)^2 i = i \\ i^{14} &= (i^4)^3 i^2 = i^2 = -1 \\ i^{23} &= (i^4)^5 i^3 = i^3 = -i \\ i^{24} &= (i^4)^6 = 1^6 = 1 \end{aligned}$$

สรุป ถ้า n เป็นจำนวนเต็มบวกจะได้

$$\begin{aligned} i^n &= 1 \\ i^{4n+1} &= i \\ i^{4n+2} &= -1 \\ i^{4n+3} &= -i \end{aligned}$$

การเขียนจำนวนเชิงซ้อนในรูปของหน่วยจินตภาพ

ตัวอย่างที่ 1 จงหาค่าของ i^n เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกต่อไปนี้

1) i^{12} มีค่าเท่ากับ 1

เนื่องจากจัดในรูป $i^{4(3)+0}$ หรือ $\frac{12}{4}$ จะได้ 3 เหลือเศษ 0

2) i^{17} มีค่าเท่ากับ i

เนื่องจากจัดในรูป $i^{4(4)+1}$ หรือ $\frac{17}{4}$ จะได้ 4 เหลือเศษ 1

3) i^{22} มีค่าเท่ากับ -1

เนื่องจากจัดในรูป $i^{4(5)+2}$ หรือ $\frac{22}{4}$ จะได้ 5 เหลือเศษ 2

4) i^{23} มีค่าเท่ากับ 1

เนื่องจากจัดในรูป $i^{4(5)+3}$ หรือ $\frac{23}{4}$ จะได้ 5 เหลือเศษ 3

ตัวอย่างที่ 2 จงเขียนจำนวนเชิงซ้อนให้อยู่ในรูปหน่วยจินตภาพ

$$\begin{aligned} 1) \sqrt{-81} &= \sqrt{81} \times \sqrt{-1} \\ &= \sqrt{9 \times 9} \times i \quad (\text{จาก } \sqrt{-1} = i) \\ &= 9i \\ 2) 3 + \sqrt{-50} &= 3 + \sqrt{50} \times \sqrt{-1} \\ &= 3 + \sqrt{2 \times 5 \times 5} \times i \quad (\text{จาก } \sqrt{-1} = i) \\ &= 3 + 5\sqrt{2}i \end{aligned}$$

จำนวนเชิงซ้อนที่อยู่ในรูป $(0, b)$ สามารถเขียนในรูปหน่วยจินตภาพได้เป็น bi จำนวนเชิงซ้อนที่อยู่ในรูป (a, b) เขียนในรูปหน่วยจินตภาพได้เป็น $a + bi$

สามารถสรุปลักษณะต่างๆของจำนวนเชิงซ้อน $z = (a, b) = a + bi$ ได้ดังนี้

(1) ถ้า $a = 0$ และ $b \neq 0$ จะได้ $z = bi$ ซึ่งเป็นจำนวนจินตภาพและเรียก จำนวนเชิงซ้อนนี้ว่า

จำนวนจินตภาพแท้

(2) ถ้า $a \neq 0$ และ $b = 0$ จะได้ $z = a$ ซึ่งเป็นจำนวนจริง a นั่นคือจำนวนจริงทุกจำนวนเป็นจำนวนเชิงซ้อนที่มีส่วนจินตภาพเป็น 0

(3) ถ้า $a \neq 0$ และ $b \neq 0$ จะได้ $z = a + bi$ ซึ่งเป็นจำนวนเชิงซ้อนที่มีทั้งส่วนจริงและส่วนจินตภาพ

ตัวอย่างที่ 1 จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่รูปของ $a + bi$

- 1) จำนวนเชิงซ้อน $(4, 1)$ คือ $4 + i$
- 2) จำนวนเชิงซ้อน $(0, -9)$ คือ $-9i$
- 3) จำนวนเชิงซ้อน $(-3, 8)$ คือ $-3 + 8i$
- 4) จำนวนเชิงซ้อน $(-4, -3)$ คือ $-4 - 3i$
- 5) จำนวนเชิงซ้อน $(5, -1)$ คือ $5 - i$

ตัวอย่างที่ 2 จงบอกส่วนจริง $\text{Re}(z)$ และส่วนจินตภาพ $\text{Im}(z)$ ของจำนวนเชิงซ้อนต่อไปนี้

- 1) จำนวนเชิงซ้อน $(5, 8)$ มีส่วนจริง $\text{Re}(z)$ คือ 5 ส่วนจินตภาพ $\text{Im}(z)$ คือ 8
- 2) จำนวนเชิงซ้อน $(8, -2)$ มีส่วนจริง $\text{Re}(z)$ คือ 8 ส่วนจินตภาพ $\text{Im}(z)$ คือ -2
- 3) จำนวนเชิงซ้อน $-7 - 4i$ มีส่วนจริง $\text{Re}(z)$ คือ -7 ส่วนจินตภาพ $\text{Im}(z)$ คือ -4
- 4) จำนวนเชิงซ้อน $1 - 9i$ มีส่วนจริง $\text{Re}(z)$ คือ 1 ส่วนจินตภาพ $\text{Im}(z)$ คือ -9
- 5) จำนวนเชิงซ้อน $5 + 3i$ มีส่วนจริง $\text{Re}(z)$ คือ 5 ส่วนจินตภาพ $\text{Im}(z)$ คือ 3

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

5.1 ขั้นกระตุ้น

5.1.1 ให้นักเรียนบอกเซตของจำนวนที่นักเรียนทราบ (แนวตอบ R, I, Q, N)

5.1.2 ครูให้นักเรียนพิจารณาสมการกำลังสอง $x^2 + 1 = 0$

$$\text{จะได้ } x^2 = -1$$

ครูถามนักเรียนว่า มีจำนวนจริงใดที่ยกกำลังสองแล้วได้ -1 หรือไม่ นักเรียนควรตอบได้ว่าไม่มี เนื่องจากไม่มีจำนวนจริงใดที่ยกกำลังสองแล้วน้อยกว่าศูนย์

นักคณิตศาสตร์จึงได้สร้างระบบจำนวนชนิดใหม่ เรียกว่า จำนวนเชิงซ้อน เพื่อให้หาค่าของ x จากสมการ $x^2 = -1$ ได้ โดยได้เสนอความคิดเห็นให้ i แทนจำนวนเหล่านี้ซึ่ง

$$i^2 + 1 = 0$$

$$i^2 = -1$$

$$\text{สามารถเขียนในรูป } i = \sqrt{-1}$$

และเรียก i ว่ารากที่สองของ -1

5.1.3 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับจำนวนต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากความจำเป็นของมนุษย์ ในการที่จะแก้ปัญหาต่าง ๆ จำนวนใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นนอกจากจะทำให้แก้ปัญหาตามต้องการได้แล้ว ยังก่อให้เกิดความรู้และทฤษฎีใหม่ ๆ ซึ่งในตอนนี้จะกล่าวถึงจำนวนจำนวนหนึ่งที่เรียกว่า “จำนวนเชิงซ้อน” ครูทำความเข้าใจในการเริ่มเรียน จากนั้นทบทวนความรู้การแก้สมการโดยให้นักเรียนแต่ละคน ยกตัวอย่างสมการกำลังสองในระบบจำนวนจริงแล้วร่วมกันอภิปรายว่าคำตอบของสมการกำลังสองในระบบจำนวนจริงเป็นอย่างไรในทางคณิตศาสตร์กำหนดว่าคำตอบที่เป็นจริงในระบบสมการคือ เมื่อตรวจคำตอบแล้วทำให้สมการทั้งสองข้างเท่ากัน แต่ถ้าคำตอบใดที่คิดและอยู่ภายในเครื่องหมาย กระจกคำตอบนั้นไม่เป็นจริงในระบบสมการนักคณิตศาสตร์จึงหาวิธีแก้ปัญหาของคำตอบที่คิดและอยู่ภายในเครื่องหมาย

5.1.4 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน จำนวน 20 ข้อ

5.1.5 ครูนำเสนอปัญหาตัวอย่างที่ 2 จงเขียนจำนวนเชิงซ้อนให้อยู่ในรูปหน่วยจินตภาพ

$$1) \sqrt{-81}$$

$$2) 3 + \sqrt{-50}$$

$$(\text{แนวการตอบ } 1) \sqrt{-81}$$

$$= \sqrt{81} \times \sqrt{-1}$$

$$= \sqrt{9 \times 9} \times i$$

$$(\text{จาก } \sqrt{-1} = i)$$

$$= 9i$$

$$\begin{aligned}
 2) \ 3 + \sqrt{-50} &= 3 + \sqrt{50} \times \sqrt{-1} \\
 &= 3 + \sqrt{2 \times 5 \times 5} \times i \quad (\text{จาก } \sqrt{-1} = i) \\
 &= 3 + 5\sqrt{2} i
 \end{aligned}$$

5.2 ขั้นสำรวจ

5.2.1 ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมฝึกทักษะที่ 1 ข้อ 1

5.3 ขั้นอภิปราย

5.3.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายการได้มาซึ่งคำตอบของใบกิจกรรมฝึกทักษะที่ 1 (แนวตอบ คำตอบที่ได้จะประกอบด้วยจำนวนจริงและจำนวนที่มีลักษณะ $\sqrt{-a}$ เมื่อ $a \in \mathbb{R} - \{0\}$ จะได้ว่า $\sqrt{-a} = \sqrt{a} \sqrt{-1} = \sqrt{a} i$)

5.4 ขั้นสรุป

5.4.1 อธิบายนักเรียนว่า จำนวนที่ประกอบด้วย $\sqrt{-1}$ หรือ i คือจำนวนที่เป็นสมาชิกของเซตจำนวนชนิดใหม่ที่เกิดขึ้นมาเพื่อรองรับคำตอบของสมการพหุนามบางสมการที่มีคำตอบเป็น $\sqrt{-a}$ ซึ่งเกาส์เรียกว่า จำนวนเชิงซ้อน

5.5 ขั้นนำไปใช้

5.5.1 ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมฝึกทักษะที่ 1 ข้อ 2

ชั่วโมงที่ 2

5.1 ขั้นกระตุ้น

5.1.1 ทบทวนความรู้ค่า i โดยที่ $i^2 = -1$

5.1.2 นำเสนอปัญหา i^3, i^4 บนกระดานแล้วให้นักเรียนนำความรู้เรื่องเลขยกกำลังมาแก้ปัญหา (แนวตอบ $i^3 = i \times i \times i = i^2 \times i = (-1)i = -i$

$$i^4 = i \times i \times i \times i = i^2 \times i^2 = (-1)(-1) = 1)$$

5.2 ขั้นสำรวจ

5.2.1 ให้นักเรียนแต่ละคนหาค่า i^n โดยที่ n เป็นเลขที่ของนักเรียน

5.2.2 ให้นักเรียนจัดกลุ่มของเพื่อนในห้องโดยใช้ปัญหาของแต่ละคนเป็นแนวทางในการจัดกลุ่ม (แนวตอบ จะได้นักเรียนทั้งหมด 4 กลุ่ม คือกลุ่มที่มี คำตอบเป็น $i, -i, -1, 1$)

5.2.3 ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของเพื่อนในกลุ่มว่าเป็นอย่างไร (เมื่อนำ 4 มาหารแล้วลงตัว หรือเศษ 1 เศษ 2 เศษ 3)

5.2.4 ทำใบกิจกรรมฝึกทักษะที่ 2 ข้อ 1, 2 เป็นกลุ่มตามที่จัด

5.3 ขั้วนอภิปราย

5.3.1 นักเรียนนำเสนอแนวทางการตอบคำถามทางของตนเองจากการทำใบกิจกรรมฝึกทักษะที่ 2

ข้อ 1

5.4 ขั้วนสรูป

5.4.1 ให้นักเรียนสรุปผลการทำกิจกรรม โดยข้อสรุปที่ได้ คือ

ถ้านิยาม $i^2 = -1$ จะได้ว่าสำหรับ i^n เมื่อ $n \in \mathbb{I}^+ \cup \{0\}$

$$\text{ค่าของ } i^n = \begin{cases} 1 & \text{ถ้า } n \text{หารด้วย 4 ลงตัว} \\ i & \text{ถ้า } n \text{หารด้วย 4 แล้วเหลือเศษ 1} \\ -1 & \text{ถ้า } n \text{หารด้วย 4 แล้วเหลือเศษ 2} \\ -i & \text{ถ้า } n \text{หารด้วย 4 แล้วเหลือเศษ 3} \end{cases}$$

5.5 ขั้วนนำไปใช้

5.5.1 ใบกิจกรรมฝึกทักษะที่ 2 ข้อ 3

ชั่วโมงที่ 3

5.1 ขั้วนกระตุ้น

5.1.1 ทบทวนความรู้ i^n การเล่นเกม จินคือใคร

กำหนดให้



หนึ่งเม็ด แทน จำนวน -1 หนึ่งฝา แทน จำนวน $+1$ หนึ่งฝาหนึ่งเม็ด มีค่าเท่ากับ 0



หนึ่งเม็ด แทน จำนวน $-i$ หนึ่งฝา แทน จำนวน $+i$ หนึ่งฝาหนึ่งเม็ด มีค่าเท่ากับ 0

แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มเท่ากัน นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้ตะกร้าอุปกรณ์จำนวนเชิงซ้อน

และกระดานจำนวนเชิงซ้อน

วิธีเล่น 1) ให้นักเรียนตั้งแถวเป็นแถวตอนยาวคัดเลือกคนอ่าน โจทย์ 1 คน ที่เหลือเป็นคนตอบ

2) ครูเป็นกรรมการตรวจคำตอบในเวลาที่กำหนด

3) นักเรียนที่อ่าน โจทย์ อ่าน โจทย์ i^2 คนเล่นต้องตอบภายใน 10 วินาที (-1) ครูกั้นกลางระหว่างคนอ่านและคนตอบ ถ้าตอบถูกให้นักเรียนหยิบอุปกรณ์ที่มีค่าเท่ากับจำนวนที่กำหนดลงในกระดานจำนวนเชิงซ้อน ใช้เวลาเล่นกลุ่มละ 2 นาที แล้วนับแต้มกลุ่มที่มีอุปกรณ์มากที่สุดเป็นผู้ชนะ

5.1.2 กรณีสอนปัญหา

ตัวอย่างที่ 1 จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่รูปของ $a + bi$ และบอกส่วนจริง $\text{Re}(z)$ และส่วนจินตภาพ $\text{Im}(z)$ ของจำนวนเชิงซ้อน

1) จำนวนเชิงซ้อน $(4, 1)$ คือ $4 + i$



4



i

ส่วนจริง คือ 4 [$\text{Re}(z) = 4$]

ส่วนจินตภาพ คือ 1 [$\text{Im}(z) = 1$]

2) จำนวนเชิงซ้อน $(0, -9)$ คือ $-9i$



0

-9i

ส่วนจริง คือ 0 [$\text{Re}(z) = 0$]

ส่วนจินตภาพ คือ -9 [$\text{Im}(z) = -9$]

3) จำนวนเชิงซ้อน $(-3, 8)$ คือ $-3 + 8i$



-3



8i

ส่วนจริง คือ -3 [$\text{Re}(z) = -3$]

ส่วนจินตภาพ คือ 8 [$\text{Im}(z) = 8$]

4) จำนวนเชิงซ้อน $(-4, -3)$ คือ $-4 - 3i$



-4



-3i

ส่วนจริง คือ -4 [$\text{Re}(z) = -4$]

ส่วนจินตภาพ คือ -3 [$\text{Im}(z) = -3$]

5.2 ขั้นสำรวจ

5.2.1 ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมฝึกทักษะที่ 3 ข้อ 1, 2, 3, 4

5.3 ขั้นอภิปราย

5.3.1 ให้นักเรียนนำเสนอคำตอบของตนเอง โดยปลัดกันเฉลยคนละ 1 ข้อ นักเรียนที่ไม่ได้นำเสนอสามารถซักถามและอภิปรายคำตอบของเพื่อนที่นำเสนอได้ และครูบอกคำตอบหลังมีข้อยุติจากการเฉลยคำตอบในแต่ละข้อ

5.4 ขั้นสรุป

5.4.1 ให้นักเรียนสรุปผลการทำกิจกรรม โดยข้อสรุปที่ได้ คือ

บทนิยาม สำหรับจำนวนเชิงซ้อน $z = (a, b)$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนจริง

เรียก a ว่าส่วนจริง(real part) ของ z และแทนด้วย $\text{Re}(z)$

เรียก b ว่าส่วนจินตภาพ (imaginary part) ของ z และแทนด้วย $\text{Im}(z)$

5.5 ขั้นนำไปใช้

5.5.1 ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมฝึกทักษะที่ 3 ข้อ 5

5.5.2 ทดสอบหลังเรียน

6. สื่อการเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

6.1 สื่อการเรียนรู้

6.1.1 หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนเชิงซ้อน

6.1.2 แบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนเชิงซ้อน

6.1.3 ใบกิจกรรมฝึกทักษะที่ 1, 2, 3 เรื่อง การสร้างจำนวนเชิงซ้อน

6.2 แหล่งการเรียนรู้

6.2.1 ห้องเรียน

6.2.2 ห้องสมุด

6.2.3 อินเทอร์เน็ต

7. การวัดผลประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินผลด้าน ความรู้และความสามารถ ของนักเรียน	ตรวจผลงาน ใบ กิจกรรม และแบบฝึก ทักษะ	แบบประเมินผลด้าน ความรู้และ ความสามารถของ นักเรียน	คะแนนเฉลี่ยรวมใน ระดับดีขึ้นไป
7.2 การประเมินผล ก่อนเรียน	ตรวจแบบทดสอบ ก่อนเรียน	แบบทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนมากกว่า ร้อยละ 60
7.3 การประเมินผล หลังเรียน	ตรวจแบบทดสอบ หลังเรียน	แบบทดสอบ หลังเรียน	คะแนนมากกว่า ร้อยละ 60
7.4 การประเมินด้าน ทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์	สังเกตและตรวจจาก ใบกิจกรรมและแบบ ฝึกทักษะ	แบบประเมินด้าน ทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์	คะแนนเฉลี่ยรวมใน ระดับดีขึ้นไป

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.5 การประเมิน คุณลักษณะที่พึงประสงค์ รายบุคคลขณะร่วมทำ กิจกรรม	สังเกตจากการทำ กิจกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะที่พึง ประสงค์รายบุคคล ขณะร่วมทำกิจกรรม	คะแนนเฉลี่ยรวมใน ระดับดีขึ้นไป

8. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสร้างจำนวนเชิงซ้อน ของ นางสาวสุพัตตา ศรีเมือง
มีความเห็นดังนี้

8.1 กระบวนการเรียนรู้

- ☐ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ เหมาะสมกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน
- ☐ ไม่สอดคล้องและยังไม่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญควรปรับปรุง

8.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

☐ คำนึงถึงลำดับขั้นของการเรียนรู้โดยจัดให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์จริง
ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการคิดอย่างหลากหลาย สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองและมีการฝึกให้
นักเรียนมีวินัยและความรับผิดชอบในการทำงาน

- ☐ ลำดับขั้นของการเรียนรู้ไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุง

8.3 การวัดผลและประเมินผล

☐ ระบุวิธีวัดและเครื่องมือวัดสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ใช้วิธีการที่หลากหลาย
สอดคล้องและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การวัด

☐ ไม่ระบุวิธีวัดและเครื่องมือวัดไม่หลากหลายและไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัด
ควรปรับปรุง

8.4 ความเหมาะสมในการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จัดการเรียนรู้

- ☐ สามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้จริง
- ☐ ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้จัดการเรียนรู้

8.5 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(นางนพวรรณ มะลิรักษ์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนหนองถ่มวิทยา รักษาการแทน

ผู้อำนวยการโรงเรียนกระดุมทองวิทยา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

รายวิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4 รหัสวิชา ค30204 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ใบกิจกรรม ฝึกทักษะที่ 1	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสร้างจำนวนเชิงซ้อน โดย นางสาวสุพัตตา ศรีเมือง
--	----------------------------	---

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1. จงเขียนจำนวนเชิงซ้อนต่อไปนี้อยู่ในรูปของหน่วยจินตภาพ

1) $\sqrt{-9}$

วิธีทำ $\sqrt{-9} = \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

แต่ $\sqrt{-1} = \dots\dots\dots$

ดังนั้น $\sqrt{-9} = \dots\dots\dots$

2) $\sqrt{-64}$

วิธีทำ $\sqrt{-64} = \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

แต่ $\sqrt{-1} = \dots\dots\dots$

ดังนั้น $\sqrt{-64} = \dots\dots\dots$

3) $2\sqrt{-25}$

วิธีทำ $2\sqrt{-25} = \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

แต่ $\sqrt{-1} = \dots\dots\dots$

ดังนั้น $2\sqrt{-25} = \dots\dots\dots$

2. จงเติมคำตอบลงในตารางให้ถูกต้อง

ข้อ	จำนวนเชิงซ้อน	วิธีทำ	เขียนให้อยู่ในรูปหน่วยจินตภาพ
1	$\sqrt{-4}$	$\sqrt{2 \times 2} \times \sqrt{-1}$	$2i$
2	$\sqrt{-50}$		
3	$\sqrt{-100}$		
4	$\sqrt{-121}$		
5	$3\sqrt{-8}$		
6	$2 + \sqrt{-3}$		
7	$-4 + \sqrt{-5}$		
8	$7 - \sqrt{-2}$		
9	$5 + \sqrt{-49}$		
10	$\frac{2}{3} \sqrt{-9}$		

รายวิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4 รหัสวิชา ค30204 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ใบกิจกรรม ฝึกทักษะที่ 2	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสร้างจำนวนเชิงซ้อน โดย นางสาวสุพัตตา ศรีเมือง
--	----------------------------	---

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1. จงหาค่า i^k เมื่อ k เป็นจำนวนเต็มบวกต่อไปนี้

ข้อ	i^k	จัดรูป i^k ให้อยู่ในรูป i^{4n+r} เมื่อ r คือเศษและ $n \in \mathbb{I}^+$	ผลลัพธ์
1	i^8	$i^{4(2)}$	1
2	i^{13}		
3	i^{26}		
4	i^{31}		
5	i^{32}		
6	i^{43}		
7	i^{21}		
8	i^{38}		
9	i^{99}		
10	i^{100}		

สรุป

.....

.....

.....

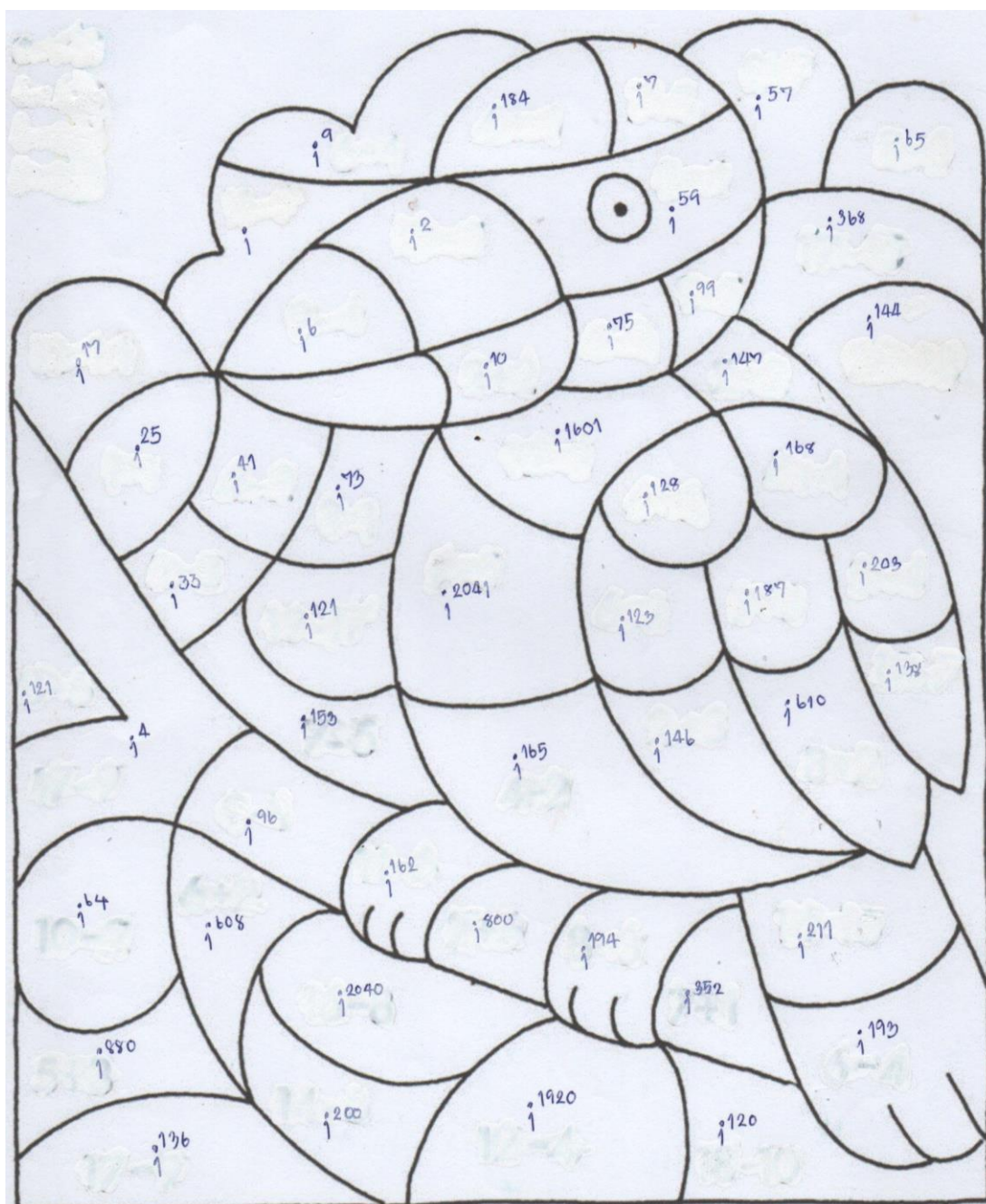
.....

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนระบายสีฟ้าในช่องว่างที่มีผลลัพธ์ i ระบายสีเหลือง ในช่องว่างที่มีผลลัพธ์ $-i$ ระบายสีแดง ในช่องว่างที่มีผลลัพธ์ 1 และระบายสีเขียว ในช่องว่างที่มีผลลัพธ์ -1



3. จงหาค่าของ

$$1) i + i^2 + i^3 + i^4 = \dots$$

$$= \dots$$

$$2) 1 + i + i^2 + i^3 = \dots$$

$$= \dots$$

$$3) 1 + i + i^2 + i^3 + \dots + i^{13} = \dots$$

$$= \dots$$

$$= \dots$$

$$4) 1 + i + i^2 + i^3 + \dots + i^{101} = \dots$$

$$= \dots$$

$$= \dots$$

$$= \dots$$

$$5) i^{10} + i^{11} + i^{12} + i^{13} = \dots$$

$$= \dots$$

$$= \dots$$

โจทย์บัตรคำ ฉันคือใคร

กติกา



หนึ่งเม็ด แทน จำนวน -1 หนึ่งฝา แทน จำนวน $+1$ หนึ่งฝานึ่งเม็ด มีค่าเท่ากับ 0



หนึ่งเม็ด แทน จำนวน $-i$ หนึ่งฝา แทน จำนวน $+i$ หนึ่งฝานึ่งเม็ด มีค่าเท่ากับ 0

แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มเท่ากัน นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้ตะกร้าอุปกรณ์จำนวนเชิงซ้อน และกระดานจำนวนเชิงซ้อน

วิธีเล่น

1. ให้นักเรียนตั้งแถวเป็นแถวตอนยาวคัดเลือกคนอ่าน โจทย์ 1 คน ที่เหลือเป็นคนตอบ
2. ครูเป็นกรรมการตรวจคำตอบในเวลาที่กำหนด
3. นักเรียนที่อ่าน โจทย์ อ่าน โจทย์ i^2 คนเล่นต้องตอบภายใน 10 วินาที (-1) ครูกั้นกลางระหว่างคนอ่านและคนตอบ ถ้าตอบถูกให้นักเรียนหยิบอุปกรณ์ที่มีค่าเท่ากับจำนวนที่กำหนดลงในกระดานจำนวนเชิงซ้อน ใช้เวลาเล่นกลุ่มละ 2 นาที แล้วนับแต้มกลุ่มที่มีอุปกรณ์มากที่สุดเป็นผู้ชนะ

บัตรคำถาม

$\frac{.2}{i}$	$\frac{.2}{i} = -1$	$\frac{.21}{i}$	$\frac{.21}{i} = i$	$\frac{.40}{i}$	$\frac{.40}{i} = 1$	$\frac{.59}{i}$	$\frac{.59}{i} = -i$
$\frac{.3}{i}$	$\frac{.3}{i} = -i$	$\frac{.22}{i}$	$\frac{.22}{i} = -1$	$\frac{.41}{i}$	$\frac{.41}{i} = i$	$\frac{.60}{i}$	$\frac{.60}{i} = 1$
$\frac{.4}{i}$	$\frac{.4}{i} = 1$	$\frac{.23}{i}$	$\frac{.23}{i} = -i$	$\frac{.42}{i}$	$\frac{.42}{i} = -1$	$\frac{.61}{i}$	$\frac{.61}{i} = i$
$\frac{.5}{i}$	$\frac{.5}{i} = i$	$\frac{.24}{i}$	$\frac{.24}{i} = 1$	$\frac{.43}{i}$	$\frac{.43}{i} = -i$	$\frac{.62}{i}$	$\frac{.62}{i} = -1$
$\frac{.6}{i}$	$\frac{.6}{i} = -1$	$\frac{.25}{i}$	$\frac{.25}{i} = i$	$\frac{.44}{i}$	$\frac{.44}{i} = 1$	$\frac{.63}{i}$	$\frac{.63}{i} = -i$
$\frac{.7}{i}$	$\frac{.7}{i} = -i$	$\frac{.26}{i}$	$\frac{.26}{i} = -1$	$\frac{.45}{i}$	$\frac{.45}{i} = i$	$\frac{.64}{i}$	$\frac{.64}{i} = 1$
$\frac{.8}{i}$	$\frac{.8}{i} = 1$	$\frac{.27}{i}$	$\frac{.27}{i} = -i$	$\frac{.46}{i}$	$\frac{.46}{i} = -1$	$\frac{.65}{i}$	$\frac{.65}{i} = i$
$\frac{.9}{i}$	$\frac{.9}{i} = i$	$\frac{.28}{i}$	$\frac{.28}{i} = 1$	$\frac{.47}{i}$	$\frac{.47}{i} = -i$	$\frac{.66}{i}$	$\frac{.66}{i} = -1$
$\frac{.10}{i}$	$\frac{.10}{i} = -1$	$\frac{.29}{i}$	$\frac{.29}{i} = i$	$\frac{.48}{i}$	$\frac{.48}{i} = 1$	$\frac{.67}{i}$	$\frac{.67}{i} = -i$
$\frac{.11}{i}$	$\frac{.11}{i} = -i$	$\frac{.30}{i}$	$\frac{.30}{i} = -1$	$\frac{.49}{i}$	$\frac{.49}{i} = i$	$\frac{.68}{i}$	$\frac{.68}{i} = 1$
$\frac{.12}{i}$	$\frac{.12}{i} = 1$	$\frac{.31}{i}$	$\frac{.31}{i} = -i$	$\frac{.50}{i}$	$\frac{.50}{i} = -1$	$\frac{.69}{i}$	$\frac{.69}{i} = i$
$\frac{.13}{i}$	$\frac{.13}{i} = i$	$\frac{.32}{i}$	$\frac{.32}{i} = 1$	$\frac{.51}{i}$	$\frac{.51}{i} = -i$	$\frac{.70}{i}$	$\frac{.70}{i} = -1$
$\frac{.14}{i}$	$\frac{.14}{i} = -1$	$\frac{.33}{i}$	$\frac{.33}{i} = i$	$\frac{.52}{i}$	$\frac{.52}{i} = 1$	$\frac{.71}{i}$	$\frac{.71}{i} = -i$
$\frac{.15}{i}$	$\frac{.15}{i} = -i$	$\frac{.34}{i}$	$\frac{.34}{i} = -1$	$\frac{.53}{i}$	$\frac{.53}{i} = i$	$\frac{.72}{i}$	$\frac{.72}{i} = 1$
$\frac{.16}{i}$	$\frac{.16}{i} = 1$	$\frac{.35}{i}$	$\frac{.35}{i} = -i$	$\frac{.54}{i}$	$\frac{.54}{i} = -1$	$\frac{.73}{i}$	$\frac{.73}{i} = i$
$\frac{.17}{i}$	$\frac{.17}{i} = i$	$\frac{.36}{i}$	$\frac{.36}{i} = 1$	$\frac{.55}{i}$	$\frac{.55}{i} = -i$	$\frac{.74}{i}$	$\frac{.74}{i} = -1$
$\frac{.18}{i}$	$\frac{.18}{i} = -1$	$\frac{.37}{i}$	$\frac{.37}{i} = i$	$\frac{.56}{i}$	$\frac{.56}{i} = 1$	$\frac{.75}{i}$	$\frac{.75}{i} = -i$
$\frac{.19}{i}$	$\frac{.19}{i} = -i$	$\frac{.38}{i}$	$\frac{.38}{i} = -1$	$\frac{.57}{i}$	$\frac{.57}{i} = i$	$\frac{.76}{i}$	$\frac{.76}{i} = 1$
$\frac{.20}{i}$	$\frac{.20}{i} = 1$	$\frac{.39}{i}$	$\frac{.39}{i} = -i$	$\frac{.58}{i}$	$\frac{.58}{i} = -1$	$\frac{.77}{i}$	$\frac{.77}{i} = i$

รายวิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4 รหัสวิชา ค30204 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ใบกิจกรรม ฝึกทักษะที่ 3	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสร้างจำนวนเชิงซ้อน โดย นางสาวสุพัตตา ศรีเมือง
--	----------------------------	---

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1. จงพิจารณาคู่อันดับในตารางต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

ข้อ	โจทย์	จำนวนเชิงซ้อน		เหตุผล
		เป็น	ไม่เป็น	
1	$(5, 8)$			
2	$(\sqrt{-3}, 1)$			
3	$(-7, 2^5)$			
4	$(0, \pi)$			
5	$(-2.5, 4.8)$			
6	$(-1, \sqrt{-2})$			
7	$(-5, \sqrt{5})$			
8	$(\sqrt{3} + 5, 2)$			
9	$(1, \sqrt{-4})$			
10	$(\sqrt{-9}, 3\frac{1}{2})$			

สรุป

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงเขียนจำนวนเชิงซ้อนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปของ $a + bi$

ข้อ	จำนวนเชิงซ้อนในรูป (a, b)	จำนวนเชิงซ้อนในรูป $a + bi$	ส่วนจริง a	ส่วนจินตภาพ b
1	(6, -3)			
2	$(4, \sqrt{3})$			
3	(0, 8)			
4	(-5, 0)			
5	$(2, \pi)$			

3. จงเขียนจำนวนเชิงซ้อนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปของ (a, b)

ข้อ	จำนวนเชิงซ้อนในรูป $a + bi$	จำนวนเชิงซ้อนในรูป (a, b)	ส่วนจริง a	ส่วนจินตภาพ b
1	12			
2	$\sqrt{3}i$			
3	-9i			
4	$4 + 3i$			
5	$-2 - 2i$			

สรุป

.....

.....

.....

.....

.....

4. กำหนดจำนวนเชิงซ้อนต่อไปนี้ให้นักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่าง

ข้อ	จำนวนเชิงซ้อนในรูป $a + bi$	จำนวนเชิงซ้อนในรูป (a, b)	ส่วนจริง a	ส่วนจินตภาพ b
1	$3 + 0i$			
2		$(-2, 0)$		
3			9	0
4		$(-5, -1)$		
5	$-4 + 6i$			
6	$-2 - 3i$			
7		$(\sqrt{3}, i)$		
8			0	8
9			0	-7
10		$(0, -1)$		

สรุป

.....

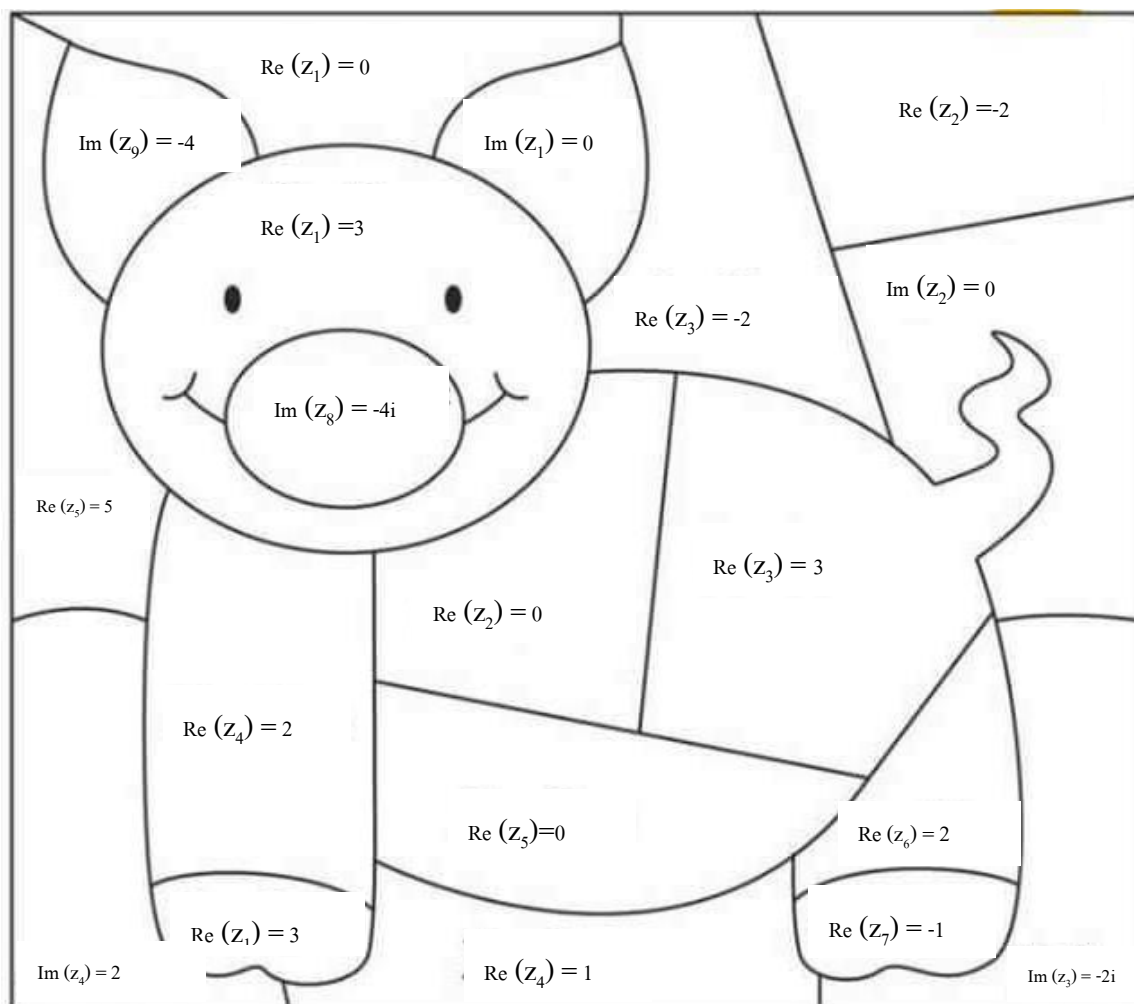
.....

.....

.....

.....

5. ให้นักเรียนระบายสีชมพูในช่องที่มีค่าความจริงเป็นจริง และระบายสีฟ้าในช่องที่มีค่าความจริงเป็นเท็จ เมื่อกำหนดให้ $z_1 = 3$, $z_2 = -2i$, $z_3 = 3 - 2i$, $z_4 = 2$, $z_5 = 5i$, $z_6 = 2 + 5i$, $z_7 = -1$, $z_8 = -4i$, $z_9 = -1 - 4i$



แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 คำตอบ โดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. จำนวนในข้อใดไม่ใช่จำนวนเชิงซ้อน

ก. (2, 3)

ข. $\sqrt{-16}$

ค. (2, 3i)

ง. $\left(\frac{7-i}{3+5i}\right)^2$

2. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ข้อใดกล่าวถูกต้อง

(a) ถ้า (3, -2) แล้วเขียนให้อยู่ในรูป $a + bi$ ได้ $3 + 2i$

(b) ถ้า $-5-3i$ แล้วเขียนให้อยู่ในรูป (a, b) ได้ (-5, 3)

ก. ข้อ (a) และ ข้อ (b) จริง

ข. ข้อ (a) และ ข้อ (b) เท็จ

ค. ข้อ (a) จริง และ ข้อ (b) เท็จ

ง. ข้อ (a) เท็จ และ ข้อ (b) จริง

3. ส่วนจินตภาพของจำนวนเชิงซ้อน $2 - 3i$ คือข้อใด

ก. 3i

ข. 3

ค. -3

ง. 2

4. ให้ a เป็นจำนวนเต็มบวกใด ๆ แล้วค่าของ $i^a \cdot i^{a+1} \cdot i^{a+2} \cdot i^{a+3}$ ตรงกับข้อใดต่อไปนี้

ก. -i

ข. -1

ค. 1

ง. i

5. ข้อใดคือค่าของ x และ y จากสมการ

$(2y, 3) + (x, 2x - y) = (10, 3)$ ตามลำดับ

ก. 1, 2

ข. 2, 3

ค. 2, 4

ง. 4, 2

6. ถ้า $(x, y)(1, -2) = (-7, -16)$ แล้วจำนวนเชิงซ้อน (x, y) คือข้อใด

ก. (5, 6)

ข. (6, 5)

ค. (5, -6)

ง. (-6, -5)

7. ผลบวกของจำนวนเชิงซ้อน

$17 + (5 - 7i) + (-9 - 8i) + 4i$ เท่ากับข้อใด

ก. $11 - 13i$

ข. $-11 - 13i$

ค. $13 - 11i$

ง. $-13 - 11i$

8. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

ก. ส่วนจินตภาพของจำนวนเชิงซ้อน

$(\sqrt{2} - i)^2$ คือ $-2\sqrt{2}$

ข. ส่วนจินตภาพของสังยุคของจำนวน

เชิงซ้อน $[(4, -9) + (3, -4)]$ คือ 13

ค. ตัวผกผันการบวกของจำนวนเชิงซ้อน

(3, -5) คือ $-3 + 5i$

ง. ค่าของ x และ y ที่สอดคล้องกับสมการ

$y^2 i^2 = (1 - x)^2 i$ คือ 1 และ -1

9. ถ้า z เป็นจำนวนเชิงซ้อน และ

$$3|z-36|=18|z-1| \text{ แล้วค่าสัมบูรณ์ของ } z$$

เท่ากับจำนวนใด

ก. 2

ข. 6

ค. 4

ง. 8

10. ให้ z_1 และ z_2 เป็นจำนวนเชิงซ้อนใด ๆ

และ $\bar{z}$ เป็นสังยุคของ z พิจารณาข้อความ

ต่อไปนี้

$$(a) \quad |\bar{z}_1| = |z_1| = |-z_1|$$

$$(b) \quad |z_1 + z_2| = |z_1| + |z_2|$$

$$(c) \quad |z_1 \cdot z_2| = |z_1| \cdot |z_2|$$

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

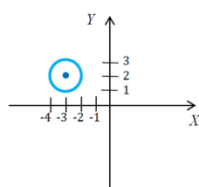
ก. ข้อ (a), (b) ถูกต้อง

ข. ข้อ (b), (c) ถูกต้อง

ค. ข้อ (a), (c) ถูกต้อง

ง. ข้อ (a), (b) และ (c) มีข้อถูกเพียงข้อเดียว

11. จากกราฟที่กำหนดให้คือสมการข้อใด



ก. $|z-3|=1$

ข. $|z+3-2i|=1$

ค. $|z+6i|=2$

ง. $z + \bar{z} = 4$

12. ข้อใดคือรูปเชิงขั้วของ $-2 + 2\sqrt{3}i$

ก. $4(\cos 120^\circ + i\sin 120^\circ)$

ข. $3(\cos 120^\circ + i\sin 120^\circ)$

ค. $\sqrt{3}(\cos 120^\circ + i\sin 120^\circ)$

ง. $\sqrt{2}(\cos 120^\circ + i\sin 120^\circ)$

13. ข้อใดคือค่าของ $\frac{3\sqrt{8} \operatorname{cis} 540^\circ}{2 \operatorname{cis} 225^\circ}$

ก. $3 - 3i$

ข. $-3 - 3i$

ค. $-3 + 3i$

ง. $3 + 3i$

14. ข้อใดคือค่าของ $(1 + \sqrt{3}i)^7$

ก. $-64 + 64\sqrt{3}i$

ข. $64 + 64\sqrt{3}i$

ค. $64 - 64\sqrt{3}i$

ง. $-64 - 64\sqrt{3}i$

15. ผลคูณของรากที่สองจำนวนเชิงซ้อน

$3 + 4i$ มีค่าเท่าไร

ก. $-3 - 4i$

ข. $3 - 4i$

ค. $-3 + 4i$

ง. $3 + 4i$

16. กำหนดจำนวนเชิงซ้อน $z = x + yi$ รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อนที่กำหนดให้สามารถได้จากข้อใด

ก. $\pm \sqrt{\frac{r+x}{2}} + \sqrt{\frac{r-x}{2}}i : y \geq 0$

ข. $\pm \sqrt{\frac{r+x}{2}} + \sqrt{\frac{r-x}{2}}i : y < 0$

ค. $\pm \sqrt{\frac{r+x}{2}} - \sqrt{\frac{r-x}{2}}i : y > 0$

ง. $\pm \sqrt{\frac{r+x}{2}} - \sqrt{\frac{r-x}{2}}i : y \geq 0$

17. รากที่สองของ $-7 - 24i$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $-3 - 4i$ และ $-3 + 4i$

ข. $3 - 4i$ และ $-3 + 4i$

ค. $3 - 4i$ และ $3 + 4i$

ง. $-3 - 4i$ และ $3 + 4i$

18. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

(a) ถ้า z_1 และ z_2 เป็นรากของสมการ

$$z^2 + 2z + 4 = 0 \text{ แล้ว } \frac{\overline{z}}{z} = 1$$

(b) ถ้า z_1 และ z_2 เป็นรากของสมการ

$$z^2 = I \text{ แล้ว } |z_1| - |z_2| = 0$$

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ข้อ (a) ถูก (b) ผิด

ข. ข้อ (a) ผิด (b) ถูก

ค. ข้อ (a) ถูก (b) ถูก

ง. ข้อ (a) ผิด (b) ผิด

19. ผลบวกของรากที่ 3 ของ 1 มีค่าเท่าใด

ก. 0

ข. -1

ค. 1

ง. $-\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$

20. $x^3 - 4x^2 + 9x - 10 = 0$ มีเซตคำตอบตาม

ข้อใด

ก. $\{2, 2 + i, 2 - i\}$

ข. $\{2, 1 + 2i, 1 - 2i\}$

ค. $\{2, -1 + 2i, -1 - 2i\}$

ง. $\{2, -2 + i, -2 - i\}$

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การสร้างจำนวนเชิงซ้อน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 คำตอบ โดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดไม่ใช่จำนวนเชิงซ้อน

ก. $(2, \sqrt{3})$

ข. $(0, 1)$

ค. $(5, \sqrt{-9})$

ง. $(\frac{3}{2}, \pi)$

2. ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. $2\sqrt{-4} = 4i$

ข. $3\sqrt{-16} = 12i$

ค. $\sqrt{-20} = 2\sqrt{5}i$

ง. $4\sqrt{-12} = 24i$

3. $3\sqrt{-81}$ เขียนให้อยู่ในรูปของหน่วยจินตภาพได้อย่างไร

ก. $3 - 9i$

ข. $3 + 9i$

ค. $-27i$

ง. $27i$

4. จำนวนเชิงซ้อน $(-8, -7)$ เขียนให้อยู่ในรูป $a + bi$ ได้ดังข้อใด

ก. $8 + 7i$

ข. $8 - 7i$

ค. $-8 - 7i$

ง. $-8 + 7i$

5. $5 + \sqrt{-225}$ เขียนให้อยู่ในรูปของหน่วยจินตภาพได้อย่างไร

ก. $5 - 15i$

ข. $5 + 15i$

ค. $-20i$

ง. $20i$

6. $\sqrt{-50}$ เขียนให้อยู่ในรูปของหน่วยจินตภาพได้อย่างไร

ก. $50i$

ข. $5 + 10i$

ค. $25i$

ง. $5\sqrt{2}i$

7. ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. 5 ไม่เป็นจำนวนเชิงซ้อน

ข. ค่าของ i ในจำนวนเชิงซ้อน คือ $\sqrt{-1}$

ค. จำนวนเชิงซ้อน $(1, 3)$ มีส่วนจริงเป็น 1 และส่วนจินตภาพเป็น 3

ง. $2 + 6i$ เป็นจำนวนเชิงซ้อนที่มีส่วนจริงเป็น 2 และส่วนจินตภาพเป็น 6

8. ค่าของ $i^{2520} + i^{2553} + i^{2012}$ เท่ากับจำนวนในข้อใด

ก. 1

ข. $i - 1$

ค. $2 + i$

ง. 3

9. ค่าของ $i + i^2 + i^3 + i^4 + \dots + i^{2501} + i^{2502}$ เท่ากับจำนวนในข้อใด

ก. 1

ข. $i - 1$

ค. $2 + i$

ง. 3

10. ข้อใดมีค่าเป็นจำนวนจริง

ก. $9i^6$

ข. $2i^{11}$

ค. $4i^{17}$

ง. $7 - 5i$

รายวิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4 รหัสวิชา ค30204 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	เฉลยใบกิจกรรม ฝึกทักษะที่ 1	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสร้างจำนวนเชิงซ้อน โดย นางสาวสุพัตตา ศรีเมือง
--	--------------------------------	---

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1. จงเขียนจำนวนเชิงซ้อนต่อไปนี้อยู่ในรูปของหน่วยจินตภาพ

1) $\sqrt{-9}$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \sqrt{-9} &= \sqrt{9 \times (-1)} \\ &= \sqrt{3 \times 3} \times \sqrt{-1} \\ &= 3 \times \sqrt{-1} \end{aligned}$$

$$\text{แต่} \quad \sqrt{-1} = i$$

$$\text{ดังนั้น} \quad \sqrt{-9} = 3i$$

2) $\sqrt{-64}$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \sqrt{-64} &= \sqrt{64 \times (-1)} \\ &= \sqrt{8 \times 8} \times \sqrt{-1} \\ &= 8 \times \sqrt{-1} \end{aligned}$$

$$\text{แต่} \quad \sqrt{-1} = i$$

$$\text{ดังนั้น} \quad \sqrt{-64} = 8i$$

3) $2\sqrt{-25}$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 2\sqrt{-25} &= 2\sqrt{25 \times (-1)} \\ &= 2\sqrt{5 \times 5} \times \sqrt{-1} \\ &= 2 \times 5 \times \sqrt{-1} \end{aligned}$$

$$\text{แต่} \quad \sqrt{-1} = i$$

$$\text{ดังนั้น} \quad 2\sqrt{-25} = 10i$$

2. จงเติมคำตอบลงในตารางให้ถูกต้อง

ข้อ	จำนวนเชิงซ้อน	วิธีทำ	เขียนให้อยู่ในรูปหน่วยจินตภาพ
1	$\sqrt{-4}$	$\sqrt{2 \times 2} \times \sqrt{-1}$	$2i$
2	$\sqrt{-50}$	$\sqrt{2 \times 5 \times 5} \times \sqrt{-1}$	$5\sqrt{2} i$
3	$\sqrt{-100}$	$\sqrt{10 \times 10} \times \sqrt{-1}$	$10i$
4	$\sqrt{-121}$	$\sqrt{11 \times 11} \times \sqrt{-1}$	$11i$
5	$3\sqrt{-8}$	$3\sqrt{2 \times 2 \times 2} \times \sqrt{-1}$	$6\sqrt{2} i$
6	$2 + \sqrt{-3}$	$2 + (\sqrt{3} \times \sqrt{-1})$	$2 + \sqrt{3} i$
7	$-4 + \sqrt{-5}$	$-4 - (\sqrt{5} \times \sqrt{-1})$	$-4 + \sqrt{5} i$
8	$7 - \sqrt{-2}$	$7 - (\sqrt{2} \times \sqrt{-1})$	$7 - \sqrt{2} i$
9	$5 + \sqrt{-49}$	$5 + (\sqrt{7 \times 7} \times \sqrt{-1})$	$5 + 7i$
10	$\frac{2}{3} \sqrt{-9}$	$\frac{2}{3} + (\sqrt{3 \times 3} \times \sqrt{-1})$	$2i$

รายวิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4 รหัสวิชา ค30204 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	เฉลยใบกิจกรรม ฝึกทักษะที่ 2	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสร้างจำนวนเชิงซ้อน โดย นางสาวสุพัตตา ศรีเมือง
--	--------------------------------	---

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1. จงหาค่า i^k เมื่อ k เป็นจำนวนเต็มบวกต่อไปนี้

ข้อ	i^k	จัดรูป i^k ให้อยู่ในรูป i^{4n+r} เมื่อ r คือเศษและ $n \in \mathbb{I}^+$	ผลลัพธ์
1	i^8	$i^{4(2)}$	1
2	i^{13}	$i^{4(3)+1}$	i
3	i^{26}	$i^{4(6)+2}$	-1
4	i^{31}	$i^{4(7)+3}$	$-i$
5	i^{32}	$i^{4(8)}$	1
6	i^{43}	$i^{4(10)+3}$	$-i$
7	i^{21}	$i^{4(5)+1}$	i
8	i^{38}	$i^{4(9)+2}$	-1
9	i^{99}	$i^{4(24)+3}$	$-i$
10	i^{100}	$i^{4(25)}$	1

สรุป ค่าของ i^k เมื่อ k เป็นจำนวนเต็มบวกจะมีค่าแตกต่างกันเพียง 4 ค่าเท่านั้น
คือ $1, i, -1, -i$ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับค่าของ k เนื่องจากเมื่อ k หารด้วย 4 จะได้
 $k = 4n + r$ โดยที่ $r = 0, 1, 2, 3$ เท่านั้น (r คือเศษ) ดังนั้น
ค่าของ i^k หาได้จาก

- 1) เมื่อ k หารด้วย 4 แล้วเหลือเศษ 0, $i^{k=4n+0} = 1$
- 2) เมื่อ k หารด้วย 4 แล้วเหลือเศษ 1, $i^{k=4n+1} = i$
- 3) เมื่อ k หารด้วย 4 แล้วเหลือเศษ 2, $i^{k=4n+2} = -1$
- 4) เมื่อ k หารด้วย 4 แล้วเหลือเศษ 3, $i^{k=4n+3} = -i$

2. ให้นักเรียนระบายสีฟ้าในช่องว่างที่มีผลลัพธ์ i ระบายสีเหลือง ในช่องว่างที่มีผลลัพธ์ $-i$ ระบายสีแดง ในช่องว่างที่มีผลลัพธ์ 1 และระบายสีเขียว ในช่องว่างที่มีผลลัพธ์ -1



3. จงหาค่าของ

$$\begin{aligned} 1) i + i^2 + i^3 + i^4 &= i + (-1) + (-i) + 1 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) 1 + i + i^2 + i^3 &= 1 + i + (-1) + (-i) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) 1 + i + i^2 + i^3 + \dots + i^{13} &= 1 + (i + i^2 + i^3 + i^4) + (i^5 + i^6 + i^7 + i^8) + (i^9 + i^{10} + i^{11} + i^{12}) + i^{13} \\ &= 1 + 0 + 0 + i \\ &= 1 + i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) 1 + i + i^2 + i^3 + \dots + i^{101} &= 1 + (i + i^2 + i^3 + i^4) + (i^5 + i^6 + i^7 + i^8) + \dots + (i^{97} + i^{98} + i^{99} + i^{100}) \\ &\quad + i^{101} \\ &= 1 + 0 + 0 + \dots + i \\ &= 1 + i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5) i^{10} + i^{11} + i^{12} + i^{13} &= (-1) + (-i) + 1 + i \\ &= 0 \end{aligned}$$

รายวิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4 รหัสวิชา ค30204 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	เฉลยใบกิจกรรม ฝึกทักษะที่ 3	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสร้างจำนวนเชิงซ้อน โดย นางสาวสุพัตตา ศรีเมือง
--	--------------------------------	---

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1. จงพิจารณาคู่อันดับในตารางต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

ข้อ	โจทย์	จำนวนเชิงซ้อน		เหตุผล
		เป็น	ไม่เป็น	
1	$(5, 8)$	✓		และ $8 \in \mathbb{R}$
2	$(\sqrt{-3}, 1)$	✓		$\sqrt{-3} \notin \mathbb{R}$
3	$(-7, 2^5)$	✓		-7 และ $2^5 \in \mathbb{R}$
4	$(0, \pi)$	✓		0 และ $\pi \in \mathbb{R}$
5	$(-2.5, 4.8)$	✓		-2.5 และ $4.8 \in \mathbb{R}$
6	$(-1, \sqrt{-2})$		✓	$\sqrt{-2} \notin \mathbb{R}$
7	$(-5, \sqrt{5})$	✓		-5 และ $\sqrt{5} \in \mathbb{R}$
8	$(\sqrt{3} + 5, 2)$	✓		$\sqrt{3} + 5$ และ $2 \in \mathbb{R}$
9	$(1, \sqrt{-4})$		✓	$\sqrt{-4} \notin \mathbb{R}$
10	$(\sqrt{-9}, 3\frac{1}{2})$		✓	$\sqrt{-9} \notin \mathbb{R}$

สรุป จำนวนเชิงซ้อน(Complex number) คือ คู่อันดับ (a, b) เมื่อ a และ b เป็นจำนวนจริงใด ๆ

2. จงเขียนจำนวนเชิงซ้อนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปของ $a + bi$

ข้อ	จำนวนเชิงซ้อนในรูป (a, b)	จำนวนเชิงซ้อนในรูป $a + bi$	ส่วนจริง a	ส่วนจินตภาพ b
1	(6, -3)	$6 - 3i$	6	-3
2	$(4, \sqrt{3})$	$4 + \sqrt{3}i$	4	$\sqrt{3}$
3	(0, 8)	$8i$	0	8
4	(-5, 0)	$-5 + 0i$	-5	0
5	$(2, \pi)$	$2 + \pi i$	2	π

3. จงเขียนจำนวนเชิงซ้อนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปของ (a, b)

ข้อ	จำนวนเชิงซ้อนในรูป $a + bi$	จำนวนเชิงซ้อนในรูป (a, b)	ส่วนจริง a	ส่วนจินตภาพ b
1	12	(12, 0)	12	0
2	$\sqrt{3}i$	$(0, \sqrt{3})$	0	$\sqrt{3}$
3	$-9i$	(0, -9)	0	-9
4	$4 + 3i$	(4, 3)	4	3
5	$-2 - 2i$	(-2, -2)	-2	-2

สรุป จำนวนเชิงซ้อน (a, b) สามารถเขียนแทนด้วย $a + bi$

เรียก a ว่าส่วนจริง (real part) ของ z และแทนด้วย $\text{Re}(z)$

เรียก b ว่าส่วนจินตภาพ (imaginary part) ของ z และแทนด้วย $\text{Im}(z)$

4. กำหนดจำนวนเชิงซ้อนต่อไปนี้ให้นักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่าง

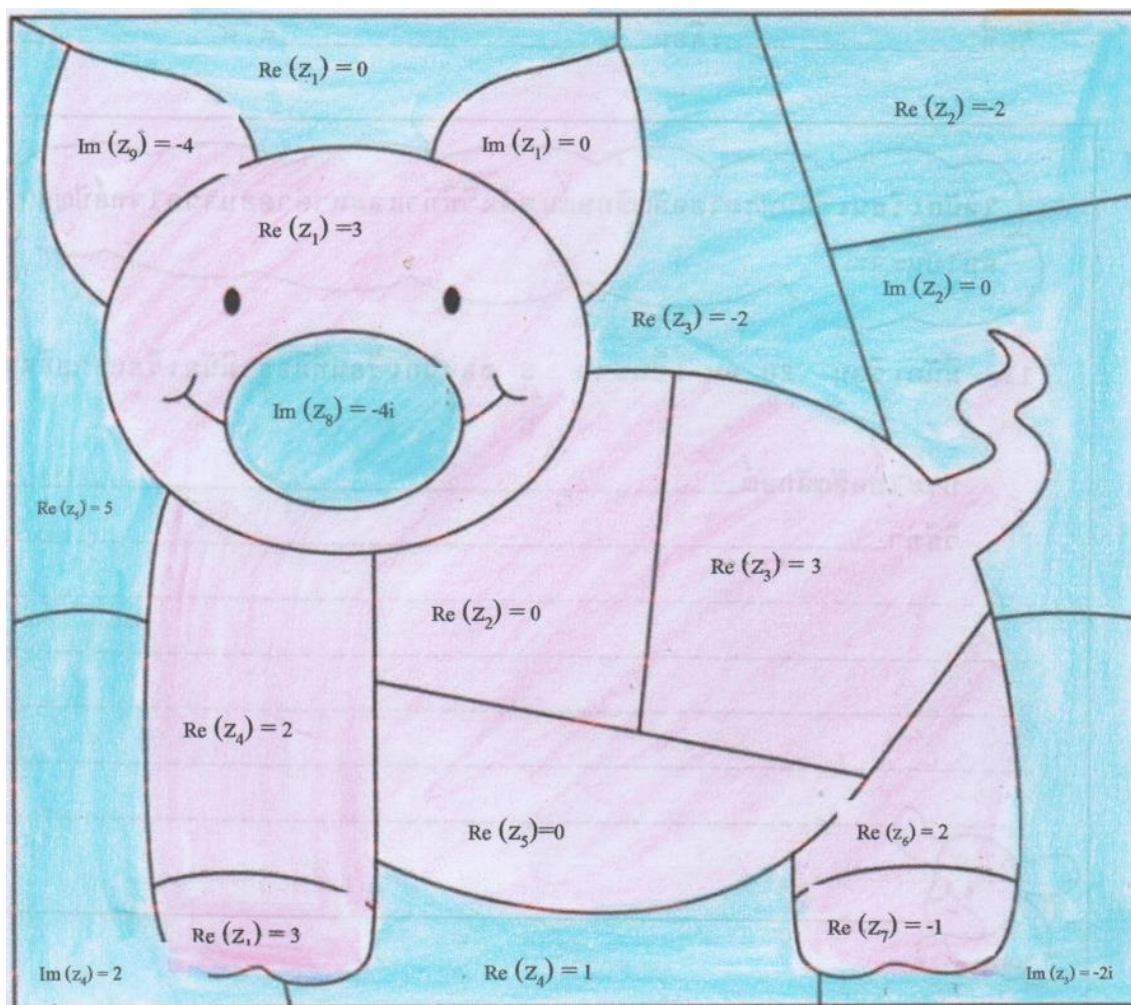
ข้อ	จำนวนเชิงซ้อนในรูป $a + bi$	จำนวนเชิงซ้อนในรูป (a, b)	ส่วนจริง a	ส่วนจินตภาพ b
1	$3 + 0i$	$(3, 0)$	3	0
2	$-2 + 0i$	$(-2, 0)$	-2	0
3	$9 + 0i$	$(9, 0)$	9	0
4	$-5 - i$	$(-5, -1)$	-5	-1
5	$-4 + 6i$	$(-4, 6)$	-4	6
6	$-2 - 3i$	$(-2, -3)$	2	-3
7	$\sqrt{3} + i$	$(\sqrt{3}, i)$	$\sqrt{3}$	11
8	$8i$	$(0, 8)$	0	8
9	$-7i$	$(0, -7)$	0	-7
10	$-i$	$(0, -1)$	0	-1

สรุป จำนวนเชิงซ้อนที่อยู่ในรูปของ (a, b) สามารถเขียนแทนด้วย $a + bi$

เรียก a ว่าส่วนจริง เรียก b ว่าส่วนจินตภาพ

- 1) ถ้า $b = 0$ จะได้ $(a, 0)$ เขียนแทนด้วย a เรียกจำนวนเชิงซ้อนนี้ว่า จำนวนจริง a
- 2) ถ้า $b \neq 0$ และ $a = 0$ จะได้ $(0, b)$ เขียนแทนด้วย bi เรียกจำนวนเชิงซ้อนนี้ว่า จำนวนจินตภาพแท้

5. ให้นักเรียนระบายสีชมพูในช่องที่มีค่าความจริงเป็นจริง และระบายสีฟ้าในช่องที่มีค่าความจริงเป็นเท็จ เมื่อกำหนดให้ $z_1 = 3$, $z_2 = -2i$, $z_3 = 3 - 2i$, $z_4 = 2$, $z_5 = 5i$, $z_6 = 2 + 5i$, $z_7 = -1$, $z_8 = -4i$, $z_9 = -1 - 4i$



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 คำตอบ โดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. จำนวนในข้อใดไม่ใช่จำนวนเชิงซ้อน

ก. (2, 3)

ข. $\sqrt{-16}$

☒ ค. (2, 3i)

ง. $\left(\frac{7-i}{3+5i}\right)^2$

2. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ข้อใดกล่าวถูกต้อง

(a) ถ้า (3, -2) แล้วเขียนให้อยู่ในรูป $a + bi$ ได้ $3 + 2i$

(b) ถ้า $-5-3i$ แล้วเขียนให้อยู่ในรูป (a, b) ได้ (-5, 3)

ก. ข้อ (a) และ ข้อ (b) จริง

☒ ข. ข้อ (a) และ ข้อ (b) เท็จ

ค. ข้อ (a) จริง และ ข้อ (b) เท็จ

ง. ข้อ (a) เท็จ และ ข้อ (b) จริง

3. ส่วนจินตภาพของจำนวนเชิงซ้อน $2 - 3i$ คือข้อใด

ก. 3i

ข. 3

☒ ค. -3

ง. 2

4. ให้ a เป็นจำนวนเต็มบวกใด ๆ แล้วค่าของ $i^a \cdot i^{a+1} \cdot i^{a+2} \cdot i^{a+3}$ ตรงกับข้อใดต่อไปนี้

ก. -i

☒ ข. -1

ค. 1

ง. i

5. ข้อใดคือค่าของ x และ y จากสมการ

$$(2y, 3) + (x, 2x - y) = (10, 3) \text{ ตามลำดับ}$$

ก. 1, 2

ข. 2, 3

☒ ค. 2, 4

ง. 4, 2

6. ถ้า $(x, y)(1, -2) = (-7, -16)$ แล้วจำนวนเชิงซ้อน (x, y) คือข้อใด

ก. (5, 6)

☒ ข. (6, 5)

ค. (5, -6)

ง. (-6, -5)

7. ผลบวกของจำนวนเชิงซ้อน

$$17 + (5 - 7i) + (-9 - 8i) + 4i \text{ เท่ากับข้อใด}$$

ก. $11 - 13i$

ข. $-11 - 13i$

☒ ค. $13 - 11i$

ง. $-13 - 11i$

8. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

ก. ส่วนจินตภาพของจำนวนเชิงซ้อน

$$(\sqrt{2} - i)^2 \text{ คือ } -2\sqrt{2}$$

ข. ส่วนจินตภาพของสังยุคของจำนวน

$$\text{เชิงซ้อน } [(4, -9) + (3, -4)] \text{ คือ } 13$$

ค. ตัวผกผันการบวกของจำนวนเชิงซ้อน

$$(3, -5) \text{ คือ } -3 + 5i$$

☒ ง. ค่าของ x และ y ที่สอดคล้องกับสมการ

$$y^2 i^2 = (1 - x)^2 i \text{ คือ } 1 \text{ และ } -1$$

9. ถ้า z เป็นจำนวนเชิงซ้อน และ

$$3|z-36|=18|z-1| \text{ แล้วค่าสัมบูรณ์ของ } z$$

เท่ากับจำนวนใด

ก. 2

ข. 6

ค. 4

ง. 8

10. ให้ z_1 และ z_2 เป็นจำนวนเชิงซ้อนใด ๆ และ $\bar{z}$ เป็นสังยุคของ z พิจารณาข้อความต่อไปนี้

(a) $|\bar{z}_1| = |z_1| = |-z_1|$

(b) $|z_1 + z_2| = |z_1| + |z_2|$

(c) $|z_1 \cdot z_2| = |z_1| \cdot |z_2|$

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

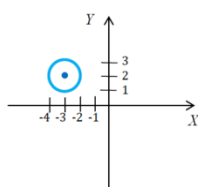
ก. ข้อ (a), (b) ถูกต้อง

ข. ข้อ (b), (c) ถูกต้อง

ค. ข้อ (a), (c) ถูกต้อง

ง. ข้อ (a), (b) และ (c) มีข้อถูกเพียงข้อเดียว

11. จากกราฟที่กำหนดให้คือสมการข้อใด



ก. $|z-3|=1$

ข. $|z+3-2i|=1$

ค. $|z+6i|=2$

ง. $z + \bar{z} = 4$

12. ข้อใดคือรูปเชิงขั้วของ $-2 + 2\sqrt{3}i$

ก. $4(\cos 120^\circ + i\sin 120^\circ)$

ข. $3(\cos 120^\circ + i\sin 120^\circ)$

ค. $\sqrt{3}(\cos 120^\circ + i\sin 120^\circ)$

ง. $\sqrt{2}(\cos 120^\circ + i\sin 120^\circ)$

13. ข้อใดคือค่าของ $\frac{3\sqrt{8} \operatorname{cis} 540^\circ}{2 \operatorname{cis} 225^\circ}$

ก. $3 - 3i$

ข. $-3 - 3i$

ค. $-3 + 3i$

ง. $3 + 3i$

14. ข้อใดคือค่าของ $(1 + \sqrt{3}i)^7$

ก. $-64 + 64\sqrt{3}i$

ข. $64 + 64\sqrt{3}i$

ค. $64 - 64\sqrt{3}i$

ง. $-64 - 64\sqrt{3}i$

15. ผลคูณของรากที่สองจำนวนเชิงซ้อน

$3 + 4i$ มีค่าเท่าไร

ก. $-3 - 4i$

ข. $3 - 4i$

ค. $-3 + 4i$

ง. $3 + 4i$

16. กำหนดจำนวนเชิงซ้อน $z = x + yi$ รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อนที่กำหนดให้สามารถได้จากข้อใด

ก. $\pm \sqrt{\frac{r+x}{2}} + \sqrt{\frac{r-x}{2}}i : y \geq 0$

ข. $\pm \sqrt{\frac{r+x}{2}} + \sqrt{\frac{r-x}{2}}i : y < 0$

ค. $\pm \sqrt{\frac{r+x}{2}} - \sqrt{\frac{r-x}{2}}i : y > 0$

ง. $\pm \sqrt{\frac{r+x}{2}} - \sqrt{\frac{r-x}{2}}i : y \geq 0$

17. รากที่สองของ $-7 - 24i$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $-3 - 4i$ และ $-3 + 4i$

ข. $3 - 4i$ และ $-3 + 4i$

ค. $3 - 4i$ และ $3 + 4i$

ง. $-3 - 4i$ และ $3 + 4i$

18. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

(a) ถ้า z_1 และ z_2 เป็นรากของสมการ

$$z^2 + 2z + 4 = 0 \text{ แล้ว } \frac{\overline{z}}{z} = 1$$

(b) ถ้า z_1 และ z_2 เป็นรากของสมการ

$$z^2 = I \text{ แล้ว } |z_1| - |z_2| = 0$$

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ข้อ (a) ถูก (b) ผิด

ข. ข้อ (a) ผิด (b) ถูก

ค. ข้อ (a) ถูก (b) ถูก

ง. ข้อ (a) ผิด (b) ผิด

19. ผลบวกของรากที่ 3 ของ 1 มีค่าเท่าใด

ก. 0

ข. -1

ค. 1

ง. $-\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$

20. $x^3 - 4x^2 + 9x - 10 = 0$ มีเซตคำตอบตาม

ข้อใด

ก. $\{2, 2 + i, 2 - i\}$

ข. $\{2, 1 + 2i, 1 - 2i\}$

ค. $\{2, -1 + 2i, -1 - 2i\}$

ง. $\{2, -2 + i, -2 - i\}$

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การสร้างจำนวนเชิงซ้อน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 คำตอบ โดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดไม่ใช่จำนวนเชิงซ้อน

ก. $(2, \sqrt{3})$

ข. $(0, 1)$

☒ ค. $(5, \sqrt{-9})$

ง. $(\frac{3}{2}, \pi)$

2. ข้อใด ไม่ ถูกต้อง

ก. $2\sqrt{-4} = 4i$

ข. $3\sqrt{-16} = 12i$

ค. $\sqrt{-20} = 2\sqrt{5}i$

☒ ง. $4\sqrt{-12} = 24i$

3. $3\sqrt{-81}$ เขียนให้อยู่ในรูปของหน่วยจินตภาพได้อย่างไร

ก. $3 - 9i$

ข. $3 + 9i$

ค. $-27i$

☒ ง. $27i$

4. จำนวนเชิงซ้อน $(-8, -7)$ เขียนให้อยู่ในรูป $a + bi$ ได้ดังข้อใด

ก. $8 + 7i$

ข. $8 - 7i$

☒ ค. $-8 - 7i$

ง. $-8 + 7i$

5. $5 + \sqrt{-225}$ เขียนให้อยู่ในรูปของหน่วยจินตภาพได้อย่างไร

ก. $5 - 15i$

☒ ข. $5 + 15i$

ค. $-20i$

ง. $20i$

6. $\sqrt{-50}$ เขียนให้อยู่ในรูปของหน่วยจินตภาพได้อย่างไร

ก. $50i$

ข. $5 + 10i$

ค. $25i$

☒ ง. $5\sqrt{2}i$

7. ข้อใด ไม่ ถูกต้อง

☒ ก. 5 ไม่เป็นจำนวนเชิงซ้อน

ข. ค่าของ i ในจำนวนเชิงซ้อน คือ $\sqrt{-1}$

ค. จำนวนเชิงซ้อน $(1, 3)$ มีส่วนจริงเป็น 1 และส่วนจินตภาพเป็น 3

ง. $2 + 6i$ เป็นจำนวนเชิงซ้อนที่มีส่วนจริงเป็น 2 และส่วนจินตภาพเป็น 6

8. ค่าของ $i^{2520} + i^{2553} + i^{2012}$ เท่ากับจำนวนในข้อใด

ก. 1

ข. $i - 1$

☒ ค. $2 + i$

ง. 3

9. ค่าของ $i + i^2 + i^3 + i^4 + \dots + i^{2501} + i^{2502}$ เท่ากับจำนวนในข้อใด

ก. 1

☒ ข. $i - 1$

ค. $2 + i$

ง. 3

10. ข้อใดมีค่าเป็นจำนวนจริง

☒ ก. $9i^6$

ข. $2i^{11}$

ค. $4i^{17}$

ง. $7 - 5i$

