



Srisuksa Roi-Et
World-Class Standard School

แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์ 4 ค32101

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

นายชัยวัฒน์ ยลรดีโฆษิต

ตำแหน่ง ครู

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด

คำนำ

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้เป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ครูผู้สอนได้มีการเตรียมการสอนล่วงหน้า ก่อนที่จะทำการสอนจริง โดยมีการเตรียมเนื้อหาเตรียมกิจกรรม เตรียมสื่อการเรียนการสอน รวมทั้งวิธีการวัดผล ประเมินผลซึ่งการเตรียมการสอนจะช่วยให้ครูผู้สอนมีความพร้อมที่จะสอนให้ ผู้เรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) เอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ หลักสูตร จัดทำกำหนดการสอน โครงสร้างรายวิชา และหารูปแบบการทำแผนการจัดการเรียนรู้โดย เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง โดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมของผู้เรียน โรงเรียน และชุมชนเป็นหลัก

ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้จะช่วยให้การเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดำเนินไปด้วยดี และทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ มีทักษะกระบวนการและมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตรงตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ต่อไป

นายชัยวัฒน์ ยลรดีโฆสิต

ผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำอธิบายรายวิชา	1
โครงสร้างรายวิชา	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	14
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	25
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	34
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	53
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	65
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	86
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	95
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	110

คำอธิบายรายวิชา

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑ 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

๑. เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากันของจำนวนจริงใน รูปกรณฑ์ และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ
๒. ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

รวมทั้งหมด ๒ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาคณิตศาสตร์ 4

รหัสวิชา ค32101

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวน 40 ชั่วโมง

จำนวนหน่วยกิต 1 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 1

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	เลขยกกำลัง	รากที่ n ของจำนวนจริง	6	8
		เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็น จำนวนตรรกยะ	6	8
		โจทย์รากที่ n ของจำนวนจริง เลขยก กำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวน ตรรกยะ	7	9
สอบกลางภาค			1	20
2	ฟังก์ชัน	ฟังก์ชัน ค่าของฟังก์ชัน โดเมน และเรนจ์ของฟังก์ชัน	4	4
		ฟังก์ชันเชิงเส้นและกราฟของฟังก์ชัน เชิงเส้น	5	6
		ฟังก์ชันกำลังสองและกราฟของ ฟังก์ชันกำลังสอง	5	4
		ฟังก์ชันขั้นบันได	5	6
3	คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	-	10
สอบปลายภาค			1	30
รวมตลอดภาคเรียน			40	100

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

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

3. สาระสำคัญ

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. สารการเรียนรู้

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยให้นักเรียนดูภาพด้านหน้าในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน

คณิตศาสตร์ ม.5

3. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างการใช้เลขยกกำลังในชีวิตจริง
4. ครูให้นักเรียนสแกน QR Code ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้

ที่ 1 เลขยกกำลัง และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในข้อที่ 1

5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดในข้อที่ 1 พร้อมกัน
6. ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างในขั้นนำ

$$\text{จาก } 2^2 = 2 \times 2 = 4$$

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

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

บทนิยาม 1

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

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

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

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

โดย เรียก a^n ว่า เลขยกกำลัง มี a ว่า “ฐาน” และ n เป็นเลขชี้กำลัง

7. ครุยกตัวอย่างการคูณและการหารเลขยกกำลัง เช่น

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

2) $(2^3)^2$

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

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

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

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้ว
2. ครูได้กล่าวถึงทฤษฎีบทเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม 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) $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$

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

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

3. ครุยกตัวอย่างการหาจำนวนให้อยู่ในรูปอย่างง่ายจำนวนโดยใช้สมบัติของเลขยกกำลังบนกระดาน
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) $\left(\frac{3a^{-3}b^2}{2ab}\right)^3$

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

$$= \frac{27b^3}{8a^{12}}$$

4. ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัด 1.1 ข้อที่ 1 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 7 พร้อมทั้งเฉลยอย่างละเอียด

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.1 ข้อที่ 2 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 7 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูกล่าวทบทวนทฤษฎีบทที่ 1
2. ครูเฉลยแบบฝึกหัด 1.1 ข้อที่ 2 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 7 บนกระดานอย่างละเอียด
3. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 1 ถึงตัวอย่างที่ 3 และให้สุ่มให้นักเรียนออกมาอธิบายและครูได้อธิบายเพิ่มเติม
4. ครูได้แสดงตัวอย่างที่ 4 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 6 บนกระดาน เพื่อความเข้าใจของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น
5. ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัด 1.1 ข้อที่ 3 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 7 โดยครูจับเวลาข้อละ 3 นาที พร้อมทั้งเฉลยข้อแต่ละข้ออย่างละเอียด

ชั่วโมงที่ 4

1. ครูกล่าวทบทวนเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
2. ครูให้นักเรียนนักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน แล้วศึกษาโจทย์เพิ่มเติมจากเรื่อง เลขยกกำลัง จากนั้นตัวอย่างกลุ่มละ 5 โจทย์และร่วมกัน อภิปราย
3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
4. ครูถามคำถามนักเรียนเพื่อสรุปความรู้เรื่องเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ดังนี้ ถ้ากำหนดให้ a, b แทนจำนวนใด ๆ และ m, n แทนจำนวนเต็มบวก

- เลขยกกำลังคืออะไร

(แนวตอบ : การคูณจำนวนนั้นซ้ำ ๆ กัน)

- “ a ยกกำลัง n ” มีความหมายว่าอย่างไร

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

- $a^m \cdot a^n$ 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})

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ใบงาน
3. ห้อยสมุด
4. อินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. ใบงาน	ใบงาน	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70 - 79%	หมายถึง	ดี
60 - 69%	หมายถึง	ปานกลาง
50 - 59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

-

ใบงานที่ 1

เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 1

เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

เฉดย

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

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

$$= \frac{1}{a^7}$$

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

$$\text{วิธีทำ} \left(\frac{1}{2} x^{-3} y^2 \right)^{-4} = \frac{1}{2^{-4}} x^{(-3) \cdot (-4)} y^{2 \cdot (-4)}$$

$$= \frac{1}{2^{-4}} x^{12} y^{-8}$$

$$= \frac{2^4 x^{12}}{y^8}$$

$$= \frac{16x^{12}}{y^8}$$

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง รากที่ n ของจำนวนจริง

เวลา 5 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

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

รากที่ n ของจำนวนจริง เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 1

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

2. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยให้นักเรียนสแกน QR Code ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน

คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เลขยกกำลัง และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในข้อที่ 2 - 4

3. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดในข้อที่ 2 - 4 พร้อมกัน

4. ครูกล่าวทบทวนความรู้เกี่ยวกับเรื่องเลขยกกำลังในชั่วโมงที่ผ่านมา

5. ครูอธิบายให้นักเรียนทราบบทนิยาม 2

บทนิยาม 1

ให้ x และ y เป็นจำนวนจริง

y เป็นรากที่สองของ x ก็ต่อเมื่อ $y^2 = x$

6. ครูยกตัวอย่างจำนวนให้นักเรียนหารากที่สองของ 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

7. 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 $y \geq 0$

8. 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 $(-2)^4 = 16$

9. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 5 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 9 และสุ่มให้นักเรียนออกมาอธิบายพร้อมทั้งให้ครูและนักเรียนอธิบายเพิ่มเติมอย่างละเอียด

10. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 1 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 17 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้วโดยการถามตอบกับนักเรียน

2. ครูให้นักเรียนอาสาออกมาเฉลยการบ้านแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 1 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 17 ในกระดาน พร้อมทั้งครูช่วยเสริมอย่างละเอียด

3. 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

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

4. ครูได้ยกตัวอย่างที่ 7 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 11 บนกระดาน พร้อมทั้งถาม – ตอบกับนักเรียนเพื่อความเข้าใจให้มากยิ่งขึ้น

5. ครูให้นักเรียนช่วยกันตั้งโจทย์และออกมาทำหน้าที่ชั้นเรียนเป็นแถวช่วยกัน

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

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้วโดยการถามตอบกับนักเรียน

2. ครูได้กล่าวถึงในกรณีทั่วไป รากที่ n ของจำนวนจริง มีบทนิยาม ดังนี้

บทนิยาม 3

ให้ x และ y เป็นจำนวนจริง และ n เป็นจำนวนเต็มที่มีมากกว่า 1

$$y \text{ เป็นรากที่ } n \text{ ของ } x \text{ ก็ต่อเมื่อ } y^n = x$$

หมายเหตุ ถ้า n เป็นจำนวนคี่แล้ว รากที่ n ของ x ที่เป็นจำนวนจริง จะมีรากเดียว และถ้า n เป็นจำนวนคู่แล้ว เมื่อ $x > 0$ รากที่ n ของ x ที่เป็นจำนวนจริง จะมีสองราก

3. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 8 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 11 พร้อมทั้งให้นักเรียนช่วยกันอภิปราย
4. ครูได้ยกตัวอย่างที่ 9 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 12 บนกระดาน พร้อมทั้งมีการถาม – ตอบกับนักเรียนเพื่อให้เข้าใจมากขึ้น
5. 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. $xy \geq 0$

6. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 10 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 10 พร้อมทั้งให้นักเรียนช่วยกันอภิปราย
7. ครูได้กล่าวถึงทฤษฎีบท 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

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

7. ครูได้แสดงตัวอย่างที่ 11 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 14 บนกระดาน
8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 2 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 17 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูกล่าวทบทวนบทนิยามและทฤษฎีบท
2. ครูเฉลยแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 2 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 17 บนกระดานอย่างละเอียด
3. ครูได้แสดงตัวอย่างที่ 12 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 15 บนกระดาน เพื่อความเข้าใจของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น
4. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 13 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 15 พร้อมสุ่มให้นักเรียนออกมาอธิบาย และครูได้อธิบายเพิ่มเติม
5. ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 3 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 17 โดยครูจับเวลาข้อละ 5 นาที พร้อมทั้งเฉลยข้อแต่ละข้ออย่างละเอียด

ชั่วโมงที่ 4

1. ครูกล่าวทบทวนบทนิยามและทฤษฎีบท พร้อมทั้งสรุป
2. ครูได้กล่าวถึงจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ที่มี อันดับที่เดียวกันและมีจำนวนภายใต้เครื่องหมายกรณฑ์เป็นจำนวน เดียวกันสามารถบวกหรือลบกันได้โดยใช้สมบัติการแจกแจงของจำนวนจริง
3. ครูได้แสดงตัวอย่างที่ 14 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 16 บนกระดานอย่างละเอียด
4. ครูได้ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 15 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 16 พร้อมทั้งมีการถามตอบกันนักเรียน
5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 4 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 17 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 5

1. ครูกล่าวทบทวนสรุปบทนิยามและทฤษฎีบท
2. ครูได้เฉลยการบ้านแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 4 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 17 บนกระดานอย่างละเอียด พร้อมทั้งสรุป
3. ครูให้นักเรียนจับคู่ทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 5 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 18
4. ครูให้นักเรียนแต่ละคู่ออกมาเฉลยแบบฝึกหัด 1.2 ข้อที่ 5 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 18 อย่างละเอียด พร้อมทั้งมีการถามตอบ
5. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 2 รากที่ n ของจำนวนจริง
6. ครูถามนักเรียนเพื่อสรุปความรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

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

8. การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. ใบงาน	ใบงาน	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70 - 79%	หมายถึง	ดี
60 - 69%	หมายถึง	ปานกลาง

50 - 59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

-

ใบงานที่ 2

เรื่อง รากที่ n ของจำนวนจริง

คำชี้แจง : จงตอบคำถามในแต่ละข้อต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงหาค่าของจำนวนต่อไปนี้

1) รากที่ 5 ของ $-3,125$

.....

2) รากที่ 4 ของ 0.1296

.....

3) $\sqrt[3]{-1,331}$

.....

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

.....

ใบงานที่ 2

เรื่อง รากที่ n ของจำนวนจริง

เนedy

คำชี้แจง : จงตอบคำถามในแต่ละข้อต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงหาค่าของจำนวนต่อไปนี้

1) รากที่ 5 ของ $-3,125$

.....-5.....

2) รากที่ 4 ของ 0.1296

.....-0.6 และ 0.6.....

3) $\sqrt[3]{-1,331}$

.....-11.....

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

.....
 $\frac{4}{-7}$
.....

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

.....|a|b².....

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

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

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

เวลา 6 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

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

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

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

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) บอกสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และนำไปใช้ได้
- 2) สามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปกรณธ์ และเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปกรณธ์

ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้

3) สรุปความรู้เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา
ได้

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. สารการเรียนรู้

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูทบทวนเรื่องเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยยกตัวอย่างจำนวนใด ๆ 2 -3

จำนวนให้นักเรียนช่วยกันจัดรูปอย่างง่าย เช่น

จงจัดรูปอย่างง่ายของ

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

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

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

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

3. ครูได้กล่าวสำหรับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะที่จะกล่าวต่อไปนี้จะเริ่มจากบทนิยามของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็น เศษส่วนแท้ เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกที่มากกว่าหนึ่ง ดังนี้

บทนิยาม 5

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

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

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

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

4. ครูกล่าวถึงเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ มีบทนิยามดังนี้

บทนิยาม 6

ให้ 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

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

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

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

5. ครูยกตัวอย่างที่ 16 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 20 บนกระดานแสดงวิธีทำอย่างละเอียด พร้อมทั้งมีการถาม-ตอบคำถามกับนักเรียน

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 1 ใหญ่ ข้อย่อยที่ 1- 9 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 30 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้วโดยการถาม - ตอบคำถามกับนักเรียน
2. ครูให้นักเรียนอาสาออกมาเฉลยการบ้านแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 1 ใหญ่ ข้อย่อยที่ 1- 9 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 30 ในกระดาน พร้อมทั้งครูช่วยเสริมอย่างละเอียด
3. ครูได้อธิบายทฤษฎีบทเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขยกกำลังเป็นจำนวนตรรกยะ มีดังนี้

ทฤษฎีบท 6

ให้ a, b เป็นจำนวนจริงที่ไม่เป็นศูนย์ และ m, n เป็นจำนวนตรรกยะ โดยที่

$$a^m, a^n, b^n$$

เป็นจำนวนจริง จะได้

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

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

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

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

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

4. ครูได้ยกตัวอย่างที่ 17 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 21 บนกระดาน พร้อมทั้งถาม – ตอบกับนักเรียนเพื่อความเข้าใจให้มากยิ่งขึ้น

5. ครูให้นักเรียนช่วยกันตั้งโจทย์และออกมาทำหน้าที่ขึ้นเรียนเป็นแถวช่วยกัน

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 1 ใหญ่ ข้อย่อยที่ 10 - 18 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 30 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้วโดยการถามตอบกับนักเรียน

2. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 18 – 19 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 22 โดยครูจะมีการถาม – ตอบกับนักเรียน

3. ครูได้ยกตัวอย่างการนำสมบัติต่าง ๆ ไปใช้ในรูปแบบต่าง ๆ 4 - 5 ตัวอย่างที่แตกต่างกัน เช่น

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

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

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

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

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

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad x^{-\frac{2}{3}} &= \frac{16}{36} \\
 \left(x^{-\frac{2}{3}} \right)^{-\frac{3}{2}} &= \left(\frac{16}{36} \right)^{-\frac{3}{2}} \\
 x &= \left(\frac{4^2}{6^2} \right)^{-\frac{3}{2}} \\
 &= \left(\left(\frac{4}{6} \right)^2 \right)^{-\frac{3}{2}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \left(\frac{4}{6}\right)^{-3} \\
 &= \left(\frac{6}{4}\right)^3 \\
 &= \left(\frac{3}{2}\right)^3 \\
 &= \frac{3^3}{2^3} \\
 &= \frac{27}{8}
 \end{aligned}$$

4. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 2 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 31 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 4

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่ผ่านมา
2. ครูให้นักเรียนอาสาเฉลยแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 2 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 31 บนกระดานอย่างละเอียด
3. ครูได้แสดงตัวอย่างที่ 20 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 23 บนกระดาน เพื่อความเข้าใจของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น
4. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 21 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 23 พร้อมสุ่มให้นักเรียนออกมาอธิบายและครูได้อธิบายเพิ่มเติม
5. ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 3 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 31 โดยครูจับเวลาข้อละ 5 นาที พร้อมทั้งเฉลยข้อแต่ละข้ออย่างละเอียด ส่วนในข้อที่เหลือให้นักเรียนทำเป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 5

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่ผ่านมา
2. ครูให้นักเรียนอาสาเฉลยแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 3 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 31 ในส่วนของข้อที่เหลือที่ทำเป็นการบ้านบนกระดานอย่างละเอียด
3. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 3 - 4 คน คละนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง อ่อนคณิตศาสตร์
 - ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 4 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 31

- นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 4 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 31 และมีการแลกเปลี่ยนกันพร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียนอย่างละเอียด

4. นักเรียนช่วยกันสรุปแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 4 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 31

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 5 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 32 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 6

1. ครูกล่าวทบทวนบทนิยามและทฤษฎีบท พร้อมทั้งสรุป

2. ครูให้นักเรียนอาสาเฉลยแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 5 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 32 ในส่วนของข้อที่เหลือที่ทำการบ้านบนกระดานอย่างละเอียด

3. ครูกล่าวถึงการคิดดอกเบี้ยแบบทบต้น การคิดดอกเบี้ยแบบทบต้นเป็นกลไกที่นำดอกเบี้ยที่ได้รับทบเข้าไปกับเงินต้น ทำให้เงินต้นใหม่มียอดสูงขึ้น ดังนั้น เมื่อคิดดอกเบี้ยรอบใหม่ ดอกเบี้ยก็จะสูงขึ้น และเมื่อทบเข้าไปกับเงินต้นใหม่จะทำให้มีมูลค่าเงินสูงขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งจะเป็นเงินต้นของการคำนวณดอกเบี้ยในงวดถัดไป ทำเช่นเดียวกันนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะครบระยะเวลาที่ลงทุน

3. ครูได้แสดงตัวอย่างที่ 24 - 25 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 25 - 26 บนกระดานอย่างละเอียด

4. ครูได้กล่าวถึงทฤษฎีบท 7 ดังนี้

ทฤษฎีบท 7

ถ้าเริ่มฝากเงินด้วยเงินต้น P บาท ได้รับอัตราดอกเบี้ย 1% ต่อปี โดยคิดดอกเบี้ยแบบ

ทบต้นทุกปี (ปีละครั้ง) แล้วเมื่อสิ้นปีที่ n จะได้ เงินรวม $P(1+r)^n$ บาท เมื่อ $r = \frac{i}{100}$

4. ครูได้ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 26 - 27 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 27 - 28 พร้อมทั้งมีการถามตอบกันนักเรียน

5. ครูได้แสดงตัวอย่างที่ 28 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 29 บนกระดานอย่างละเอียด

6. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 3 - 4 คน คละนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง อ่อนคณิตศาสตร์

- ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 6 - 11 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 32 - 33

- นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัด 1.3 ข้อที่ 6 - 11 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 32 - 33

และมีการแลกเปลี่ยนกันพร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียนอย่างละเอียด

7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

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

8. การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. ใบงาน	ใบงาน	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70 - 79%	หมายถึง	ดี
60 - 69%	หมายถึง	ปานกลาง
50 - 59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

-

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ฟังก์ชัน

เวลา 7 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

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. สารการเรียนรู้

ฟังก์ชัน

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูกล่าวทบทวนความรู้เกี่ยวกับสมการและกราฟในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และเซต โดยให้นักเรียนสแกนคิวอาร์โค้ด เพื่อทบทวนความรู้ที่เรียนมาแล้ว
3. ครูให้นักเรียนพิจารณาเซตที่เป็นสมาชิกตัวหน้า และเซตที่เป็นสมาชิกตัวหลังที่แยกไว้ในขั้นนำ แล้วบอกนักเรียนว่าเซตที่เป็นสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับเรียกว่า โดเมนของความสัมพันธ์ และเซตของสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับเรียกว่า เรนจ์ของความสัมพันธ์ โดยมีนิยาม ดังนี้

“โดเมนของความสัมพันธ์ r คือเซตของสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับใน r เขียนแทนด้วย D_r นั่นคือ $D_r = \{x | (x, y) \in r\}$ ”

“ เรนจ์ของความสัมพันธ์ r คือเซตของสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับใน r เขียนแทนด้วย R_r นั่นคือ $R_r = \{y | (x, y) \in r\}$ ”
4. 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 อยู่ในเทอมของ 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 $x \notin \mathbb{R}$

$$\text{ดังนั้น } R_r = \mathbb{R}$$

วิธีที่ 3 ถ้า $r \subset \mathbb{R} \times \mathbb{R}$ และเขียนกราฟได้ง่าย จะหาโดเมนและเรนจ์โดยดูจากกราฟ

โดเมน เท่ากับเซตของ x ที่ (x, y) เป็นจุดบนกราฟ

เรนจ์ เท่ากับเซตของ y ที่ (x, y) เป็นจุดบนกราฟ

วิธีที่ 4 ถ้า $r \subset \mathbb{R} \times \mathbb{R}$ และ หา D_r และ R_r โดยวิธีที่ 1 ถึง 3 ได้ยาก อาจจะหาโดยวิธี

พิจารณาเงื่อนไขของเซต r

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

วิธีทำ พิจารณาสมการ $y = \sqrt{4-x}$

จะต้องมีเงื่อนไขว่า $4-x \geq 0$

$$x \leq 4$$

$$\text{ดังนั้น } D_r = (-\infty, 4]$$

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 $y = 1$

⋮

เมื่อแทนค่า x ลดลงเรื่อยๆ ค่าของ y ก็เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ไปถึงอนันต์

$$\text{ดังนั้น } R_r = [0, \infty)$$

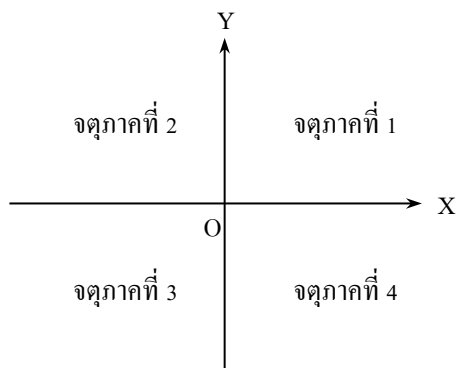
5. ครูยกตัวอย่างโจทย์การหาโดเมนและเรนจ์อีก 2 ข้อบนกระดานให้นักเรียนทุกคนช่วยกันทำ โดยใช้เวลา 10 นาที จากนั้นครูมอบหมายให้นักเรียนที่ทำถูกต้องมาเฉลยหน้าชั้นเรียน

ชั่วโมงที่ 2

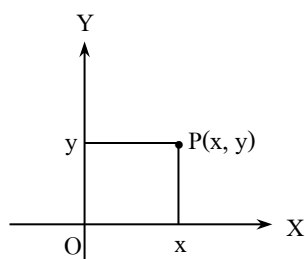
1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้วโดยการถาม - ตอบคำถามกับนักเรียน

4. ก่อนนำเข้าสู่ความรู้เรื่องกราฟของความสัมพันธ์ ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับระบบพิกัดฉากดังนี้

ระบบพิกัดฉากเป็นระบบที่เป็นระนาบและประกอบด้วยเส้นจำนวน 2 เส้น ตั้งฉากซึ่งกันและกัน เรียกเส้นจำนวนที่อยู่ในแนวนอนว่า 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



3. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเรื่องการเขียนกราฟของความสัมพันธ์ โดยยกตัวอย่างประกอบ 2 - 3 ตัวอย่าง
เช่น

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

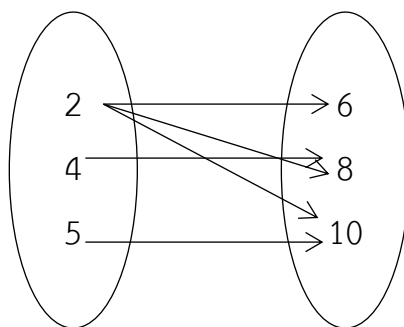
ตัวอย่าง จงเขียนกราฟของความสัมพันธ์ต่อไปนี้

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

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

ครูเขียนแกนของกราฟ (แกน X และแกน Y) แล้วแนะนำให้นักเรียนช่วยกันออกมาเขียนคู่
อันดับต่างๆ บนแกนของกราฟ

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 เส้นกราฟเริ่มต้นจากจำนวนใดไปยังจำนวนใด

6. ครูให้นักเรียนทำใบงาน โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้วโดยการถาม - ตอบคำถามกับนักเรียน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบงาน โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ อย่างละเอียด พร้อมทั้งมีการอธิบายเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนยังไม่เข้าใจ
3. ครูได้กล่าวถึงในชีวิตจริงจะพบความสัมพันธ์ของข้อมูลสองกลุ่มค่อนข้างมาก ซึ่งข้อมูลกลุ่มที่สองขึ้นอยู่กับข้อมูลกลุ่มแรก และจะสามารถกำหนดค่าของตัวแปรตามได้เพียงค่าเดียวเท่านั้น ดังนั้น จากตัวอย่างข้างต้น สรุปได้ดังนี้

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

ในทางคณิตศาสตร์จะเรียกความสัมพันธ์ระหว่างเซตของข้อมูลสองชุด โดยที่ข้อมูลเข้าหนึ่งตัวให้ข้อมูลออกเพียงหนึ่งตัวว่า **ฟังก์ชัน** เรียกเซตของข้อมูลเข้าว่า **โดเมน** และเรียกเซตของข้อมูลออกว่า **เรนจ์**

4. ครูได้อธิบายในทางคณิตศาสตร์ การจับคู่ระหว่างสองสิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน เขียนแทนได้ด้วยจำนวนคู่อันดับ ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกตัวหน้าและสมาชิกตัวหลัง เช่น คู่อันดับ (a, b) มี a เป็นสมาชิกตัวหน้า และ 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

6. ครูให้นักเรียนพิจารณาแผนภาพแสดงการจับคู่ระหว่างชื่อของเพื่อนในกลุ่มกับความสูงของเพื่อนคนนั้น โดยครูให้นักเรียนดูแผนภาพในหนังสือเรียนหน้าที่ 44 และจากแผนภาพ ครูได้ให้นักเรียนเขียนการแสดงผลการจับคู่ในรูปของเซตของคู่อันดับ พร้อมให้นักเรียนศึกษาในหนังสือเรียนหน้าที่ 45

7. ครูยกตัวอย่างที่ 1 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 46 บนกระดานแสดงวิธีทำอย่างละเอียด พร้อมทั้งมีการถาม-ตอบคำถามกับนักเรียน

8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 1 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 56 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 4

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้วโดยการถาม - ตอบคำถามกับนักเรียน

2. ครูให้นักเรียนอาสาออกมาเฉลยการบ้านแบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 1 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 56 ในกระดาน พร้อมทั้งครูช่วยเสริมอย่างละเอียด

3. ครูยกตัวอย่างที่ 2 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 46 บนกระดานแสดงวิธีทำอย่างละเอียด พร้อมทั้งมีการถาม-ตอบคำถามกับนักเรียน

4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2 - 3 คน ให้นักเรียนศึกษาโจทย์แผนภาพแสดงฟังก์ชัน f และมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม

5. ครูให้นักเรียนจับคู่ ละครความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้

- ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 2 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 56 เป็นการบ้าน

- ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูลุ่มนักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบ อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป

ชั่วโมงที่ 5

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้วโดยการถาม - ตอบคำถามกับนักเรียน

2. ครูอธิบาย ถ้า f เป็นฟังก์ชันซึ่งมีโดเมนเป็นเซต A และเรนจ์เป็นสับเซตของเซต B จะกล่าวว่า f เป็นฟังก์ชันจาก A ไป B

3. ครูยกตัวอย่างที่ 3 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 47 - 49 บนกระดานแสดงวิธีทำอย่างละเอียด พร้อมทั้งมีการถาม-ตอบคำถามกับนักเรียน

4. ครูได้อธิบายฟังก์ชันจากสับเซตของเซตของจำนวนจริงไปยังเซตของจำนวนจริง และให้นักเรียนศึกษาในหนังสือเรียนหน้าที่ 49 พร้อมทั้งมีการอภิปรายร่วมกันโดยแลกเปลี่ยนความรู้

5. ครูได้ยกตัวอย่างที่ 4 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 49 - 50 บนกระดานแสดงวิธีทำอย่างละเอียด พร้อมทั้งมีการถาม-ตอบคำถามกับนักเรียน

6. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2 - 3 คน ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 5 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 50 - 51 กลุ่มละโจทย์ และมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 3 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 56 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 6

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้วโดยการถาม - ตอบคำถามกับนักเรียน

2. ครูให้นักเรียนอาสาออกมาเฉลยการบ้านแบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 3 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 56 ในกระดาน พร้อมทั้งครูช่วยเสริมอย่างละเอียด

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

4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2 - 3 คน ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 8 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 53 - 54 กลุ่มละโจทย์ และมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม

5. ครูให้นักเรียนจับคู่ ละครความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้

- ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 3 ใหญ่ มี 4 ข้อย่อย ในหนังสือเรียนหน้าที่ 125

- ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูลุ่มนักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบ อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 4 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 56 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 7

1. ครูกล่าวทบทวนจากชั่วโมงที่แล้วโดยการถาม - ตอบคำถามกับนักเรียน

2. ครูให้นักเรียนอาสาออกมาเฉลยการบ้านแบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 4 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 56 ในกระดาน พร้อมทั้งครูช่วยเสริมอย่างละเอียด

3. ครูยกตัวอย่างที่ 9 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 55 บนกระดานแสดงวิธีทำอย่างละเอียด พร้อมทั้งมีการถาม – ตอบคำถามกับนักเรียน

4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2 - 3 คน ให้นักเรียนศึกษากลุ่มละโจทย์ และมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม

5. ครูให้นักเรียนจับคู่ ความสะดวกทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้

- ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 5 - 6 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 57

- ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูลุ่มนักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบ อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.1 ข้อที่ 7 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 56 โดยครูจับเวลา 10 นาที ครูลุ่มนักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบ อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปฟังก์ชัน ลงในสมุดโดยทำเป็นแผนผังความคิด

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

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

8. การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. ใบงาน	ใบงาน	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70 - 79%	หมายถึง	ดี

60 - 69%	หมายถึง	ปานกลาง
50 - 59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

เลขที่	ชื่อ-สกุลของ ผู้รับการประเมิน	ทำงาน อย่างเป็น ระบบ	ความ รอบคอบ	ความตั้งใจ เรียน	ความ รับผิดชอบ	การให้ความ ร่วมมือ	รวม
		4	4	4	4	4	20

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติเป็นประจำ	ให้ 4 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
13-17	ดี
8-12	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่(ชื่อกลุ่ม).....

สมาชิกในกลุ่ม

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนน			
	4	3	2	1
1. การมีส่วนร่วมในการวางแผน				
2. การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่				
3. การให้ความร่วมมือในการทำงาน				
4. การแสดงความคิดเห็น				
5. การยอมรับความคิดเห็น				
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติเป็นประจำ ให้ 4 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ 2 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
13-17	ดี
8-12	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

-

ใบงานที่ 1

เรื่อง โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์

คำชี้แจง :ให้นักเรียนหาคำตอบต่อไปนี้

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

$D_r = \dots\dots\dots$

$R_r = \dots\dots\dots$

ใบงานที่ 1

เรื่อง โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์

เฉลย

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

$D_r = \mathbb{R}$

.....

$R_r = \mathbb{R}$

.....

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

$D_r = \mathbb{R}$

.....

$R_r = \mathbb{R}$

.....

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

$D_r = \mathbb{R}$

.....

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

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

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

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

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

$$D_r = \mathbb{R}$$

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

ใบงานที่ 2

เรื่อง ฟังก์ชัน

คำชี้แจง :ให้นักเรียนหาคำตอบต่อไปนี้

1.ความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้เป็นฟังก์ชันหรือไม่ 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 $A = \{-4,-3,4\}$ จงพิจารณาว่าความสัมพันธ์ต่อไปนี้เป็นฟังก์ชันหรือไม่ 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.ความสัมพันธ์ต่อไปนี้เป็นฟังก์ชันหรือไม่

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

.....

ใบงานที่ 2

เรื่อง ฟังก์ชัน

เฉลย

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 5 เรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้น

เวลา 5 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชันเชิงเส้น คือ ฟังก์ชันที่มีสมการอยู่ในรูป $y=ax+b$ 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. สาระการเรียนรู้

ฟังก์ชันเชิงเส้น

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

2. ครูทบทวนวิธีการเขียนกราฟของความสัมพันธ์ โดยยกตัวอย่างความสัมพันธ์ที่เป็นฟังก์ชัน 2 - 3

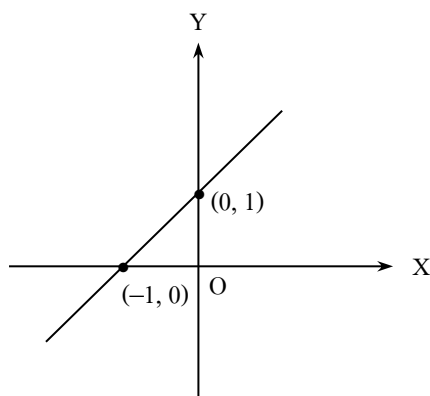
ฟังก์ชัน เช่น

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	...

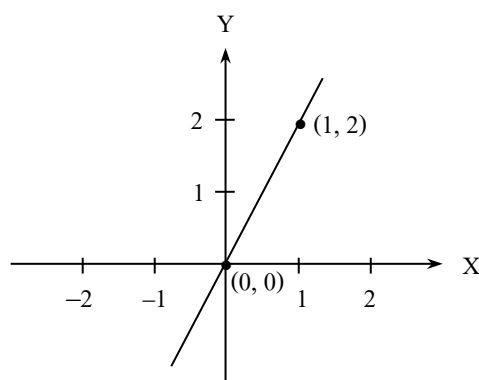
จะได้กราฟดังนี้



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



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

4. ครูยกตัวอย่างฟังก์ชัน 2 - 3 ตัวอย่างให้นักเรียนพิจารณาว่าเป็นฟังก์ชันเชิงเส้นหรือไม่ โดยใช้ให้นักเรียนพิจารณาเทียบกับลักษณะทั่วไปของฟังก์ชันเชิงเส้น เช่น

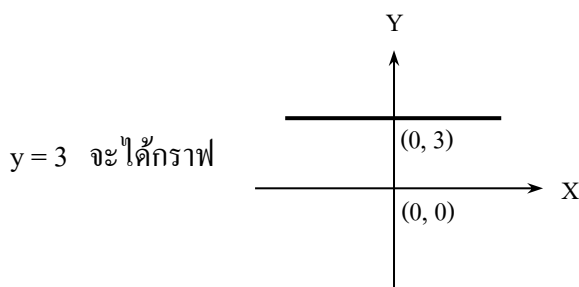
$f = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = 2x + 3\}$ เป็นฟังก์ชันเชิงเส้น เนื่องจากสมการของฟังก์ชัน f อยู่ในรูป $y = ax + b$ โดย $a = 2$ และ $b = 3$

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

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

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 - ตอบคำถามกับนักเรียน

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 1 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 68 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันเชิงเส้น
2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยการบ้าน แบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 1 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 68 อย่างละเอียดสำหรับทุกข้อ
3. ครูได้อธิบายตัวอย่างที่ 11 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 62 บนกระดานอย่างละเอียด เพื่อความเข้าใจของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น
4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3 – 4 คน ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 12 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 63 กลุ่มละโจทย์ และมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม
5. ครูให้นักเรียนจับคู่ ละครความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้
 - ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 2 ใหญ่ ทำ 1 - 2 ข้อย่อย ในหนังสือเรียนหน้าที่ 69
 - ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูลุ่มนักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบ อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง
6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 2 ใหญ่ ทำ 3 – 5 ย่อย ในหนังสือเรียนหน้าที่ 69 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันเชิงเส้น

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

3. ครูได้อธิบายตัวอย่างที่ 13 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 64 บนกระดานอย่างละเอียด เพื่อความเข้าใจ ของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น

4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2 – 3 คน ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 14 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 65 กลุ่ม ละโจทย์ และมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งครูช่วย อธิบายเพิ่มเติม

5. ครูให้นักเรียนจับคู่ ละครความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้

- ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 3 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 69

- ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูลุ่มนักเรียนในแต่ละคู่ออกมา เฉลยคำตอบ อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 4 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 69 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 4

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันเชิงเส้น

2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยการบ้าน แบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 4 ใหญ่ ทำ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 69 อย่างละเอียดสำหรับทุกข้อ

3. ครูได้อธิบายตัวอย่างที่ 15 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 65 - 66 บนกระดานอย่างละเอียด เพื่อความ เข้าใจของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น

4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2 – 3 คน ให้นักเรียนศึกษาโจทย์ปัญหา กลุ่มละโจทย์ และมีการ แลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม

5. ครูให้นักเรียนจับคู่ ละครความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้

- ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 5 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 70

- ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูลุ่มนักเรียนในแต่ละคู่ออกมา เฉลยคำตอบ อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 6 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 70 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 5

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันเชิงเส้น
2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยการบ้าน แบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 6 ใหญ่ ทำ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 70 อย่างละเอียดสำหรับทุกข้อ
3. ครูได้อธิบายตัวอย่างที่ 16 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 66 - 67 บนกระดานอย่างละเอียด เพื่อความเข้าใจของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น
4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2 - 3 คน ให้นักเรียนศึกษาโจทย์ปัญหา กลุ่มละโจทย์ และมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม
5. ครูให้นักเรียนจับคู่ ความสะดวกทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้
 - ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 7 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 71
 - ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูลุ่มนักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบ อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง
6. ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อที่ 8 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 71 ครูได้เฉลยคำตอบ อย่างละเอียด
7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันเชิงเส้นเป็นแผนผัง

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

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

8. การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. ใบงาน	ใบงาน	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70 - 79%	หมายถึง	ดี
60 - 69%	หมายถึง	ปานกลาง
50 - 59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

เลขที่	ชื่อ-สกุลของ ผู้รับการประเมิน	ทำงาน อย่างเป็น ระบบ	ความ รอบคอบ	ความตั้งใจ เรียน	ความ รับผิดชอบ	การให้ความ ร่วมมือ	รวม
		4	4	4	4	4	20

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติเป็นประจำ	ให้ 4 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
13-17	ดี
8-12	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่(ชื่อกลุ่ม).....

สมาชิกในกลุ่ม

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนน			
	4	3	2	1
1. การมีส่วนร่วมในการวางแผน				
2. การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่				
3. การให้ความร่วมมือในการทำงาน				
4. การแสดงความคิดเห็น				
5. การยอมรับความคิดเห็น				
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติเป็นประจำ ให้ 4 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ 2 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
13-17	ดี
8-12	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

9. กิจกรรมเสนอแนะ

-

ใบงานที่ 1

เรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้น

คำชี้แจง :ให้นักเรียนหาคำตอบต่อไปนี้

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					

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 1

เรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้น

เฉลย

คำชี้แจง :ให้นักเรียนหาคำตอบต่อไปนี้

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 $y = 2x - 10$

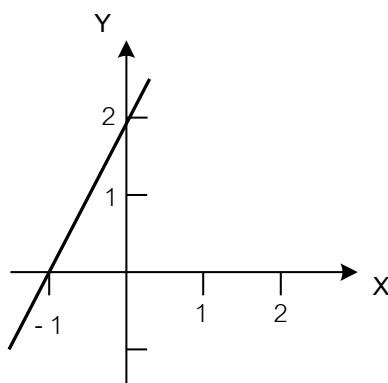
..... จุดตัดแกน X, Y คือ $(5, 0), (0, -10)$ ตามลำดับ

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 6 เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง

เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

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 $k > 0$ จุดวกกลับอยู่บนเหนือแกน 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. สาระการเรียนรู้

ฟังก์ชันกำลังสอง

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

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 $a = 0$ จะได้ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $y = b$ ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน X จะเรียกฟังก์ชันแบบนี้ว่า “ฟังก์ชันคงตัว” กราฟของเส้นตรง $y = ax + b$ จะขนานกัน เมื่อ a มีค่าเท่ากัน และตัดแกนแกน Y ที่จุด b โดยที่จุดที่กราฟตัดแกน X จะให้ค่า $y = 0$ และจุดที่กราฟตัดแกน Y จะให้ค่า $x = 0$

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 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 72 โดยครูได้วาดภาพบนกระดาน และให้นักเรียนศึกษาในหนังสือเรียนหน้าที่ 72

4. ครูยกตัวอย่างที่ 17 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 73 บนกระดานแสดงวิธีทำอย่างละเอียด พร้อมทั้งมีการถาม - ตอบคำถามกับนักเรียน

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 1 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 75 - 76 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันกำลังสอง

2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยการบ้าน แบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 1 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 75 - 76 อย่างละเอียดสำหรับทุกข้อ

3. ครูตั้งข้อสังเกตของรูปแบบของฟังก์ชันทั้ง 2 ข้อ ให้นักเรียนเห็นว่า กราฟในลักษณะนี้จะมีฟังก์ชันอยู่ในรูป $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

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

5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3 - 4 คน ให้นักเรียนศึกษาโจทย์ กลุ่มละโจทย์ และมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 2 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 77 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันกำลังสอง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยการบ้าน แบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 2 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 77 อย่างละเอียดสำหรับทุกข้อ
3. ครูได้อธิบายตัวอย่างที่ 18 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 74 บนกระดานอย่างละเอียด เพื่อความเข้าใจของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น
4. ครูให้นักเรียนจับคู่ ระยะเวลาความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้
 - ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 3 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 77
 - ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูลุ่มนักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบ อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง
5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 4 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 77 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 4

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันกำลังสอง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยการบ้าน แบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 4 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 77 อย่างละเอียดสำหรับทุกข้อ
3. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2 – 3 คน ให้นักเรียนศึกษาโจทย์ปัญหา กลุ่มละโจทย์ และมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม
4. ครูให้นักเรียนจับคู่ ระยะเวลาความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้
 - ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ข้อที่ 5 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 77
 - ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูลุ่มนักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบ อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองเป็นแผนผัง

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

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

8. การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. ใบงาน	ใบงาน	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70 - 79%	หมายถึง	ดี
60 - 69%	หมายถึง	ปานกลาง
50 - 59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

เลขที่	ชื่อ-สกุลของ ผู้รับการประเมิน	ทำงาน อย่างเป็น ระบบ	ความ รอบคอบ	ความตั้งใจ เรียน	ความ รับผิดชอบ	การให้ความ ร่วมมือ	รวม
		4	4	4	4	4	20

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติเป็นประจำ	ให้ 4 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
13-17	ดี
8-12	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่(ชื่อกลุ่ม).....

สมาชิกในกลุ่ม

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนน			
	4	3	2	1
1. การมีส่วนร่วมในการวางแผน				
2. การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่				
3. การให้ความร่วมมือในการทำงาน				
4. การแสดงความคิดเห็น				
5. การยอมรับความคิดเห็น				
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติเป็นประจำ	ให้ 4 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
13-17	ดี
8-12	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

ใบงานที่ 1

เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง

คำชี้แจง :ให้นักเรียนหาคำตอบต่อไปนี้

1. จงเขียนกราฟจากสมการต่อไปนี้

1)

$$y = x^2$$

2)

$$y = \frac{1}{2}x^2$$

3)

$$y = \frac{1}{4}x^2$$

[illegible]

2. จงเขียนกราฟจากสมการต่อไปนี้

$$1) \quad y = -x^2$$

$$2) \quad y = -\frac{1}{2}x^2$$

$$3) \quad y = -\frac{1}{4}x^2$$

[illegible]

3. จงเขียนกราฟจากสมการต่อไปนี้

$$1) \quad y = (x - 3)^2$$

$$2) \quad y = -2(x - 3)^2$$

4. จงเขียนกราฟจากสมการต่อไปนี้

$$1) \quad y = (x + 4)^2$$

$$2) \quad y = -2(x + 2)^2$$

ใบงานที่ 1

เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง

เฉลย

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

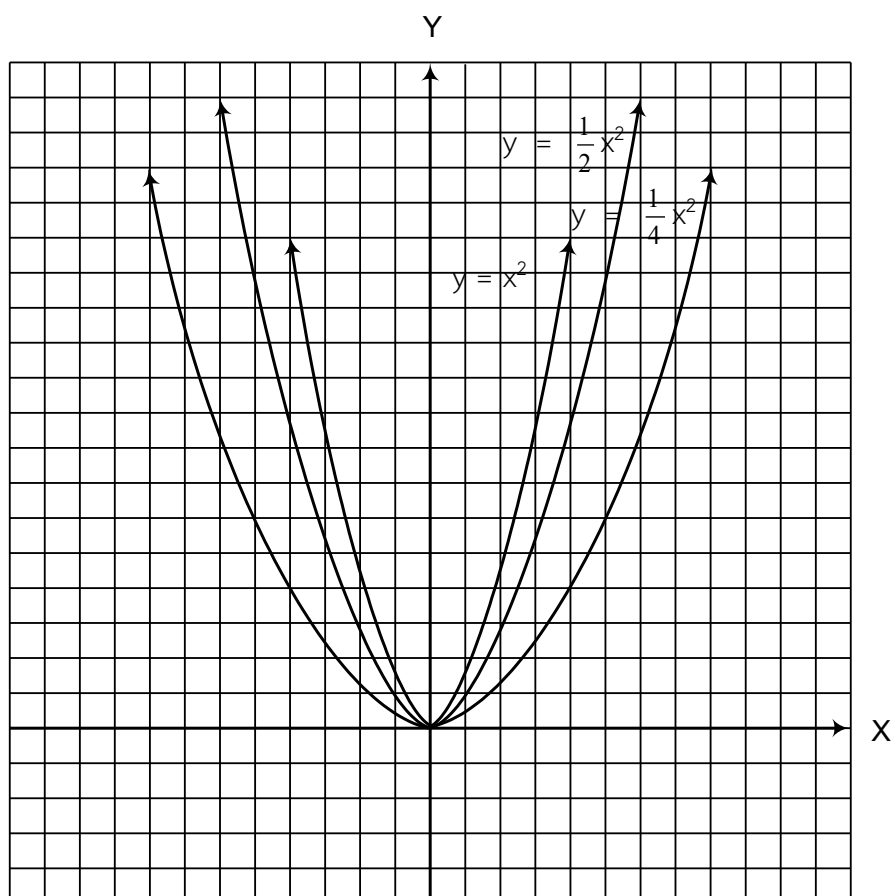
x	1	2	3	0	-1	-2	-3	-4
y	1	4	9	0	1	4	9	16

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



กราฟของ $y = ax^2$ เมื่อ $a > 0$

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

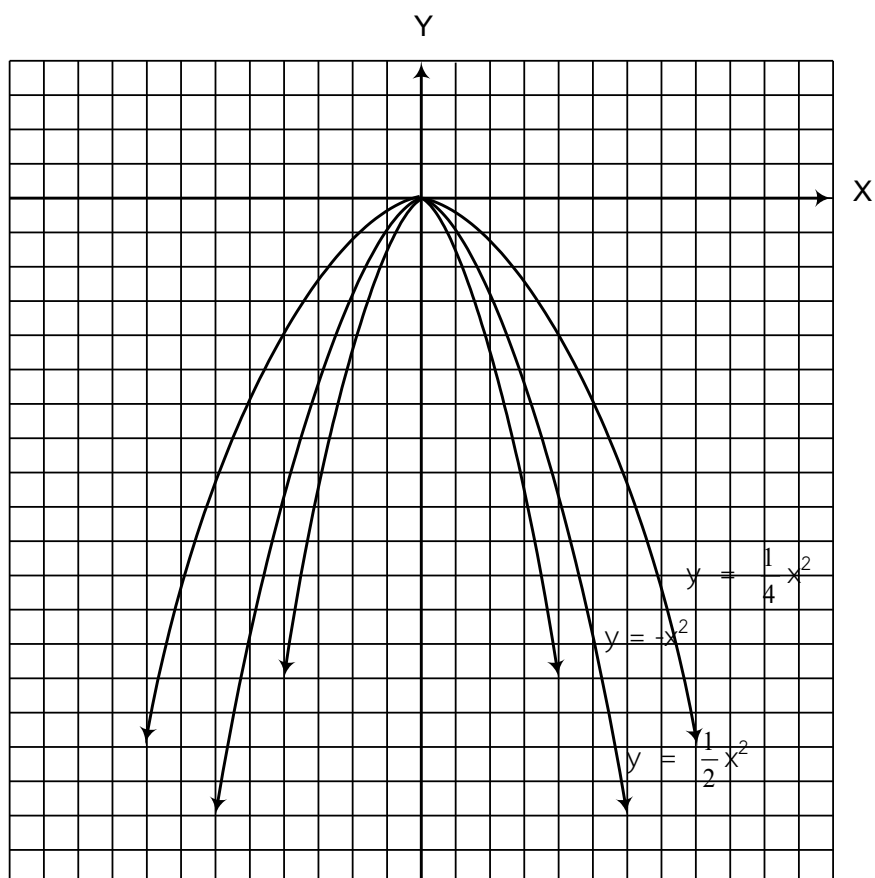
x	1	2	3	0	-1	-2	-3
y	-1	-4	-9	0	-1	-4	-9

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



กราฟของ $y = ax^2$ เมื่อ $a < 0$

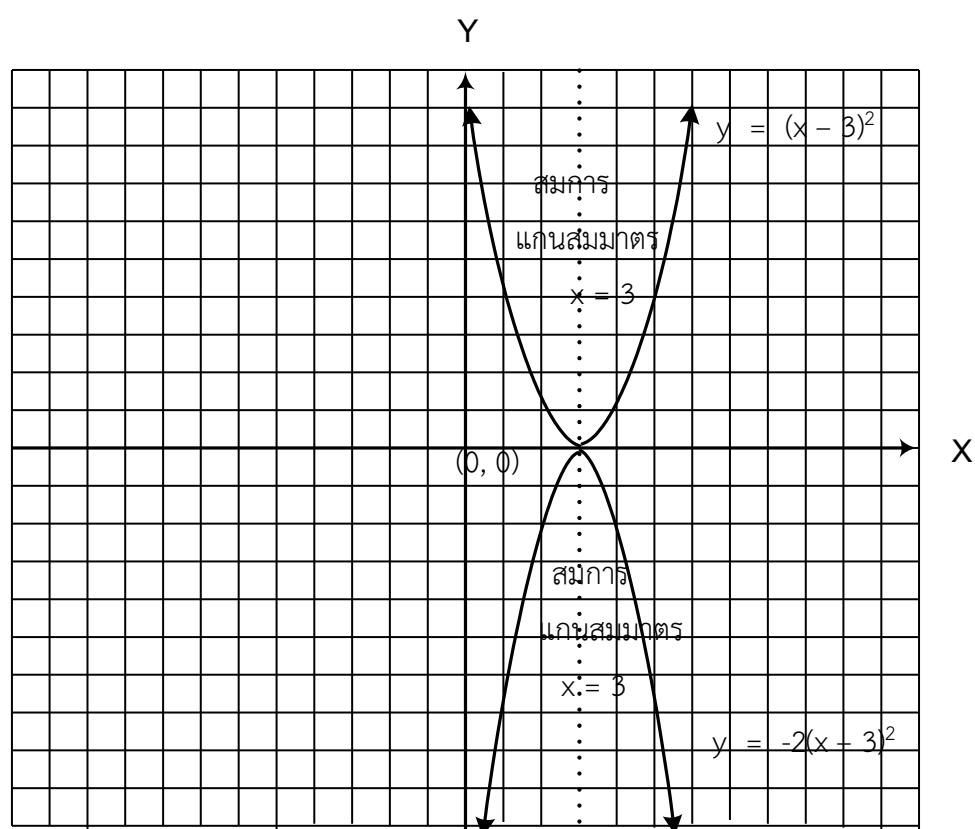
3. จงเขียนกราฟจากสมการต่อไปนี้

1) $y = (x - 3)^2$

2) $y = -2(x - 3)^2$

วิธีทำ

X	2	3	4	0	5	6	7
$y = (x - 3)^2$	1	0	1	9	4	9	16
$y = -2(x - 3)^2$	-2	0	-2	-18	-8	-18	-32

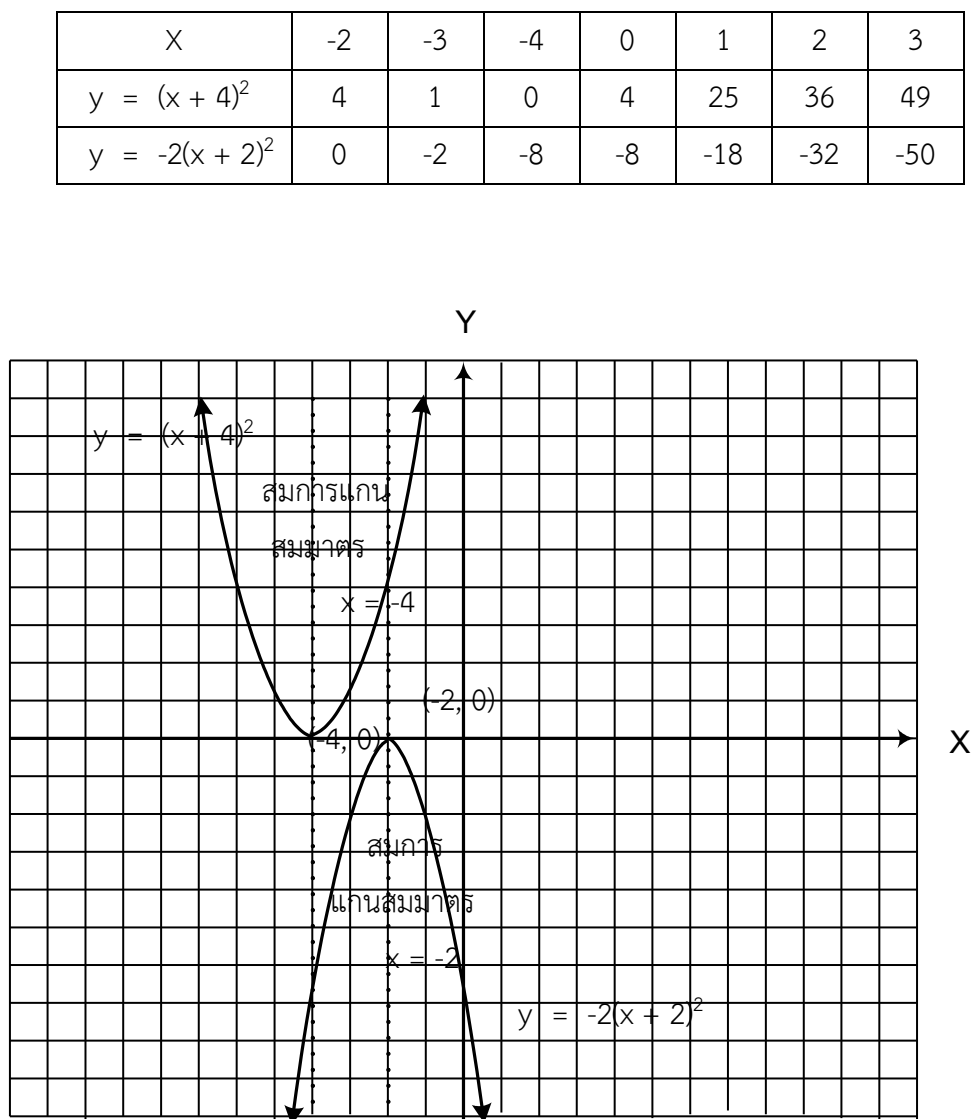


4. จงเขียนกราฟจากสมการต่อไปนี้

1) $y = (x + 4)^2$

2) $y = -2(x + 2)^2$

วิธีทำ



5. จงเขียนกราฟจากสมการต่อไปนี้

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

2) $y = -(x + 2)^2 + 2$

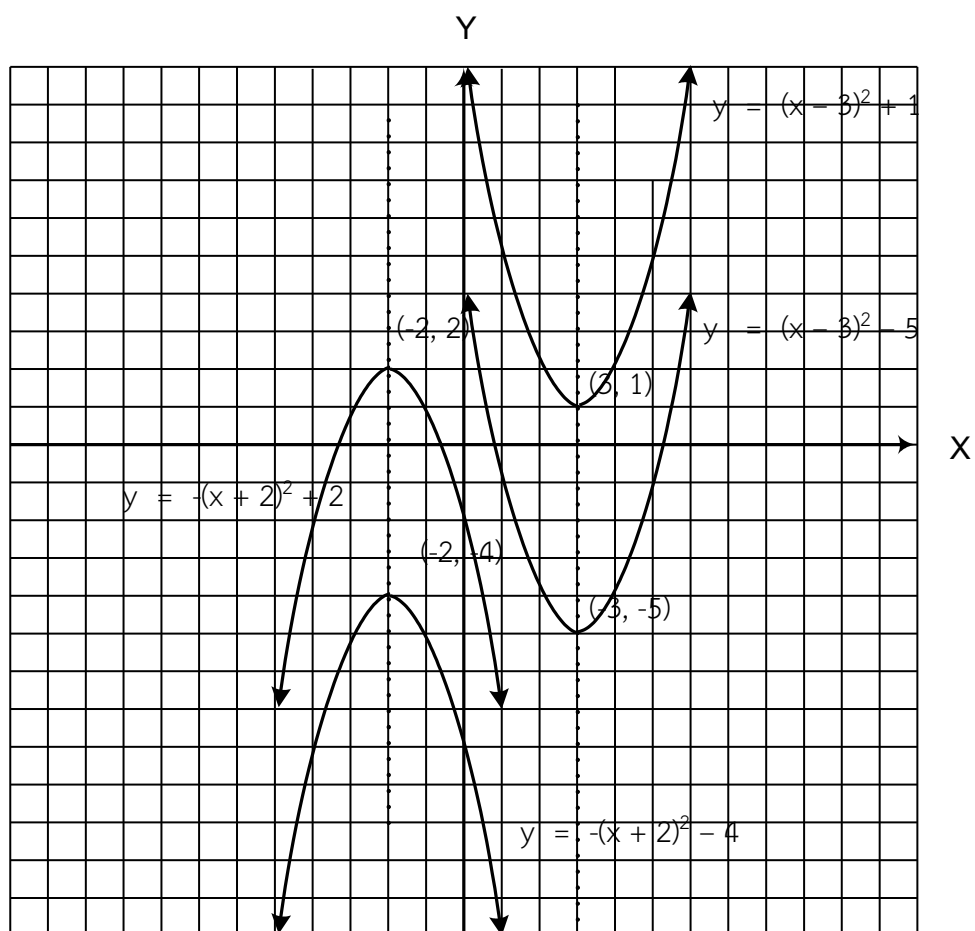
3) $y = (x - 3)^2 - 5$

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



คำชี้แจง :ให้นักเรียนหาคำตอบต่อไปนี้

1. โยนลูกบอลขึ้นไปในอากาศแนวดิ่ง ถ้าความสูงของลูกบอลในหน่วยฟุตที่โยนขึ้นไป หาได้จากสูตร $f(t) = -2t^2 + 6t$ เมื่อ t แทนเวลาเป็นวินาที จงหา
- 1) เวลาในขณะลูกบอลอยู่ที่จุดสูงสุดจากพื้น
 - 2) ระยะทางที่ลูกบอลอยู่ที่จุดสูงสุดจากพื้น
 - 3) นานเท่าใดที่ลูกบอลตกถึงพื้น

ใบงานที่ 2

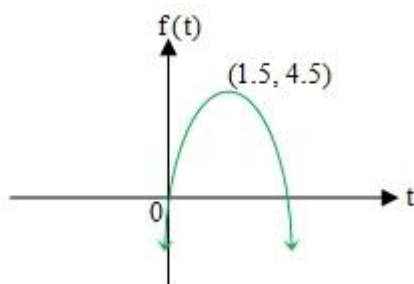
เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เรื่องฟังก์ชันกำลังสองและกราฟ

เฉลย

คำชี้แจง :ให้นักเรียนหาคำตอบต่อไปนี้

1. โยนลูกบอลขึ้นไปในอากาศแนวดิ่ง ถ้าความสูงของลูกบอลในหน่วยฟุตที่โยนขึ้นไป หาได้จากสูตร $f(t) = -2t^2 + 6t$ เมื่อ t แทนเวลาเป็นวินาที จงหา
 - 1) เวลาในขณะที่ลูกบอลอยู่ที่จุดสูงสุดจากพื้น
 - 2) ระยะทางที่ลูกบอลอยู่ที่จุดสูงสุดจากพื้น
 - 3) นานเท่าใดที่ลูกบอลตกถึงพื้น

วิธีทำ จาก $f(t) = -2t^2 + 6t$
 ตรงกับรูป $f(x) = ax^2 + bx + c$
 และ $a = -2$ (น้อยกว่า 0)
 แสดงว่าได้กราฟคว่ำ มีจุดวกกลับ $\left(\frac{-6}{2(-2)}, \frac{4(-2)-6^2}{4(-2)}\right) = (1.5, 4.5)$
 วาดกราฟคร่าวๆได้ดังรูป



..... จากกราฟ จะได้ว่า

1. เวลาในขณะที่ลูกบอลอยู่ที่จุดสูงสุดจากพื้น คือ วินาทีที่ 1.5
2. ระยะทางที่ลูกบอลอยู่ที่จุดสูงสุดจากพื้น คือ 4.5 ฟุต
3. ลูกบอลตกถึงพื้น คือ ความสูง เท่ากับ 0

..... $f(t) = 0$

..... $-2t^2 + 6t = 0$

..... $-2t(t - 3) = 0$

..... $t = 0$ หรือ 3

ดังนั้น ลูกบอลจะตกถึงพื้นหลังจากโยนขึ้นไปนาน 3 วินาที (เพราะ 0 วินาที เป็นเวลาเริ่มต้น)

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ฟังก์ชันขั้นบันได

เวลา 5 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

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) 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

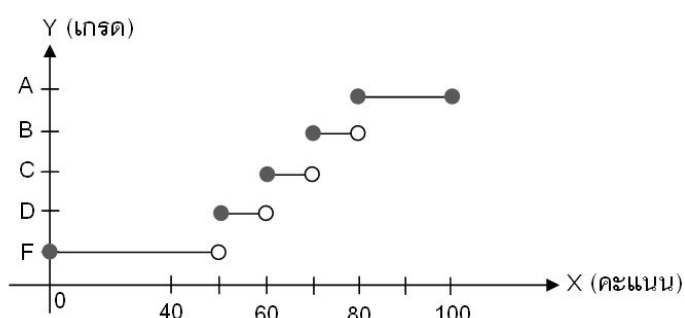
5. สารการเรียนรู้

ฟังก์ชันขั้นบันได

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของเซตของจำนวนจริง และโดเมนถูกแบ่งออกเป็นช่วงย่อยมากกว่าหนึ่งช่วง โดยค่าของฟังก์ชันในแต่ละช่วงย่อยเป็นค่าคงตัว เรียกว่า **ฟังก์ชันขั้นบันได** กราฟของฟังก์ชันจะมีลักษณะคล้ายขั้นบันได
3. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน เช่น การหาอัตราค่าบริการรถประจำทาง การหาอัตราค่าจอดรถและการหาอัตราค่าจ้างแรงงาน เป็นต้น โดยการหาคำตอบของโจทย์ในลักษณะนี้จะต้องใช้ความรู้ในเรื่องของฟังก์ชันขั้นบันได
4. ครูถามนักเรียนว่า “นักเรียนคิดว่า ฟังก์ชันขั้นบันไดมีลักษณะกราฟเป็นอย่างไร”
 แนวตอบ : กราฟจะมีลักษณะคล้ายขั้นบันได เป็นฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของเซตของจำนวนจริง และมีค่าของฟังก์ชันเป็นค่าคงตัวเป็นช่วง ๆ มากกว่าสองช่วง
5. ครูอธิบายความหมายของฟังก์ชันขั้นบันได โดยครูอธิบายว่า ฟังก์ชันขั้นบันได คือ เป็นฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของเซตของจำนวนจริงและมีค่าของฟังก์ชันเป็นค่าคงตัวเป็นช่วง ๆ มากกว่าสองช่วงซึ่งกราฟของฟังก์ชันนี้มีลักษณะคล้ายขั้นบันไดดังนี้



6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 1 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 80 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันขั้นบันได
2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยการบ้าน แบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 1 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 80 อย่างละเอียดสำหรับทุกข้อ
3. ครูได้อธิบายตัวอย่างที่ 19 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 78 - 79 บนกระดานอย่างละเอียด เพื่อความเข้าใจของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น
4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3 - 4 คน ให้นักเรียนศึกษาโจทย์ กลุ่มละโจทย์ และมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม
5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 2 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 80 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันขั้นบันได
2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยการบ้าน แบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 2 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 80 อย่างละเอียดสำหรับทุกข้อ
3. ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมแล้วถามคำถามนักเรียนดังนี้
อัตราค่าไปรษณียากร สำหรับส่งจดหมายในประเทศมีดังนี้

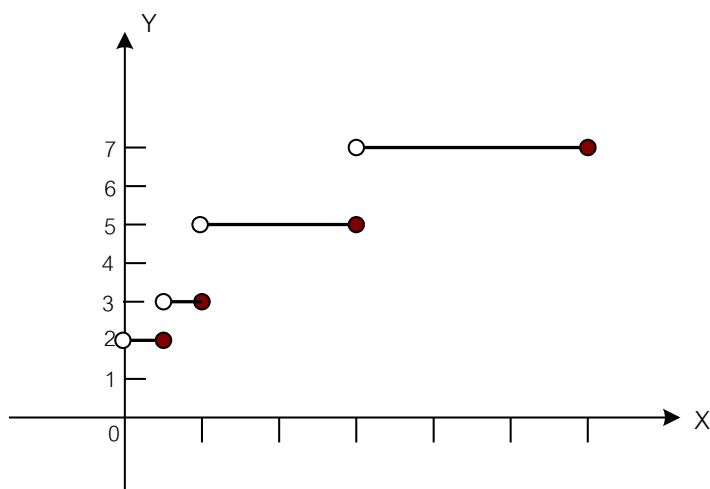
น้ำหนัก	ค่าส่ง (บาท)
ไม่เกิน 40 กรัม	2.00
เกิน 40 กรัม แต่ไม่เกิน 100 กรัม	3.00
เกิน 100 กรัม แต่ไม่เกิน 300 กรัม	5.00
เกิน 300 กรัม แต่ไม่เกิน 600 กรัม	7.00

- จากโจทย์นักเรียนสามารถ กำหนด $f(x)$ และ x ได้อย่างไร
แนวตอบ : $f(x)$ = ราคาส่งจดหมาย และ x = น้ำหนักของจดหมาย
- จากโจทย์นักเรียนสามารถเขียนฟังก์ชัน $f(x)$ ได้อย่างไร
แนวตอบ :
$$\left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ เมื่อ } 0 < x \leq 40 \end{array} \right.$$

$$f(x) = \begin{cases} 3 & \text{เมื่อ } 40 < x \leq 100 \\ 5 & \text{เมื่อ } 100 < x \leq 300 \\ 7 & \text{เมื่อ } 300 < x \leq 600 \end{cases}$$

- จากโจทย์นักเรียนสามารถเขียนกราฟฟังก์ชัน $f(x)$ ได้อย่างไร

แนวตอบ :



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 เช่นอัตรา

ค่าบริการไปรษณีย์ภัณฑ์ประเภทต่างๆ เช่น จดหมาย พัสดุ พัสดุไปรษณีย์ เป็นต้น

อัตราค่าธรรมเนียมในการส่งรษณภัณฑ์ และอัตราภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา

5. ครูให้นักเรียนจับคู่ ละครความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้

- ให้นักเรียนทำใบงานฟังก์ชันขั้นบันได

- ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูลุ่มนักเรียนในแต่ละคู่ออกมา

เฉลยคำตอบ อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง

ชั่วโมงที่ 4

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันขั้นบันได
2. ครูได้ยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาบนกระดานกับนักเรียน
3. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2 – 3 คน ให้นักเรียนศึกษาโจทย์ปัญหา กลุ่มละโจทย์ และมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม
4. ครูให้นักเรียนจับคู่ ระยะเวลาความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้
 - ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 3 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 81
 - ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูลุ่มนักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบ อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง
5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 4 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 81

ชั่วโมงที่ 5

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันขั้นบันได
2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยการบ้าน แบบฝึกหัด 2.4 ข้อที่ 4 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 81 อย่างละเอียดสำหรับทุกข้อ
3. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2 – 3 คน ให้นักเรียนศึกษาโจทย์ปัญหา กลุ่มละโจทย์ และมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม
4. ครูให้นักเรียนจับคู่ ระยะเวลาความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้
 - ให้นักเรียนทำใบงานโจทย์ปัญหาฟังก์ชันขั้นบันได
 - ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูลุ่มนักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบ อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันขั้นบันไดเป็นแผนผัง

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5
2. ใบงาน
3. ห้อยสมุด
4. อินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. ใบงาน	ใบงาน	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70 - 79%	หมายถึง	ดี
60 - 69%	หมายถึง	ปานกลาง
50 - 59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

เลขที่	ชื่อ-สกุลของ ผู้รับการประเมิน	ทำงาน อย่างเป็น ระบบ	ความ รอบคอบ	ความตั้งใจ เรียน	ความ รับผิดชอบ	การให้ความ ร่วมมือ	รวม
		4	4	4	4	4	20

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติเป็นประจำ	ให้ 4 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
13-17	ดี
8-12	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่(ชื่อกลุ่ม).....

สมาชิกในกลุ่ม 1.....
 2.....
 3.....
 4.....
 5.....
 6.....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนน			
	4	3	2	1
1. การมีส่วนร่วมในการวางแผน				
2. การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่				
3. การให้ความร่วมมือในการทำงาน				
4. การแสดงความคิดเห็น				
5. การยอมรับความคิดเห็น				
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติเป็นประจำ	ให้ 4 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
13-17	ดี
8-12	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

ใบงานที่ 1

เรื่อง ฟังก์ชันขั้นบันได

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	$f(x) = \begin{cases} 15 & , 0 < x \leq 1,000 \\ 10 & , x > 1,000 \end{cases}$	

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

เวลา 8 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $y = ax$ เมื่อ $a > 0$ และ $a \neq 0$ ซึ่งมีลักษณะกราฟของฟังก์ชัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) เข้าใจความหมายของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลอย่างถูกต้องครบถ้วน
- 2) สามารถบอกองค์ประกอบของกราฟฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลได้

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. สารการเรียนรู้

ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

2. ครูทบทวนเรื่องการเขียนกราฟของฟังก์ชันต่างๆ โดยยกตัวอย่างฟังก์ชัน 1 - 2 ฟังก์ชัน ให้นักเรียน

ช่วยกันเขียนกราฟ เช่น $y = 2^x$ โดยให้หาจุดบนฟังก์ชัน 5 - 7 จุด ดังนี้

$$\text{เมื่อแทน } x = -3 \text{ จะได้ } y = 2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$$x = -2 \text{ จะได้ } y = 2^{-2} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$$

$$x = -1 \text{ จะได้ } y = 2^{-1} = \frac{1}{2^1} = \frac{1}{2}$$

$$x = 0 \text{ จะได้ } y = 2^0 = 1$$

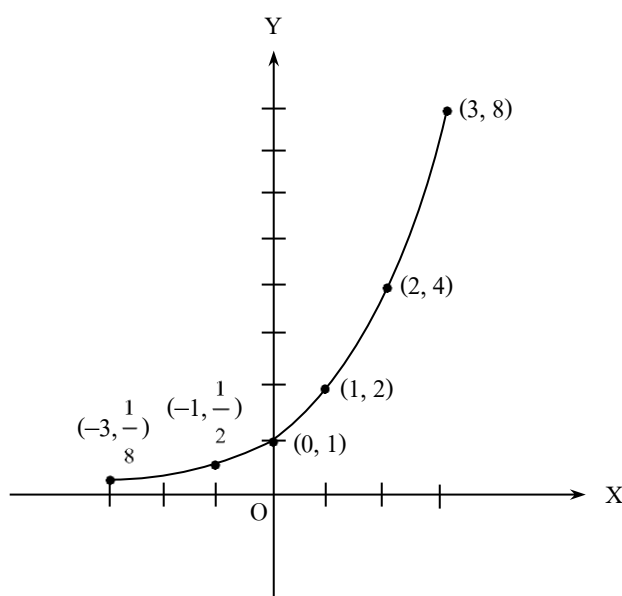
$$x = 1 \text{ จะได้ } y = 2^1 = 2$$

$$x = 2 \text{ จะได้ } y = 2^2 = 4$$

$$x = 3 \text{ จะได้ } y = 2^3 = 8$$

เขียนกราฟ $y = 2^x$ ได้ดังนี้

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
$y = 2^x$	...	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8	...



3. ครูแนะนำว่า ฟังก์ชันที่ยกตัวอย่างในขั้นนำ เรียกว่า ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล โดยให้นิยามความหมายของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลอีกครั้ง ดังนี้

ถ้า f เป็นฟังก์ชันที่มีสมการเป็น $y = a^x$ โดยที่ $a > 0$ และ $a \neq 1$ แล้ว จะได้ว่าสมาชิกในโดเมนของ f เป็นจำนวนจริง และสมาชิกในเรนจ์ของ f จะเป็นจำนวนจริงบวกเสมอ ในกรณีนี้เราจะเรียก $f = \left\{ (x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}^+ \mid y = a^x \right\}$ ว่า ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

4. ครูได้อธิบายตัวอย่างที่ 20 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 82 - 84 บนกระดานอย่างละเอียด เพื่อความเข้าใจของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น

5. ครูได้อธิบายข้อสังเกต ให้นักเรียนได้ทราบข้อสังเกตในตัวอย่างที่ 20

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.5 ข้อที่ 1 ใหญ่ ข้อย่อยที่ 1 - 2 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 90 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันเอกซโพเนนเชียล
2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยการบ้าน แบบฝึกหัด 2.5 ข้อที่ 1 ใหญ่ ข้อย่อยที่ 1 - 2 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 90 อย่างละเอียดสำหรับทุกข้อ
3. ครูได้อธิบายตัวอย่างที่ 21 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 84 - 85 กระดานอย่างละเอียด เพื่อความเข้าใจของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น
4. ครูได้อธิบายข้อสังเกต ให้นักเรียนได้ทราบข้อสังเกตในตัวอย่างที่ 21 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 86
5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3 - 4 คน ให้นักเรียนศึกษาโจทย์ กลุ่มละโจทย์ และมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม
6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.5 ข้อที่ 1 ใหญ่ ข้อย่อยที่ 3 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 90 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันเอกซโพเนนเชียล
2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยการบ้าน แบบฝึกหัด 2.5 ข้อที่ 1 ใหญ่ ข้อย่อยที่ 3 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 90 อย่างละเอียดสำหรับทุกข้อ
3. ครูได้อธิบายตัวอย่างที่ 22 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 86 กระดานอย่างละเอียด เพื่อความเข้าใจของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น
4. ครูได้อธิบายข้อสังเกต ให้นักเรียนได้ทราบข้อสังเกตในตัวอย่างที่ 22 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 87
5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3 - 4 คน ให้นักเรียนศึกษาโจทย์ กลุ่มละโจทย์ และมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม
6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.5 ข้อที่ 1 ใหญ่ ข้อย่อยที่ 4 - 5 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 90 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 4

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันเอกซโพเนนเชียล

2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยการบ้าน แบบฝึกหัด 2.5 ข้อที่ 1 ใหญ่ ข้อย่อยที่ 4 - 5 ในหนังสือเรียน หน้า 90 อย่างละเอียดสำหรับทุกข้อ

3. ครูอธิบายว่าเราสามารถนำความรู้เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลมาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน และสามารถแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ได้อีกด้วย

4. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาที่ใช้ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลในการแก้ปัญหา เช่น โจทย์เกี่ยวกับการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การลดลงของปริมาณเวชพืชในสวนและการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมัน เป็นต้น

5. ครูถามคำถามนักเรียนว่า “ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลมีลักษณะอย่างไร”

6. ครูได้อธิบายตัวอย่างที่ 23 ในหนังสือเรียนหน้า 87 - 89 กระดานอย่างละเอียด เพื่อความเข้าใจของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.5 ข้อที่ 2 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้า 90 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 5

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยการบ้าน แบบฝึกหัด 2.5 ข้อที่ 2 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้า 90 อย่างละเอียดสำหรับทุกข้อ

3. ครูอธิบายว่าเราสามารถนำความรู้เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลมาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน และสามารถแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ

4. ครูได้อธิบายตัวอย่างที่ 24 ในหนังสือเรียนหน้า 89 กระดานอย่างละเอียด เพื่อความเข้าใจของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น

5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3 - 4 คน ให้นักเรียนศึกษาโจทย์ กลุ่มละโจทย์ และมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.5 ข้อที่ 3 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้า 90 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 6

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยการบ้าน แบบฝึกหัด 2.5 ข้อที่ 3 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้า 90 อย่างละเอียดสำหรับทุกข้อ

3. นักเรียนจับกลุ่มๆ ละ 3-4 คน ให้นักเรียนหาโจทย์และศึกษาจากแหล่งการเรียนรู้อินเตอร์เน็ตเกี่ยวกับเรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล กลุ่มละ 5 โจทย์

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปหน้าชั้นเรียนเกี่ยวกับเรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
5. ครูให้นักเรียนจับคู่ ละครความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วให้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ ดังนี้
 - ให้นักเรียนทำใบงานฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
 - ให้นักเรียนในแต่ละคู่ทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูสุ่มนักเรียนในแต่ละคู่ออกมาเฉลยคำตอบ อย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง
6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลเป็นแผนผังความคิด

ชั่วโมงที่ 7

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
2. ครูได้กล่าวถึงสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
3. ครูให้นักเรียนทำแบ่งกลุ่ม 4 – 5 คน โดยให้นักเรียนคละนักเรียนที่ เก่งคณิตศาสตร์ ปานกลาง และอ่อน
4. ครูให้ทำกิจกรรม ซอมบี้บุก เป็นกลุ่มและให้นักเรียนช่วยกันคิด
5. ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูสุ่มนักเรียนในแต่ละกลุ่มออกมาเฉลยคำตอบ ในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง
6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกิจกรรม ซอมบี้บุก

ชั่วโมงที่ 8

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
2. ครูได้กล่าวถึงภาพกราฟต่าง ๆ โดยใช้ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
3. ครูให้นักเรียนทำแบ่งกลุ่ม 4 – 5 คน โดยให้นักเรียนคละนักเรียนที่ เก่งคณิตศาสตร์ ปานกลาง และอ่อน
4. ครูให้ทำกิจกรรม สืบจากกราฟ เป็นกลุ่มและให้นักเรียนช่วยกันคิด
5. ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจร่วมกัน หลังจากนั้นครูสุ่มนักเรียนในแต่ละกลุ่มออกมาเฉลยคำตอบ ในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด โดยครูและเพื่อน ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง
6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกิจกรรม สืบจากกราฟ

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

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

8. การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. ใบงาน	ใบงาน	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70 - 79%	หมายถึง	ดี
60 - 69%	หมายถึง	ปานกลาง
50 - 59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

เลขที่	ชื่อ-สกุลของ ผู้รับการประเมิน	ทำงาน อย่างเป็น ระบบ	ความ รอบคอบ	ความตั้งใจ เรียน	ความ รับผิดชอบ	การให้ความ ร่วมมือ	รวม
		4	4	4	4	4	20

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติเป็นประจำ	ให้ 4 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
13-17	ดี
8-12	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่(ชื่อกลุ่ม).....

สมาชิกในกลุ่ม

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนน			
	4	3	2	1
1. การมีส่วนร่วมในการวางแผน				
2. การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่				
3. การให้ความร่วมมือในการทำงาน				
4. การแสดงความคิดเห็น				
5. การยอมรับความคิดเห็น				
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติเป็นประจำ	ให้ 4 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
13-17	ดี
8-12	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

ใบงานที่ 1

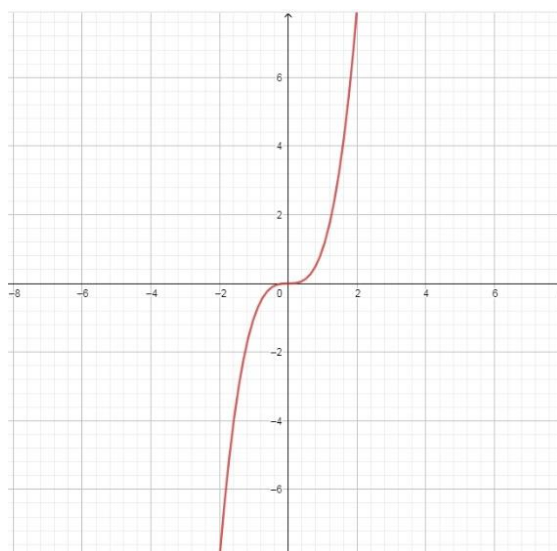
เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

เฉลย

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนกราฟของฟังก์ชันต่อไปนี้

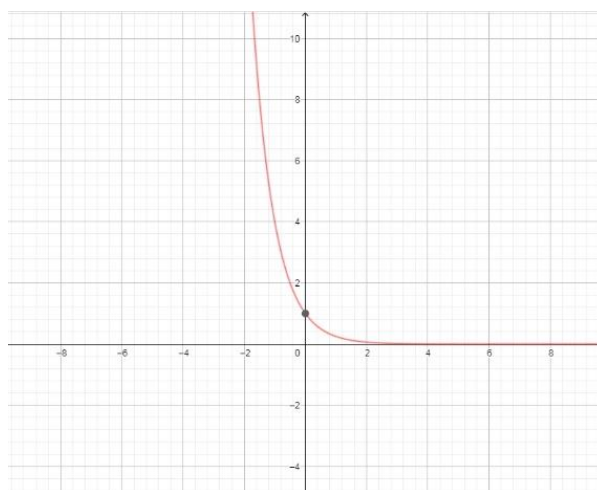
1) $y = x^3$

x	-2	-1	0	1	2
y	-8	-1	0	1	8



2) $y = (\frac{1}{4})^x$

x	-2	-1	0	1	2
y	16	4	1	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{16}$



ใบงานที่ 2

เรื่อง สมการเอกซ์โพเนนเชียล

คำชี้แจง : ให้นักเรียนหาคำตอบของสมการต่อไปนี้

1. $10^x = 100$

2. $2^{2x} = 8$

3. $\sqrt{x+2} = x$

4. $\sqrt{x+6} + 3 = 2x$

ใบงานที่ 2

เรื่อง สมการเอกซ์โพเนนเชียล

เฉลย

คำชี้แจง : ให้นักเรียนหาคำตอบของสมการต่อไปนี้

1) $10^x = 100$

$$10^x = 10^2$$

$$\therefore x = 2$$

2) $2^{2x} = 8$

$$2^{2x} = 2^3$$

$$2x = 3$$

$$\therefore x = \frac{3}{2}$$

3) $\sqrt{x+2} = x$

$$(\sqrt{x+2})^2 = x^2$$

กำจัดรูปโดยการยกกำลังสองทั้งสองข้าง

$$x+2 = x^2$$

เนื่องจาก เมื่อเอา -1 แทนเข้าไปที่ สมการโจทย์จะได้ว่า

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

$$\sqrt{-1+2} = -1 \rightarrow \sqrt{1} = -1$$

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

1 = -1 เป็นเท็จ ดังนั้น -1 ไม่เป็นคำตอบของสมการ

$$\therefore x = 2, -1$$

4) $\sqrt{x+6} + 3 = 2x$

$$\sqrt{x+6} = 2x-3$$

$$(\sqrt{x+6})^2 = (2x-3)^2$$

กำจัดรูปโดยการยกกำลังสองทั้งสองข้าง

$$x+6 = (2x)^2 - 2(2x)(3) + 3^2$$

$$x + 6 = 4x^2 - 12x + 9$$

$$0 = 4x^2 - 13x + 3$$

$$0 = (4x - 1)(x - 3)$$

$$\therefore x = \frac{1}{4}, 3$$

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง สอบเก็บคะแนน

เวลา 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ. ค 1.1 ม.5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

3. สาระสำคัญ

ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $y = ax$ เมื่อ $a > 0$ และ $a \neq 0$ ซึ่งมีลักษณะกราฟของฟังก์ชัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้(K)

- 1) เข้าใจความหมายของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลอย่างถูกต้องครบถ้วน
- 2) สามารถบอกองค์ประกอบของกราฟฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลได้

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. สารการเรียนรู้

ฟังค์ชัน

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูอธิบายวัตถุประสงค์ของการสอบเก็บคะแนน และเน้นย้ำถึงความสำคัญของความซื่อสัตย์ในการทำข้อสอบ
2. แจกข้อสอบและกระดาษคำตอบให้กับนักเรียน พร้อมชี้แจงรายละเอียดข้อสอบและเวลาในการทำ

ขั้นดำเนินการ

1. นักเรียนเริ่มทำข้อสอบตามเวลาที่กำหนด โดยครูคอยสังเกตและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการเวลาอย่างเหมาะสม
2. นักเรียนทำข้อสอบทั้งส่วนปรนัยและอัตนัย ครูตรวจสอบความเรียบร้อยในห้องเรียนและคอยสังเกตพฤติกรรม

ขั้นสรุป

1. ครูรวบรวมข้อสอบและกระดาษคำตอบจากนักเรียน พร้อมตรวจสอบความครบถ้วน
2. สรุปความรู้สึกละประสบการณ์การสอบร่วมกัน เช่น การจัดการเวลาและความยากง่ายของข้อสอบ
3. ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการปรับปรุงการเรียนรู้และการเตรียมตัวสำหรับการประเมินครั้งถัดไป

5. การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การประเมิน:

1. คะแนนสอบ: นักเรียนต้องทำคะแนนได้ไม่น้อยกว่า 60% เพื่อผ่านเกณฑ์ในครั้งนี้
2. คุณภาพของคำตอบ: ตรวจสอบความถูกต้องและการแสดงวิธีทำในส่วนอัตนัย
3. พฤติกรรมในการสอบ: นักเรียนต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบอย่างเคร่งครัด

รูปแบบการประเมิน:

- คะแนนรวมจากข้อสอบ (ปรนัย 10 คะแนน, อัตนัย 10 คะแนน)
- การสังเกตพฤติกรรมระหว่างการสอบ เช่น ความซื่อสัตย์และการจัดการเวลา

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

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

8. การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. ใบงาน	ใบงาน	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ใช้เกณฑ์ดังนี้

80% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
70 - 79%	หมายถึง	ดี
60 - 69%	หมายถึง	ปานกลาง
50 - 59%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า 50%	หมายถึง	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

เลขที่	ชื่อ-สกุลของ ผู้รับการประเมิน	ทำงาน อย่างเป็น ระบบ	ความ รอบคอบ	ความตั้งใจ เรียน	ความ รับผิดชอบ	การให้ความ ร่วมมือ	รวม
		4	4	4	4	4	20

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติเป็นประจำ	ให้ 4 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
13-17	ดี
8-12	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่(ชื่อกลุ่ม).....

สมาชิกในกลุ่ม

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนน			
	4	3	2	1
1. การมีส่วนร่วมในการวางแผน				
2. การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่				
3. การให้ความร่วมมือในการทำงาน				
4. การแสดงความคิดเห็น				
5. การยอมรับความคิดเห็น				
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติเป็นประจำ	ให้ 4 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
13-17	ดี
8-12	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

