



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา **คณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101)**



นางสาวจุฑามณี นิลผาย

ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ



โรงเรียนสตรีศึกษา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด

คำอธิบายรายวิชา

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๔๐ ชั่วโมง

จำนวน ๒ หน่วยกิต

ศึกษา พร้อมทั้งฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาของสาระ ดังนี้

เลขยกกำลัง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่ n ของจำนวนจริง และเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

ฟังก์ชัน ฟังก์ชัน ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได และฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

โดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์

การใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และแหล่งข้อมูล และนำประสบการณ์ ตลอดจนทักษะและกระบวนการที่ได้ ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีความรอบคอบและมีวิจารณญาณ

การวัดผลประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

ตัวชี้วัด

- เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากันของจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ
- ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

รวมทั้งหมด ๒ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียน.....

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	สาระสำคัญ	มฐ.การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	เลขยกกำลัง	การหารากที่ n ของจำนวนจริงโดยใช้บทนิยาม และค่าหลักของรากที่ n ของจำนวนจริงจะมีเพียงค่าเดียวเท่านั้น การหาผลบวก ผลต่าง ผลคูณ และผลหารของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์โดยใช้สมบัติของรากที่ n ของจำนวนจริง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ถ้า a และ b เป็นจำนวนจริง โดยที่ $a \neq 0$, $b \neq 0$ และ m, n เป็นจำนวนเต็มแล้ว 1) $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ 2) $(a^m)^n = a^{mn}$ 3) $(ab)^n = a^n b^n$ 4) $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ 5) $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ 6) $a^{\frac{m}{n}} = \left(\frac{1}{a^n}\right)^{\frac{m}{n}} = (\sqrt[n]{a})^m$ 7) $a^{\frac{m}{n}} = (a^m)^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากันของจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ	15	20

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระสำคัญ	มฐ.การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
2	ฟังก์ชัน	ฟังก์ชัน คือ ความสัมพันธ์ที่สมาชิกในโดเมนแต่ละตัวจับคู่กับสมาชิกในเรนจ์ของความสัมพันธ์เพียงตัวเดียวเท่านั้น ฟังก์ชันเชิงเส้น คือ ฟังก์ชันที่มีสมการอยู่ในรูป $f(x) = ax + b$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนจริงและ $a \neq 0$ ฟังก์ชันกำลังสองหรือพาราโบลา คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นจำนวนจริงใด ๆ และ $a \neq 0$ ฟังก์ชันขั้นบันได เป็นฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของเซตของจำนวนจริงและมีค่าของฟังก์ชันเป็นค่าคงตัวเป็นช่วง ๆ มากกว่า 2 ช่วง ซึ่งกราฟของฟังก์ชันนี้มีลักษณะคล้ายขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $y = ax$ เมื่อ $a > 0$ และ $a \neq 1$ ซึ่งมีลักษณะกราฟของฟังก์ชัน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด	25	30
รวมระหว่างเรียน				40	50
สอบกลางภาค				-	20
สอบปลายภาค				-	30
รวม				40	100

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของจำนวนจริงใน รูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ถ้า a และ b เป็นจำนวนจริง โดยที่ $a \neq 0$, $b \neq 0$ และ m, n เป็นจำนวนเต็มแล้ว

$$1) a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$2) (a^m)^n = a^{mn}$$

$$3) (ab)^n = a^n b^n$$

$$4) \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

$$5) \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) บอกความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ

3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง

5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม

2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1) ความสามารถในการแก้ปัญหา

2) ความสามารถในการคิด

3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้

2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ

3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม

4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้

5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม

6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ

7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ

8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และแจ้งจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

จุดมุ่งหมาย
1. ทหารากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1
2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณในการแก้ปัญหา
3. ใช้ความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหา

2. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยให้นักเรียนดูภาพด้านหน้าในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5

3. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างการใช้เลขยกกำลังในชีวิตจริง เช่นในทางวิทยาศาสตร์ ทางการแพทย์ และทางวิศวกรรม

เป็นต้น

ขั้นที่ 2 สืบหาและค้นหา

4. ครูให้นักเรียนสแกน QR Code ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เลขยกกำลัง โดยกำหนดเวลาทำแบบทดสอบ 15 นาที



5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบทดสอบบนกระดาน โดยครูแสดงวิธีทำอย่างละเอียดเพื่อเป็นการทบทวน
ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

บทนิยาม 1

ให้ a เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มบวก “ a ยกกำลัง n ” หรือ “ a กำลัง n ”
เขียนแทนด้วย a^n มีความหมาย ดังนี้

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times a \times \dots \times a}_n$$

$$a^0 = 1 \quad \text{เมื่อ } a \neq 0$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad \text{เมื่อ } a \neq 0$$

โดยเรียก a^n ว่า เลขยกกำลัง มี a ว่า “ฐาน” และ n เป็นเลขชี้กำลัง

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

6. ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่าง

$$\text{จาก } 2^2 = 2 \times 2 = 4$$

$$3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27$$

$$x^4 = x \cdot x \cdot x \cdot x$$

7. ครูยกตัวอย่างการคูณและการหารเลขยกกำลังเพิ่มเติม และให้นักเรียนออกมาทำบนกระดานทีละคน เช่น

1) $3^2 \cdot 3^3$

2) $(2^3)^2$

3) $(3 \cdot 4)^2$

4) $\left(\frac{1}{2}\right)^2$

5) $\frac{3^4}{4^2}$

ขั้นที่ 5 ประเมิน

8. ครูมอบหมายการบ้านในแบบฝึกหัด 1.1 ข้อ 1 เป็นการบ้าน พร้อมกำหนดวันส่งในคาบถัดไป

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 1.1 ข้อที่ 1

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหาตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10 หมายถึง ดีมาก
 คะแนน 9 – 7 หมายถึง ดี
 คะแนน 6 – 4 หมายถึง พอใช้
 คะแนน 3 – 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) บอกความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้	ตรวจแบบฝึกหัด 1.1 ข้อ 1 ใหญ่	แบบบันทึกคะแนน แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1

ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุก รายการขึ้นไปถือว่าผ่าน เกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม (2)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของจำนวนจริงใน รูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ถ้า a และ b เป็นจำนวนจริง โดยที่ $a \neq 0$, $b \neq 0$ และ m, n เป็นจำนวนเต็มแล้ว

$$1) a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$2) (a^m)^n = a^{mn}$$

$$3) (ab)^n = a^n b^n$$

$$4) \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

$$5) \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) บอกความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ

- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้วใบนิยามที่ 1 ดังนี้

บทนิยาม 1

ให้ a เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มบวก “ a ยกกำลัง n ” หรือ “ a กำลัง n ” เขียนแทนด้วย a^n มีความหมาย ดังนี้

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times a \times \dots \times a}_n$$

$$a^0 = 1 \quad \text{เมื่อ } a \neq 0$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad \text{เมื่อ } a \neq 0$$

2. ครูเฉลยการบ้านในคาบที่แล้ว

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา

3. ครูให้นักเรียนนักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน ช่วยกันทำกิจกรรม จับคู่เลขยกกำลัง โดยจุดมุ่งหมายของกิจกรรมนี้ ใช้เพื่อทบทวนหรือตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยครูเขียนเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบนกระดาน

4. ครูให้นักเรียนในกลุ่มจับคู่เลขยกกำลังที่เป็นจำนวนเดียวกัน

5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการจับคู่เลขยกกำลังที่ได้ในข้อ 2 ทั้งนี้ ในการอภิปรายครูควรใช้คำถามถึงวิธีการที่นักเรียนใช้ในการจับคู่เลขยกกำลัง ซึ่งนักเรียนอาจทำเลขยกกำลังที่กำหนดให้อยู่ในรูปอย่างง่าย

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

6. การเขียนเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปอย่างง่ายในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นการเขียนให้เลขยกกำลังทุกจำนวนมี ห.ร.ม. ของฐานเป็น 1 โดยไม่ต้องคำนวณผลลัพธ์ เช่น ตัวอย่างที่ 2 และ 3 ในหนังสือเรียน หน้าที่ 5

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.1 ข้อที่ 2 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 7 ในคาบเรียน โดยใช้เวลา 15 นาที หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลย

ขั้นที่ 5 ประเมิน

8. ครูถามคำถามนักเรียนเพื่อสรุปความรู้เรื่องเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ดังนี้ ถ้ากำหนดให้ a, b แทนจำนวนใด ๆ และ m, n แทนจำนวนเต็มบวก

- เลขยกกำลังคืออะไร

(แนวตอบ : การคูณจำนวนนั้นซ้ำ ๆ กัน)

- “ a ยกกำลัง n ” มีความหมายว่าอย่างไร

(แนวตอบ : $a^n = \underbrace{a \times a \times a \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}$)

- $a^m \cdot a^n$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

(แนวตอบ : a^{m+n})

- $(a^m)^n$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

(แนวตอบ : a^{mn})

- $(ab)^n$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

(แนวตอบ : $a^n b^n$)

- $\left(\frac{a}{b}\right)^n$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

(แนวตอบ : $\frac{a^n}{b^n}$)

- $\frac{a^m}{a^n}$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

(แนวตอบ : a^{m-n})

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 1.1 ข้อที่ 2

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	2 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหาตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

- คะแนน 12 – 10 หมายถึง ดีมาก
- คะแนน 9 – 7 หมายถึง ดี
- คะแนน 6 – 4 หมายถึง พอใช้
- คะแนน 3 – 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) บอกความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้	ตรวจแบบฝึกหัด 1.1 ข้อ 2 ใหญ่	แบบบันทึกคะแนน แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุก รายการขึ้นไปถือว่าผ่าน เกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม(3)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของจำนวนจริงใน รูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ถ้า a และ b เป็นจำนวนจริง โดยที่ $a \neq 0$, $b \neq 0$ และ m, n เป็นจำนวนเต็มแล้ว

$$1) a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$2) (a^m)^n = a^{mr}$$

$$3) (ab)^n = a^n b^n$$

$$4) \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

$$5) \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) บอกความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ

- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทบทวนทฤษฎีบทที่ 1

ทฤษฎีบท 1

ให้ a, b เป็นจำนวนจริงที่ไม่เป็น 0 และ m, n เป็นจำนวนเต็ม จะได้ว่า

$$1) a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$2) (a^m)^n = a^{mn}$$

$$3) (a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$$

$$4) \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

$$5) \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

2. ครูเฉลยแบบฝึกหัด 1.1 ข้อที่ 2 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 7 บนกระดานอย่างละเอียด

ขั้นที่ 2 สํารวจและค้นหา

3. ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติม

ตัวอย่าง ให้ x , y และ z เป็นจำนวนจริงที่ไม่เป็นศูนย์ จงทำให้พจน์ต่อไปนี้อยู่ในรูปอย่างง่ายและเลขยกกำลังทุกจำนวนมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

$$1) \left(\frac{x}{y}\right)^3 \left(\frac{y^2x}{z}\right)$$

$$2) (x^{-3}y^{-2}z^0)^{-2}$$

4. ครูแสดงวิธีทำให้นักเรียน โดยการถาม - ตอบ ระหว่างนักเรียนและครู

วิธีทำ 1)

$$\begin{aligned} \left(\frac{x}{y}\right)^3 \left(\frac{y^2x}{z}\right) &= \frac{x^3y^2x}{y^3z} \\ &= \frac{x^{3+1}}{y^{3-2}z} \\ &= \frac{x^4}{yz} \end{aligned}$$

วิธีทำ 2)

$$\begin{aligned} (x^{-3}y^{-2}z^0)^{-2} &= (x^{-3}y^{-2}(1))^{-2} \\ &= (x^{-3}y^{-2})^{-2} \\ &= (x^{-3})^{-2}(y^{-2})^{-2} \\ &= x^{(-3)(-2)}y^{(-2)(-2)} \\ &= x^6y^4 \end{aligned}$$

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายอีกครั้ง ในการเขียนเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปอย่างง่ายสามารถทำได้หลายวิธี ครูไม่ควรกำหนดให้ นักเรียนใช้วิธีใดวิธีหนึ่งเท่านั้น แต่ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือหาคำตอบโดยใช้ บทนิยาม 1 และ ทฤษฎีบท 1 ดังเช่นในตัวอย่างข้างต้น

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.1 ข้อ 3 ใหญ่ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 7 โดยครูจับเวลาข้อละ 3 นาที

ขั้นที่ 5 ประเมิน

7. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยแบบฝึกหัดข้อ 3 อย่างละเอียด พร้อมบันทึกคะแนนแบบฝึกหัดทั้งหมด

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 1.1 ข้อที่ 3

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	3 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหาตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10 หมายถึง ดีมาก
 คะแนน 9 – 7 หมายถึง ดี
 คะแนน 6 – 4 หมายถึง พอใช้
 คะแนน 3 – 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) บอกความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้	ตรวจแบบฝึกหัด 1.1 ข้อ 3 ใหญ่	แบบบันทึกคะแนน แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1

ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุก รายการขึ้นไปถือว่าผ่าน เกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม(4)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของจำนวนจริงใน รูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ถ้า a และ b เป็นจำนวนจริง โดยที่ $a \neq 0$, $b \neq 0$ และ m, n เป็นจำนวนเต็มแล้ว

$$1) a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$2) (a^m)^n = a^{mn}$$

$$3) (ab)^n = a^n b^n$$

$$4) \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

$$5) \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) บอกความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ

- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สาระการเรียนรู้

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทบทวนเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยครูกล่าวทบทวนทฤษฎีบทที่ 1

ทฤษฎีบท 1

ให้ a, b เป็นจำนวนจริงที่ไม่เป็น 0 และ m, n เป็นจำนวนเต็ม จะได้ว่า

$$1) a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$2) (a^m)^n = a^{mn}$$

$$3) (a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$$

$$4) \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

$$5) \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

ขั้นที่ 2 สํารวจและค้นหา

2. ครูยกตัวอย่างการทำจำนวนให้อยู่ในรูปอย่างง่ายจำนวนโดยใช้สมบัติของเลขยกกำลังบนกระดาน โดยยกตัวอย่าง 3 ข้อ ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1) $3^2(a^3)^3$

วิธีทำ $3^2(a^3)^3 = 3 \times 3 \times a^{3 \times 3}$
 $= 9a^9$

ตัวอย่างที่ 2) $\frac{2^3 x^3 \cdot x^4}{4 \cdot x^2}$

วิธีทำ $\frac{2^3 x^3 \cdot x^4}{4 \cdot x^2} = \frac{2^3 x^{3+4}}{2^2 \cdot x^2}$
 $= 2^{3-2} \cdot x^{7-2}$
 $= 2x^5$

ตัวอย่างที่ 3) $\left(\frac{3a^{-3} \cdot b^2}{2 \cdot a \cdot b} \right)^3$

วิธีทำ $\left(\frac{3a^{-3} \cdot b^2}{2 \cdot a \cdot b} \right)^3 = \frac{(3a^{-3} \cdot b^2)^3}{(2 \cdot a \cdot b)^3}$
 $= \frac{3^3 \cdot a^{(-3)(3)} \cdot b^{2(3)}}{2^3 \cdot a^3 \cdot b^3}$
 $= \frac{27 \cdot a^{-9} \cdot b^6}{8 \cdot a^3 \cdot b^3}$
 $= \frac{27 \cdot a^{(-9)-3} \cdot b^{6-3}}{8}$
 $= \frac{27b^3}{8a^{12}}$

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

3. ครูกล่าวว่าจากการบ้าน เราสามารถใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา มีดังนี้

ทฤษฎีบท 1

ให้ a, b เป็นจำนวนจริงที่ไม่เป็น 0 และ m, n เป็นจำนวนเต็ม จะได้ว่า

1) $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$

2) $(a^m)^n = a^{mn}$

3) $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$

4) $\left(\frac{a}{b} \right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

5) $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

4. ครูยกตัวอย่างการคูณและการหารเลขยกกำลังเพิ่มเติม และให้นักเรียนออกมาทำบนกระดานทีละคน เช่น

$$1) \frac{3^2 \cdot 3^3}{9^2}$$

$$2) (2^3 \times 3^5)^2$$

$$3) \left(\frac{3a^2b^{-2}}{a^2b^{-3}} \right)^0$$

$$4) \left(\frac{3x^3yz^{-2}}{xz^2} \right)^2$$

$$5) \frac{(3^4x^{-3}y)^{-1}}{((xy)^2)^{-2}}$$

ขั้นที่ 5 ประเมิน

5. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม เป็นการบ้าน พร้อมกำหนดวันส่ง

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- ใบงานที่ 1 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	4 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหาตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50
------------------------	---	---	---	---

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 9 – 7	หมายถึง ดี
คะแนน 6 – 4	หมายถึง พอใช้
คะแนน 3 – 1	หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) บอกความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้	ใบงานที่ 1 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม	แบบบันทึกคะแนน แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

ใบงานที่ 1.1 เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของจำนวนจริงใน รูปกรณ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

คำชี้แจง : จงทำให้เป็นรูปอย่างง่ายและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

1. $\left(\frac{x^3}{y^3}\right)\left(\frac{y^8x^4}{z^4}\right)$

.....

.....

.....

2. $\frac{2^{-3}3^{-5}}{3^{-5}2^0}$

.....

.....

.....

3. $\frac{x^9(2x)^4}{x^3}$

.....

.....

.....

4. $(a^{-5}b^7)(a^{-2}b^{-7}c^0)$

.....

.....

.....

5. $\left(\frac{1}{2}x^{-3}y^2\right)^{-4}$

.....

.....

.....

คำชี้แจง : จงตอบคำถามในแต่ละข้อต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. $\left(\frac{x^3}{y^3}\right)\left(\frac{y^8x^4}{z^4}\right)$

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ } \left(\frac{x^3}{y^3}\right)\left(\frac{y^8x^4}{z^4}\right) &= \frac{x^3y^8x^4}{y^3z^4} \\ &= \frac{x^{3+4}y^{8-3}}{z^4} \\ &= \frac{x^7y^5}{z^4}\end{aligned}$$

2. $\frac{2^{-3}3^{-5}}{3^{-5}2^0}$

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ } \frac{2^{-3}3^{-5}}{3^{-5}2^0} &= \frac{2^{(-3)+(-0)}3^{(-5)+(-5)}}{3^{-5}2^0} \\ &= \frac{2^{-3}3^{-10}}{3^{-5}2^0} \\ &= \frac{1}{2^33^{10}}\end{aligned}$$

3. $\frac{x^9(2x)^4}{x^3}$

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ } \frac{x^9(2x)^4}{x^3} &= \frac{x^92^4x^4}{x^3} \\ &= \frac{x^{9+4+(-3)}2^4}{x^3} \\ &= 16x^{10}\end{aligned}$$

4. $(a^{-5}b^7)(a^{-2}b^{-7}c^0)$

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ } (a^{-5}b^7)(a^{-2}b^{-7}c^0) &= a^{(-5)+(-2)}b^{7+(-7)}c^0 \\ &= a^{-7}b^0c^0 \\ &= \frac{1}{a^7}\end{aligned}$$

5. $\left(\frac{1}{2}x^{-3}y^2\right)^{-4}$

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ } \left(\frac{1}{2}x^{-3}y^2\right)^{-4} &= \frac{1}{2^{-4}}x^{(-3)(-4)}y^{2(-4)} \\ &= \frac{1}{2^{-4}}x^{12}y^{-8} = \frac{2^4x^{12}}{y^8} = \frac{16x^{12}}{y^8}\end{aligned}$$

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง รากที่ n ของจำนวนจริง

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของจำนวนจริงใน รูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

3. สาระสำคัญ

การหารากที่ n ของจำนวนจริงโดยใช้บทนิยาม และค่าหลักของรากที่ n ของจำนวนจริงจะมีเพียงค่าเดียวเท่านั้น การหาผลบวก ผลต่าง ผลคูณ และผลหารของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์โดยใช้สมบัติของรากที่ n ของจำนวนจริง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) บอกสมบัติของรากที่ n ของจำนวนจริงได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูทบทวนบทนิยามที่ 1 จากคาบที่แล้ว

บทนิยาม 1

ให้ a เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มบวก “ a ยกกำลัง n ” หรือ “ a กำลัง n ” เขียนแทนด้วย a^n มีความหมาย ดังนี้

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}$$

$$a^0 = 1 \quad \text{เมื่อ } a \neq 0$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad \text{เมื่อ } a \neq 0$$

ขั้นที่ 2 สืบหาและค้นหา

2. ครูอธิบายให้นักเรียนทราบบทนิยาม 2

บทนิยาม 1

ให้ x และ y เป็นจำนวนจริง

y เป็นรากที่สองของ x ก็ต่อเมื่อ $y^2 = x$

โดยครูยกตัวอย่างจำนวนให้นักเรียนหารากที่สองของ x เช่น

จงหารากที่สองของ 16 และ 25

วิธีทำ เนื่องจาก $16 = 4^2$ และ $16 = (-4)^2$

ดังนั้น 4 และ -4 เป็นรากที่สองของ 16

เนื่องจาก $25 = 5^2$ และ $25 = (-5)^2$

ดังนั้น 5 และ -5 เป็นรากที่สองของ 25

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

3. จากตัวอย่างครูใช้คำถามนำเพื่อให้ได้ข้อสังเกต ดังนี้

1) ถ้า $x > 0$ จะมีรากที่สองของ x สองราก คือ $\sqrt{x}$ และ $-\sqrt{x}$
โดยที่ $\sqrt{x} > 0$ และ $-\sqrt{x} < 0$

2) ถ้า $x = 0$ แล้วจะมีจำนวนจริง 0 เป็นรากที่สองของ x เพียงจำนวนเดียว

3) ถ้า $x < 0$ จะไม่มีรากที่สองของ x ที่เป็นจำนวนจริง

ดังนั้น $\sqrt{x} = y$ หมายความว่า $y^2 = x$ และ $y \geq 0$

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

4. ครูยกตัวอย่างจำนวนแล้วให้นักเรียนหาค่ารากที่ 2 และ รากที่ n เช่น

จงหารากที่สองของ 9

ตอบ 3 เป็นรากที่สองของ 9 เนื่องจาก $3^2 = 9$

-3 เป็นรากที่สองของ 9 เนื่องจาก $(-3)^2 = 9$

จงหารากที่สามของ 8

ตอบ 2 เป็นรากที่สามของ 8 เนื่องจาก $2^3 = 8$

จงหารากที่สี่ของ 16

ตอบ 2 เป็นรากที่สี่ของ 16 เนื่องจาก $2^4 = 16$

-2 เป็นรากที่สี่ของ 16 เนื่องจาก $(-2)^4 = 16$

5. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 5 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 9 และสุ่มให้นักเรียนออกมาอธิบายพร้อมทั้งให้ครูและนักเรียนอธิบายเพิ่มเติมอย่างละเอียด

ตัวอย่างที่ 5

จงหา

1) รากที่สองของ 16

2) รากที่สองของ $\frac{1}{9}$

3) รากที่สองของ 2

4) รากที่สองของ 3

วิธีทำ 1) เนื่องจาก $4^2 = 16$ และ $(-4)^2 = 16$

ดังนั้น รากที่สองของ 16 คือ 4 และ -4

2) เนื่องจาก $\left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$ และ $\left(-\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$

ดังนั้น รากที่สองของ $\frac{1}{9}$ คือ $\frac{1}{3}$ และ $-\frac{1}{3}$

3) เนื่องจาก $(\sqrt{2})^2 = 2$ และ $(-\sqrt{2})^2 = 2$

ดังนั้น รากที่สองของ 2 คือ $\sqrt{2}$ และ $-\sqrt{2}$

4) เนื่องจาก $(\sqrt{3})^2 = 3$ และ $(-\sqrt{3})^2 = 3$

ดังนั้น รากที่สองของ 3 คือ $\sqrt{3}$ และ $-\sqrt{3}$

ขั้นที่ 5 ประเมิน

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 1 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 17 เป็นการบ้าน พร้อมกำหนดวันส่ง

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- ทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 1 ใหญ่

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหาตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

- คะแนน 12 – 10 หมายถึง ดีมาก
 คะแนน 9 – 7 หมายถึง ดี
 คะแนน 6 – 4 หมายถึง พอใช้
 คะแนน 3 – 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) บอกสมบัติของรากที่ n ของจำนวนจริงได้	ทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 1 ใหญ่	แบบบันทึกคะแนน แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุก รายการขึ้นไปถือว่าผ่าน เกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

- ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รากที่ n ของจำนวนจริง

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของจำนวนจริงใน รูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

3. สาระสำคัญ

การหารากที่ n ของจำนวนจริงโดยใช้บทนิยาม และค่าหลักของรากที่ n ของจำนวนจริงจะมีเพียงค่าเดียวเท่านั้น การหาผลบวก ผลต่าง ผลคูณ และผลหารของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์โดยใช้สมบัติของรากที่ n ของจำนวนจริง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) บอกสมบัติของรากที่ n ของจำนวนจริงได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้วโดยการถามตอบกับนักเรียน โดยยกตัวอย่างที่ 6 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 10 ตัวอย่างที่ 6

จงหา 1) $\sqrt{9}$

2) $\frac{1}{\sqrt{25}}$

วิธีทำ 1) เนื่องจาก $3^2 = 9$ และ $3 \geq 0$ ดังนั้น $\sqrt{9} = 3$

2) เนื่องจาก $5^2 = 25$ และ $5 \geq 0$ ดังนั้น $\sqrt{25} = 5$ จะได้ $\frac{1}{\sqrt{25}} = \frac{1}{5}$

2. ครูให้นักเรียนอาสาออกมาเฉลยการบ้านแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 1 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 17 ในกระดาน พร้อมทั้งครูช่วยเสริมอย่างละเอียด

ขั้นที่ 2 สืบหาและค้นหา

3. ครูยกตัวอย่างที่ 7 บนกระดาน พร้อมกับให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์

ตัวอย่างที่ 7 จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย

1) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{6}$

2) $\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{2}}$

วิธีทำ 1) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{6} = \sqrt{3 \times 6} = \sqrt{3 \times 3 \times 2} = 3\sqrt{2}$

2) $\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{14}{2}} = \sqrt{7}$

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

4. ครูได้อธิบายทฤษฎีบท 2 และทฤษฎีบท 3 ดังนี้

ทฤษฎีบท 2	
ให้ $x \geq 0$ และ $y \geq 0$ จะได้	$\sqrt{x} \cdot \sqrt{y} = \sqrt{xy}$
ทฤษฎีบท 3	
ให้ $x \geq 0$ และ $y \geq 0$ จะได้	$\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{y}} = \sqrt{\frac{x}{y}}$

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

5. ครูยกตัวอย่าง 4 – 5 ตัวอย่างบนกระดาน โดยให้นักเรียนช่วยกันตอบในชั้นเรียน

ตัวอย่างโจทย์ จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย

- 1) $\sqrt{2} \times \sqrt{128}$
- 2) $\sqrt[5]{1,024} \div \sqrt[5]{32}$
- 3) $\sqrt{4} \times \sqrt{16}$
- 4) $\sqrt[4]{25} \cdot \sqrt[4]{25} \cdot \sqrt[4]{625}$
- 5) $\sqrt{3375} \div \sqrt{15}$

ขั้นที่ 5 ประเมิน

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 2 ใหญ่ 1 ย่อย ในหนังสือเรียนหน้าที่ 17 พร้อมทั้งเฉลยอย่างละเอียด

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- ทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 2 ใหญ่

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	2 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหาตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา

2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 9 – 7	หมายถึง ดี
คะแนน 6 – 4	หมายถึง พอใช้
คะแนน 3 – 1	หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) บอกสมบัติของรากที่ n ของจำนวนจริงได้	ทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 2 ใหญ่	แบบบันทึกคะแนนแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับ ปรับปรุง

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่ ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจต คติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุก รายการขึ้นไปถือว่าผ่าน เกณฑ์
---	----------------	---	---

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง รากที่ n ของจำนวนจริง

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของจำนวนจริงใน รูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

3. สาระสำคัญ

การหารากที่ n ของจำนวนจริงโดยใช้บทนิยาม และค่าหลักของรากที่ n ของจำนวนจริงจะมีเพียงค่าเดียวเท่านั้น การหาผลบวก ผลต่าง ผลคูณ และผลหารของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์โดยใช้สมบัติของรากที่ n ของจำนวนจริง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) บอกสมบัติของรากที่ n ของจำนวนจริงได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้วในทฤษฎีบท 2 และ 3 ให้ $x \geq 0$ และ $y \geq 0$ จะได้

$$1) \sqrt{x} \cdot \sqrt{y} = \sqrt{xy}$$

$$2) \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{y}} = \sqrt{\frac{x}{y}}$$

ขั้นที่ 2 สืบค้นและค้นหา

2. ครูให้นักเรียนพิจารณาโจทย์ทั้ง 4 ข้อ ดังนี้

1) 2 เป็นรากที่ 4 ของ 16 หรือไม่ เพราะเหตุใด (เป็น เพราะ $2^4 = 16$)

2) -2 เป็นรากที่ 4 ของ 16 หรือไม่ เพราะเหตุใด (เป็น เพราะ $(-2)^4 = 16$)

3) -3 เป็นรากที่ 5 ของ -243 หรือไม่ เพราะเหตุใด (เป็น เพราะ $(-3)^5 = -243$)

4) 3 เป็นรากที่ 5 ของ -243 หรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่เป็น เพราะ $3^5 = 243$)

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

3. ครูได้กล่าวถึงในกรณีทั่วไป รากที่ n ของจำนวนจริง มีบทนิยาม ดังนี้

บทนิยาม 3

ให้ x และ y เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มที่มากกว่า 1
 y เป็นรากที่ n ของ x ก็ต่อเมื่อ $y^n = x$

4. ครูเน้นย้ำบทนิยาม พร้อมให้เหตุผลและยกตัวอย่างประกอบว่า

1) ถ้า n เป็นจำนวนคี่แล้ว รากที่ n ของ x ที่เป็นจำนวนจริง จะมีรากเดียว

2) ถ้า n เป็นจำนวนคู่แล้ว เมื่อ $x > 0$ รากที่ n ของ x ที่เป็นจำนวนจริง จะมีสองราก

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

5. ครูได้ยกตัวอย่างที่ 9 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 12 บนกระดาน พร้อมทั้งมีการถาม – ตอบกับนักเรียนเพื่อให้เข้าใจมากขึ้น

ตัวอย่างที่ 9 จงหา

- 1) รากที่ 4 ของ 16
- 2) รากที่ 5 ของ -243

วิธีทำ 1) เนื่องจาก $2^4 = 16$ และ $(-2)^4 = 16$

ดังนั้น รากที่ 4 ของ 16 มีสองราก คือ 2 และ -2

2) เนื่องจาก $(-3)^5 = -243$

ดังนั้น รากที่ 5 ของ -243 มีสองราก คือ -3

6. ครูอธิบายค่าหลักของรากที่ n บทนิยาม 4

บทนิยาม 4

ให้ x และ y เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มที่มีมากกว่า 1
 y เป็นค่าหลักของรากที่ n ของ x ก็ต่อเมื่อ

1. y เป็นรากที่ n ของ x และ
2. $xy \geq 0$

ขั้นที่ 5 ประเมิน

7. ครูยกตัวอย่างโจทย์ โดยใช้วิธีการถาม-ตอบ เพื่อทดสอบความเข้าใจ

จงหา

- 1) ค่าหลักของรากที่ 4 ของ 16
- 2) ค่าหลักของรากที่ 3 ของ -125
- 3) ค่าหลักของรากที่ 4 ของ -16

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	3 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหาตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10 หมายถึง ดีมาก
 คะแนน 9 – 7 หมายถึง ดี
 คะแนน 6 – 4 หมายถึง พอใช้
 คะแนน 3 – 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) บอกลักษณะของรากที่ n ของจำนวนจริงได้	-	แบบบันทึกคะแนน แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1

ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุก รายการขึ้นไปถือว่าผ่าน เกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง รากที่ n ของจำนวนจริง

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของจำนวนจริงใน รูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

3. สาระสำคัญ

การหารากที่ n ของจำนวนจริงโดยใช้บทนิยาม และค่าหลักของรากที่ n ของจำนวนจริงจะมีเพียงค่าเดียวเท่านั้น การหาผลบวก ผลต่าง ผลคูณ และผลหารของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์โดยใช้สมบัติของรากที่ n ของจำนวนจริง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) บอกสมบัติของรากที่ n ของจำนวนจริงได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูทบทวนเนื้อหาจากคาบที่ผ่านมา จากบทนิยาม 4 ให้ x และ y เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มที่มากกว่า 1 y เป็นค่าหลักของรากที่ n ของ x ก็ต่อเมื่อ

- 1) y เป็นรากที่ n ของ x และ
- 2) $xy \geq 0$

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา

2. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 11 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 14 พร้อมทั้งให้นักเรียนช่วยกันอภิปราย

ตัวอย่างที่ 11 จงหา

- 1) $\sqrt{125} = \sqrt{5 \times 5 \times 5} = 5\sqrt{5}$
- 2) $\sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2} = 2$
- 3) $\sqrt[3]{81} = \sqrt[3]{3 \times 3 \times 3 \times 3} = 3\sqrt[3]{3}$
- 4) $\sqrt[5]{-1} = \sqrt[5]{(-1) \times (-1) \times (-1) \times (-1) \times (-1)} = -1$
- 5) $\sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{2 \times 2 \times 2 \times 2} = 2$
- 6) $\sqrt[3]{-1000} = \sqrt[3]{(-10) \times (-10) \times (-10)} = -10$

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

3. ครูได้อธิบายวิธีการหาคำตอบจากตัวอย่างที่ 11 ในหนังสือเรียน คือ กล่าวถึงทฤษฎีบท 4 และ 5

ทฤษฎีบท 4

ให้ x, y เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มที่มีมากกว่า 1 โดยที่ x และ y มีรากที่ n จะได้

$$\sqrt[n]{x} \cdot \sqrt[n]{y} = \sqrt[n]{xy}$$

ทฤษฎีบท 5

ให้ x, y เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มที่มีมากกว่า 1 โดยที่ x และ y มีรากที่ n และ $y \neq 0$ จะได้

$$\frac{\sqrt[n]{x}}{\sqrt[n]{y}} = \sqrt[n]{\frac{x}{y}}$$

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

4. ครูได้แสดงตัวอย่างที่ 12 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 15 บนกระดาน โดยให้นักเรียนช่วยกันตอบ

ตัวอย่างที่ 12 จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย

1) $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{3} = \sqrt[3]{2 \times 3} = \sqrt[3]{6}$

2) $\sqrt[3]{-2} \cdot \sqrt[3]{3} = \sqrt[3]{(-2) \times 3} = \sqrt[3]{-6} = -\sqrt[3]{6}$

3) $\frac{\sqrt[3]{72}}{\sqrt[3]{6}} = \sqrt[3]{\frac{72}{6}} = \sqrt[3]{12}$

5. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 13 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 15 พร้อมสุมให้นักเรียนออกมาอธิบายและครูได้อธิบายเพิ่มเติม

ตัวอย่างที่ 13 จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปที่ตัวส่วนไม่ติดกรณฑ์

1) $\frac{6}{\sqrt{2}} = \frac{6}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$

2) $\frac{15}{\sqrt[3]{9}} = \frac{15}{\sqrt[3]{3 \times 3}} = \frac{15}{\sqrt[3]{3 \times 3}} \cdot \frac{\sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{3}} = \frac{15\sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{3 \times 3 \times 3}} = \frac{15\sqrt[3]{3}}{3} = 5\sqrt[3]{3}$

ขั้นที่ 5 ประเมิน

6. ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 3 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 17 โดยเป็นการบ้าน พร้อมกำหนดวันส่ง

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- ทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 3 ใหญ่

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	4 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหาตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10 หมายถึง ดีมาก
 คะแนน 9 – 7 หมายถึง ดี
 คะแนน 6 – 4 หมายถึง พอใช้
 คะแนน 3 – 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) บอกสมบัติของรากที่ n ของจำนวนจริงได้	ทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 3 ใหญ่	แบบบันทึกคะแนน แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1

ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุก รายการขึ้นไปถือว่าผ่าน เกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง รากที่ n ของจำนวนจริง

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของจำนวนจริงใน รูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

3. สาระสำคัญ

การหารากที่ n ของจำนวนจริงโดยใช้บทนิยาม และค่าหลักของรากที่ n ของจำนวนจริงจะมีเพียงค่าเดียวเท่านั้น การหาผลบวก ผลต่าง ผลคูณ และผลหารของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์โดยใช้สมบัติของรากที่ n ของจำนวนจริง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) บอกสมบัติของรากที่ n ของจำนวนจริงได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทบทวนบทนิยามและทฤษฎีบท พร้อมทั้งสรุป

1) ให้ x และ y เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มที่มากกว่า 1 y เป็นค่าหลักของรากที่ n ของ x ก็ต่อเมื่อ

1) y เป็นรากที่ n ของ x และ

2) $xy \geq 0$

2) ให้ x, y เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มที่มากกว่า 1 โดยที่ x และ y มีรากที่ n จะได้

$$\sqrt[n]{x} \cdot \sqrt[n]{y} = \sqrt[n]{xy}$$

3) ให้ x, y เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มที่มากกว่า 1 โดยที่ x และ y มีรากที่ n และ $y \neq 0$ จะได้

$$\frac{\sqrt[n]{x}}{\sqrt[n]{y}} = \sqrt[n]{\frac{x}{y}}$$

2. ครูได้กล่าวถึงจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ที่มี อันดับที่เดียวกันและมีจำนวนภายใต้เครื่องหมายกรณฑ์เป็นจำนวนเดียวกันสามารถบวกหรือลบกันได้โดยใช้สมบัติการแจกแจงของจำนวนจริง

ขั้นที่ 2 สืบเสาะและค้นหา

3. ครูได้แสดงตัวอย่างที่ 14 - 15 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 16 บนกระดานอย่างละเอียด

ตัวอย่างที่ 14 จงเขียนจำนวนต่อไปนี้อยู่ในรูปอย่างง่าย

1) $2\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 4\sqrt{2} = (2+5-4)\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$

2)

$$\begin{aligned} 4\sqrt{3} + \frac{2}{\sqrt{3}} &= 4\sqrt{3} + \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \\ &= 4\sqrt{3} + \frac{2\sqrt{3}}{3} \\ &= \left(4 + \frac{2}{3}\right)\sqrt{3} \\ &= \frac{14}{3}\sqrt{3} \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 15 จงเขียน $(3\sqrt{5} + 7\sqrt{2})(\sqrt{5} - 3\sqrt{2})$ ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย

วิธีทำ

$$\begin{aligned} (3\sqrt{5} + 7\sqrt{2})(\sqrt{5} - 3\sqrt{2}) &= (3\sqrt{5} + 7\sqrt{2})(\sqrt{5}) - (3\sqrt{5} + 7\sqrt{2})(3\sqrt{2}) \\ &= 3\sqrt{5} \cdot \sqrt{5} + 7\sqrt{2} \cdot \sqrt{5} - 3\sqrt{5} \cdot 3\sqrt{2} - 7\sqrt{2} \cdot 3\sqrt{2} \\ &= 15 + 7\sqrt{10} - 9\sqrt{10} - 42 \\ &= -27 - 2\sqrt{10} \end{aligned}$$

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

4. การหารากที่ n ของจำนวนจริงโดยใช้พินัยม และค่าหลักของรากที่ n ของจำนวนจริงจะมีเพียงค่าเดียวเท่านั้น การหาผลบวก ผลต่าง ผลคูณ และผลหารของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์โดยใช้สมบัติของรากที่ n ของจำนวนจริง

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 4 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 17 เป็นโดยจับเวลาข้อละ 5 นาที หลังจากนั้นครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยบนกระดาน

ขั้นที่ 5 ประเมิน

6. ครูมอบหมายการบ้านใบงานที่ 1.2 รากที่ n ของจำนวนจริง พร้อมกำหนดวันส่ง

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- ทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 4 ใหญ่

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	5 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหาตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 9 – 7	หมายถึง ดี
คะแนน 6 – 4	หมายถึง พอใช้
คะแนน 3 – 1	หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) บอกสมบัติของรากที่ n ของจำนวนจริงได้	ทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 4 ใหญ่ ใบงานที่ 1.2 รากที่ n ของจำนวนจริง	แบบบันทึกคะแนน แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1

ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุก รายการขึ้นไปถือว่าผ่าน เกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

ใบงานที่ 1.2 เรื่อง รากที่ n ของจำนวนจริง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากันของจำนวนจริงใน รูปกรณ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

1. จงหาค่าของจำนวนต่อไปนี้

- 1) รากที่ 5 ของ -3,125

- 2) รากที่ 4 ของ 0.1296

- 3) $\sqrt[3]{-133}$

- 4) $-\sqrt[4]{\frac{256}{2401}}$

5) $\sqrt[n]{a^n b^{2n}}$ เมื่อ n เป็นจำนวนคู่บวก

2. จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ในรูปอย่างง่าย

1) $\sqrt{30} \cdot \sqrt{40} \cdot \sqrt{3}$

2) $\sqrt[3]{169} \cdot \sqrt{6} \cdot \sqrt[3]{13} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{2}$

3) $\sqrt[5]{48} \cdot \sqrt[5]{81} \cdot \sqrt{2}$

4) $\frac{\sqrt{12} \cdot \sqrt{72}}{\sqrt{6}}$

5) $\frac{\sqrt[4]{196} \cdot \sqrt[4]{14} \cdot \sqrt[4]{343} \cdot \sqrt[4]{4}}{\sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[4]{49}}$

1. จงหาค่าของจำนวนต่อไปนี้

1) รากที่ 5 ของ -3,125

-5

2) รากที่ 4 ของ 0.1296

-0.6 และ 0.6

3) $\sqrt[3]{-1331}$

-11

4) $-\sqrt[4]{\frac{256}{2401}}$

$-\frac{4}{7}$

5) $\sqrt[n]{a^n b^{2n}}$ เมื่อ n เป็นจำนวนคู่บวก

$|a|b^2$

2. จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ในรูปอย่างง่าย

1) $\sqrt{30} \cdot \sqrt{40} \cdot \sqrt{3}$

$$\sqrt{2 \times 3 \times 5 \times 2^3 \times 5 \times 3} = \sqrt{2^4 \times 3^2 \times 5^2} = 60$$

2) $\sqrt[3]{169} \cdot \sqrt{6} \cdot \sqrt[3]{13} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{2}$

$$\sqrt[3]{13^2 \times 13} \cdot \sqrt{6 \times 3 \times 2} = \sqrt[3]{13^3} \cdot \sqrt{6^2} = 78$$

...

3) $\sqrt[5]{48} \cdot \sqrt[5]{81} \cdot \sqrt[5]{2}$

$$\sqrt[5]{2^4 \times 3 \times 3^4 \times 2} = \sqrt[5]{2^5 \times 3^5} = 6$$

4) $\frac{\sqrt{12} \cdot \sqrt{72}}{\sqrt{6}}$

$$\sqrt{\frac{2^2 \times 3 \times 2^3 \times 3^2}{2 \times 3}} = \sqrt{2^4 \times 3^2} = 12$$

$$5) \frac{\sqrt[4]{196} \cdot \sqrt[4]{14} \cdot \sqrt[4]{343} \cdot \sqrt[4]{4}}{\sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[4]{49}}$$

$$\frac{\sqrt[4]{196} \cdot \sqrt[4]{14} \cdot \sqrt[4]{343} \cdot \sqrt[4]{4}}{\sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[4]{49}}$$

$$= \sqrt[4]{2^4 \times 7^4} = 14$$

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของจำนวนจริงใน รูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

3. สาระสำคัญ

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ เป็นเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นเศษส่วน โดยมีตัวเศษเท่ากับ 1 ซึ่งมี บทนิยาม คือ

- ถ้า a เป็นจำนวนจริง n เป็นจำนวนเต็มที่มีค่ามากกว่า 1 และ a มีรากที่ n แล้ว $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$
- ถ้า a เป็นจำนวนจริง m และ n เป็นจำนวนเต็มที่มี $n > 0$ และ $\frac{m}{n}$ เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ จะได้ว่า

$$1) a^{\frac{m}{n}} = \left(a^{\frac{1}{n}} \right)^m = (\sqrt[n]{a})^m$$

$$2) a^{\frac{m}{n}} = (a^m)^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) บอกสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และนำไปใช้ได้
- 2) สามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปกรณฑ์ และเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้
- 3) สรุปความรู้เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน พร้อมกับทบทวนเนื้อหาจากชั่วโมงที่แล้ว

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา

2. ครูทบทวนเรื่องเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยยกตัวอย่างจำนวนใด ๆ 2 -3 จำนวนให้นักเรียนช่วยกันจัดรูปอย่างง่าย เช่น

จงจัดรูปอย่างง่ายของ

$$1) \frac{4x^{-2} \cdot y}{\sqrt{x^2 y^2}}$$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } \frac{4x^{-2} \cdot y}{\sqrt{x^2 y^2}} &= \frac{4x^{-2} \cdot y}{\sqrt{x^2} \cdot \sqrt{y^2}} \\ &= \frac{4x^{-2} \cdot y}{x \cdot y} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 4x^{(-2)-1} \cdot y^{1-1} \\
 &= 4x^{-3} \cdot y^0 \\
 &= \frac{4}{x^3}
 \end{aligned}$$

$$2) \frac{\sqrt[4]{625}}{\sqrt{15}\sqrt{9}}$$

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ } \frac{\sqrt[4]{625}}{\sqrt{15}\sqrt{9}} &= \frac{\sqrt[4]{5^4}}{\sqrt{15 \times 9}} \\
 &= \frac{\sqrt[4]{5^4}}{\sqrt{225}} \\
 &= \frac{\sqrt[4]{5^4}}{\sqrt{15^2}} \\
 &= \frac{5}{15} = \frac{1}{3}
 \end{aligned}$$

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

3. ครูได้กล่าวสำหรับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะที่จะกล่าวต่อไปนี้จะเริ่มจากบทนิยามของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นหนึ่งส่วนเอ็น เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกที่มากกว่าหนึ่ง ดังนี้

บทนิยาม 5

ให้ a เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มที่มากกว่า 1 ถ้า a มีรากที่ n แล้ว

$$a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$$

4. ครูยกตัวอย่างจากบทนิยามข้างต้น เช่น $4^{\frac{1}{2}} = \sqrt{4} = 2$

$$8^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{8} = 2$$

5. ครูกล่าวถึงเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ มีบทนิยามดังนี้

บทนิยาม 6

ให้ a เป็นจำนวนจริง โดยที่ $a \neq 0$ และ r เป็นจำนวนตรรกยะที่ $r = \frac{p}{q}$ โดย p และ q เป็น

จำนวนเต็ม ซึ่ง $q > 0$ และ ห.ร.ม. ของ p และ q เป็น 1 ถ้า $a^{\frac{1}{q}}$ เป็นจำนวนจริง แล้ว

$$a^r = a^{\frac{p}{q}} = \left(a^{\frac{1}{q}} \right)^p$$

จากบทนิยามข้างต้น เช่น $4^{\frac{3}{2}} = \left(4^{\frac{1}{2}} \right)^3$

$$x^{\frac{2}{3}} = \left(x^{\frac{1}{3}} \right)^2$$

6. ครูอธิบายเพิ่มเติมจากบทนิยาม เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ จะนิยามเมื่อเลขชี้กำลังเขียนอยู่ในรูปเศษส่วนอย่างต่ำเท่านั้น และ $a^{\frac{1}{q}}$ ต้องเป็นจำนวนจริง เช่น

$$(-8)^{\frac{14}{6}} = (-8)^{\frac{7}{3}} = (\sqrt[3]{-8})^7 = (\sqrt[3]{(-2)^3})^7 = (-2)^7 = -128$$

แต่ $(-9)^{\frac{3}{2}}$ ไม่นิยาม เพราะ $(-9)^{\frac{1}{2}}$ ไม่เป็นจำนวนจริง

7. และครูอธิบายเพิ่มเติม ในกรณี $a = 0$ และ r เป็นจำนวนตรรกยะบวก สามารถนิยาม $0^r = 0$ แต่จะไม่นิยาม 0^r เมื่อ r เป็นจำนวนตรรกยะลบหรือศูนย์

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

6. ครูยกตัวอย่างที่ 16 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 20 บนกระดานแสดงวิธีทำอย่างละเอียด พร้อมทั้งมีการถาม-ตอบ คำถามกับนักเรียน

ตัวอย่างที่ 16 จงหา

$$1) 27^{\frac{2}{3}} = \left(27^{\frac{1}{3}}\right)^2 = (\sqrt[3]{27})^2 = (\sqrt[3]{3^3})^2 = 3^2 = 9$$

$$2) 16^{\frac{2}{4}} = 16^{\frac{1}{2}} = \sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4$$

$$3) (-32)^{\frac{3}{5}} = \left((-32)^{\frac{1}{5}}\right)^3 = (\sqrt[5]{-32})^3 = (\sqrt[5]{(-2)^5})^3 = (-2)^3 = -8$$

$$4) (-125)^{\frac{2}{6}} = (-125)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-125} = \sqrt[3]{(-5)^3} = -5$$

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 1 ใหญ่ ข้อย่อยที่ 1- 10 ในคาบเรียน โดยครูจับเวลา ข้อละ 2 นาที หลังจากนั้นเมื่อเสร็จแต่ละข้อครูเฉลยบนกระดานให้นักเรียนดูอีกครั้ง

ขั้นที่ 5 ประเมิน

8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 1 ใหญ่ ข้อย่อยที่ 11- 18 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 30 เป็นการบ้าน

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 1 ใหญ่

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา

2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 9 – 7	หมายถึง ดี
คะแนน 6 – 4	หมายถึง พอใช้
คะแนน 3 – 1	หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) บอกสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและนำไปใช้ได้ 2) สามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปกรณฑ์และเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้ 3) สรุปความรู้เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้	แบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 1 ใหญ่	แบบบันทึกคะแนน แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับพอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับปรับปรุง

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์
--	----------------	---	---

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ(2)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของจำนวนจริงใน รูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

3. สาระสำคัญ

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ เป็นเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นเศษส่วน โดยมีตัวเศษเท่ากับ 1 ซึ่งมี บทนิยาม คือ

- ถ้า a เป็นจำนวนจริง n เป็นจำนวนเต็มที่มากกว่า 1 และ a มีรากที่ n แล้ว $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$
- ถ้า a เป็นจำนวนจริง m และ n เป็นจำนวนเต็มที่ $n > 0$ และ $\frac{m}{n}$ เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ จะได้ว่า

$$1) a^{\frac{m}{n}} = \left(a^{\frac{1}{n}} \right)^m = (\sqrt[n]{a})^m$$

$$2) a^{\frac{m}{n}} = (a^m)^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) บอกสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และนำไปใช้ได้
- 2) สามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปกรณฑ์ และเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้
- 3) สรุปความรู้เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้วให้ a เป็นจำนวนจริง โดยที่ $a \neq 0$ และ r เป็นจำนวนตรรกยะที่ $r = \frac{p}{q}$ โดย p

และ q เป็นจำนวนเต็ม ซึ่ง $q > 0$ และ ห.ร.ม. ของ p และ q เป็น 1 ถ้า $a^{\frac{1}{q}}$ เป็นจำนวนจริง แล้ว

$$a^r = a^{\frac{p}{q}} = \left(a^{\frac{1}{q}} \right)^p$$

2. ครูให้นักเรียนอาสาออกมาเฉลยการบ้านแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 1 ใหญ่ ข้อย่อยที่ 11- 12 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 30 ในกระดาน พร้อมทั้งครูช่วยเสริมอย่างละเอียด

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา

3. ครูยกตัวอย่างที่ 17 บนกระดานเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

4. ครูได้อธิบายจากการบ้านและตัวอย่างที่ครูยกไป สามารถนำทฤษฎีบทเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขยกกำลังเป็นจำนวนตรรกยะมาใช้ได้ มีดังนี้

ทฤษฎีบท 6

ให้ a, b เป็นจำนวนจริงที่ไม่เป็นศูนย์ และ m, n เป็นจำนวนตรรกยะ โดยที่ a^m, a^n, b^n เป็นจำนวนจริง จะได้

- 1) $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
- 2) $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$
- 3) $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$
- 4) $\left(\frac{a}{b} \right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ เมื่อ $b \neq 0$
- 5) $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ เมื่อ $a \neq 0$

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

5. ครูได้ยกตัวอย่างที่ 18 - 19 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 22 บนกระดาน พร้อมทั้งถาม - ตอบกับนักเรียนเพื่อความเข้าใจให้มากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 ประเมิน

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 2 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 31 เป็นการบ้าน

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 2 ใหญ่

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	2 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

- คะแนน 12 – 10 หมายถึง ดีมาก
 คะแนน 9 – 7 หมายถึง ดี
 คะแนน 6 – 4 หมายถึง พอใช้
 คะแนน 3 – 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) บอกสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและนำไปใช้ได้ 2) สามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปกรณฑ์และเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้ 3) สรุปความรู้เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้	แบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 2 ใหญ่	แบบบันทึกคะแนน แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไป ได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับพอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการ ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

- ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ(3)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของจำนวนจริงใน รูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

3. สาระสำคัญ

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ เป็นเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นเศษส่วน โดยมีตัวเศษเท่ากับ 1 ซึ่งมี บทนิยาม คือ

- ถ้า a เป็นจำนวนจริง n เป็นจำนวนเต็มที่มีมากกว่า 1 และ a มีรากที่ n แล้ว $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$
- ถ้า a เป็นจำนวนจริง m และ n เป็นจำนวนเต็มที่มี $n > 0$ และ $\frac{m}{n}$ เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ จะได้ว่า

$$1) a^{\frac{m}{n}} = \left(a^{\frac{1}{n}} \right)^m = (\sqrt[n]{a})^m$$

$$2) a^{\frac{m}{n}} = (a^m)^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) บอกสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และนำไปใช้ได้
- 2) สามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปกรณฑ์ และเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้
- 3) สรุปความรู้เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้ว

1) $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$

2) $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$

3) $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$

4) $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ เมื่อ $b \neq 0$

5) $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ เมื่อ $a \neq 0$

ขั้นที่ 2 สืบหาและค้นหา

2. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 20 – 21 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 23 โดยครูจะมีการถาม – ตอบกับนักเรียนตัวอย่างโจทย์

1) จงเขียน $\sqrt{12} + \sqrt{27} - \sqrt{3}$ ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย

2) จงเขียน $3\sqrt[3]{5} - 4\sqrt[3]{40} + \frac{320^{\frac{2}{3}}}{\sqrt[6]{1600}}$ ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

3. ครูจากตัวอย่างข้างต้น ให้นักเรียนสังเกตว่า เมื่อเลขชี้กำลัง ห.ร.ม. ไม่ใช่ 1 ให้นักเรียนตัดทอนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้ แล้วจึงใช้สมบัติของเลขยกกำลังมาแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

4. ครูได้ยกตัวอย่างการนำสมบัติต่าง ๆ ไปใช้ในรูปแบบต่าง ๆ 4 - 5 ตัวอย่างที่แตกต่างกัน เช่น

1) จงทำจำนวน $\frac{(x^3 y^2 z)^{\frac{1}{2}}}{(27xy^3z^6)^{\frac{1}{3}}}$ ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ } \frac{(x^3 y^2 z)^{\frac{1}{2}}}{(27xy^3z^6)^{\frac{1}{3}}} &= (x^3 y^2 z)^{\frac{1}{2}} (9xy^3z^6)^{\frac{1}{3}} \\ &= \left(x^{3 \cdot \frac{1}{2}} y^{2 \cdot \frac{1}{2}} z^{\frac{1}{2}} \right) \left(3^{3 \cdot \frac{1}{3}} x^{\frac{1}{3}} y^{3 \cdot \frac{1}{3}} z^{6 \cdot \frac{1}{3}} \right) \\ &= \left(x^{\frac{3}{2}} y^{\frac{1}{2}} z^{\frac{1}{2}} \right) \left(3x^{\frac{1}{3}} y z^2 \right) \\ &= 3x^{\frac{3}{2} + \frac{1}{3}} y^{1+1} z^{\frac{1}{2}+2} \\ &= 3x^{\frac{11}{6}} y^2 z^{\frac{5}{2}}\end{aligned}$$

2) จงทำจำนวน $(x - 4\sqrt{x} + 4)^{\frac{1}{2}}$ ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย โดยสมมติว่า เลขยกกำลังมีฐานเป็นจำนวนบวก

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ } (x - 4\sqrt{x} + 4)^{\frac{1}{2}} &= ((\sqrt{x} - 2)^2)^{\frac{1}{2}} \\ &= (\sqrt{x} - 2)^{2 \cdot \frac{1}{2}} \\ &= \sqrt{x} - 2\end{aligned}$$

3) จงแก้สมการ $x^{-\frac{2}{3}} = \frac{16}{36}$ สมมติว่าฐานของเลขยกกำลังเป็นจำนวนบวก

วิธีทำ $x^{-\frac{2}{3}} = \frac{16}{36}$

$$\left(x^{-\frac{2}{3}}\right)^{-\frac{3}{2}} = \left(\frac{16}{36}\right)^{-\frac{3}{2}}$$

$$x = \left(\frac{4^2}{6^2}\right)^{-\frac{3}{2}}$$

$$= \left(\left(\frac{4}{6}\right)^2\right)^{-\frac{3}{2}}$$

$$= \left(\frac{4}{6}\right)^{-3}$$

$$= \left(\frac{6}{4}\right)^3$$

$$= \left(\frac{3}{2}\right)^3$$

$$= \frac{3^3}{2^3}$$

$$= \frac{27}{8}$$

5. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนช่วยถาม - ตอบในข้อสงสัย

ขั้นที่ 5 ประเมิน

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 3 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 31 เป็นการบ้าน

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 3 ใหญ่

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	3 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา

2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 9 – 7	หมายถึง ดี
คะแนน 6 – 4	หมายถึง พอใช้
คะแนน 3 – 1	หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) บอกสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและนำไปใช้ได้ 2) สามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปกรณฑ์และเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้ 3) สรุปความรู้เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้	แบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 3 ใหญ่	แบบบันทึกคะแนน แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับพอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับปรับปรุง

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์
--	----------------	---	---

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ(4)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของจำนวนจริงใน รูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

3. สาระสำคัญ

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ เป็นเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นเศษส่วน โดยมีตัวเศษเท่ากับ 1 ซึ่งมี บทนิยาม คือ

- ถ้า a เป็นจำนวนจริง n เป็นจำนวนเต็มที่มีมากกว่า 1 และ a มีรากที่ n แล้ว $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$
- ถ้า a เป็นจำนวนจริง m และ n เป็นจำนวนเต็มที่มี $n > 0$ และ $\frac{m}{n}$ เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ จะได้ว่า

$$1) a^{\frac{m}{n}} = \left(a^{\frac{1}{n}} \right)^m = (\sqrt[n]{a})^m$$

$$2) a^{\frac{m}{n}} = (a^m)^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) บอกสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และนำไปใช้ได้
- 2) สามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปกรณฑ์ และเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้
- 3) สรุปความรู้เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สาระการเรียนรู้

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทบทวนสมบัติเลขยกกำลัง

$$1) a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$2) (a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

$$3) (a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$$

$$4) \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n} \text{ เมื่อ } b \neq 0$$

$$5) \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \text{ เมื่อ } a \neq 0$$

2. ครูให้นักเรียนอาสาเฉลยแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 3 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 31 บนกระดานอย่างละเอียด

ขั้นที่ 2 สํารวจและค้นหา

3. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4 – 5 คน ร่วมกันทำแบบฝึกหัดและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในแบบฝึกหัด 1.3 ข้อ 4 ในคาบเรียน (ครูใช้เวลา 20 นาที)

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

4. จากแบบฝึกหัดดังกล่าว นักเรียนสามารถแก้ปัญหาโดยใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่ได้เรียนมาแล้วจากชั่วโมงก่อน โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงวิธีทำโดยใช้เทคโนโลยีหรือเครื่องคำนวณการจัดรูปได้ และนักเรียนสามารถนำความรู้เลขยกกำลังไปใช้ในแก้โจทย์ปัญหาในวิชาอื่นได้ ดังตัวอย่างที่ 22 – 23 ในหนังสือเรียน

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

5. ครูได้แสดงตัวอย่างที่ 22 – 23 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 24 บนกระดาน เพื่อความเข้าใจของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น

ตัวอย่างที่ 22 กำหนดให้ n แทนประชากรเมื่อเวลาผ่านไป t ปี โดยที่ $n = n_0(1 + r)^t$ ซึ่ง n_0 แทนจำนวนประชากรตอนเริ่มต้น และ r แทนอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรต่อปี ใน พ.ศ. 2559 พบว่า โลกมีประชากรทั้งหมด 7.4 พันล้านคน ถ้าอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรโลกเป็น 1.13 % ต่อปี แล้วใน พ.ศ.2569 โลกมีประชากรประมาณเท่าใด

วิธีทำ ในที่นี้ $n_0 = 7.4$, $r = \frac{1.13}{100} = 0.0113$ และ $t = 10$

จะได้ $n = 7.4(1 + 0.0113)^{10} \approx 8.3$

ดังนั้น ใน พ.ศ.2569 โลกจะมีประชากรประมาณ 8.3 พันล้านคน

ตัวอย่างที่ 23 กำหนดให้ r แทนความยาวของรัศมีของทรงกลม (มีหน่วยเป็นเซนติเมตร) และ v แทนปริมาตรของทรงกลม (มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร) โดยที่ $r = \left(\frac{3V}{4\pi}\right)^{\frac{1}{3}}$ ถ้าทรงกลมมีปริมาตร 1000 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วรัศมียาวประมาณเท่าใด

วิธีทำ จาก $r = \left(\frac{3V}{4\pi}\right)^{\frac{1}{3}}$ และ $v = 1000$

จะได้ $r = \left(\frac{3(1000)}{4\pi}\right)^{\frac{1}{3}} \approx 6.2$

ดังนั้น รัศมีทรงกลมที่มีปริมาตร 1000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ยาวประมาณ 6.2 เซนติเมตร

ขั้นที่ 5 ประเมิน

6. ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 6 - 8 ใหญ่ เป็นการบ้าน พร้อมกำหนดวันส่ง

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 6-8 ใหญ่

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	4 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 9 – 7	หมายถึง ดี
คะแนน 6 – 4	หมายถึง พอใช้
คะแนน 3 – 1	หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) บอกสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและนำไปใช้ได้ 2) สามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปกรณฑ์และเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้ 3) สรุปความรู้เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวน	แบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 6-8 ใหญ่	แบบบันทึกคะแนน แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1

ตรรกะไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้			
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับพอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการ ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ(5)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของจำนวนจริงใน รูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

3. สาระสำคัญ

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ เป็นเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นเศษส่วน โดยมีตัวเศษเท่ากับ 1 ซึ่งมี บทนิยาม คือ

- ถ้า a เป็นจำนวนจริง n เป็นจำนวนเต็มที่มีมากกว่า 1 และ a มีรากที่ n แล้ว $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$
- ถ้า a เป็นจำนวนจริง m และ n เป็นจำนวนเต็มที่มี $n > 0$ และ $\frac{m}{n}$ เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ จะได้ว่า

$$1) a^{\frac{m}{n}} = \left(a^{\frac{1}{n}} \right)^m = (\sqrt[n]{a})^m$$

$$2) a^{\frac{m}{n}} = \left(a^m \right)^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) บอกสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และนำไปใช้ได้
- 2) สามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปกรณฑ์ และเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้
- 3) สรุปความรู้เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สาระการเรียนรู้

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทบทวนสมบัติเลขยกกำลัง

1) $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$

2) $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$

3) $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$

4) $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ เมื่อ $b \neq 0$

5) $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ เมื่อ $a \neq 0$

2. ครูให้นักเรียนอาสาเฉลยแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 6-8 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 31 บนกระดานอย่างละเอียด

ขั้นที่ 2 สํารวจและค้นหา

3. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 – 4 คน แบบคละความสามารถ ให้นักเรียนทำกิจกรรม “ปัญหาพระราช” ในหนังสือเรียนหน้าที่ 34 เพื่อให้นักเรียนใช้ความรู้ เรื่องเลขยกกำลัง เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้

4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตอบคำถามที่ปรากฏในขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมข้อ 1 – 7 ในหนังสือเรียน โดยให้นักเรียนใช้เครื่องคำนวณตามความเหมาะสม ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรมครูควรเดินดูนักเรียนให้ทั่วถึงทุกกลุ่ม และคอยชี้แนะ

5. ครูสุ่มเลือกกลุ่มนักเรียนเพื่อตอบคำถาม และให้นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับคำตอบ รวมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนให้เหตุผลประกอบคำตอบ

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

6. ครูนํานักเรียนอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปของกิจกรรมนี้เกี่ยวกับการ จำนวนเมล็ดข้าวก็จะเพิ่มขึ้นอย่างทวีคูณของเลขยกกำลัง เมื่อเลขยกกำลังเพิ่มขึ้นเมล็ดข้าวก็ทวีคูณมากขึ้น

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

7. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 1.3 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ ข้อที่ 1 ในคาบเรียน

8. ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยบนกระดาน โดยครูคอยให้คำแนะนำ

ขั้นที่ 5 ประเมิน

9. ครูให้นักเรียนทำทำใบงานที่ 1.3 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ ข้อที่ 2 เป็นการบ้าน พร้อมกำหนดวันส่ง

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

ใบงานที่ 1.3 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	5 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม

	ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	มีคุณลักษณะอัน พึงประสงค์อยู่ใน ระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอัน พึงประสงค์อยู่ใน ระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอัน พึงประสงค์อยู่ใน ระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึง ประสงค์อยู่ใน ระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10 หมายถึง ดีมาก
 คะแนน 9 – 7 หมายถึง ดี
 คะแนน 6 – 4 หมายถึง พอใช้
 คะแนน 3 – 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) บอกสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและนำไปใช้ได้ 2) สามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปกรณฑ์และเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้ 3) สรุปความรู้เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้	ใบงานที่ 1.3 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ	แบบบันทึกคะแนน แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับพอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการ ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติ ที่ดีต่อคณิตศาสตร์			
4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง			
5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย			

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ(6)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน ของจำนวนจริงใน รูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

3. สาระสำคัญ

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ เป็นเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นเศษส่วน โดยมีตัวเศษเท่ากับ 1 ซึ่งมี บทนิยาม คือ

- ถ้า a เป็นจำนวนจริง n เป็นจำนวนเต็มที่มีค่ามากกว่า 1 และ a มีรากที่ n แล้ว $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$
- ถ้า a เป็นจำนวนจริง m และ n เป็นจำนวนเต็มที่มี $n > 0$ และ $\frac{m}{n}$ เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ จะได้ว่า

$$1) a^{\frac{m}{n}} = \left(a^{\frac{1}{n}} \right)^m = (\sqrt[n]{a})^m$$

$$2) a^{\frac{m}{n}} = \left(a^m \right)^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) บอกสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และนำไปใช้ได้
- 2) สามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปกรณฑ์ และเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้
- 3) สรุปความรู้เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สาระการเรียนรู้

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทบทวนสมบัติเลขยกกำลัง

$$1) a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$2) (a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

$$3) (a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$$

$$4) \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n} \text{ เมื่อ } b \neq 0$$

$$5) \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \text{ เมื่อ } a \neq 0$$

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา

3. ครูกล่าวถึงการคิดดอกเบี้ยแบบทบต้น การคิดดอกเบี้ยแบบทบต้นเป็นกลไกที่นำดอกเบี้ยที่ได้รับทบเข้าไปกับเงินต้น ทำให้เงินต้นใหม่มียอดสูงขึ้น ดังนั้น เมื่อคิดดอกเบี้ยรอบใหม่ ดอกเบี้ยก็จะสูงขึ้น และเมื่อทบเข้าไปกับเงินต้นใหม่จะ

ทำให้มีมูลค่าเงินสูงขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งจะเป็นเงินต้นของการคำนวณดอกเบี้ยในงวดถัดไป ทำเช่นเดียวกันนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะครบระยะเวลาที่ลงทุน

4. ครูได้แสดงตัวอย่างที่ 24 - 25 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 25 - 26 บนกระดานอย่างละเอียด

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

5. จากตัวอย่างดังกล่าว ครูได้กล่าวถึงทฤษฎีบท 7 ดังนี้

ทฤษฎีบท 7

ถ้าเริ่มฝากเงินด้วยเงินต้น P บาท ได้รับอัตราดอกเบี้ย 1% ต่อปี โดยคิดดอกเบี้ยแบบทบต้นทุกปี (ปีละครั้ง) แล้วเมื่อสิ้นปีที่ n จะได้ เงินรวม $P(1+r)^n$ บาท เมื่อ $r = \frac{i}{100}$

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

6. ครูได้ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 26 - 27 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 27 - 28 พร้อมทั้งมีการถามตอบกันนักเรียน

7. ครูได้แสดงตัวอย่างที่ 28 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 29 บนกระดานอย่างละเอียด

ขั้นที่ 5 ประเมิน

8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.3 ข้อที่ 9 -11 เป็นการบ้าน พร้อมกำหนดวันส่ง

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

แบบฝึกหัดที่ 1.3 ข้อที่ 9 -11

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50
------------------------	---	---	---	---

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 9 – 7	หมายถึง ดี
คะแนน 6 – 4	หมายถึง พอใช้
คะแนน 3 – 1	หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) บอกสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและนำไปใช้ได้ 2) สามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปกรณฑ์และเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้ 3) สรุปความรู้เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้	แบบฝึกหัดที่ 1.3 ข้อที่ 9 -11	แบบบันทึกคะแนน แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับพอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการ ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

- ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

ใบงานที่ 1.3 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากันของจำนวนจริงใน รูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

- จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย เมื่อ a และ b เป็นจำนวนจริงบวก

1) $2a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{3}} \cdot 3a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{2}{3}}$	2) $(a^2b)^{\frac{1}{3}}\left(a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{11}{2}}\right)^{\frac{2}{3}}$
3) $\frac{a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}}$	4) $(a^{-3}b^2)^{\frac{2}{3}}(a^4b^{-3})^{\frac{-1}{2}}$
5) $\left(\frac{a^{-3}b^3}{64}\right)^{\frac{-1}{2}}$	5) $(a^{-2}b)^{\frac{1}{4}}\left(a^{\frac{9}{2}}b^{\frac{12}{2}}\right)^{\frac{2}{3}}$

2. จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย เมื่อ a และ b เป็นจำนวนจริงบวก

1) $\frac{a^2 b^{2n}}{bc^3 d} \times \frac{a^{n+2} c^2}{d^{n+1}} \div \frac{a^{2n+1} b^n}{c^{2n+1}}$ เมื่อ $n > 0$

2) $\frac{(a-b)^{n+1}}{(a+b)^{2n+1}} \times \frac{(a+b)^{3n-5}}{ad^2} \div \frac{(a-b)^{3n-2}}{bc^2}$ เมื่อ $n > 0$

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง โดเมนและเรนจ์

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชัน คือ ความสัมพันธ์ที่สมาชิกในโดเมนแต่ละตัวจับคู่กับสมาชิกในเรนจ์ของความสัมพันธ์เพียงตัวเดียวเท่านั้นซึ่งการตรวจสอบว่า ความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันหรือไม่เราพิจารณาจากบทนิยามที่ว่า

“สำหรับ x, y และ z ใดๆ ถ้า $(x, y) \in f$ และ $(x, z) \in f$ แล้ว $y = z$ ” และยังพิจารณาจากกราฟฟังก์ชันได้ โดยที่ถ้าลากเส้นตรงที่เชื่อมจุด (x, y) และ (x, z) จะเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน Y ดังนั้นในการพิจารณาจำนวนจุดตัดที่เส้นตรงนี้ตัดกับกราฟถ้ามีจำนวนจุดตัดเพียง 1 จุด ความสัมพันธ์นั้นเป็นฟังก์ชัน

โดยฟังก์ชันจะมีสัญลักษณ์และข้อตกลงเกี่ยวกับสัญลักษณ์ของฟังก์ชันดังนี้ ถ้า f เป็นฟังก์ชันและ $(x, y) \in f$ แล้วจะกล่าวว่า y เป็นค่าของฟังก์ชัน f ที่ x และเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $y = f(x)$ และการเขียนฟังก์ชันสามารถเขียนในรูปแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกในเซต โดยใช้คู่อันดับ (x, y) แทนสมาชิกใด ๆ ในเซต เช่น $f = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = 3x\}$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

1) หาโดเมนและเรนจ์ได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

1) การคิดวิเคราะห์

2) ความสามารถในการสื่อสาร

3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2) ความละเอียดรอบคอบ

3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 6) มีระเบียบวินัย
- 7) ทำงานอย่างเป็นระบบ

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

ฟังก์ชัน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และแจ้งจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

จุดมุ่งหมาย
1. หาโดเมนและเรนจ์ และเขียนกราฟของฟังก์ชัน (ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได และฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล) 2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

3. ครูกล่าวทบทวนความรู้เกี่ยวกับสมการและกราฟในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และเขต โดยให้นักเรียนสแกนคิวอาร์โค้ดในหน้าที่ 41 เพื่อทบทวนความรู้ที่เรียนมาแล้ว

ขั้นที่ 2 สํารวจและค้นหา

3. ครูให้นักเรียนพิจารณาเซตที่เป็นสมาชิกตัวหน้า และเซตที่เป็นสมาชิกตัวหลังที่แยกไว้ในขั้นนำ แล้วบอกนักเรียนว่าเซตที่เป็นสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับเรียกว่า โดเมนของความสัมพันธ์ และเซตของสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับเรียกว่าเรนจ์ของความสัมพันธ์ โดยมีนิยาม ดังนี้

“โดเมนของความสัมพันธ์ r คือเซตของสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับใน r เขียนแทนด้วย D_r นั่นคือ

$$D_r = \{x \mid (x,y) \in r\}$$

“เรนจ์ของความสัมพันธ์ r คือเซตของสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับใน r เขียนแทนด้วย R_r นั่นคือ

$$R_r = \{y \mid (x,y) \in r\}$$

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

4. ครูอธิบายว่าวิธีการหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ หาได้ 4 วิธี ได้แก่

วิธีที่ 1 ถ้าความสัมพันธ์ r เป็นเซตที่เขียนแบบแจกแจงสมาชิกได้ จะหาโดเมนและเรนจ์ได้โดยวิธีแจกแจงสมาชิก

วิธีที่ 2 ถ้า $r \subset R \times R$ ให้พิจารณาจากเงื่อนไขของความสัมพันธ์

วิธีที่ 3 ถ้า $r \subset R \times R$ และเขียนกราฟได้ง่าย จะหาโดเมนและเรนจ์โดยดูจากกราฟ

วิธีที่ 4 ถ้า $r \subset R \times R$ และ หา D_r และ R_r โดยวิธีที่ 1 ถึง 3 ได้ยาก อาจจะหาโดยวิธีพิจารณาเงื่อนไขของเซต r

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

5. ครูให้ความรู้เรื่องวิธีการหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ โดยยกตัวอย่างที่ชัดเจนวิธีละ 1-2 ตัวอย่างบนกระดาน เพื่อความเข้าใจของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น

วิธีที่ 1 ถ้าความสัมพันธ์ r เป็นเซตที่เขียนแบบแจกแจงสมาชิกได้ จะหาโดเมนและเรนจ์ได้โดยวิธีแจกแจงสมาชิก

ตัวอย่างที่ 1 กำหนด $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ จงหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์

$$r = \{(a,b) \in A \times B \mid b = 2a + 1\}$$

วิธีทำ เนื่องจาก $(a,b) \in A \times B$ จึงได้ว่า $a \in A$, $b \in B$ และ a กับ b จับคู่กันโดยมีเงื่อนไขว่า $b = 2a + 1$

เมื่อ $a = 1$ จะได้ $b = 2(1) + 1 = 3$ โดยที่ $1 \in A$, $3 \in B$ ดังนั้น $(1, 3) \in r$

เมื่อ $a = 2$ จะได้ $b = 2(2) + 1 = 5$ โดยที่ $2 \in A$, $5 \in B$ ดังนั้น $(2, 5) \in r$

เมื่อ $a = 3$ จะได้ $b = 2(3) + 1 = 7$ โดยที่ $3 \in A$, $7 \in B$ ดังนั้น $(3, 7) \in r$

เมื่อ $a = 4$ จะได้ $b = 2(4) + 1 = 9$ โดยที่ $4 \in A$, $9 \notin B$ ดังนั้น $(4, 9) \notin r$

นั่นคือ $r = \{(1, 3), (2, 5), (3, 7)\}$

ดังนั้น $D_r = \{1, 2, 3\}$ $R_r = \{3, 5, 7\}$

วิธีที่ 2 ถ้า $r \subset R \times R$ ให้พิจารณาจากเงื่อนไขของความสัมพันธ์ ดังนี้

การหาโดเมน

1) ให้เขียนค่า y อยู่ในทอมของ x

2) หาค่าของ x ที่ทำให้ $y \in R$ ค่าของ x ที่หาได้เป็นสมาชิกในโดเมนของ r

กรณีนี้อาจจะให้ C เป็นเซตของค่า x ที่ทำให้ $y \notin R$ แล้วสรุปว่า $D_r = R - C$

การหาเรนจ์

1) ให้เขียนค่า x อยู่ในเทอมของ y

2) หาค่าของ y ที่ทำให้ $x \in R$ ค่าของ y ที่หาได้เป็นสมาชิกในเรนจ์ของ r

กรณีนี้อาจจะให้ D เป็นเซตของค่า y ที่ทำให้ $x \notin R$ แล้วสรุปว่า $R_r = R - D$

ตัวอย่างที่ 2 จงหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ $r = \{(x, y) \in R \times R \mid x - 3y = 2\}$

วิธีทำ

หาโดเมน จาก $x - 3y = 2$

$$-3y = 2 - x$$

$$y = \frac{2 - x}{-3}$$

จะเห็นว่า ไม่มีค่า x ตัวใดที่ทำให้ $y \notin R$

ดังนั้น $D_r = R$

หาเรนจ์ จาก $x - 3y = 2$

$$x = 2 + 3y$$

จะเห็นว่า ไม่มีค่า y ตัวใดที่ทำให้ $x \notin R$

ดังนั้น $R_r = R$

วิธีที่ 3 ถ้า $r \subset R \times R$ และเขียนกราฟได้ง่าย จะหาโดเมนและเรนจ์โดยดูจากกราฟ

โดเมน เท่ากับเซตของ x ที่ (x, y) เป็นจุดบนกราฟ

เรนจ์ เท่ากับเซตของ y ที่ (x, y) เป็นจุดบนกราฟ

วิธีที่ 4 ถ้า $r \subset R \times R$ และ หา D_r และ R_r โดยวิธีที่ 1 ถึง 3 ได้ยาก อาจหาโดยวิธีพิจารณาเงื่อนไขของเซต r

ตัวอย่างที่ 3 จงหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ $r = \{(x, y) \in R \times R \mid y = \sqrt{4 - x}\}$

วิธีทำ

พิจารณาสมการ $y = \sqrt{4 - x}$

จะต้องมีเงื่อนไขว่า $4 - x \geq 0$

$$x \leq 4$$

ดังนั้น $D_r = (-\infty, 4]$

สำหรับการหา R_r จะพิจารณาดังนี้

เนื่องจาก $4 - x \geq 0$ และ $y = \sqrt{4 - x}$

จึงได้ว่า $y \geq 0$ และทุกค่า x ที่ $x \leq 4$

เมื่อ x มีค่าลดลงจะทำให้ y มีค่าเพิ่มขึ้น เช่น

เมื่อแทนค่า $x = 4$ จะได้ $y = 0$

เมื่อแทนค่า $x = 3$ จะได้ $y = 1$

$\vdots$

เมื่อแทนค่า x ลดลงเรื่อยๆ ค่าของ y ก็จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ไปถึงอนันต์

ดังนั้น $R_r = [0, \infty)$

ขั้นที่ 5 ประเมิน

6. ครูยกตัวอย่างโจทย์การหาโดเมนและเรนจ์อีก 2 ข้อบนกระดานให้นักเรียนทุกคนช่วยกันทำ โดยใช้เวลา 10 นาที จากนั้นครูมอบหมายให้นักเรียนที่ทำถูกต้องมาเฉลยหน้าชั้นเรียน

โจทย์ 1) หาโดเมนจ์ของความสัมพันธ์ $r = \{(1,2), (2,3), (3,4)\}$

2) หาโดเมนจ์ของความสัมพันธ์ $\{(x,y) \in N \times N | x + y = 10\}$

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

-

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 9 – 7	หมายถึง ดี
คะแนน 6 – 4	หมายถึง พอใช้
คะแนน 3 – 1	หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้
การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) หาโดเมนและเรนจ์ได้	-	-	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุก รายการขึ้นไปถือว่าผ่าน เกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง โดเมนและเรนจ์ (2)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชัน คือ ความสัมพันธ์ที่สมาชิกในโดเมนแต่ละตัวจับคู่กับสมาชิกในเรนจ์ของความสัมพันธ์เพียงตัวเดียวเท่านั้นซึ่งการตรวจสอบว่า ความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันหรือไม่เราพิจารณาจากบทนิยามที่ว่า

“สำหรับ x, y และ z ใดๆ ถ้า $(x, y) \in f$ และ $(x, z) \in f$ แล้ว $y = z$ ” และยังพิจารณาจากกราฟฟังก์ชันได้ โดยที่ถ้าลากเส้นตรงที่เชื่อมจุด (x, y) และ (x, z) จะเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน Y ดังนั้นในการพิจารณาจำนวนจุดตัดที่เส้นตรงนี้ตัดกับกราฟถ้ามีจำนวนจุดตัดเพียง 1 จุด ความสัมพันธ์นั้นเป็นฟังก์ชัน

โดยฟังก์ชันจะมีสัญลักษณ์และข้อตกลงเกี่ยวกับสัญลักษณ์ของฟังก์ชันดังนี้ ถ้า f เป็นฟังก์ชันและ $(x, y) \in f$ แล้วจะกล่าวว่า y เป็นค่าของฟังก์ชัน f ที่ x และเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $y = f(x)$ และการเขียนฟังก์ชันสามารถเขียนในรูปแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกในเซต โดยใช้คู่อันดับ (x, y) แทนสมาชิกใด ๆ ในเซต เช่น $f = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = 3x\}$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

1) หาโดเมนและเรนจ์ได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

1) การคิดวิเคราะห์

2) ความสามารถในการสื่อสาร

3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2) ความละเอียดรอบคอบ

3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 6) มีระเบียบวินัย
- 7) ทำงานอย่างเป็นระบบ

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สาระการเรียนรู้

ฟังก์ชัน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้วโดยการถาม - ตอบคำถามกับนักเรียน

เช่น การหาโดเมนและเรนจ์หาได้กี่วิธี วิธีใดบ้าง

ตอบ วิธีการหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ หาได้ 4 วิธี ได้แก่

วิธีที่ 1 ถ้าความสัมพันธ์ r เป็นเซตที่เขียนแบบแจกแจงสมาชิกได้ จะหาโดเมนและเรนจ์ได้โดยวิธีแจกแจงสมาชิก

วิธีที่ 2 ถ้า $r \subset R \times R$ ให้พิจารณาจากเงื่อนไขของความสัมพันธ์

วิธีที่ 3 ถ้า $r \subset R \times R$ และเขียนกราฟได้ง่าย จะหาโดเมนและเรนจ์โดยดูจากกราฟ

วิธีที่ 4 ถ้า $r \subset R \times R$ และ หา D_r และ R_r โดยวิธีที่ 1 ถึง 3 ได้ยาก อาจหาโดยวิธีพิจารณาเงื่อนไขของเซต r

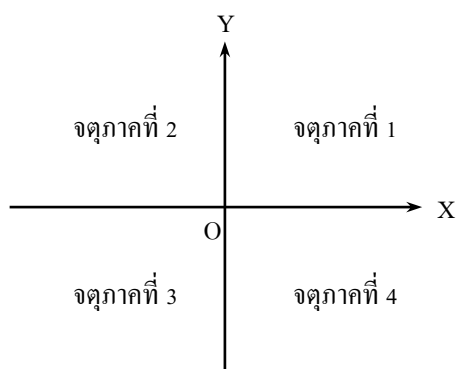
ขั้นที่ 2 สืบค้นและค้นหา

2. ก่อนนำเข้าสู่ความรู้เรื่องกราฟของความสัมพันธ์ ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับระบบพิกัดฉากดังนี้

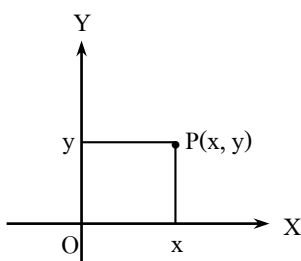
ระบบพิกัดฉากเป็นระบบที่เป็นระนาบและประกอบด้วยเส้นจำนวน 2 เส้น ตั้งฉากซึ่งกันและกัน เรียก

เส้นจำนวนที่อยู่ในแนวนอนว่า แกน X และเรียกเส้นจำนวนที่อยู่ในแนวตั้งว่า แกน Y โดยแกน X และแกน Y

ตัดกันที่จุดกำเนิด ($x = 0, y = 0$) ระนาบที่แกนทั้งสองอยู่นี้เรียกว่าระนาบ XY ระบบพิกัดฉากจะแบ่งระนาบ XY ออกเป็น 4 ส่วน เรียกแต่ละส่วนว่า **จตุภาค** ดังรูป



และจุดที่อยู่บนระนาบ XY เรียกว่าจุด $P(x, y)$ ดังรูป



ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

3. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเรื่องการเขียนกราฟของความสัมพันธ์ โดยยกตัวอย่างประกอบ 2 - 3 ตัวอย่าง เช่น

บทนิยาม ถ้า r เป็นความสัมพันธ์ที่เป็นสับเซตของ $R \times R$ แล้ว กราฟของความสัมพันธ์ r ก็คือเซตของจุดในระนาบที่แต่ละจุดใช้แทนสมาชิกของ r แต่ละสมาชิก

ตัวอย่าง จงเขียนกราฟของความสัมพันธ์ต่อไปนี้

1) $r_1 = \{(1,4), (2,5), (3,7)\}$

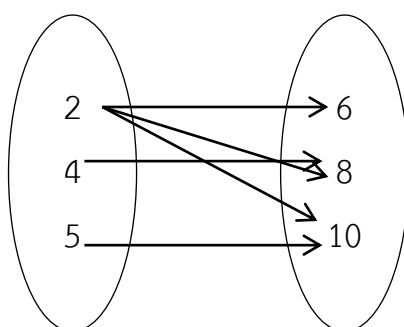
2) $r_2 = \{(1,1), (2,2), (3,3), \dots, (100,100)\}$

ครูเขียนแกนของกราฟ (แกน X และแกน Y) แล้วแนะนำให้นักเรียนช่วยกันออกมาเขียนคู่อันดับต่างๆ

บนแกนของกราฟ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

4. ครูให้นักเรียนศึกษา “โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์” ในอินเทอร์เน็ต จากนั้นครูเขียนแผนภาพความสัมพันธ์บนกระดานแล้วตั้งคำถามดังนี้



- จากแผนภาพสามารถเขียนเป็นความสัมพันธ์ r เป็นคู่อันดับใดได้บ้าง

แนวตอบ : $(2, 6), (2, 8), (2, 10), (4, 8), (5, 10)$

- เซตของสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับทั้งหมดใน r มีอะไรบ้าง

แนวตอบ : $\{2, 4, 5\}$

- เซตของสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับทั้งหมดใน r มีอะไรบ้าง

แนวตอบ : $\{6, 8, 10\}$

5. ครูถามคำถามนักเรียนเพื่อสรุปความรู้เรื่องโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ ดังนี้

- โดเมนของ r มีความหมายว่าอย่างไร

แนวตอบ : โดเมนของ r คือ สมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับทั้งหมดในความสัมพันธ์ r

- เรนจ์ของ r มีความหมายว่าอย่างไร

แนวตอบ : เรนจ์ของ r คือ สมาชิกตัวหลังของคู่อันดับทั้งหมดในความสัมพันธ์ r

- ให้นักเรียนสามารถหาโดเมนของความสัมพันธ์ที่กำหนดด้วยกราฟได้อย่างไร

แนวตอบ : การหาโดเมน จะพิจารณาตามแนวแกน x จากทางด้านซ้ายไปทางขวา ว่า
เส้นกราฟเริ่มต้นจากจำนวนใดไปยังจำนวนใด

- ให้นักเรียนสามารถหาเรนจ์ของความสัมพันธ์ที่กำหนดด้วยกราฟได้อย่างไร

แนวตอบ : การหาเรนจ์ จะพิจารณาตามแนวแกน y จากทางด้านล่างขึ้นด้านบน ว่า
เส้นกราฟเริ่มต้น จากจำนวนใดไปยังจำนวนใด

ขั้นที่ 5 ประเมิน

6. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 2.1 โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ เป็นการบ้าน

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

ใบงานที่ 2.1 โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10 หมายถึง ดีมาก
 คะแนน 9 – 7 หมายถึง ดี
 คะแนน 6 – 4 หมายถึง พอใช้
 คะแนน 3 – 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) หาโดเมนและเรนจ์ได้	ใบงานที่ 2.1 โดเมนและเรนจ์ ของความสัมพันธ์	-แบบบันทึกคะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1

ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง ฟังก์ชัน

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชัน คือ ความสัมพันธ์ที่สมาชิกในโดเมนแต่ละตัวจับคู่กับสมาชิกในเรนจ์ของความสัมพันธ์เพียงตัวเดียวเท่านั้นซึ่งการตรวจสอบว่า ความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันหรือไม่เราพิจารณาจากบทนิยามที่ว่า

“สำหรับ x, y และ z ใดๆ ถ้า $(x, y) \in f$ และ $(x, z) \in f$ แล้ว $y = z$ ” และยังพิจารณาจากกราฟฟังก์ชันได้ โดยที่ถ้าลากเส้นตรงที่เชื่อมจุด (x, y) และ (x, z) จะเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน Y ดังนั้นในการพิจารณาจำนวนจุดตัดที่เส้นตรงนี้ตัดกับกราฟถ้ามีจำนวนจุดตัดเพียง 1 จุด ความสัมพันธ์นั้นเป็นฟังก์ชัน

โดยฟังก์ชันจะมีสัญลักษณ์และข้อตกลงเกี่ยวกับสัญลักษณ์ของฟังก์ชันดังนี้ ถ้า f เป็นฟังก์ชันและ $(x, y) \in f$ แล้วจะกล่าวว่า y เป็นค่าของฟังก์ชัน f ที่ x และเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $y = f(x)$ และการเขียนฟังก์ชันสามารถเขียนในรูปแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกในเซต โดยใช้คู่อันดับ (x, y) แทนสมาชิกใด ๆ ในเซต เช่น $f = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = 3x\}$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่องฟังก์ชัน
- 2) สามารถจำแนกได้ว่าความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชัน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ

- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 6) มีระเบียบวินัย
- 7) ทำงานอย่างเป็นระบบ

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สาระการเรียนรู้

ฟังก์ชัน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้วถ้า r เป็นความสัมพันธ์ที่เป็นสับเซตของ $R \times R$ แล้ว กราฟของความสัมพันธ์ r ก็คือเซตของจุดในระนาบที่แต่ละจุดใช้แทนสมาชิกของ r แต่ละสมาชิก
2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบงาน โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ อย่างละเอียด พร้อมทั้งมีการอธิบายเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนยังไม่เข้าใจ

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา

4. ครูได้กล่าวถึงในชีวิตจริงจะพบความสัมพันธ์ของข้อมูลสองกลุ่มค่อนข้างมาก ซึ่งข้อมูลกลุ่มที่สองขึ้นอยู่กับข้อมูลกลุ่มแรก และจะสามารถกำหนดค่าของตัวแปรตามได้เพียงค่าเดียวเท่านั้น ดังนั้น จากตัวอย่างข้างต้นสรุปได้ดังนี้

	ข้อมูลเข้า	ข้อมูลออก
การเติมน้ำมัน	ปริมาณน้ำมันเติม	จำนวนเงินที่ต้องชำระ
การโดยสารรถไฟ	ระยะทางที่เดินทาง	ค่าโดยสารที่ต้องชำระ
การส่งพัสดุไปรษณีย์	น้ำหนักของพัสดุ	ค่าส่งพัสดุ
การขายสินค้า	จำนวนสินค้าที่ขายได้	กำไรที่ได้รับ

ในทางคณิตศาสตร์จะเรียกความสัมพันธ์ระหว่างเซตของข้อมูลสองชุด โดยที่ข้อมูลเข้าหนึ่งตัวให้ข้อมูลออกเพียงหนึ่งตัวว่า ฟังก์ชัน เรียกเซตของข้อมูลเข้าว่า โดเมน และเรียกเซตของข้อมูลออกว่า เรนจ์

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

4. ครูได้อธิบายในทางคณิตศาสตร์ การจับคู่ระหว่างสองสิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน เขียนแทนได้ด้วยจำนวนคู่อันดับ ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกตัวหน้าและสมาชิกตัวหลัง เช่น คู่อันดับ (a, b) มี a เป็นสมาชิกตัวหน้าและ b เป็นสมาชิกตัวหลัง คู่อันดับสองคู่อันดับใด จะเท่ากันก็ต่อเมื่อสมาชิกตัวหน้าเท่ากันและสมาชิกตัวหลังเท่ากันนั่นคือ

$$(a, b) = (c, d) \text{ ก็ต่อเมื่อ } a = c \text{ และ } b = d$$

5. ครูให้กล่าวถึงบทนิยาม ดังนี้

บทนิยาม 1

ฟังก์ชัน คือ เซตของคู่อันดับ ซึ่งคู่อันดับสองคู่อันดับใด ๆ ถ้ามีสมาชิกตัวหน้าเหมือนกันแล้วสมาชิกตัวหลังต้องเหมือนกัน

เซตของสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับทั้งหมด เรียกว่า โดเมน ของฟังก์ชัน

เซตของสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับทั้งหมด เรียกว่า เรนจ์ ของฟังก์ชัน

ถ้า f เป็นฟังก์ชัน โดเมนของ f เขียนแทนด้วย D_f และเรนจ์ของ f เขียนแทนด้วย R_f

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

6. ครูให้นักเรียนพิจารณาแผนภาพแสดงการจับคู่ระหว่างชื่อของเพื่อนในกลุ่มกับความสูงของเพื่อนคนนั้น โดยครูให้นักเรียนดูแผนภาพในหนังสือเรียนหน้าที่ 44 และจากแผนภาพ ครูได้ให้นักเรียนเขียนการแสดงการจับคู่ในรูปของเซตของคู่อันดับ พร้อมให้นักเรียนศึกษาในหนังสือเรียนหน้าที่ 45

7. ครูยกตัวอย่างที่ 1 - 2 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 46 บนกระดานแสดงวิธีทำอย่างละเอียด พร้อมทั้งมีการถาม-ตอบคำถามกับนักเรียน

ตัวอย่างที่ 1 กำหนด f เป็นเซตของคู่อันดับต่อไปนี้

$$f = \{(1,3), (2,3), (3,4), (4,4), (5,5)\}$$

1) จงตรวจสอบว่า f เป็นฟังก์ชันหรือไม่

2) ถ้า f เป็นฟังก์ชัน จงหาโดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชัน f

วิธีทำ 1) เนื่องจากสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับ f ไม่มีตัวใดซ้ำกันเลย ดังนั้น f เป็นฟังก์ชัน

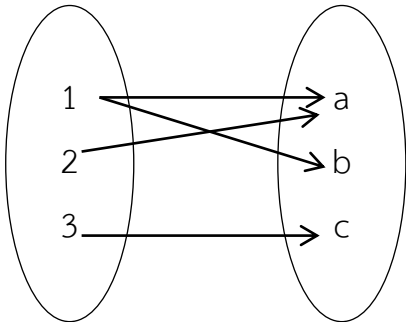
$$2) D_f = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$R_f = \{3, 4, 5\}$$

ตัวอย่างที่ 2 กำหนด f เป็นเซตของคู่อันดับต่อไปนี้
 $f = \{(1, a), (1, b), (2, a), (3, c)\}$

จงตรวจสอบว่า f เป็นฟังก์ชันหรือไม่

วิธีทำ เขียนแผนภาพแสดงการจับคู่ระหว่างสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับกับสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับของ f ได้ดังนี้



จะเห็นว่า f ไม่เป็นฟังก์ชัน เพราะมีคู่อันดับที่มีสมาชิกตัวหน้าเหมือนกัน แต่สมาชิกตัวหลังต่างกัน คือ $(1,a)$ และ $(1,b)$
 ขั้นที่ 5 ประเมิน

8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 1 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 56 เป็นการบ้าน

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
- ห้องสมุด
- อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

-แบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 1 ใหญ่

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50
------------------------	---	---	---	---

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10 หมายถึง ดีมาก

คะแนน 9 – 7 หมายถึง ดี

คะแนน 6 – 4 หมายถึง พอใช้

คะแนน 3 – 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่องฟังก์ชัน 2) สามารถจำแนกได้ว่าความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชัน	แบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 1 ใหญ่	-แบบบันทึกคะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ฟังก์ชัน (2)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชัน คือ ความสัมพันธ์ที่สมาชิกในโดเมนแต่ละตัวจับคู่กับสมาชิกในเรนจ์ของความสัมพันธ์เพียงตัวเดียวเท่านั้นซึ่งการตรวจสอบว่า ความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันหรือไม่เราพิจารณาจากบทนิยามที่ว่า

“สำหรับ x, y และ z ใดๆ ถ้า $(x, y) \in f$ และ $(x, z) \in f$ แล้ว $y = z$ ” และยังพิจารณาจากกราฟฟังก์ชันได้ โดยที่ถ้าลากเส้นตรงที่เชื่อมจุด (x, y) และ (x, z) จะเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน Y ดังนั้นในการพิจารณาจำนวนจุดตัดที่เส้นตรงนี้ตัดกับกราฟถ้ามีจำนวนจุดตัดเพียง 1 จุด ความสัมพันธ์นั้นเป็นฟังก์ชัน

โดยฟังก์ชันจะมีสัญลักษณ์และข้อตกลงเกี่ยวกับสัญลักษณ์ของฟังก์ชันดังนี้ ถ้า f เป็นฟังก์ชันและ $(x, y) \in f$ แล้วจะกล่าวว่า y เป็นค่าของฟังก์ชัน f ที่ x และเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $y = f(x)$ และการเขียนฟังก์ชันสามารถเขียนในรูปแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกในเซต โดยใช้คู่อันดับ (x, y) แทนสมาชิกใด ๆ ในเซต เช่น $f = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = 3x\}$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่องฟังก์ชัน
- 2) สามารถจำแนกได้ว่าความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชัน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ

- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 6) มีระเบียบวินัย
- 7) ทำงานอย่างเป็นระบบ

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

ฟังก์ชัน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้ว การจับคู่ระหว่างสองสิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน เขียนแทนได้ด้วยจำนวนคู่อันดับ ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกตัวหน้าและสมาชิกตัวหลัง เช่น คู่อันดับ (a, b) มี a เป็นสมาชิกตัวหน้าและ b เป็นสมาชิกตัวหลัง คู่อันดับสองคู่ใดใด จะเท่ากันก็ต่อเมื่อสมาชิกตัวหน้าเท่ากันและสมาชิกตัวหลังเท่ากันนั่นคือ

$$(a, b) = (c, d) \text{ ก็ต่อเมื่อ } a = c \text{ และ } b = d$$

และ ถ้า f เป็นฟังก์ชันซึ่งมีโดเมนเป็นเซต A และเรนจ์เป็นสับเซตของเซต B จะกล่าวว่า f เป็น ฟังก์ชันจาก A ไป B

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา

2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2 - 3 คน ให้นักเรียนศึกษาโจทย์แผนภาพแสดงฟังก์ชัน f ในตัวอย่างที่ 3 หน้า 47 และมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

3. ครูได้อธิบายในทางคณิตศาสตร์ การจับคู่ระหว่างสองสิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน เขียนแทนได้ด้วยจำนวนคู่อันดับ ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกตัวหน้าและสมาชิกตัวหลัง จะเห็นว่า f ไม่เป็นฟังก์ชัน เพราะมีคู่อันดับที่มีสมาชิกตัวหน้าเหมือนกัน แต่สมาชิกตัวหลังต่างกัน เช่น $(1,a)$ และ $(1,b)$

4. ครูอธิบาย ถ้า f เป็นฟังก์ชันซึ่งมีโดเมนเป็นเซต A และเรนจ์เป็นสับเซตของเซต B จะกล่าวว่า f เป็น ฟังก์ชันจาก A ไป B

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

5. ครูให้นักเรียนจับคู่ ละครความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้

- ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 2 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 56 เป็นการบ้าน

- ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูให้นักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบอย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ประเมิน

6. ครูมอบหมายการบ้านในแบบฝึกหัด 2.1 ข้อ 3 โดยกำหนดวันส่งให้เรียบร้อย

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

-แบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 2-3 ใหญ่

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50
------------------------	---	---	---	---

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10 หมายถึง ดีมาก
 คะแนน 9 – 7 หมายถึง ดี
 คะแนน 6 – 4 หมายถึง พอใช้
 คะแนน 3 – 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่องฟังก์ชัน 2) สามารถจำแนกได้ว่าความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชัน	แบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 2 - 3 ใหญ่	-แบบบันทึกคะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง โดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชัน

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชัน คือ ความสัมพันธ์ที่สมาชิกในโดเมนแต่ละตัวจับคู่กับสมาชิกในเรนจ์ของความสัมพันธ์เพียงตัวเดียวเท่านั้นซึ่งการตรวจสอบว่า ความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันหรือไม่เราพิจารณาจากบทนิยามที่ว่า

“สำหรับ x, y และ z ใดๆ ถ้า $(x, y) \in f$ และ $(x, z) \in f$ แล้ว $y = z$ ” และยังพิจารณาจากกราฟฟังก์ชันได้ โดยที่ถ้าลากเส้นตรงที่เชื่อมจุด (x, y) และ (x, z) จะเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน Y ดังนั้นในการพิจารณาจำนวนจุดตัดที่เส้นตรงนี้ตัดกับกราฟถ้ามีจำนวนจุดตัดเพียง 1 จุด ความสัมพันธ์นั้นเป็นฟังก์ชัน

โดยฟังก์ชันจะมีสัญลักษณ์และข้อตกลงเกี่ยวกับสัญลักษณ์ของฟังก์ชันดังนี้ ถ้า f เป็นฟังก์ชันและ $(x, y) \in f$ แล้วจะกล่าวว่า y เป็นค่าของฟังก์ชัน f ที่ x และเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $y = f(x)$ และการเขียนฟังก์ชันสามารถเขียนในรูปแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกในเซต โดยใช้คู่อันดับ (x, y) แทนสมาชิกใด ๆ ในเซต เช่น $f = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = 3x\}$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่องฟังก์ชัน
- 2) สามารถจำแนกได้ว่าความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชัน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ

- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 6) มีระเบียบวินัย
- 7) ทำงานอย่างเป็นระบบ

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

ฟังก์ชัน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้ว

ครูได้อธิบายในทางคณิตศาสตร์ การจับคู่ระหว่างสองสิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน เขียนแทนได้ด้วยจำนวนคู่อันดับ ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกตัวหน้าและสมาชิกตัวหลัง และการเป็นฟังก์ชัน คือ เซตของคู่อันดับใดๆ ถ้าสมาชิกตัวหน้าเหมือนกันแล้วสมาชิกตัวหลังต้องเหมือนกัน

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา

2. ครูยกตัวอย่างที่ 4 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 49 บนกระดานแสดงวิธีทำอย่างละเอียด พร้อมทั้งมีการถาม-ตอบคำถามกับนักเรียน

ตัวอย่างที่ 4 ให้ f เป็นฟังก์ชันซึ่งกำหนดโดย $f(x) = x^2 - x + 2$

จงหา $f(-2)$, $f(0)$, $f(1)$, $f(a+1)$ และ $f(a^2)$ เมื่อ $a \in \mathbb{R}$

วิธีทำ จาก $f(x) = x^2 - x + 2$

$$\text{จะได้ } f(-2) = (-2)^2 - (-2) + 2 = 8$$

$$f(0) = 0^2 - 0 + 2 = 2$$

$$f(1) = 1^2 - 1 + 2 = 2$$

$$f(a+1) = (a+1)^2 - (a+1) + 2 = a^2 + a + 2$$

$$f(a^2) = (a^2)^2 - a^2 + 2 = a^4 - a^2 + 2$$

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

3. ครูอธิบายว่า ในกรณีที่โดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชันเป็นสับเซตของจำนวนจริง ในการกำหนดฟังก์ชันมักใช้วิธีบอกเงื่อนไขในรูปแบบการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น x กับตัวแปรตาม y แทนการกำหนดในรูปแบบเซตของคู่อันดับ ในกรณีนี้ จะเขียน $y = f(x)$ แทน $(x, y) \in f$ และเรียก y ว่าเป็นค่าของฟังก์ชัน f ที่ x ใช้สัญลักษณ์ $f(x)$ ซึ่งอ่านว่า เอฟของเอกซ์ หรือ เอฟเอกซ์ เช่น การกำหนดฟังก์ชัน $f = \{(x, y) | y = 3x + 2\}$ เพื่อความสะดวกจะเขียนเพียง $y = 3x + 2$ หรือ $f(x) = 3x + 2$

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

4. ครูได้อธิบายฟังก์ชันจากสับเซตของเซตของจำนวนจริงไปยังเซตของจำนวนจริง ครูได้ยกตัวอย่างที่ 5 ในหนังสือเรียน บนกระดานแสดงวิธีทำอย่างละเอียด พร้อมทั้งมีการถาม-ตอบคำถามกับนักเรียน

ขั้นที่ 5 ประเมิน

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 4 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 56 เป็นการบ้าน

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

-แบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 4 ใหญ่

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 9 – 7	หมายถึง ดี
คะแนน 6 – 4	หมายถึง พอใช้
คะแนน 3 – 1	หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่องฟังก์ชัน 2) สามารถจำแนกได้ว่าความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชัน	แบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 4 ใหญ่	-แบบบันทึกคะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1

ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุก รายการขึ้นไปถือว่าผ่าน เกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง โดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชัน (2)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชัน คือ ความสัมพันธ์ที่สมาชิกในโดเมนแต่ละตัวจับคู่กับสมาชิกในเรนจ์ของความสัมพันธ์เพียงตัวเดียวเท่านั้นซึ่งการตรวจสอบว่า ความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันหรือไม่เราพิจารณาจากบทนิยามที่ว่า

“สำหรับ x, y และ z ใดๆ ถ้า $(x, y) \in f$ และ $(x, z) \in f$ แล้ว $y = z$ ” และยังพิจารณาจากกราฟฟังก์ชันได้ โดยที่ถ้าลากเส้นตรงที่เชื่อมจุด (x, y) และ (x, z) จะเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน Y ดังนั้นในการพิจารณาจำนวนจุดตัดที่เส้นตรงนี้ตัดกับกราฟถ้ามีจำนวนจุดตัดเพียง 1 จุด ความสัมพันธ์นั้นเป็นฟังก์ชัน

โดยฟังก์ชันจะมีสัญลักษณ์และข้อตกลงเกี่ยวกับสัญลักษณ์ของฟังก์ชันดังนี้ ถ้า f เป็นฟังก์ชันและ $(x, y) \in f$ แล้วจะกล่าวว่า y เป็นค่าของฟังก์ชัน f ที่ x และเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $y = f(x)$ และการเขียนฟังก์ชันสามารถเขียนในรูปแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกในเซต โดยใช้คู่อันดับ (x, y) แทนสมาชิกใด ๆ ในเซต เช่น $f = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = 3x\}$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่องฟังก์ชัน
- 2) สามารถจำแนกได้ว่าความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชัน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ

3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง

5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย

6) มีระเบียบวินัย

7) ทำงานอย่างเป็นระบบ

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม

2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1) ความสามารถในการแก้ปัญหา

2) ความสามารถในการคิด

3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้

2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ

3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม

4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้

5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม

6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ

7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ

8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

ฟังก์ชัน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้วโดยการถาม - ตอบคำถามกับนักเรียน

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา

2. ครูยกตัวอย่างที่ 6 - 7 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 51 - 53 บนกระดานแสดงวิธีทำอย่างละเอียด พร้อมทั้งมีการถาม - ตอบคำถามกับนักเรียน

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

3. ครูอธิบายว่า การพิจารณาว่าเซตของคู่อันดับที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันหรือไม่ อาจพิจารณาได้จากกราฟของสมการที่เป็นเงื่อนไข โดยลากเส้นขนานกับแกน y ถ้าไม่มีเส้นขนานกับแกน y เส้นใดตัดกราฟของสมการที่กำหนดให้มากกว่า

1 จุด เซตนั้นจะเป็นฟังก์ชัน

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2 - 3 คน ครูแจกใบงานที่ 2.2 ฟังก์ชันให้นักเรียนแต่ละคนช่วยกันหาคำตอบ โดยครูจับเวลา 20 นาที โดยระแวงนั้นให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 8 - 9 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 53 - 54 พร้อมทั้งครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมหลังจากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันเฉลย

ขั้นที่ 5 ประเมิน

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 5-7 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 56 เป็นการบ้าน พร้อมกำหนดวันส่ง

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

-แบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 5-7 ใหญ่

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

- คะแนน 12 – 10 หมายถึง ดีมาก
 คะแนน 9 – 7 หมายถึง ดี
 คะแนน 6 – 4 หมายถึง พอใช้
 คะแนน 3 – 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่องฟังก์ชัน 2) สามารถจำแนกได้ว่าความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชัน	แบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 5-7 ใหญ่	-แบบบันทึกคะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

ใบงานที่ 2.1 เรื่อง โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

1. จงหาโดเมนและเรนจ์จากความสัมพันธ์ต่อไปนี้

1) $r = \{(1,2),(2,3),(3,4),(4,5),(5,6)\}$

$D_r = \dots\dots\dots$

$R_r = \dots\dots\dots$

2) $r = \{(2,-1),(0,3),(1,-4),(-2,-3),(-5,6)\}$

$D_r = \dots\dots\dots$

$R_r = \dots\dots\dots$

3) $r = \{(x,y) \in R \times R \mid y = x + 1\}$

$D_r = \dots\dots\dots$

$R_r = \dots\dots\dots$

4) $r = \{(x,y) \in R \times R \mid y = 3 - 2x\}$

$D_r = \dots\dots\dots$

$R_r = \dots\dots\dots$

5) $r = \{(x,y) \in R \times R \mid y = x^2\}$

$D_r = \dots\dots\dots$

$R_r = \dots\dots\dots$

6) $r = \{(x,y) \in R \times R \mid y = \sqrt{x}\}$

$D_r = \dots\dots\dots$

$R_r = \dots\dots\dots$

7) $r = \{(x,y) \in R \times R \mid y = |x|\}$

$D_r = \dots\dots\dots$

$R_r = \dots\dots\dots$

คำชี้แจง :ให้นักเรียนหาคำตอบต่อไปนี้

1. จงหาโดเมนและเรนจ์จากความสัมพันธ์ต่อไปนี้

1) $r = \{(1,2),(2,3),(3,4),(4,5),(5,6)\}$

$D_r = \{1,2,3,4,5\}$

$R_r = \{2,3,4,5,6\}$

2) $r = \{(2,-1),(0,3),(1,-4),(-2,-3),(-5,6)\}$

$D_r = \{2,0,1,-2,-5\}$

$R_r = \{-1,3,-4,-3,6\}$

3) $r = \{(x,y) \in R \times R \mid y = x + 1\}$

$D_r = R$

$R_r = R$

4) $r = \{(x,y) \in R \times R \mid y = 3 - 2x\}$

$D_r = R$

$R_r = R$

5) $r = \{(x,y) \in R \times R \mid y = x^2\}$

$D_r = R$

$R_r = R^+ \cup \{0\}$

6) $r = \{(x,y) \in R \times R \mid y = \sqrt{x}\}$

$D_r = R^+ \cup \{0\}$

$R_r = R^+ \cup \{0\}$

7) $r = \{(x,y) \in R \times R \mid y = |x|\}$

$D_r = R$

$R_r = R^+ \cup \{0\}$

ใบงานที่ 2.2 เรื่อง ฟังก์ชัน

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

1. ความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ เป็นฟังก์ชันหรือไม่ เพราะเหตุใด

- 1) $\{(5,1), (3,2), (1,3), (0,1)\}$
- 2) $\{(2,1), (3,1), (4,1)\}$
- 3) $\{(3,0), (3,1), (2,5)\}$

2. กำหนด $A = \{-4, -3, 4\}$ จงพิจารณาว่าความสัมพันธ์ต่อไปนี้ เป็นฟังก์ชันหรือไม่ เพราะเหตุใด

- 1) $\{(x, y) \in A \times A \mid y = |x|\}$
.....
- 2) $\{(x, y) \in A \times A \mid x^2 + y^2 = 4\}$
.....
- 3) $\{(x, y) \in A \times A \mid |x| - |y| = 0\}$
.....

3. ความสัมพันธ์ต่อไปนี้ เป็นฟังก์ชันหรือไม่

- 1) $r = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = \frac{2x+1}{5x}\}$
- 2) $r = \{(x, y) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R}^+ \mid |x| - |y| = 5\}$
.....
- 3) $r = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid |x| - |y| = 5\}$
.....
- 4) $r = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = x^3\}$
.....

คำชี้แจง :ให้นักเรียนหาคำตอบต่อไปนี้

1. ความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้เป็นฟังก์ชันหรือไม่ เพราะเหตุใด

1) $\{(5,1),(3,2),(1,3),(0,1)\}$

..... เป็นฟังก์ชัน เพราะ สมาชิกในโดเมนจับคู่กับสมาชิกในเรนจ์เพียงตัวเดียวเท่านั้น

2) $\{(2,1),(3,1),(4,1)\}$

..... เป็นฟังก์ชัน เพราะ สมาชิกในโดเมนจับคู่กับสมาชิกในเรนจ์เพียงตัวเดียวเท่านั้น

3) $\{(3,0),(3,1),(2,5)\}$

..... ไม่เป็นฟังก์ชัน เพราะ สมาชิกในโดเมนจับคู่กับสมาชิกในเรนจ์มากกว่าหนึ่งตัว

2. กำหนด $A = \{-4,-3,4\}$ จงพิจารณาว่าความสัมพันธ์ต่อไปนี้เป็นฟังก์ชันหรือไม่ เพราะเหตุใด

1) $\{(x, y) \in A \times A \mid y = |x|\}$

..... เป็นฟังก์ชัน เพราะ เมื่อลากเส้นขนานแกน Y จะตัดกราฟของความสัมพันธ์เพียงจุดเดียวเท่านั้น

2) $\{(x, y) \in A \times A \mid x^2 + y^2 = 4\}$

..... ไม่เป็นฟังก์ชัน เพราะ เมื่อลากเส้นขนานแกน Y จะตัดกราฟของความสัมพันธ์มากกว่าหนึ่งจุด

3) $\{(x, y) \in A \times A \mid |x| - |y| = 0\}$

..... ไม่เป็นฟังก์ชัน เพราะ เมื่อลากเส้นขนานแกน Y จะตัดกราฟของความสัมพันธ์มากกว่าหนึ่งจุด

3. ความสัมพันธ์ต่อไปนี้เป็นฟังก์ชันหรือไม่

1) $r = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = \frac{2x+1}{5x}\}$

..... เป็นฟังก์ชัน

2) $r = \{(x, y) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R}^+ \mid |x| - |y| = 5\}$

..... เป็นฟังก์ชัน

3) $r = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid |x| - |y| = 5\}$

..... ไม่เป็นฟังก์ชัน

4) $r = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = x^3\}$

..... เป็นฟังก์ชัน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 เรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้น

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชันเชิงเส้น คือ ฟังก์ชันที่มีสมการอยู่ในรูป $f(x) = ax + b$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนจริงและ $a \neq 0$ จากฟังก์ชัน $y = ax + b$ ถ้า $a=0$ จะได้ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $y=b$ ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน x จะเรียกฟังก์ชันแบบนี้ว่า ฟังก์ชันคงตัว (Constant Function)

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้นและฟังก์ชันคงตัว
- 2) สามารถจำแนกได้ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันเชิงเส้นหรือไม่

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 6) มีระเบียบวินัย
- 7) ทำงานอย่างเป็นระบบ

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

ฟังก์ชันเชิงเส้น

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูให้นักเรียน ทบทวนสมการเชิงเส้นในตอน ม. 1 ว่ามีลักษณะอย่างไร

(แนวตอบ อยู่ในรูปสมการ $y = ax + b$)

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา

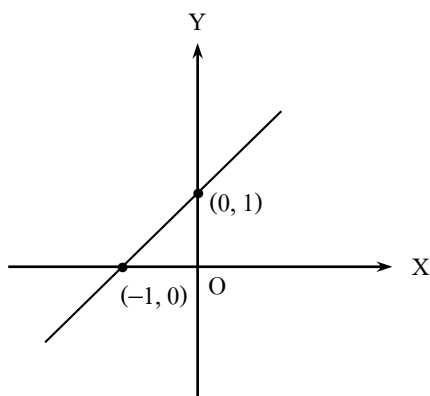
2. ครูทบทวนวิธีการเขียนกราฟของความสัมพันธ์ โดยยกตัวอย่างความสัมพันธ์ที่เป็นฟังก์ชัน 2 - 3 ฟังก์ชัน เช่น

ตัวอย่าง กำหนด $f = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = x + 1\}$ และ $g = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = 2x\}$

วิธีทำ จากฟังก์ชัน $f = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = x + 1\}$ สามารถเขียนคู่อันดับได้ดังนี้

x	...	-2	-1	0	1	2	...
y	...	-1	0	1	2	3	...

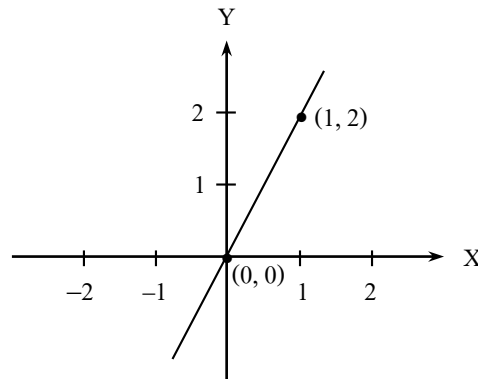
จะได้กราฟดังนี้



จากฟังก์ชัน $g = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = 2x\}$ สามารถเขียนคู่อันดับได้ดังนี้

x	...	-2	-1	0	1	2	...
y	...	-4	-2	0	2	4	...

จะได้กราฟดังนี้



ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

3. ครูให้นักเรียนพิจารณากราฟจากตัวอย่างในขั้นนำแล้วอธิบายให้นักเรียนทราบว่าฟังก์ชันที่เป็นเส้นตรง เรียกว่า ฟังก์ชันเชิงเส้น และโดยทั่วไปจะเขียนอยู่ในรูป $y = ax + b$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนจริง

4. ครูยกตัวอย่างฟังก์ชัน 2 - 3 ตัวอย่างให้นักเรียนพิจารณาว่าเป็นฟังก์ชันเชิงเส้นหรือไม่ โดยชี้ให้นักเรียนพิจารณาเทียบกับลักษณะทั่วไปของฟังก์ชันเชิงเส้น เช่น

$f = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = 2x + 3\}$ เป็นฟังก์ชันเชิงเส้น เนื่องจากสมการของฟังก์ชัน f อยู่ในรูป $y = ax + b$ โดย $a = 2$ และ $b = 3$

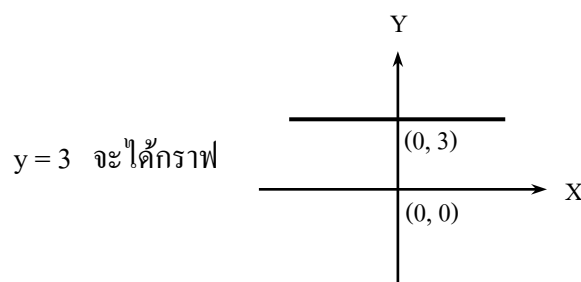
$g = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = x^2 + 1\}$ ไม่เป็นฟังก์ชันเชิงเส้น เนื่องจากสมการของฟังก์ชัน g ไม่อยู่ในรูป $y = ax + b$

$h = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = \frac{x}{2}\}$ เป็นฟังก์ชันเชิงเส้น เนื่องจากสมการของฟังก์ชัน h อยู่ในรูป $y = ax + b$ โดย $a = \frac{1}{2}$ และ $b = 0$

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

5. ครูใช้การถามตอบเพื่อสรุปให้ได้ข้อสังเกตของฟังก์ชันเชิงเส้นดังนี้

- กราฟของฟังก์ชันเชิงเส้นจะเป็นเส้นตรงเสมอ
- จากฟังก์ชัน $y = ax + b$ ถ้า $a = 0$ จะได้ฟังก์ชันอยู่ในรูป $y = b$ ซึ่งเรียกฟังก์ชันแบบนี้ว่า ฟังก์ชันคงตัว และกราฟของฟังก์ชันคงตัวจะเป็นเส้นตรงขนานกับแกน X เช่น



ครูให้นักเรียนออกมาเขียนกราฟ $y = -1$, $y = 5$, $y = 11$ บนกระดาน

6. ครูยกตัวอย่างที่ 10 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 59 บนกระดานแสดงวิธีทำอย่างละเอียด พร้อมทั้งมีการถาม – ตอบ คำถามกับนักเรียน

7. ครูอธิบายเพิ่มเติม โดยสังเกตจากตัวอย่างที่ 10 ในหนังสือเรียน ดังนี้

1) จะเห็นว่าในกรณีที่สัมประสิทธิ์ของ x เป็นจำนวนจริงบวก เมื่อสัมประสิทธิ์ของ x มากขึ้น กราฟจะเบนเข้าหาแกน Y และเมื่อสัมประสิทธิ์ของ x น้อยลง กราฟจะเบนเข้าหาแกน X

2) ในกรณีที่สัมประสิทธิ์ของ x เป็นจำนวนจริงลบ เมื่อสัมประสิทธิ์ของ x มากขึ้น กราฟจะเบนเข้าหาแกน X และเมื่อสัมประสิทธิ์ของ x น้อยลง กราฟจะเบนเข้าหาแกน Y

ขั้นที่ 5 ประเมิน

8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 1 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 68 เป็นการบ้าน

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 1 ใหญ่

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 9 – 7	หมายถึง ดี
คะแนน 6 – 4	หมายถึง พอใช้
คะแนน 3 – 1	หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้นและฟังก์ชันคงตัว 2) สามารถจำแนกได้ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันเชิงเส้นหรือไม่	-แบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 1 ใหญ่	-แบบบันทึกคะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุก รายการขึ้นไปถือว่าผ่าน เกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

- ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้น (2)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชันเชิงเส้น คือ ฟังก์ชันที่มีสมการอยู่ในรูป $f(x) = ax + b$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนจริงและ $a \neq 0$ จากฟังก์ชัน $y = ax + b$ ถ้า $a=0$ จะได้ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $y=b$ ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน x จะเรียกฟังก์ชันแบบนี้ว่า **ฟังก์ชันคงตัว (Constant Function)**

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้นและฟังก์ชันคงตัว
- 2) สามารถจำแนกได้ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันเชิงเส้นหรือไม่

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 6) มีระเบียบวินัย
- 7) ทำงานอย่างเป็นระบบ

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สาระการเรียนรู้

ฟังก์ชันเชิงเส้น

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันเชิงเส้น

ฟังก์ชันที่เป็นเส้นตรง เรียกว่า **ฟังก์ชันเชิงเส้น** และโดยทั่วไปจะเขียนอยู่ในรูป $y = ax + b$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนจริง

2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยการบ้าน แบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 1 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 68 อย่างละเอียดสำหรับทุกข้อ

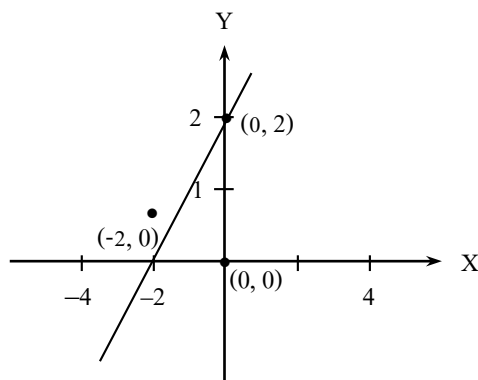
ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา

3. ครูได้อธิบายตัวอย่างที่ 11 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 62 บนกระดานอย่างละเอียด เพื่อความเข้าใจของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น

ตัวอย่างที่ 11 จงเขียนกราฟ $f(x) = x + 2$ ในระบบพิกัดฉาก

วิธีทำ พิจารณา $f(x) = x + 2$

เมื่อแทน x ด้วย 0 จะได้ $f(0) = 2$ นั่นคือ กราฟของ f ตัดแกน Y ที่จุด $(0,2)$ ถ้า $f(x) = 0$ จะได้ $x = -2$ นั่นคือ กราฟของ f ตัดแกน X ที่จุด $(-2,0)$ เขียนกราฟของ $f(x) = x + 2$ ได้ดังนี้



ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3 – 4 คน ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 12 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 63 และมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม

ในตัวอย่างที่ 12 นักเรียนทำการหาจุดตัดบนแกน X และ แกน Y แล้วให้สังเกตว่าจุด $(-1, 6)$ บนกราฟ ไม่ได้อยู่บนกราฟของ $f(x) = 2x + 9$ หรือครูอาจเสนอวิธีโดยการแทนตัวเลข $x = -1$ และ $f(x) = 6$ หากสมการ $f(x) = 2x + 9$ เป็นจริง ให้สรุปว่า คู่อันดับ $(-1, 6)$ อยู่บนกราฟ แต่หากสมการไม่เป็นจริง คู่อันดับ $(-1, 6)$ ไม่อยู่บนกราฟ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

5. ครูให้นักเรียนจับคู่ ครอบคลุมความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้

- ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 2 ใหญ่ ทำ 1 - 2 ข้อย่อย ในหนังสือเรียนหน้าที่ 69

- ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูสุมนักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบ อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ประเมิน

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 2 ใหญ่ ทำ 3 – 5 ย่อย ในหนังสือเรียนหน้าที่ 69 เป็นการบ้าน

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 2 ใหญ่
- เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	2 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50
------------------------	---	---	---	---

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 9 – 7	หมายถึง ดี
คะแนน 6 – 4	หมายถึง พอใช้
คะแนน 3 – 1	หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้นและฟังก์ชันคงตัว 2) สามารถจำแนกได้ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันเชิงเส้นหรือไม่	-แบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 2 ใหญ่	-แบบบันทึกคะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24 เรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้น (3)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชันเชิงเส้น คือ ฟังก์ชันที่มีสมการอยู่ในรูป $f(x) = ax + b$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนจริงและ $a \neq 0$ จากฟังก์ชัน $y = ax + b$ ถ้า $a=0$ จะได้ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $y=b$ ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน x จะเรียกฟังก์ชันแบบนี้ว่า ฟังก์ชันคงตัว (Constant Function)

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้นและฟังก์ชันคงตัว
- 2) สามารถจำแนกได้ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันเชิงเส้นหรือไม่

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 6) มีระเบียบวินัย
- 7) ทำงานอย่างเป็นระบบ

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

ฟังก์ชันเชิงเส้น

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันเชิงเส้น

ฟังก์ชันที่เป็นเส้นตรง เรียกว่า **ฟังก์ชันเชิงเส้น** และโดยทั่วไปจะเขียนอยู่ในรูป $y = ax + b$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนจริง

2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยการบ้าน แบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 2 ใหญ่ ทำ 3 – 5 ย่อย ในหนังสือเรียนหน้าที่ 69 อย่างละเอียดสำหรับทุกข้อ

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา

3. ครูได้อธิบายตัวอย่างที่ 13 – 14 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 64-65 บนกระดานอย่างละเอียด เพื่อความเข้าใจของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น

ตัวอย่างที่ 13 พ่อค้าเปิดร้านขายอาหารกล่องเพื่อสุขภาพ มีต้นทุนสองส่วน ส่วนแรกคือค่าเช่าร้านเดือนละ 4,000 บาท ส่วนที่สองคือค่าวัตถุดิบกล่องละ 15 บาท ถ้าพ่อค้าตั้งราคาขายไว้ที่กล่องละ 40 บาท จงหา

- 1) ฟังก์ชันต้นทุนในการผลิตอาหารกล่อง x กล่อง ในระยะเวลา 1 เดือน
- 2) ฟังก์ชันรายได้จากการขายอาหารกล่อง x กล่อง ในระยะเวลา 1 เดือน
- 3) จำนวนเงินที่เป็นกำไรหรือขาดทุนของพ่อค้า ถ้าในระยะเวลา 1 เดือน พ่อค้าผลิตอาหารกล่องได้ 300 กล่อง แต่ขายอาหารกล่องได้ 250 กล่อง
- 4) จำนวนอาหารกล่องที่พ่อค้าจะต้องขายในแต่ละเดือน จึงจะคุ้มทุน

วิธีทำ 1) ให้ C แทนฟังก์ชันต้นทุนในการผลิตอาหารกล่อง x กล่อง ในระยะเวลา 1 เดือน เนื่องจากต้นทุนประกอบด้วยสองส่วนคือ ค่าเช่าร้านเดือนละ 4,000 บาท และค่าวัตถุดิบกล่องละ 15 บาท

ดังนั้น $C(x) = 15x + 4,000$

- 2) ให้ R แทนฟังก์ชันรายได้จากการขายอาหารกล่อง x กล่อง ในระยะเวลา 1 เดือน เนื่องจากราคาขายอยู่ที่

40 บาทต่อกล่อง

ดังนั้น $R(x) = 40x$

3) ต้นทุนสำหรับการผลิตอาหารกล่อง 300 กล่อง ในระยะเวลา 1 เดือน หาได้จากการแทน x ด้วย 300 ใน $C(x)=15x + 4,000$ จะได้ $C(300) = 15(300) + 4,000 = 8,500$ นั่นคือ ในระยะเวลา 1 เดือน พ่อค้ามีต้นทุนในการผลิตอาหารกล่อง 300 กล่อง เป็นเงิน 8,500 บาท

รายได้จากการขายอาหารกล่อง 250 กล่อง ในระยะเวลา 1 เดือน หาได้จากการแทน x ด้วย 250 ใน $R(x) = 40x$ จะได้ $R(250) = 40(250) = 10,000$

นั่นคือ ในระยะเวลา 1 เดือน พ่อค้ามีรายได้จากการขายอาหารกล่อง 250 กล่อง เป็นเงิน 10,000 บาท

ดังนั้น พ่อค้าได้กำไรทั้งหมด $10,000 - 8,500 = 1,500$ บาท

4) เนื่องจากจุดคุ้มทุน คือ จุดที่รายได้เท่ากับต้นทุน นั่นคือ $R(x) = C(x)$

จะได้ $40x = 15x + 4,000$

$$25x = 4,000$$

$$x = 160$$

ดังนั้น พ่อค้าจะต้องขายอาหารกล่องเดือนละ 160 กล่อง จึงจะคุ้มทุน

ตัวอย่างที่ 14 ฟังก์ชันแสดงราคาของรถยนต์คันหนึ่งเมื่อใช้งานไประยะเวลาหนึ่งเป็นฟังก์ชันเชิงเส้น ถ้าปัจจุบันรถยนต์คันนี้ราคา 500,000 บาท และเมื่อใช้รถไปแล้ว 5 ปี จะมีราคา 350,000 บาท จงหา

1) ฟังก์ชันแสดงราคาของรถยนต์คันนี้ เมื่อใช้งานไป x ปี

2) ราคาของรถยนต์คันนี้ เมื่อใช้งานไปสองปี

วิธีทำ 1) ให้ $P(x)=ax + b$ เป็นฟังก์ชันแสดงราคาของรถยนต์ เมื่อใช้งานไป x ปีเมื่อ a และ b เป็นค่าคงตัว

จากโจทย์ $P(0) = 500,000$ และ $P(5) = 350,000$

จะได้ $b = 500,000$

และ $350,000 = 5a + 500,000$

$$a = \frac{350,000 - 500,000}{5}$$

$$= -30,000$$

ดังนั้น $P(x) = -30,000x + 500,000$

2) แทน x ด้วย 2 ใน $P(x) = -30,000x + 500,000$

จะได้ $P(2) = (-30,000)(2) + 500,000$

$$= 440,000$$

ดังนั้น เมื่อใช้งานไปสองปี รถยนต์คันนี้จะมีราคาลดลงเหลือ 440,000 บาท

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

4. ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายว่า สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันของเราได้ ทั้งด้านการคำนวณต้นทุน กำไร และการหาราคารถยนต์เมื่อใช้ไปในระยะหนึ่ง และอีกหลายๆอาชีพ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

5. ครูให้นักเรียนจับคู่ ละครความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้

- ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 3 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 69

- ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูให้นักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบ

อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ประเมิน

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 4 - 5 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 69 เป็นการบ้าน

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 3-5 ใหญ่

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	3 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

- คะแนน 12 – 10 หมายถึง ดีมาก
- คะแนน 9 – 7 หมายถึง ดี
- คะแนน 6 – 4 หมายถึง พอใช้
- คะแนน 3 – 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้นและฟังก์ชันคงตัว 2) สามารถจำแนกได้ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันเชิงเส้นหรือไม่	-แบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 3-5 ใหญ่	-แบบบันทึกคะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25 เรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้น (2)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชันเชิงเส้น คือ ฟังก์ชันที่มีสมการอยู่ในรูป $f(x) = ax + b$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนจริงและ $a \neq 0$ จากฟังก์ชัน $y = ax + b$ ถ้า $a=0$ จะได้ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $y=b$ ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน x จะเรียกฟังก์ชันแบบนี้ว่า **ฟังก์ชันคงตัว (Constant Function)**

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้นและฟังก์ชันคงตัว
- 2) สามารถจำแนกได้ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันเชิงเส้นหรือไม่

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 6) มีระเบียบวินัย
- 7) ทำงานอย่างเป็นระบบ

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

ฟังก์ชันเชิงเส้น

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันเชิงเส้น

ฟังก์ชันที่เป็นเส้นตรง เรียกว่า **ฟังก์ชันเชิงเส้น** และโดยทั่วไปจะเขียนอยู่ในรูป $y = ax + b$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนจริง

2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยการบ้าน แบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 4 ใหญ่ ทำ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 69 อย่างละเอียด สำหรับทุกข้อ

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา

3. ครูได้อธิบายตัวอย่างที่ 15 - 16 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 65 - 67 บนกระดานอย่างละเอียด เพื่อความเข้าใจของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น

ตัวอย่างที่ 15 ร้านถ่ายเอกสารมีค่าใช้จ่ายประจำวัน คือ ค่าจ้างคนงานวันละ 350 บาท และค่าเช่าเครื่องถ่ายเอกสารวันละ 100 บาท ถ้าร้านถ่ายเอกสารมีต้นทุนค่ากระดาษและค่าหมึกพิมพ์แผ่นละ 0.27 บาท และกำหนดค่าถ่ายเอกสารแผ่นละ 0.50 บาท จงเขียนฟังก์ชันแสดงกำไร (ขาดทุน) ของร้านถ่ายเอกสาร เมื่อรับจ้างถ่ายเอกสาร x แผ่น ใน 1 วัน และหาว่าร้านถ่ายเอกสารจะต้องรับจ้างถ่ายเอกสารอย่างน้อยวันละกี่แผ่น จึงจะไม่ขาดทุน

วิธีทำ ให้ $f(x)$ เป็นฟังก์ชันแสดงกำไร (ขาดทุน) ของร้านถ่ายเอกสาร เมื่อ x เป็นจำนวนแผ่นที่รับจ้างถ่ายเอกสารใน 1 วัน

$$\begin{aligned}\text{เนื่องจาก} \quad \text{กำไร} &= \text{รายได้} - \text{ต้นทุน} \\ &= 0.50x - (0.27x + 350 + 100) \\ &= 0.23x - 450\end{aligned}$$

$$\text{จะได้} \quad f(x) = 0.23x - 450$$

โดยถ้า $f(x)$ เป็นจำนวนจริงบวก แสดงว่าร้านถ่ายเอกสารมีกำไร แต่ถ้า $f(x)$ เป็นจำนวนจริงลบแสดงว่าร้านถ่ายเอกสารขาดทุน

ดังนั้น ถ้าจะไม่ให้ร้านถ่ายเอกสารขาดทุน $f(x)$ จะต้องเป็นจำนวนจริงที่มากกว่าหรือเท่ากับศูนย์

$$\begin{array}{rcl} \text{นั่นคือ} & 0.23x - 450 & \geq 0 \\ & \times & \geq \frac{450}{0.23} \\ & & \approx 1,956.52 \end{array}$$

ดังนั้น ร้านถ่ายเอกสารจะต้องรับจ้างถ่ายเอกสารอย่างน้อยวันละ 1,957 แผ่น จึงจะไม่ขาดทุน

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

4. ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายว่า สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันของเราได้ ทั้งด้านการคำนวณต้นทุน กำไร และการหาราคารถยนต์เมื่อใช้ไปในระยะหนึ่ง และอีกหลายๆอาชีพ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

5. ครูให้นักเรียนจับคู่ ละครความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้

- ให้นักเรียนทำใบงานที่ 2.3 ฟังก์ชันเชิงเส้น
- ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูลุ่มนักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบ

อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ประเมิน

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 6 - 8 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 70 เป็นการบ้าน

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 6-8 ใหญ่ ใบงานที่ 2.3 ฟังก์ชันเชิงเส้น

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	4 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10 หมายถึง ดีมาก

คะแนน 9 – 7 หมายถึง ดี

คะแนน 6 – 4 หมายถึง พอใช้

คะแนน 3 – 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้นและฟังก์ชันคงตัว 2) สามารถจำแนกได้ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันเชิงเส้นหรือไม่	-แบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 6-8 ใหญ่ ใบงานที่ 2.3 ฟังก์ชันเชิงเส้น	-แบบบันทึกคะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

ใบงานที่ 2.3 เรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้น

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

1. จงหาฟังก์ชันเชิงเส้นจากค่า x และ y ที่กำหนดให้แต่ละข้อต่อไปนี้

1.1 (2, 5) และ (1, 4)

1.2 (3, 8) และ (2, 10)

1.3 (4, 12) และ (6, 24)

2. จงหาจุดตัดแกน X และแกน Y จากฟังก์ชันเชิงเส้นต่อไปนี้

2.1 $y = 2x + 8$

2.2 $y = 2x - 10$

2.3 $y = x + 7$

3. จงเขียนกราฟของฟังก์ชันเชิงเส้น $y = 2x + 2$ และเติมค่า x และ y ในตาราง

x	0	1	2	-1	-2
y					

1. จงหาฟังก์ชันเชิงเส้นจากค่า x และ y ที่กำหนดให้แต่ละข้อต่อไปนี้

1.1 (2, 5) และ (1, 4)

$x + 3$

1.2 (3, 8) และ (2, 10)

$-2x + 14$

1.3 (4, 12) และ (6, 24)

$6x - 12$

2. จงหาจุดตัดแกน X และแกน Y จากฟังก์ชันเชิงเส้นต่อไปนี้

2.1 $y = 2x + 8$

จุดตัดแกน X, Y คือ $(-4, 0), (0, 8)$ ตามลำดับ

2.2 $y = 2x - 10$

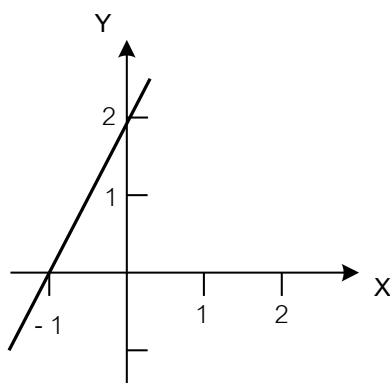
จุดตัดแกน X, Y คือ $(5, 0), (0, -10)$ ตามลำดับ

2.3 $y = x + 7$

จุดตัดแกน X, Y คือ $(-7, 0), (0, 7)$ ตามลำดับ

3. จงเขียนกราฟของฟังก์ชันเชิงเส้น $y = 2x + 2$ และเติมค่า x และ y ในตาราง

x	0	1	2	-1	-2
y	2	4	6	0	-2



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26 เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชันกำลังสองหรือพาราโบลา คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นจำนวนจริงใด ๆ และ $a \neq 0$ ซึ่งลักษณะกราฟของฟังก์ชันกำลังสองขึ้นอยู่กับค่าของ a, b, c

ลักษณะของกราฟที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$

เมื่อ $a > 0$ ได้พาราโบลาหงาย จุดต่ำสุดอยู่ที่ $(0, 0)$

เมื่อ $a < 0$ ได้พาราโบลาคว่ำ จุดสูงสุดอยู่ที่ $(0, 0)$

แกนสมมาตรคือ แกน Y หรือเส้นตรง $X = 0$,

สมการแกนสมมาตรคือ $X = 0$

เมื่อ $a > 0$ ค่าต่ำสุดคือ 0 และ เมื่อ $a < 0$ ค่าสูงสุดคือ 0

$|a|$ ยิ่งมากกราฟยิ่งแคบ

ลักษณะของกราฟที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

ถ้า $a > 0$ ได้พาราโบลาหงาย จุดต่ำสุดอยู่ที่ $(0, k)$ ค่าต่ำสุด = k

ถ้า $a < 0$ ได้พาราโบลาคว่ำ จุดสูงสุดอยู่ที่ $(0, k)$ ค่าสูงสุด = k

แกนสมมาตรคือ แกน y หรือเส้นตรง $x = 0$ สมการแกนสมมาตรคือ $x = 0$

ถ้า $k > 0$ จุดวกกลับอยู่เหนือแกน X

ถ้า $k < 0$ จุดวกกลับอยู่ใต้แกน X

ถ้า a, k มีเครื่องหมายเหมือนกัน กราฟไม่ตัดแกน X

ถ้า a, k มีเครื่องหมายต่างกัน กราฟจะตัดแกน X

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง
- 2) สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองในแบบต่าง ๆ ได้ครบทุกกรณี
- 3) สามารถจำแนกลักษณะของกราฟฟังก์ชันกำลังสองได้อย่างถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 6) มีระเบียบวินัย
- 7) ทำงานอย่างเป็นระบบ

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

ฟังก์ชันกำลังสอง

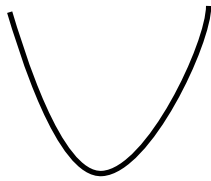
8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

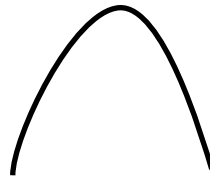
1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูทบทวนความรู้เรื่องฟังก์ชันเชิงเส้น โดยครูอธิบายว่า ฟังก์ชันเชิงเส้น คือ ฟังก์ชันที่มีสมการอยู่ในรูป $y = ax + b$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนจริง และ $a \neq 0$ จากฟังก์ชัน $y = ax + b$ ถ้า $a = 0$ จะได้ฟังก์ชัน ที่อยู่ในรูป $y = b$ ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน X จะเรียกฟังก์ชันแบบนี้ ว่า “ฟังก์ชันคงตัว” กราฟของเส้นตรง $y = ax + b$ จะขนานกัน เมื่อ a มีค่าเท่ากัน และตัดแกนแกน Y ที่จุด b โดยที่จุดที่กราฟตัดแกน X จะให้ค่า $y = 0$ และจุดที่กราฟตัดแกน Y จะให้ค่า $x = 0$

ขั้นที่ 2 สํารวจและค้นหา

2. ครูให้นักเรียนสังเกตรูป และตั้งคำถามเพื่อทดสอบความรู้เดิมจาก ม.3 ดังนี้



รูปที่ 1



รูปที่ 2

คำถาม 1. จากรูปเป็นรูปอะไร (พาราโบลา)

2. สมการพาราโบลามีรูปอย่างไร ($f(x) = ax^2 + bx + c$)

3. จากรูป a มีลักษณะอย่างไร (รูปที่ 1 $a > 0$ และ รูปที่ 2 $a < 0$)

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

3. ครูกล่าวถึงฟังก์ชันกำลังสอง (quadratic function) คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $f(x) = ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนจริงใด ๆ และ $a \neq 0$ ลักษณะของกราฟของฟังก์ชันกำลังสองขึ้นอยู่กับ a, b และ c โดยเมื่อ a เป็นจำนวนจริงบวกหรือจำนวนจริงลบ จะทำให้ได้กราฟเป็นเส้นโค้งหงายขึ้นหรือคว่ำลง ตามลำดับ ดังรูปที่ 1 และ 2

4. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า กราฟของฟังก์ชันกำลังสองมีชื่อเรียกว่า พาราโบลา (parabola)

จุดยอด (vertex) ของพาราโบลา คือจุดสูงสุดหรือจุดต่ำสุดของพาราโบลา

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

5. ครูยกตัวอย่างที่ 17 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 73 บนกระดานแสดงวิธีทำอย่างละเอียด พร้อมทั้งมีการถาม – ตอบ คำถามกับนักเรียน

ตัวอย่างที่ 17 จงเขียนกราฟของฟังก์ชัน $f(x) = x^2 - 2x - 3$ พร้อมทั้งหา

- 1) โดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชัน f
- 2) จุดยอดของกราฟ
- 3) จุดยอดของกราฟเป็นจุดที่ฟังก์ชันมีค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุด และมีค่าเท่าใด
- 4) จุดที่กราฟตัดแกน X

วิธีทำ เขียน $f(x) = x^2 - 2x - 3$ ให้อยู่ในรูป $f(x) = a(x - h)^2 + k$ ได้ดังนี้

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

จะได้ $a = 1$, $h = 1$ และ $k = -4$

เนื่องจาก $a > 0$ ดังนั้น กราฟของฟังก์ชัน f จะหงายขึ้นและมีจุดที่จุด (1, -4) หาจุดที่กราฟตัดแกน x โดยกำหนดให้ $f(x) = 0$

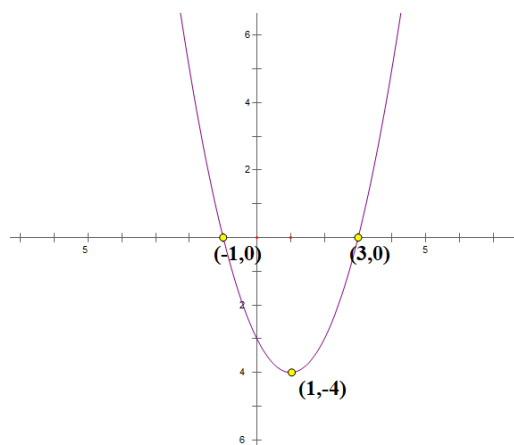
$$\text{นั่นคือ } x^2 - 2x - 3 = 0$$

$$(x - 3)(x + 1) = 0$$

$$x = 3 \text{ หรือ } x = -1$$

ดังนั้น กราฟตัดแกน X ที่จุด (3,0) และ (-1,0)

เขียนกราฟของ $f(x) = x^2 - 2x - 3$ ได้ดังนี้



จากคำถาม ครูและนักเรียนช่วยกันตอบคำถามดังนี้

- 1) โดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชัน f ตอบ จากกราฟ พบว่า $D_f = R$ และ $R_f = \{y | y \geq -4\}$
- 2) จุดยอดของกราฟที่จุด ตอบ (1, -4)
- 3) จุดยอดของกราฟเป็นจุดที่ฟังก์ชันมีค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุด และมีค่าเท่าใด ตอบ จุดยอดของกราฟเป็นจุด f มีค่าต่ำสุด และค่าต่ำสุดคือ -4
- 4) จุดที่กราฟตัดแกน x ตอบ กราฟตัดแกน x ที่จุด (3,0) และ (-1,0)

ขั้นที่ 5 ประเมิน

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 1 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 75 - 76 ในห้องเรียน โดยครูคอยให้คำแนะนำ หากไม่เสร็จให้นักเรียนกลับไปเป็นการบ้าน

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 1 ใหญ่
-

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา

2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 9 – 7	หมายถึง ดี
คะแนน 6 – 4	หมายถึง พอใช้
คะแนน 3 – 1	หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่องกราฟของฟังก์ชันกำลังสอง 2) สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองในรูปแบบต่าง ๆ ได้ครบทุกกรณี 3) สามารถจำแนกลักษณะของกราฟฟังก์ชันกำลังสองได้อย่างถูกต้อง	-แบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 1 ใหญ่	-แบบบันทึกคะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับ ปรับปรุง

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์
--	----------------	---	---

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27 เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง (1)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชันกำลังสองหรือพาราโบลา คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นจำนวนจริงใด ๆ และ $a \neq 0$ ซึ่งลักษณะกราฟของฟังก์ชันกำลังสองขึ้นอยู่กับค่าของ a, b, c

ลักษณะของกราฟที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$

เมื่อ $a > 0$ ได้พาราโบลาหงาย จุดต่ำสุดอยู่ที่ $(0, 0)$

เมื่อ $a < 0$ ได้พาราโบลาคว่ำ จุดสูงสุดอยู่ที่ $(0, 0)$

แกนสมมาตรคือ แกน Y หรือเส้นตรง $X = 0$,

สมการแกนสมมาตรคือ $X = 0$

เมื่อ $a > 0$ ค่าต่ำสุดคือ 0 และ เมื่อ $a < 0$ ค่าสูงสุดคือ 0

$|a|$ ยิ่งมากกราฟยิ่งแคบ

ลักษณะของกราฟที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

ถ้า $a > 0$ ได้พาราโบลาหงาย จุดต่ำสุดอยู่ที่ $(0, k)$ ค่าต่ำสุด = k

ถ้า $a < 0$ ได้พาราโบลาคว่ำ จุดสูงสุดอยู่ที่ $(0, k)$ ค่าสูงสุด = k

แกนสมมาตรคือ แกน y หรือเส้นตรง $x = 0$ สมการแกนสมมาตรคือ $x = 0$

ถ้า $k > 0$ จุดวกกลับอยู่เหนือแกน X

ถ้า $k < 0$ จุดวกกลับอยู่ใต้แกน X

ถ้า a, k มีเครื่องหมายเหมือนกัน กราฟไม่ตัดแกน X

ถ้า a, k มีเครื่องหมายต่างกัน กราฟจะตัดแกน X

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง

2) สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองในแบบต่าง ๆ ได้ครบทุกกรณี

3) สามารถจำแนกลักษณะของกราฟฟังก์ชันกำลังสองได้อย่างถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 6) มีระเบียบวินัย
- 7) ทำงานอย่างเป็นระบบ

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

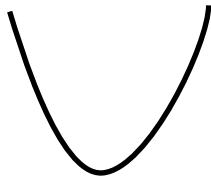
7. สาระการเรียนรู้

ฟังก์ชันกำลังสอง

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

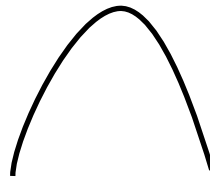
ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันกำลังสอง คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $f(x) = ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนจริงใด ๆ และ $a \neq 0$ ลักษณะของกราฟของฟังก์ชันกำลังสองขึ้นอยู่กับ a, b และ c โดยเมื่อ a เป็นจำนวนจริงบวกหรือจำนวนจริงลบ จะทำให้ได้กราฟเป็นเส้นโค้งหงายขึ้นหรือคว่ำลง ตามลำดับ ดังรูปที่ 1 และ 2



$$f(x) = ax^2 + bx + c \text{ เมื่อ } a > 0$$

รูปที่ 1



$$f(x) = ax^2 + bx + c \text{ เมื่อ } a < 0$$

รูปที่ 2

ขั้นที่ 2 สํารวจและคํานหา

2. ครูตั้งข้อสังเกตของรูปแบบของฟังก์ชันทั้ง 2 ข้อ ให้นักเรียนเห็นว่า กราฟในลักษณะนี้จะมีฟังก์ชันอยู่ในรูป

$$y = ax^2 + k \text{ เมื่อ } a \neq 0$$

3. นักเรียนสังเกตความแตกต่างของกราฟ $y = 2x^2 + 1$ และ $y = 2x^2 - 1$

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

4. กราฟของ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ ดังนี้

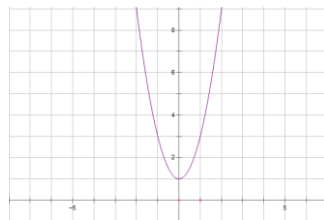
(1) กราฟของ $y = ax^2 + k$ มีจุดวกกลับที่จุด $(0, k)$

(2) แกนสมมาตรของกราฟ คือ แกน Y หรือเส้นตรง $x = 0$

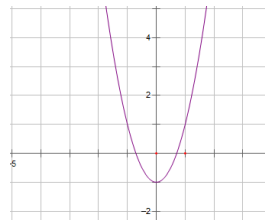
(3) ถ้า $a > 0$ กราฟเป็นเส้นโค้งเปิดขึ้นด้านบนและมีจุดวกกลับเป็นจุดต่ำสุด คือ จุด $(0, k)$

และมีค่าต่ำสุดเท่ากับ k ถ้า $a < 0$ กราฟเป็นเส้นโค้งเปิดลงด้านล่าง และมีจุดวกกลับเป็นจุดสูงสุด คือ จุด $(0, k)$ และมีค่าสูงสุดเท่ากับ k

(4) นักเรียนสังเกตความแตกต่างของกราฟ $y = 2x^2 + 1$ และ $y = 2x^2 - 1$ แล้วร่วมกันสรุปกรณีทั่วไป



$$2x^2 + 1$$



$$y = 2x^2 - 1$$

$y =$

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3 - 4 คน ให้นักเรียนศึกษาโจทย์จากอินเทอร์เน็ต หรือหนังสือในห้องสมุดโรงเรียนโดยกลุ่มละโจทย์ และมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 ประเมิน

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 2 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 77 เป็นการบ้าน

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 2 ใหญ่

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	2 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

- คะแนน 12 – 10 หมายถึง ดีมาก
- คะแนน 9 – 7 หมายถึง ดี
- คะแนน 6 – 4 หมายถึง พอใช้
- คะแนน 3 – 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่องกราฟของฟังก์ชันกำลังสอง 2) สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองในแบบต่าง ๆ ได้ครบทุกกรณี 3) สามารถจำแนกลักษณะของกราฟฟังก์ชันกำลังสองได้อย่างถูกต้อง	-แบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 2 ใหญ่	-แบบบันทึกคะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28 เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง(3)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน.....โรงเรียน.....

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชันกำลังสองหรือพาราโบลา คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นจำนวนจริงใด ๆ และ $a \neq 0$ ซึ่งลักษณะกราฟของฟังก์ชันกำลังสองขึ้นอยู่กับค่าของ a, b, c

ลักษณะของกราฟที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$

เมื่อ $a > 0$ ได้พาราโบลาหงาย จุดต่ำสุดอยู่ที่ $(0, 0)$

เมื่อ $a < 0$ ได้พาราโบลาคว่ำ จุดสูงสุดอยู่ที่ $(0, 0)$

แกนสมมาตรคือ แกน Y หรือเส้นตรง $X = 0$,

สมการแกนสมมาตรคือ $X = 0$

เมื่อ $a > 0$ ค่าต่ำสุดคือ 0 และ เมื่อ $a < 0$ ค่าสูงสุดคือ 0

$|a|$ ยิ่งมากกราฟยิ่งแคบ

ลักษณะของกราฟที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

ถ้า $a > 0$ ได้พาราโบลาหงาย จุดต่ำสุดอยู่ที่ $(0, k)$ ค่าต่ำสุด = k

ถ้า $a < 0$ ได้พาราโบลาคว่ำ จุดสูงสุดอยู่ที่ $(0, k)$ ค่าสูงสุด = k

แกนสมมาตรคือ แกน y หรือเส้นตรง $x = 0$ สมการแกนสมมาตรคือ $x = 0$

ถ้า $k > 0$ จุดวกกลับอยู่เหนือแกน X

ถ้า $k < 0$ จุดวกกลับอยู่ใต้แกน X

ถ้า a, k มีเครื่องหมายเหมือนกัน กราฟไม่ตัดแกน X

ถ้า a, k มีเครื่องหมายต่างกัน กราฟจะตัดแกน X

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง
- 2) สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองในแบบต่าง ๆ ได้ครบทุกกรณี
- 3) สามารถจำแนกลักษณะของกราฟฟังก์ชันกำลังสองได้อย่างถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 6) มีระเบียบวินัย
- 7) ทำงานอย่างเป็นระบบ

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

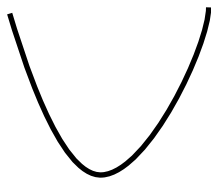
7. สารการเรียนรู้

ฟังก์ชันกำลังสอง

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

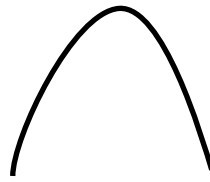
ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันกำลังสอง คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $f(x) = ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนจริงใด ๆ และ $a \neq 0$ ลักษณะของกราฟของฟังก์ชันกำลังสองขึ้นอยู่กับ a, b และ c โดยเมื่อ a เป็นจำนวนจริงบวกหรือจำนวนจริงลบ จะทำให้ได้กราฟเป็นเส้นโค้งหงายขึ้นหรือคว่ำลง ตามลำดับ ดังรูปที่ 1 และ 2



$$f(x) = ax^2 + bx + c \text{ เมื่อ } a > 0$$

รูปที่ 1



$$f(x) = ax^2 + bx + c \text{ เมื่อ } a < 0$$

รูปที่ 2

ขั้นที่ 2 สํารวจและคํานหา

2. ครูได้อธิบายตํวอยางที่ 18 ในหนังสือเรียนหนาที่ 74 บนกระดานอยางละเอียด เพื่อความเขาใจของนักเรียนใ้ มากยิ่งขึ้น

ตํวอยางที่ 18 ชายคนหนึ่งโยนลูกบอลขึ้นไปในอากาศในแนวตั้ง ถ้าความสูงของลูกบอลจากพื้นดิน (มีหน่วยเป็นฟุต) หาได้จาก $f(t) = -t^2 + 2t + 3$ เมื่อ t แทนระยะเวลาตั้งแต่เริ่มโยนลูกบอล (มีหน่วยเป็นวินาที) จงหาว่า

- 1) เมื่อเวลาผ่านไปนานเท่าใด ลูกบอลจึงจะอยู่ในตำแหน่งที่สูงที่สุดจากพื้นดิน และลูกบอลจะอยู่สูงจากพื้นดินเท่าใด
- 2) เมื่อเวลาผ่านไปนานเท่าใด ลูกบอลจึงจะตกถึงพื้นดิน

วิธีทำ 1) เขียน $f(t) = -t^2 + 2t + 3$ ให้อยู่ในรูป $f(t) = a(t - h)^2 + k$ ได้ดังนี้

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

จะได้ $a = -1$, $h = 1$ และ $k = 4$

เนื่องจาก $a < 0$ ดังนั้น กราฟของฟังก์ชัน f จะคว่ำลงและมีจุดยอดที่จุด $(1, 4)$ นั่นคือ เมื่อเวลาผ่านไป 1 วินาที ลูกบอลจะตกอยู่ในตำแหน่งที่สูงที่สุดจากพื้นดิน และลูกบอลจะอยู่สูงจากพื้นดิน 4 ฟุต

- 2) ลูกบอลตกถึงพื้นดิน เมื่อ $f(t) = 0$

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

ดังนั้น $t = 3$ หรือ $t = -1$

เนื่องจากระยะเวลาที่โยนลูกบอลขึ้นไปจนกระทั่งลูกบอลตกถึงพื้นดินจะต้องมากกว่าศูนย์ ดังนั้น เมื่อเวลาผ่านไป 3 วินาที ลูกบอลจะตกถึงพื้นดิน

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

3. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป กรณิการฟที่อยู่ในรูป $f(x) = a(x - h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ ดังนี้

- 1) เมื่อ $a > 0$ ได้พาราโบลาหงาย จุดต่ำสุดอยู่ที่ (h, k) ค่าต่ำสุด $= k$
เมื่อ $a < 0$ ได้พาราโบลาคว่ำ จุดสูงสุดอยู่ที่ (h, k) ค่าสูงสุด $= k$
- 2) ถ้า $k > 0$ จุดวกกลับอยู่เหนือแกน x

ถ้า $k < 0$ จุดวกกลับอยู่ที่แกน X

3) แกนสมมาตร คือ เส้นตรง $x = h$ สมการแกนสมมาตรคือ $x = h$

4) ถ้า $h > 0$ แกนสมมาตรอยู่ทางซ้ายมือของแกน Y

ถ้า $h < 0$ แกนสมมาตรอยู่ทางขวามือของแกน Y

5) ถ้า a และ k มีเครื่องหมายเหมือนกันกราฟไม่ตัดแกน X

ถ้า a และ k มีเครื่องหมายต่างกันกราฟตัดแกน X

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

4. ครูให้นักเรียนจับคู่ ความสะดวกทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้

- ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 3 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 77

- ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูลุ่มนักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบ

อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ประเมิน

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 4 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 77 เป็นการบ้าน

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5

2. ห้องสมุด

3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 3-4 ใหญ่

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	3 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50
------------------------	---	---	---	---

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10 หมายถึง ดีมาก

คะแนน 9 – 7 หมายถึง ดี

คะแนน 6 – 4 หมายถึง พอใช้

คะแนน 3 – 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่องกราฟของฟังก์ชันกำลังสอง 2) สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองในแบบต่าง ๆ ได้ครบทุกกรณี 3) สามารถจำแนกลักษณะของกราฟฟังก์ชันกำลังสองได้อย่างถูกต้อง	-แบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 3-4 ใหญ่	-แบบบันทึกคะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29 เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง(4)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน.....โรงเรียน.....

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชันกำลังสองหรือพาราโบลา คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นจำนวนจริงใด ๆ และ $a \neq 0$ ซึ่งลักษณะกราฟของฟังก์ชันกำลังสองขึ้นอยู่กับค่าของ a, b, c

ลักษณะของกราฟที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$

เมื่อ $a > 0$ ได้พาราโบลาหงาย จุดต่ำสุดอยู่ที่ $(0, 0)$

เมื่อ $a < 0$ ได้พาราโบลาคว่ำ จุดสูงสุดอยู่ที่ $(0, 0)$

แกนสมมาตรคือ แกน Y หรือเส้นตรง $X = 0$,

สมการแกนสมมาตรคือ $X = 0$

เมื่อ $a > 0$ ค่าต่ำสุดคือ 0 และ เมื่อ $a < 0$ ค่าสูงสุดคือ 0

$|a|$ ยิ่งมากกราฟยิ่งแคบ

ลักษณะของกราฟที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

ถ้า $a > 0$ ได้พาราโบลาหงาย จุดต่ำสุดอยู่ที่ $(0, k)$ ค่าต่ำสุด = k

ถ้า $a < 0$ ได้พาราโบลาคว่ำ จุดสูงสุดอยู่ที่ $(0, k)$ ค่าสูงสุด = k

แกนสมมาตรคือ แกน y หรือเส้นตรง $x = 0$ สมการแกนสมมาตรคือ $x = 0$

ถ้า $k > 0$ จุดวกกลับอยู่เหนือแกน X

ถ้า $k < 0$ จุดวกกลับอยู่ใต้แกน X

ถ้า a, k มีเครื่องหมายเหมือนกัน กราฟไม่ตัดแกน X

ถ้า a, k มีเครื่องหมายต่างกัน กราฟจะตัดแกน X

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง
- 2) สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองในแบบต่าง ๆ ได้ครบทุกกรณี
- 3) สามารถจำแนกลักษณะของกราฟฟังก์ชันกำลังสองได้อย่างถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 6) มีระเบียบวินัย
- 7) ทำงานอย่างเป็นระบบ

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

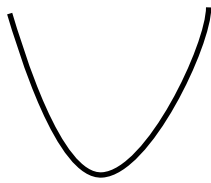
7. สารการเรียนรู้

ฟังก์ชันกำลังสอง

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

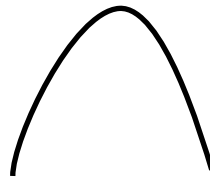
ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันกำลังสอง คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $f(x) = ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนจริงใด ๆ และ $a \neq 0$ ลักษณะของกราฟของฟังก์ชันกำลังสองขึ้นอยู่กับ a, b และ c โดยเมื่อ a เป็นจำนวนจริงบวกหรือจำนวนจริงลบ จะทำให้ได้กราฟเป็นเส้นโค้งหงายขึ้นหรือคว่ำลง ตามลำดับ ดังรูปที่ 1 และ 2



$$f(x) = ax^2 + bx + c \text{ เมื่อ } a > 0$$

รูปที่ 1



$$f(x) = ax^2 + bx + c \text{ เมื่อ } a < 0$$

รูปที่ 2

ขั้นที่ 2 สํารวจและค้นหา

2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆละ 4 -5 คน ละครความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้นักเรียนช่วยกันทำใบงานที่ 2.4 ฟังก์ชันกำลังสอง โดยครูกำหนดเวลา 40 นาที

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

- ครูให้นักเรียนช่วยกันเฉลย โดยครูสุ่มเลขที่ของนักเรียนออกมาเฉลยบนกระดาน โดยมีครูคอยแนะนำ
- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้ง

1) กราฟของ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ ดังนี้

- กราฟของ $y = ax^2 + k$ มีจุดวกกลับที่จุด $(0, k)$
- แกนสมมาตรของกราฟ คือ แกน Y หรือเส้นตรง $x = 0$
- ถ้า $a > 0$ กราฟเป็นเส้นโค้งเปิดขึ้นด้านบนและมีจุดวกกลับเป็นจุดต่ำสุด คือ จุด $(0, k)$ และมีค่าต่ำสุดเท่ากับ k ถ้า $a < 0$ กราฟเป็นเส้นโค้งเปิดลงด้านล่าง และมีจุดวกกลับเป็นจุดสูงสุด คือ จุด $(0, k)$ และมีค่าสูงสุดเท่ากับ k

2) ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป กรณีกราฟที่อยู่ในรูป $f(x) = a(x - h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ ดังนี้

- เมื่อ $a > 0$ ได้พาราโบลาหงาย จุดต่ำสุดอยู่ที่ (h, k) ค่าต่ำสุด = k
เมื่อ $a < 0$ ได้พาราโบลาคว่ำ จุดสูงสุดอยู่ที่ (h, k) ค่าสูงสุด = k
- ถ้า $k > 0$ จุดวกกลับอยู่เหนือแกน X
ถ้า $k < 0$ จุดวกกลับอยู่ใต้แกน X
- แกนสมมาตร คือ เส้นตรง $x = h$ สมการแกนสมมาตรคือ $x = h$
- ถ้า $h > 0$ แกนสมมาตรอยู่ทางซ้ายมือของแกน Y
ถ้า $h < 0$ แกนสมมาตรอยู่ทางขวามือของแกน Y
- ถ้า a และ k มีเครื่องหมายเหมือนกันกราฟไม่ตัดแกน X
ถ้า a และ k มีเครื่องหมายต่างกันกราฟตัดแกน X

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

- ครูให้นักเรียนจับคู่ ละครความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้
 - ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 5 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้า 77
 - ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูสุ่มนักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบอย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ประเมิน

5. ครูมอบหมายการบ้านในใบงานที่ 2.5 การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เรื่องฟังก์ชันกำลังสองและกราฟ พร้อมกำหนดวันส่ง

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 5 ใหญ่
- ใบงานที่ 2.4 ฟังก์ชันกำลังสอง
- ใบงานที่ 2.5 การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เรื่องฟังก์ชันกำลังสองและกราฟ

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	4 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

- คะแนน 12 – 10 หมายถึง ดีมาก
- คะแนน 9 – 7 หมายถึง ดี
- คะแนน 6 – 4 หมายถึง พอใช้
- คะแนน 3 – 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) มีความรู้ความเข้าใจเรื่องกราฟของฟังก์ชันกำลังสอง 2) สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสองในแบบต่าง ๆ ได้ครบทุกกรณี 3) สามารถจำแนกลักษณะของกราฟฟังก์ชันกำลังสองได้อย่างถูกต้อง	แบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 5 ใหญ่ ใบงานที่ 2.4 ฟังก์ชันกำลังสอง ใบงานที่ 2.5 การแก้ปัญห โดยใช้ความรู้เรื่องฟังก์ชันกำลังสองและกราฟ	-แบบบันทึกคะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

- ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

ใบงานที่ 2.4 ฟังก์ชันกำลังสอง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

1. จงเขียนกราฟจากสมการต่อไปนี้

1) $y = x^2$ 2) $y = \frac{1}{2}x^2$ 3) $y = \frac{1}{4}x^2$

วิธีทำ

1) จาก $y = x^2$ จะได้

x	1	2	3	0	-1	-2	-3	-4
y								

2) จาก $y = \frac{1}{2}x^2$ จะได้

x	2	4	6	0	-2	-4	-6
y							

3) จาก $y = \frac{1}{4}x^2$ จะได้

X	2	4	8	0	-2	-4	-8
Y							



2. จงเขียนกราฟจากสมการต่อไปนี้

1) $y = -x^2$ 2) $y = -\frac{1}{2}x^2$ 3) $y = -\frac{1}{4}x^2$

วิธีทำ

1) จาก $y = -x^2$ จะได้

x	1	2	3	0	-1	-2	-3
y							

2) จาก $y = -\frac{1}{2}x^2$ จะได้

x	2	4	6	0	-2	-4	-6
y							

3) จาก $y = -\frac{1}{4}x^2$ จะได้

x	2	4	8	0	-2	-4	-8
y							



3. จงเขียนกราฟจากสมการต่อไปนี้

1) $y = (x - 3)^2$

2) $y = -2(x - 3)^2$

วิธีทำ

X	2	3	4	0	5	6	7
$y = (x - 3)^2$							
$y = -2(x - 3)^2$							



4. จงเขียนกราฟจากสมการต่อไปนี้

1) $y = (x + 4)^2$

2) $y = -2(x + 2)^2$

วิธีทำ

X	-2	-3	-4	0	1	2	3
$y = (x + 4)^2$							
$y = -2(x + 2)^2$							



5. จงเขียนกราฟจากสมการต่อไปนี้

- 1) $y = -(x + 2)^2 - 4$
- 2) $y = -(x + 2)^2 + 2$
- 3) $y = (x - 3)^2 - 5$
- 4) $y = (x - 3)^2 + 1$

วิธีทำ

x	-2	-3	-4	0
$y = -(x + 2)^2 - 4$				
$y = -(x + 2)^2 + 2$				

x	2	3	4	5
$y = (x - 3)^2 - 5$				
$y = (x - 3)^2 + 1$				



คำชี้แจง :ให้นักเรียนหาคำตอบต่อไปนี้

1. จงเขียนกราฟจากสมการต่อไปนี้

1) $y = x^2$ 2) $y = \frac{1}{2}x^2$ 3) $y = \frac{1}{4}x^2$

วิธีทำ 1) จาก $y = x^2$ จะได้

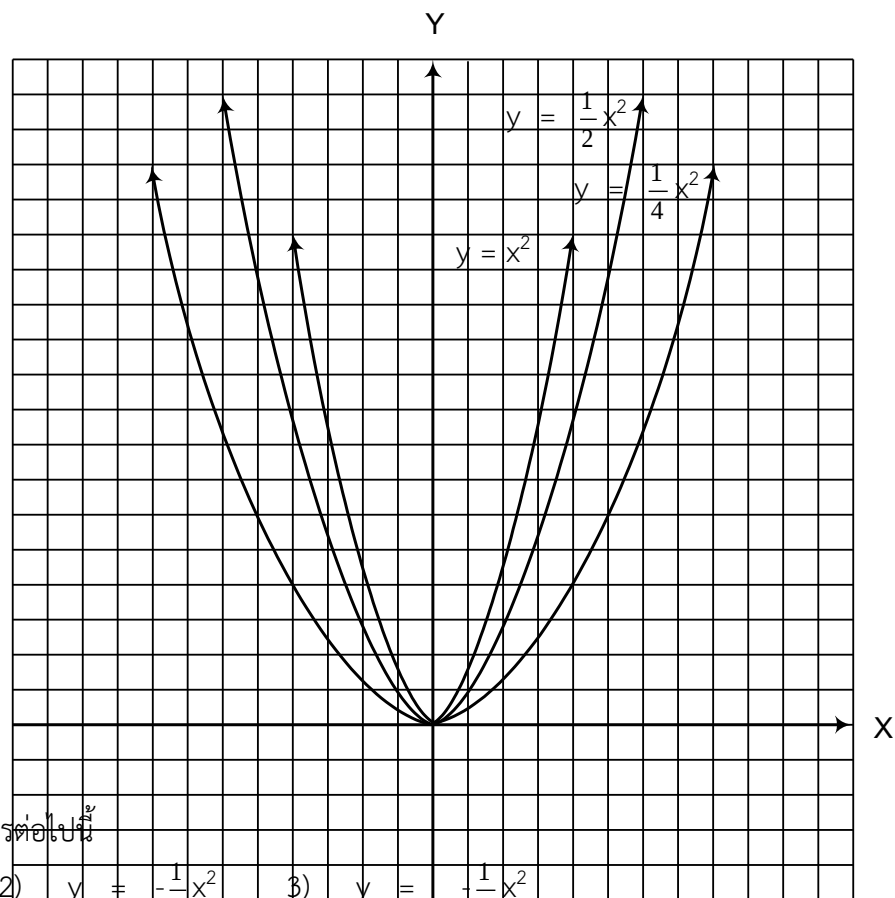
x	1	2	3	0	-1	-2	-3	-4
y	1	4	9	0	1	4	9	16

2) จาก $y = \frac{1}{2}x^2$ จะได้

x	2	4	6	0	-2	-4	-6
y	2	8	18	0	2	8	18

3) จาก $y = \frac{1}{4}x^2$ จะได้

X	2	4	8	0	-2	-4	-8
Y	1	4	16	0	1	4	16



2. จงเขียนกราฟจากสมการต่อไปนี้

1) $y = -x^2$ 2) $y = -\frac{1}{2}x^2$ 3) $y = -\frac{1}{4}x^2$

วิธีทำ 1) จาก $y = -x^2$ จะได้

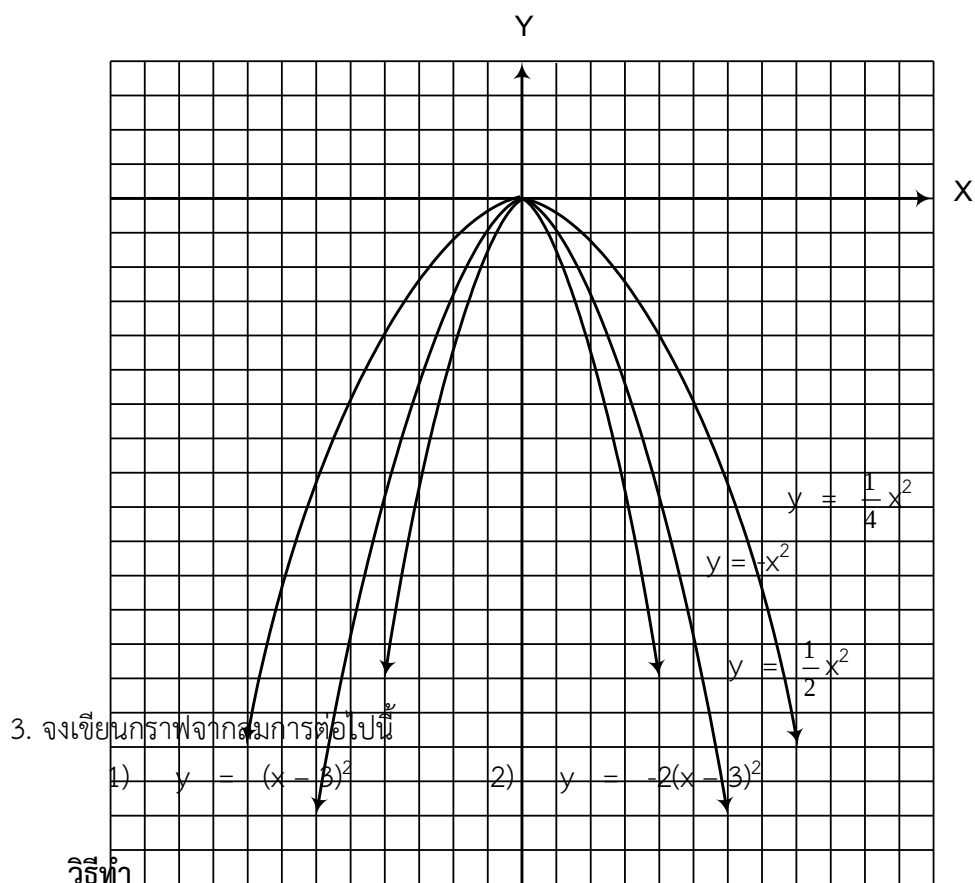
x	1	2	3	0	-1	-2	-3
y	-1	-4	-9	0	-1	-4	-9

2) จาก $y = -\frac{1}{2}x^2$ จะได้

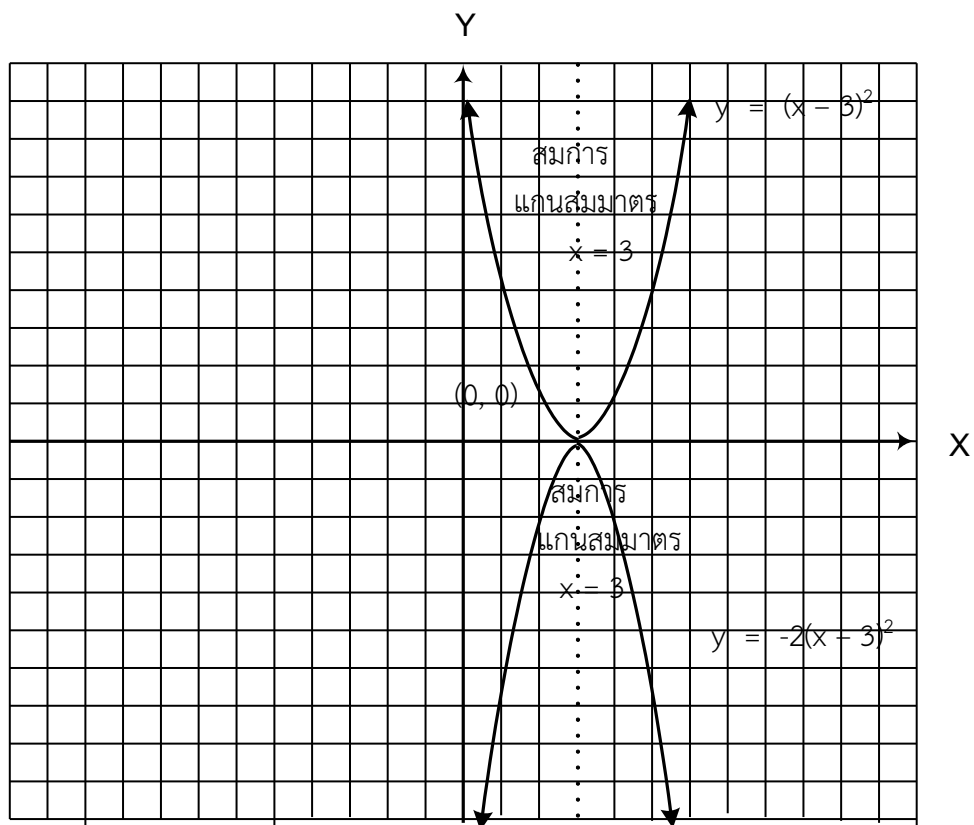
x	2	4	6	0	-2	-4	-6
y	-2	-8	-18	0	-2	-8	-18

3) จาก $y = -\frac{1}{4}x^2$ จะได้

x	2	4	8	0	-2	-4	-8
y	-1	-4	-16	0	-1	-4	-16



X	2	3	4	0	5	6	7
$y = (x-3)^2$	1	0	1	9	4	9	16
$y = -2(x-3)^2$	-2	0	-2	-18	-8	-18	-32



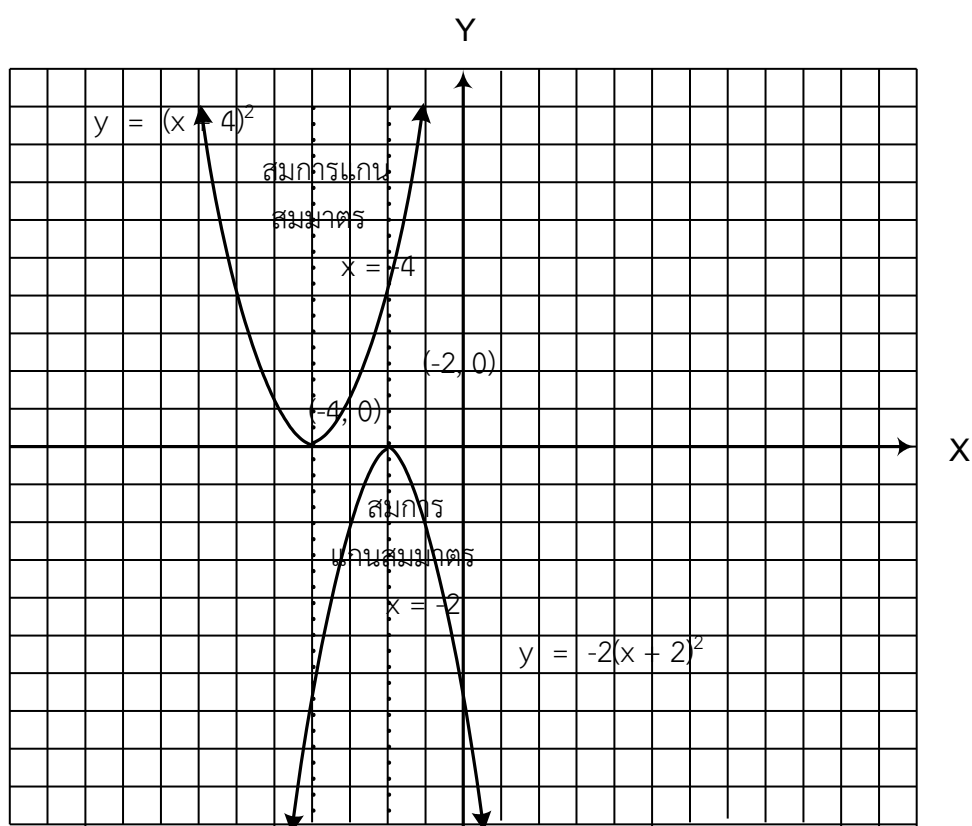
4. จงเขียนกราฟจากสมการต่อไปนี้

1) $y = (x + 4)^2$

2) $y = -2(x + 2)^2$

วิธีทำ

X	-2	-3	-4	0	1	2	3
$y = (x + 4)^2$	4	1	0	4	25	36	49
$y = -2(x + 2)^2$	0	-2	-8	-8	-18	-32	-50



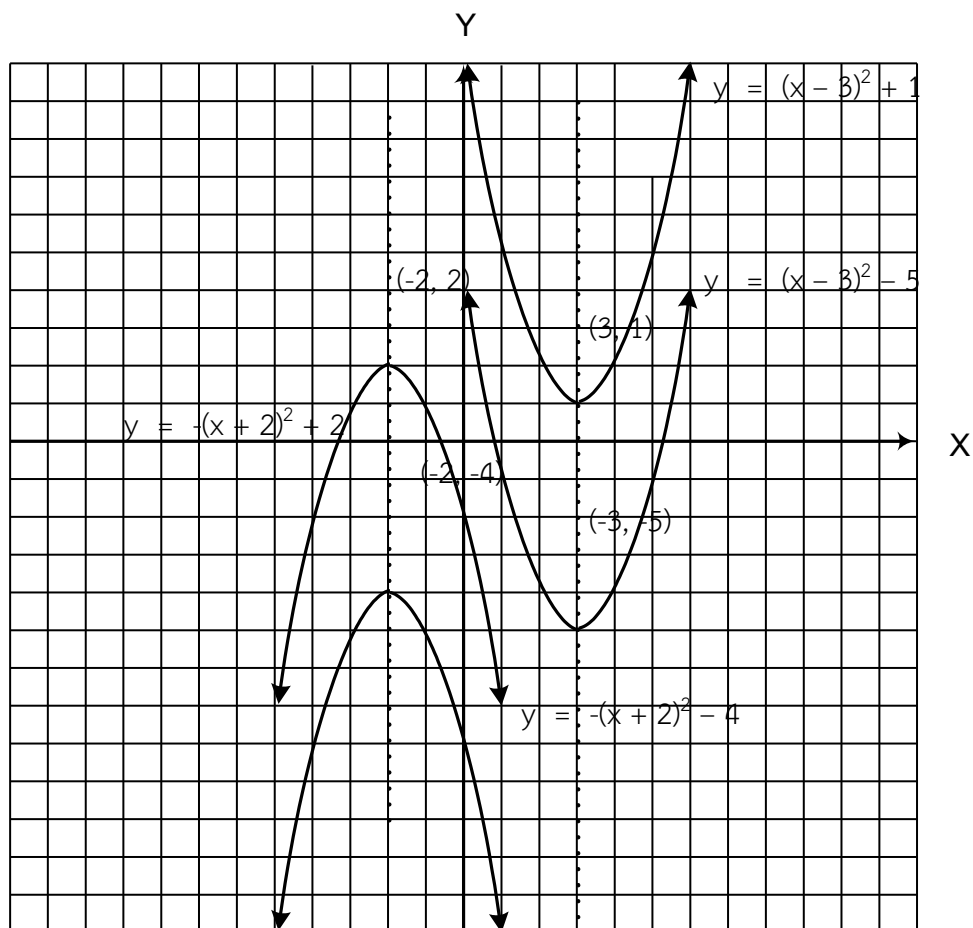
5. จงเขียนกราฟจากสมการต่อไปนี้

- 1) $y = -(x + 2)^2 - 4$
- 2) $y = -(x + 2)^2 + 2$
- 3) $y = (x - 3)^2 - 5$
- 4) $y = (x - 3)^2 + 1$

วิธีทำ

x	-2	-3	-4	0
$y = -(x + 2)^2 - 4$	-4	-5	-8	-8
$y = -(x + 2)^2 + 2$	2	1	-2	-2

x	2	3	4	5
$y = (x - 3)^2 - 5$	-4	-5	-4	-1
$y = (x - 3)^2 + 1$	2	1	2	5



มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

1. โยนลูกบอลขึ้นไปในอากาศแนวดิ่ง ถ้าความสูงของลูกบอลในหน่วยฟุตที่เ็นขึ้นเ้าหาได้จากสูตร $f(t) = -2t^2 + 6t$ เมื่อ t แทนเวลาเป็นวินาที จงหา

- 1) เวลาในขณะเ้าลูกบอลอยู่เ้าจุดสูงสุดจากพื้น
- 2) ระยะทางเ้าลูกบอลอยู่เ้าจุดสูงสุดจากพื้น
- 3) นานเ้าเ้าใดเ้าลูกบอลตกถึงพื้น

[illegible]

คำชี้แจง :ให้นักเรียนหาคำตอบต่อไปนี้

- โยนลูกบอลขึ้นไปในอากาศแนวดิ่ง ถ้าความสูงของลูกบอลในหน่วยฟุตที่โยนขึ้นไป หาได้จากสูตร $f(t) = -2t^2 + 6t$ เมื่อ t แทนเวลาเป็นวินาที จงหา
 - เวลาในขณะที่ลูกบอลอยู่ที่จุดสูงสุดจากพื้น
 - ระยะทางที่ลูกบอลอยู่ที่จุดสูงสุดจากพื้น
 - นานเท่าใดที่ลูกบอลตกถึงพื้น

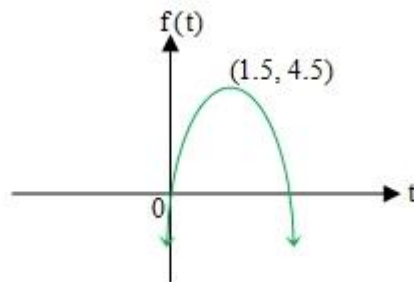
วิธีทำ จาก $f(t) = -2t^2 + 6t$

ตรงกับรูป $f(x) = ax^2 + bx + c$

และ $a = -2$ (น้อยกว่า 0)

แสดงว่าได้กราฟว่า มีจุดวกกลับ $\left(\frac{-6}{2(-2)}, \frac{4(-2)-6^2}{4(-2)}\right) = (1.5, 4.5)$

วาดกราฟคร่าวๆได้ดังรูป



จากกราฟ จะได้ว่า

- เวลาในขณะที่ลูกบอลอยู่ที่จุดสูงสุดจากพื้น คือ วินาทีที่ 1.5
- ระยะทางที่ลูกบอลอยู่ที่จุดสูงสุดจากพื้น คือ 4.5 ฟุต
- ลูกบอลตกถึงพื้น คือ ความสูง เท่ากับ 0

$$f(t) = 0$$

$$-2t^2 + 6t = 0$$

$$-2t(t - 3) = 0$$

$$t = 0 \text{ หรือ } 3$$

ดังนั้น ลูกบอลจะตกถึงพื้นหลังจากโยนขึ้นไปนาน 3 วินาที (เพราะ 0 วินาที เป็นเวลาเริ่มต้น)

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30 เรื่อง ฟังก์ชันขั้นบันได

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชันขั้นบันได เป็นฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของเซตของจำนวนจริงและมีค่าของฟังก์ชันเป็นค่าคงตัวเป็นช่วง ๆ มากกว่า 2 ช่วง ซึ่งกราฟของฟังก์ชันนี้มีลักษณะคล้ายขั้นบันไดตัวอย่างของฟังก์ชันขั้นบันไดที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน เช่น อัตราค่าบริการไปรษณีย์ อัตราค่าจอดรถ และอัตราค่าจ้างแรงงาน เป็นต้น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

1) เข้าใจองค์ประกอบและวิธีการเขียนกราฟของฟังก์ชันขั้นบันไดได้อย่างถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 6) มีระเบียบวินัย
- 7) ทำงานอย่างเป็นระบบ

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

ฟังก์ชันขั้นบันได

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูยกตัวอย่างบนหน้าจอทีวีเป็นโจทย์ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียน

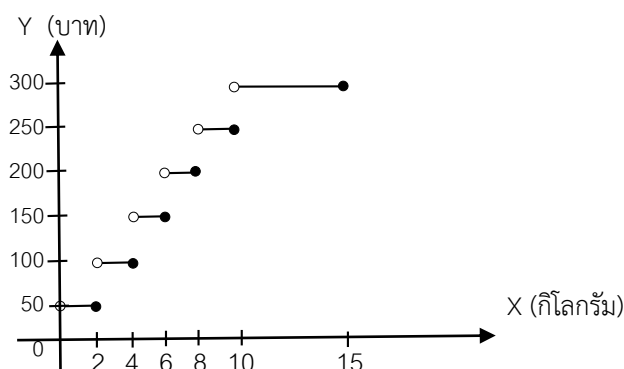
ตัวอย่าง บริษัทขนส่งคิดค่าบริการขนส่งกะปิ โดยสามารถเขียนฟังก์ชันในรูป $f(x)$ เมื่อ x เป็นน้ำหนักของกะปิ (กิโลกรัม) และ $f(x)$ เป็นค่าบริการขนส่งกะปิ (บาท) ดังนี้

$$f(x) = \begin{cases} 50, & 0 < x \leq 2 \\ 100, & 2 < x \leq 4 \\ 150, & 4 < x \leq 6 \\ 200, & 6 < x \leq 10 \\ 250, & 10 < x \leq 15 \\ 300, & x > 15 \end{cases}$$

2. นักเรียนคิดว่า จากตัวอย่างดังกล่าว มีวิธีการเขียนฟังก์ชันได้อย่างไร

ขั้นที่ 2 สืบเสาะและค้นหา

3. ครูแสดงวิธีการเขียนให้นักเรียนดูบนกระดาน ดังนี้



ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

4. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของเซตของจำนวนจริง และโดเมนถูกแบ่งออกเป็นช่วงย่อยมากกว่าหนึ่งช่วง โดยค่าของฟังก์ชันในแต่ละช่วงย่อยเป็นค่าคงตัว เรียกว่า **ฟังก์ชันขั้นบันได** กราฟของฟังก์ชันจะมีลักษณะคล้ายขั้นบันได ดังตัวอย่างที่กล่าวมาข้างต้น

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

4. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน เช่น การหาอัตราค่าบริการรถประจำทาง การหาอัตราค่าจอดรถและการหาอัตราค่าจ้างแรงงาน เป็นต้น โดยการหาคำตอบของโจทย์ในลักษณะนี้จะต้องใช้ความรู้ในเรื่องของฟังก์ชันขั้นบันได

5. ครูถามนักเรียนว่า “นักเรียนคิดว่า ฟังก์ชันขั้นบันไดมีลักษณะกราฟเป็นอย่างไร”

แนวตอบ : กราฟจะมีลักษณะคล้ายขั้นบันได เป็นฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของเซตของจำนวนจริง และมีค่าของฟังก์ชันเป็นค่าคงตัวเป็นช่วง ๆ มากกว่าสองช่วง

ขั้นที่ 5 ประเมิน

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 1 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 80 ในคาบเรียน เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียน โดยครูเดินดูนักเรียนและคอยให้คำชี้แนะ หากนักเรียนมีข้อสงสัย

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 1 ใหญ่

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50
------------------------	---	---	---	---

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10 หมายถึง ดีมาก

คะแนน 9 – 7 หมายถึง ดี

คะแนน 6 – 4 หมายถึง พอใช้

คะแนน 3 – 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) เข้าใจองค์ประกอบและวิธีการเขียนกราฟของฟังก์ชัน ขั้นบันไดได้อย่างถูกต้อง	-แบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 1 ใหญ่	-แบบบันทึกคะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 31 เรื่อง ฟังก์ชันขั้นบันได (2)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชันขั้นบันได เป็นฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของเซตของจำนวนจริงและมีค่าของฟังก์ชันเป็นค่าคงตัวเป็นช่วง ๆ มากกว่า 2 ช่วง ซึ่งกราฟของฟังก์ชันนี้มีลักษณะคล้ายขั้นบันไดตัวอย่างของฟังก์ชันขั้นบันไดที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน เช่น อัตราค่าบริการไปรษณีย์ อัตราค่าจอดรถ และอัตราค่าจ้างแรงงาน เป็นต้น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

1) เข้าใจองค์ประกอบและวิธีการเขียนกราฟของฟังก์ชันขั้นบันไดได้อย่างถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 6) มีระเบียบวินัย
- 7) ทำงานอย่างเป็นระบบ

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

ฟังก์ชันขั้นบันได

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของเซตของจำนวนจริง และโดเมนถูกแบ่งออกเป็นช่วงย่อยมากกว่าหนึ่งช่วง โดยค่าของฟังก์ชันในแต่ละช่วงย่อยเป็นค่าคงตัว เรียกว่าฟังก์ชันขั้นบันได กราฟของฟังก์ชันจะมีลักษณะคล้ายขั้นบันได

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา

2. ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมแล้วถามคำถามนักเรียนดังนี้

อัตราค่าไปรษณียากร สำหรับส่งจดหมายในประเทศมีดังนี้

น้ำหนัก	ค่าส่ง (บาท)
ไม่เกิน 40 กรัม	2.00
เกิน 40 กรัม แต่ไม่เกิน 100 กรัม	3.00
เกิน 100 กรัม แต่ไม่เกิน 300 กรัม	5.00
เกิน 300 กรัม แต่ไม่เกิน 600 กรัม	7.00

- จากโจทย์นักเรียนสามารถ กำหนด $f(x)$ และ x ได้อย่างไร

แนวตอบ : $f(x)$ = ราคาส่งจดหมาย และ x = น้ำหนักของจดหมาย

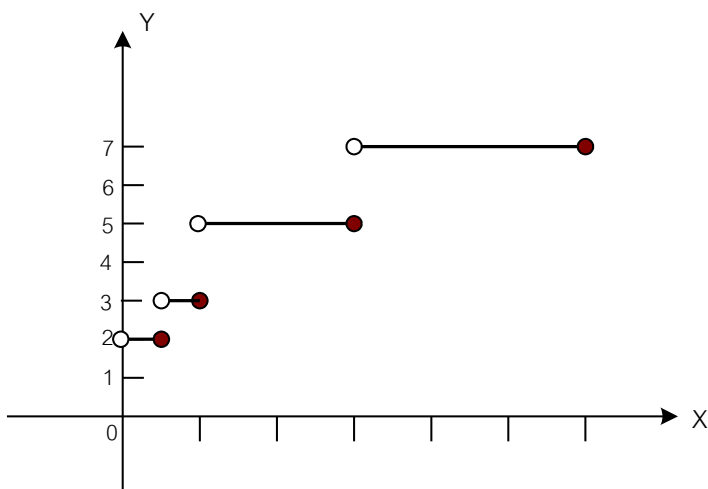
- จากโจทย์นักเรียนสามารถเขียนฟังก์ชัน $f(x)$ ได้อย่างไร

แนวตอบ :

$$f(x) = \begin{cases} 2 & \text{เมื่อ } 0 < x \leq 40 \\ 3 & \text{เมื่อ } 40 < x \leq 100 \\ 5 & \text{เมื่อ } 100 < x \leq 300 \\ 7 & \text{เมื่อ } 300 < x \leq 600 \end{cases}$$

- จากโจทย์นักเรียนสามารถเขียนกราฟฟังก์ชัน $f(x)$ ได้อย่างไร

แนวตอบ :



ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

4. ครูถามคำถามเพื่อสรุปความรู้เรื่อง ฟังก์ชันขั้นบันไดดังนี้

- ฟังก์ชันขั้นบันได มีลักษณะเป็นอย่างไร

แนวตอบ : ฟังก์ชันขั้นบันได คือ ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของจำนวนจริงและมีค่าของฟังก์ชันเป็นค่าคงตัวเป็นช่วงๆ มากกว่าสองช่วง

- ให้นักเรียนยกตัวอย่างฟังก์ชันขั้นบันไดในรูป $f(x)$

แนวตอบ นักเรียนสามารถตอบได้หลากหลาย ตามพื้นฐานความรู้ เช่น

$$f(x) = \begin{cases} 3 & \text{เมื่อ } 0 < x \leq 4 \\ 4 & \text{เมื่อ } 4 < x \leq 8 \\ 5 & \text{เมื่อ } 8 < x \leq 12 \end{cases}$$

- ให้นักเรียนยกตัวอย่างฟังก์ชันขั้นบันไดที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน

แนวตอบ : นักเรียนสามารถตอบได้หลากหลายตามพื้นฐานความรู้ เช่น อัตราค่าบริการ

ไปรษณีย์ภัณฑ์ประเภทต่างๆ เช่น จดหมาย พัสดุ พัสดุไปรษณีย์ เป็นต้น อัตราค่าธรรมเนียมในการส่งรษณีย์ และอัตราภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

5. ครูให้นักเรียนจับคู่ ละครความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้

- ให้นักเรียนทำใบงานที่ 2.5 ฟังก์ชันขั้นบันได

- ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูให้นักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบ

อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ประเมิน

6. ครูมอบหมายการบ้านในแบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 2 ใหญ่ พร้อมตอบคำถามให้เรียบร้อย ในหนังสือเรียนหน้าที่ 80 พร้อมกำหนดวันส่ง

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 2 ใหญ่
- ใบงานที่ 2.5 ฟังก์ชันขั้นบันได

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	2 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

- คะแนน 12 – 10 หมายถึง ดีมาก
 คะแนน 9 – 7 หมายถึง ดี
 คะแนน 6 – 4 หมายถึง พอใช้
 คะแนน 3 – 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) เข้าใจองค์ประกอบและวิธีการเขียนกราฟของฟังก์ชัน ชื่นบานได้อย่างถูกต้อง	-แบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 2 ใหญ่ -ใบงานที่ 2.5 ฟังก์ชันชื่นบานใด	-แบบบันทึกคะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 32 เรื่อง ฟังก์ชันขั้นบันได (3)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียน สตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชันขั้นบันได เป็นฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของเซตของจำนวนจริงและมีค่าของฟังก์ชันเป็นค่าคงตัวเป็นช่วง ๆ มากกว่า 2 ช่วง ซึ่งกราฟของฟังก์ชันนี้มีลักษณะคล้ายขั้นบันไดตัวอย่างของฟังก์ชันขั้นบันไดที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน เช่น อัตราค่าบริการไปรษณีย์ อัตราค่าจอดรถ และอัตราค่าจ้างแรงงาน เป็นต้น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

1) เข้าใจองค์ประกอบและวิธีการเขียนกราฟของฟังก์ชันขั้นบันไดได้อย่างถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 6) มีระเบียบวินัย
- 7) ทำงานอย่างเป็นระบบ

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

ฟังก์ชันขั้นบันได

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของเซตของจำนวนจริง และโดเมนถูกแบ่งออกเป็นช่วงย่อยมากกว่าหนึ่งช่วง โดยค่าของฟังก์ชันในแต่ละช่วงย่อยเป็นค่าคงตัว เรียกว่า **ฟังก์ชันขั้นบันได** กราฟของฟังก์ชันจะมีลักษณะคล้ายขั้นบันได

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา

2. ครูได้ยกตัวอย่างที่ 19 ในหนังสือเรียน พร้อมกับให้นักเรียนช่วยกันตอบ

ตัวอย่างที่ 19 จงเขียนฟังก์ชันของกราฟและฟังก์ชันแสดงอัตราค่าบริการในการส่งจดหมายในประเทศ (ไปรษณีย์ธรรมดา) ซึ่งกำหนดอัตราค่าบริการ ดังนี้

พิกัดน้ำหนัก	ค่าบริการ (บาท)
ไม่เกิน 20 กรัม	3.00
เกิน 20 กรัม แต่ไม่เกิน 100 กรัม	5.00
เกิน 100 กรัม แต่ไม่เกิน 250 กรัม	9.00
เกิน 250 กรัม แต่ไม่เกิน 500 กรัม	15.00
เกิน 500 กรัม แต่ไม่เกิน 1,000 กรัม	25.00
เกิน 1,000 กรัม แต่ไม่เกิน 2,000 กรัม	45.00

3. ครูให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำบนกระดาน โดย

คนที่ 1 ให้เขียนฟังก์ชันจากตารางข้างต้น

คนที่ 2 เขียนกราฟแสดงฟังก์ชันบนกระดาน

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

4. ครูอธิบายสรุปเพิ่มเติม กราฟฟังก์ชันขั้นบันได สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น อัตราค่าบริการไปรษณีย์ภัณฑ์ประเภทต่างๆ เช่น จดหมาย พัสดุ พัสดุไปรษณีย์ เป็นต้น อัตราค่าธรรมเนียมในการส่งรษณีย์ และ อัตราภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา และง่ายกว่าการอ่านข้อความในตัวหนังสือ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

5. ครูให้นักเรียนจับคู่ ๑ คู่ความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้

- ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 3 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 81

- ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูลุ่มนักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบ

อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ประเมิน

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 4 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 81 เป็นการบ้านพร้อมกำหนดวันส่ง

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5 2. ห้องสมุด

3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 3-4 ใหญ่

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	3 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 9 – 7	หมายถึง ดี
คะแนน 6 – 4	หมายถึง พอใช้
คะแนน 3 – 1	หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) เข้าใจองค์ประกอบและวิธีการเขียนกราฟของฟังก์ชัน ขั้นบันไดได้อย่างถูกต้อง	-แบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 3-4 ใหญ่	-แบบบันทึกคะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ ระดับ พอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ ระดับ ปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุก รายการขึ้นไปถือว่าผ่าน เกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

- ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 33 เรื่อง ฟังก์ชันขั้นบันได (4)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวจุฑามณี นิลผาย

โรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่สอน.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชันขั้นบันได เป็นฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของเซตของจำนวนจริงและมีค่าของฟังก์ชันเป็นค่าคงตัวเป็นช่วง ๆ มากกว่า 2 ช่วง ซึ่งกราฟของฟังก์ชันนี้มีลักษณะคล้ายขั้นบันไดตัวอย่างของฟังก์ชันขั้นบันไดที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน เช่น อัตราค่าบริการไปรษณีย์ อัตราค่าจอดรถ และอัตราค่าจ้างแรงงาน เป็นต้น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

1) เข้าใจองค์ประกอบและวิธีการเขียนกราฟของฟังก์ชันขั้นบันไดได้อย่างถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ(P)

- 1) การคิดวิเคราะห์
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ(A)

- 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ความละเอียดรอบคอบ
- 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 6) มีระเบียบวินัย
- 7) ทำงานอย่างเป็นระบบ

4.4 ค่านิยมหลัก 12 ประการ

- 1) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 2) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3R x 8C)

- 1) สามารถอ่านออก อ่านจับใจความได้
- 2) สามารถเขียนได้ สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ
- 3) มีทักษะการคำนวณ คิดแบบนามธรรม
- 4) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้
- 5) การคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม
- 6) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ
- 7) มีทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ
- 8) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

7. สารการเรียนรู้

ฟังก์ชันขั้นบันได

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E))

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของเซตของจำนวนจริง และโดเมนถูกแบ่งออกเป็นช่วงย่อยมากกว่าหนึ่งช่วง โดยค่าของฟังก์ชันในแต่ละช่วงย่อยเป็นค่าคงตัว เรียกว่า **ฟังก์ชันขั้นบันได** กราฟของฟังก์ชันจะมีลักษณะคล้ายขั้นบันได

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา

2. ครูได้ยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาบนกระดานกับนักเรียน

ตัวอย่าง ให้นักเรียนเขียนฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันแทนค่าบริการจอดรถ ซึ่งคิดราคาจากเวลาที่จอดรถ (ชั่วโมง) ดังนี้

เวลาที่จอด	ค่าบริการ (บาท)
น้อยกว่า 1 ชั่วโมง	10
มากกว่า 1 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 3 ชั่วโมง	20
มากกว่า 3 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 6 ชั่วโมง	30
มากกว่า 6 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 9 ชั่วโมง	40
มากกว่า 9 ชั่วโมง	50

3. ครูให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำบนกระดาน โดย

คนที่ 1 ให้เขียนฟังก์ชันจากตารางข้างต้น

คนที่ 2 เขียนกราฟแสดงฟังก์ชันบนกระดาน

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

4. ครูอธิบายสรุปเพิ่มเติม กราฟฟังก์ชันขั้นบันได สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น อัตราค่าบริการไปรษณีย์ภัณฑ์ประเภทต่างๆ เช่น จดหมาย พัสดุ พัสดุไปรษณีย์ เป็นต้น อัตราค่าธรรมเนียมในการส่งรษณีย์ และ อัตราภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา และง่ายกว่าการอ่านข้อความเป็นตัวหนังสือ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

5. ครูให้นักเรียนจับคู่ ละครความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้

- ให้นักเรียนทำใบงานที่ 2.6 การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันขั้นบันไดไปประยุกต์ใช้

- ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูลุ่มนักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบ

อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ประเมิน

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 5 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 81 เป็นการบ้านพร้อมกำหนดวันส่ง

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ห้องสมุด
3. อินเทอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 5 ใหญ่
- ใบงานที่ 2.6 การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันขั้นบันไดไปประยุกต์ใช้

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	4 (ปรับปรุง)
1. ชิ้นงานหรือภาระงาน	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 80 ขึ้นไป	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 70 -79	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา มีคุณภาพร้อยละ 60 -69	ชิ้นงานหรือภาระงานมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ตั้งแต่ ร้อยละ 59 ลงมา
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 2.01 – 2.50	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.00	สามารถนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจนได้ ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.51 – 3.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 2.01 – 2.50	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.51 – 2.00	มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับ 1.00 – 1.50
------------------------	---	---	---	---

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 12 – 10	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 9 – 7	หมายถึง ดี
คะแนน 6 – 4	หมายถึง พอใช้
คะแนน 3 – 1	หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) เข้าใจองค์ประกอบและวิธีการเขียนกราฟของฟังก์ชัน ขั้นบันไดได้อย่างถูกต้อง	-แบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 5 ใหญ่ -ใบงานที่ 2.6 การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันขั้นบันไดไปประยุกต์ใช้	-แบบบันทึกคะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 4 -ร้อยละ 70-79 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 3 -ร้อยละ 60-69 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 2 -ร้อยละ 50-59 ขึ้นไป ได้ระดับคุณภาพ 1
ด้านทักษะและกระบวนการ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การตีความหมาย 3) การแก้ปัญหา	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ขึ้นไป - ค่าเฉลี่ย 2.50 ขึ้นไปได้ระดับ ดี -ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ได้ระดับพอใช้ -ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 ได้ระดับปรับปรุง
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ได้รับมอบหมาย 2) ความละเอียดรอบคอบ 3) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง 5) ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

11. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจเปลี่ยนโจทย์ระดับความยากง่ายเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

ใบงานที่ 2.5 ฟังก์ชันขั้นบันได

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนกราฟของฟังก์ชันขั้นบันไดในแต่ละข้อต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

ข้อที่	ฟังก์ชันที่กำหนดให้	กราฟของฟังก์ชัน
1	$f(x) = \begin{cases} 2 & , 0 < x \leq 20 \\ 3 & , 20 < x \leq 100 \\ 5 & , 100 < x \leq 250 \\ 9 & , 250 < x \leq 500 \\ 16 & , 500 < x \leq 1,000 \\ 30 & , 1,000 < x \leq 2,000 \end{cases}$	
2	$f(x) = \begin{cases} 4 & , 0 < x \leq 6 \\ 6 & , 6 < x \leq 8 \\ 8 & , 8 < x \leq 10 \end{cases}$	
3	$f(x) = \begin{cases} 15 & , 0 < x \leq 1,000 \\ 10 & , x > 1,000 \end{cases}$	

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

บริษัทแห่งหนึ่งวางแผนจะจัดการแข่งขันฟุตบอลเพื่อการกุศล จึงต้องการใช้สนามกีฬามาตรฐานเป็นสถานที่จัดการแข่งขันสนามกีฬาจังหวัด คิดค่าบริการ ดังนี้

ระยะเวลา	ค่าบริการต่อชั่วโมง (บาท)
2 ชั่วโมงแรก	200 บาท
เกิน 2 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 5 ชั่วโมง	150 บาท
เกิน 5 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 7 ชั่วโมง	120 บาท
เกิน 7 ชั่วโมงขึ้นไป	100 บาท

สนามกีฬาเอกชน คิดค่าบริการ ดังนี้

ระยะเวลา	ค่าบริการต่อชั่วโมง (บาท)
6 ชั่วโมงแรก	150 บาท
เกิน 6 ชั่วโมงขึ้นไป	120 บาท

ถ้าบริษัทแห่งนี้ต้องการเช่าสนามกีฬา เป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง ควรเลือกเช่าสนามกีฬาแห่งใดที่คิดค่าเช่าถูกกว่า และถูกกว่าอีกแห่งกี่บาท

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.