



แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รหัสวิชา ค32101 เรื่อง ฟังก์ชัน
ประจำภาคเรียนที่ 1 ปฏิบัติตาม MOU
ข้อ 10 รายงานการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก



นางสาวเพ็ญแข อินคำ
ครู



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15 (เวียงเก่าแสนภูวิทยาประชาต) อ. เชียงแสน จ. เชียงราย
ที่ 1469 /2564 วันที่ 4 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2564

เรื่อง การขออนุมัติใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15 (เวียงเก่าแสนภูวิทยาประชาต)

ในปีการศึกษา 2564 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15 (เวียงเก่าแสนภูวิทยาประชาต) ได้กำหนดให้
ครูผู้สอนจัดปฏิบัติตาม MOU ข้อ 10 การรายงานการใช้แผนจัดการเรียนรู้เชิงรุก
บัดนี้ข้าพเจ้า นางสาวเพ็ญแข อินคำ ได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนในระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน แล้วเสร็จเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ลงชื่อ.....
(นางสาวเพ็ญแข อินคำ)

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....ทราบ /นำไปใช้พัฒนาในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนต่อไป.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(นายกัมพล ไชยพันธ์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15
(เวียงเก่าแสนภูวิทยาประชาต)

แผนการจัดการเรียนรู้ 2.1

วิชา คณิตศาสตร์ (ค32101)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

เวลา 30 ชั่วโมง

เรื่อง ความสัมพันธ์

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้
ตัวชี้วัด ม. 5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

2. สาระสำคัญ

ความสัมพันธ์ เป็นการจับคู่ระหว่างสิ่งสองสิ่ง และเขียนออกมาในรูปแบบของคู่อันดับ (a, b) ซึ่ง a หมายถึง สมาชิกตัวหน้า และ b หมายถึง สมาชิกตัวหลังของความสัมพันธ์และคู่อันดับ (a, b) กับคู่อันดับ (b, a) มีความหมายไม่เหมือนกัน ดังนั้นการสลับที่ของสมาชิกตัวหน้าและสมาชิกตัวหลังอาจทำให้ความหมายไม่เหมือนกัน

คู่อันดับสองคู่อันดับใด ๆ จะเท่ากัน ก็ต่อเมื่อสมาชิกตัวหน้าเท่ากันและสมาชิกตัวหลังเท่ากัน ดังบทนิยามคู่อันดับ $(a, b) = (c, d)$ ก็ต่อเมื่อ $a = c$ และ $b = d$

เซตของคู่อันดับของสมาชิกตัวหน้าเป็นสมาชิกในเซต A ทุกตัว และสมาชิกตัวหลังเป็นสมาชิกในเซต B ทุกตัว เรียกเซตของคู่อันดับนี้ว่า ผลคูณคาร์ทีเซียน (Cartesian Product) ของเซต A และ B ดังบทนิยาม ผลคูณคาร์ทีเซียนของเซต A และ B คือเซตของคู่อันดับ (a, b) ทั้งหมดโดยที่ a เป็นสมาชิกของเซต A และ b เป็นสมาชิกของเซต B เขียน แทนด้วย $A \times B$ หรือสามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบบอกเงื่อนไขได้ดังนี้

$$\{(a, b) | a \in A \text{ และ } b \in B\}$$

โดยแบ่งประเภทของความสัมพันธ์ได้ดังนี้

1. r เป็นความสัมพันธ์จาก A ไป B ก็ต่อเมื่อ $r \subset A \times B$

2. r เป็นความสัมพันธ์จาก A ไป A หรือความสัมพันธ์ในเซต A ก็ต่อเมื่อ $r \subset A \times A$

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง / จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความคิด (Knowledge : K)

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ สามารถเขียนความสัมพันธ์ในรูปแบบของคู่อันดับได้
2. เข้าใจความหมายของคู่อันดับจากความสัมพันธ์หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Psychomotor / Process : P)

3. สร้างความสัมพันธ์จากสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
4. นำความรู้เรื่องความสัมพันธ์มาต่อยอด และทำความเข้าใจในเรื่องผลคูณคาร์ทีเซียนได้

ด้านคุณลักษณะหรือเจตคติ (Attitude : A)

5. มีวินัย
6. ใฝ่เรียนรู้
7. มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านสมรรถนะ (Competency : C)

8. ความสามารถในการคิด
9. ความสามารถในการแก้ปัญหา

4. สาระการเรียนรู้

ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน(ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

1. ครูกล่าวทักทายและพูดคุยเพื่อให้นักเรียนสนใจเนื้อหาที่จะเรียน
2. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ในห้องเรียน โดยกล่าวถึงตำแหน่งการนั่งของนักเรียนในแต่ละคน โดยครูให้นักเรียนดูแผนภาพโต๊ะเรียนตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน และเขียนตำแหน่งที่นั่ง ABCDE ไว้ ดังรูป

6				B		
5						E
4		A				
3			C		D	
2						
1	F					
	1	2	3	4	5	6

3. ครูเขียนตำแหน่งที่นั่งของ A(2, 4), B(4, 6), C(3, 3) พร้อมกระตุ้นให้สังเกตความสัมพันธ์ของ ABC โดยอธิบายว่า “ ตำแหน่งที่ A(2, 4) อยู่ในแถวที่ 2 ในแนวตั้ง และแถวที่ 4 ในแนวนอน
ตำแหน่งที่ B(4, 6) อยู่ในแถวที่ 4 ในแนวตั้ง และแถวที่ 6 ในแนวนอน
ตำแหน่งที่ C(3, 3) อยู่ในแถวที่ 3 ในแนวตั้ง และแถวที่ 3 ในแนวนอน”

4. ครูถามนักเรียนตำแหน่งที่ DEF อยู่ในแถวที่เท่าใดในแนวตั้งและในแนวนอน
(แนวตอบ ตำแหน่ง D อยู่ในแถวที่ 5 ในแนวตั้ง และแถวที่ 3 ในแนวนอน
ตำแหน่ง E อยู่ในแถวที่ 6 ในแนวตั้ง และแถวที่ 5 ในแนวนอน
ตำแหน่ง F อยู่ในแถวที่ 1 ในแนวตั้ง และแถวที่ 1 ในแนวนอน)

ขั้นสอน

5. นักเรียนเขียนคู่อันดับแสดงตำแหน่งที่นั่ง A, B, C, D, E และ F แล้วได้ข้อสรุปที่ว่า (2, 4), (4, 6), (3, 3), (5, 3), (6, 5) และ (1, 1) เป็นการจับคู่ระหว่างสิ่งสองสิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน และเขียนแสดงสิ่งที่มีความสัมพันธ์กันในวงเล็บ โดยมีเครื่องหมายจุลภาคคั่นซึ่งจะเรียกสิ่งที่ได้เหล่านี้ว่า “คู่อันดับ” แต่ละคู่อันดับประกอบด้วยสมาชิกตัวหน้าและสมาชิกตัวหลัง ซึ่งจะเรียก 2,4,3,5,6 และ 1 ว่าสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับ และ 4,6,3,5,1 ว่าสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับ

6. ครูแสดงคู่อันดับที่มีตัวเลขสลับหน้าและหลังคือ (2,4), (4,2) จากนั้นครูสุ่มนักเรียนตอบคำถามแล้วได้ข้อสรุปที่ว่า “คู่อันดับที่มีการสลับที่ของสมาชิกตัวหน้าและสมาชิกตัวหลังอาจทำให้มีความหมายไม่

เหมือนกันและคู่อันดับสองคูใด ๆ จะเท่ากัน ก็ต่อเมื่อสมาชิกตัวหน้าเท่ากันและสมาชิกตัวหลังเท่ากันดังบทนิยาม

คู่อันดับ $(a, b) = (c, d)$ ก็ต่อเมื่อ $a = c$ และ $b = d$

7. นักเรียนพิจารณาจากบทนิยามเซตของคู่อันดับ (a, b) โดยที่ a และ b มีความเกี่ยวข้องกันบางประการจะเรียกว่า “ความสัมพันธ์”

8. ครูกยกตัวอย่างให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- กำหนด $A = \{(1,2)\}$ และ $B = \{(3,4,5)\}$ นักเรียนสามารถเขียนเซตของคู่อันดับโดยให้สมาชิกตัวหน้าเป็นสมาชิกของเซต A และสมาชิกตัวหลังเป็นสมาชิกของเซต B จะได้เซตของคู่อันดับทั้งหมดได้อย่างไร

(แนวตอบ : $\{(1, 3), (1, 4), (1, 5), (2, 3), (2, 4), (2, 5)\}$)

9. ครูกกล่าวว่า “เซตของคู่อันดับนี้จะมีสมาชิกตัวหน้าจากเซต A ทุกตัว และมีสมาชิกตัวหลังจากเซต B ทุกตัวเรียกเซตของคู่อันดับนี้ว่า ผลคูณคาร์ทีเซียนของเซต A และ B ”

10. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทนิยามของผลคูณคาร์ทีเซียนของเซต A และ B คือ เซตของคู่อันดับ (a, b) ทั้งหมดโดยที่ a เป็นสมาชิกของเซต A และ b เป็นสมาชิกของเซต B เขียนแทนด้วย $A \times B$ หรือสามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบบอกเงื่อนไขได้ดังนี้ $A \times B = \{(a,b)|a \in A \text{ และ } b \in B\}$

11. ครูกยกตัวอย่างที่ 1 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน พร้อมทั้งแสดงวิธีทำ จากนั้นนักเรียนสังเกตว่า $A \times B \neq B \times A$ แต่จำนวนสมาชิกของ $A \times B$

เขียนแทนด้วย $n(A \times B)$ เท่ากับจำนวนสมาชิกของ $B \times A$ เขียนแทนด้วย

ขั้นสรุป

12. นักเรียนสรุปความรู้เรื่องความสัมพันธ์และผลคูณคาร์ทีเซียนแล้วทำแบบฝึกทักษะ 2.1 ข้อ 1), 2), และ 3) ลงในสมุดของตนเอง

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

1. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนบทเรียนในชั่วโมงที่ผ่านมาเรื่องความสัมพันธ์และผลคูณคาร์ทีเซียน
2. นักเรียนพิจารณาผลคูณคาร์ทีเซียนของเซต A และ เซต B ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน จากนั้นครูถามคำถามดังนี้

$$A = \{2,4,6\} \text{ และ } B = \{4,5\}$$

$$\text{จะได้ } A \times B = \{(2,4), (2,5), (4,4), (4,5), (6,4), (6,5)\}$$

$$\text{ถ้า } r_1 = \{(2,4), (2,5), (4,5)\}$$

$$r_2 = \{(6,4), (6,5)\}$$

$$r_3 = \{(4,4)\}$$

- r_1 เป็นความสัมพันธ์ที่ใช้สมาชิกตัวหน้าและตัวหลังอย่างไร

(แนวตอบ ใช้สมาชิกจาก A เพียงบางตัว และใช้สมาชิกจาก B หมดทุกตัว)

- r_2 เป็นความสัมพันธ์ที่ใช้สมาชิกตัวหน้าและตัวหลังอย่างไร

(แนวตอบ ใช้สมาชิกจาก A เพียงหนึ่งตัว และใช้สมาชิกจาก B หมดทุกตัว)

- r_3 เป็นความสัมพันธ์ที่ใช้สมาชิกตัวหน้าและตัวหลังอย่างไร
(แนวตอบ ใช้สมาชิกจาก A เพียงหนึ่งตัว และใช้สมาชิกจาก B เพียงหนึ่งตัว)

ขั้นสอน

3. ครูกล่าวว่าจากการพิจารณาผลคูณคาร์ทีเซียนของเซต A และ เซต B ข้างต้น นำไปเป็นบทนิยามของความสัมพันธ์ ดังนี้

กำหนดให้ A และ B เป็นเซตใด ๆ

1) r เป็นความสัมพันธ์จาก A ไป B ก็ต่อเมื่อ " $r \subset A \times B$ "

2) r เป็นความสัมพันธ์จาก A ไป A หรือ ความสัมพันธ์ในเซต A ก็ต่อเมื่อ " $r \subset A \times A$ "

4. ครูยกตัวอย่างที่ 2 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน พร้อมให้นักเรียนแสดงวิธีทำลงในสมุด

5. นักเรียนทำ “ลองทำดู” ของตัวอย่างที่ 2 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน เป็นรายบุคคล

6. ครูแจกแบบฝึกทักษะให้นักเรียนให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคล

ขั้นสรุป

7. ครูถามคำถามเพื่อสรุปความรู้เรื่อง ความสัมพันธ์ ดังนี้

- ความสัมพันธ์มีความหมายว่าอย่างไร

(แนวตอบ : ความสัมพันธ์ หมายถึง การจับคู่ระหว่างสิ่งสองสิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน และเขียนออกมาในรูปแบบของคู่อันดับ (a, b)

- คู่อันดับ (a, b) ซึ่ง a และ b มีความหมายว่าอย่างไร

(แนวตอบ : a หมายถึง สมาชิกตัวหน้า และ b หมายถึง สมาชิกตัวหลัง)

- คู่อันดับ (a,b) เท่ากับ คู่อันดับ (c,d) เมื่อใด

(แนวตอบ : (a, b) = (c, d) ก็ต่อเมื่อ $a=c$ และ $b=d$)

- ผลคูณคาร์ทีเซียนของเซต A และ เซต B มีความหมายว่าอย่างไร

(แนวตอบ : ผลคูณคาร์ทีเซียนของเซต A และ เซต B หมายถึง เซตของคู่อันดับ (a,b) ทั้งหมด โดยที่ a เป็นสมาชิกของเซต A และ b เป็นสมาชิกของเซต B เขียนแทนด้วย $A \times B$)

- $A \times B$ สามารถเขียนในรูปแบบบอกเงื่อนไขได้อย่างไร

(แนวตอบ : $A \times B = \{a,b\} \mid a \in A \text{ และ } b \in B$)

- r เป็นความสัมพันธ์จาก A ไป B เมื่อใด

(แนวตอบ : r เป็นความสัมพันธ์จาก A ไป B ก็ต่อเมื่อ $r \subset A \times B$)

- r เป็นความสัมพันธ์จาก A ไป A เมื่อใด

(แนวตอบ : r เป็นความสัมพันธ์จาก A ไป A ก็ต่อเมื่อ $r \subset A \times A$)

6. สื่อ / วัสดุ / อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
2. แบบฝึกทักษะ เรื่อง ความสัมพันธ์

7. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	น้ำหนักคะแนน	น้ำหนักคะแนน			วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
		K	P	A			
1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์สามารถเขียนความสัมพันธ์ในรูปของคู่อันดับได้ 2. เข้าใจความหมายของคู่อันดับจากความสัมพันธ์หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	2	2	-	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่อง ฟังก์ชัน	- แบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่อง ฟังก์ชัน	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
3. สร้างความสัมพันธ์จากสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ 4. นำความรู้เรื่องความสัมพันธ์มาต่อยอด และทำความเข้าใจในเรื่องผลคูณคาร์ทีเซียนได้	1	-	1	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่อง ฟังก์ชัน	- แบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่อง ฟังก์ชัน	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
5. มีวินัย 6. ใฝ่เรียนรู้ 7. มุ่งมั่นในการทำงาน	1	-	-	1	สังเกตพฤติกรรมความสนใจในการเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม	-

8. ความสามารถในการคิด 9. ความสามารถในการแก้ปัญหา	-	-	-	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่อง ฟังก์ชัน	- แบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่อง ฟังก์ชัน	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธี คิดและ คำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
รวม	4	2	1	1			

แบบประเมินงาน (ด้านความรู้)

หน่วยการเรียนรู้ที่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 32101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

เลขที่	ชื่อ - สกุล	แบบฝึกทักษะที่ 2.1	แบบฝึกทักษะที่ 2.2	แบบฝึกทักษะที่ 2.3	รวมคะแนน	คะแนนเก็บจริง	ระดับคุณภาพ	หมายเหตุ
		10	10	10	30			
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								

เกณฑ์การประเมินผล

- | | | |
|-------------------------|---------------|----------------------|
| 1. คะแนนระหว่าง 17 – 20 | ได้คะแนน 2 | ระดับคุณภาพ ดีมาก |
| 2. คะแนนระหว่าง 13 – 16 | ได้คะแนน 1 | ระดับคุณภาพ ดี |
| 3. คะแนนระหว่าง 9 – 12 | ได้คะแนน 0.5 | ระดับคุณภาพ พอใช้ |
| 4. คะแนนระหว่าง 0 – 8 | ได้คะแนน 0.25 | ระดับคุณภาพ ปรับปรุง |

แบบประเมินงาน (ด้านความรู้)

เรื่อง

วิชา..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

เกณฑ์การวัดประเมินผล (ผ่านเกณฑ์ในระดับ พอใช้ ขึ้นไป)

ช่วงคะแนน ระดับ ดีมาก ช่วงคะแนน ระดับ ดี
ช่วงคะแนน ระดับ พอใช้ ช่วงคะแนน ระดับ ปรับปรุง

ที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน	น้ำหนัก	การประเมิน	หมายเหตุ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					

สรุปการประเมิน

ผ่าน คน คิดเป็นร้อยละ

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

ไม่ผ่าน คน คิดเป็นร้อยละ

(นางสาวเพ็ญแข อินคำ)

แบบประเมินการทำกิจกรรม (ด้านทักษะกระบวนการ)

หน่วยการเรียนรู้ที่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 32101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

สังเกตการทำกิจกรรม (เกณฑ์)

พฤติกรรม

1. ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน
2. การแสดงความคิดเห็นและสรุปความคิดเห็นภายในกลุ่ม
3. การแก้ปัญหาระหว่างการทำงาน
4. ตั้งใจและมีส่วนร่วมในการทำงาน
5. ทำงานเสร็จตรงเวลาที่กำหนด

ระดับคะแนน

1. ระดับ 3 หมายถึง แสดงพฤติกรรมให้เห็นมาก
2. ระดับ 2 หมายถึง แสดงพฤติกรรมให้เห็นปานกลาง
3. ระดับ 1 หมายถึง แสดงพฤติกรรมให้เห็นน้อย

เกณฑ์การประเมิน (ผ่านเกณฑ์ระดับ พอใช้ ขึ้นไป)

1. ช่วงคะแนน 13 – 15 ระดับ ดีมาก
2. ช่วงคะแนน 10 – 12 ระดับ ดี
3. ช่วงคะแนน 7 – 9 ระดับ พอใช้
4. ช่วงคะแนน 0 – 6 ระดับ ปรับปรุง

แบบบันทึกการสังเกตการทำกิจกรรม (รายกลุ่ม)

หน่วยการเรียนรู้ที่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 32101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ☒ ลงในช่องระดับคะแนนพฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด
(ผ่านระดับ พอใช้ ขึ้นไป)

ที่	รายงานประเมิน (พฤติกรรม)	ระดับคุณภาพ			หมายเหตุ
		3	2	1	
1	ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน				
2	การแสดงความคิดเห็นและสรุปความคิดเห็นภายในกลุ่ม				
3	การแก้ปัญหาระหว่างการทำงาน				
4	ตั้งใจและมีส่วนร่วมในการทำงาน				
5	ทำงานเสร็จตรงเวลาที่กำหนด				
รวม					
สรุปผลการประเมิน					

เกณฑ์การวัดประเมินผล (ผ่านเกณฑ์ในระดับ พอใช้ ขึ้นไป)

ช่วงคะแนน 13 – 15 ระดับ ดีมาก

ช่วงคะแนน 10 – 12 ระดับ ดี

ช่วงคะแนน 7 – 9 ระดับ พอใช้

ช่วงคะแนน 0 – 6 ระดับ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวเพ็ญแข อินคำ)

แบบบันทึกการสังเกตการทำกิจกรรม (รายบุคคล)

เรื่อง

วิชา..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

เกณฑ์การวัดประเมินผล (ผ่านเกณฑ์ในระดับ พอใช้ ขึ้นไป)

ช่วงคะแนน ระดับ ดีมาก ช่วงคะแนน ระดับ ดี

ช่วงคะแนน ระดับ พอใช้ ช่วงคะแนน ระดับ ปรับปรุง

ที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน	น้ำหนัก	การประเมิน	หมายเหตุ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					

สรุปการประเมิน

ผ่าน คน คิดเป็นร้อยละ

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

ไม่ผ่าน คน คิดเป็นร้อยละ

(นางสาวเพ็ญแข อื่นคำ)

แบบประเมิน (ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์)

หน่วยการเรียนรู้ที่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 32101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

มีวินัย

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	พฤติกรรม/ระดับคุณภาพ				ค่าน้ำหนัก
	4	3	2	1	
มีวินัย	เข้าเรียนตรงเวลาและส่งงานตรงเวลา	เข้าเรียนตรงเวลาแต่ส่งงานช้ากว่ากำหนด	เข้าเรียนสายและส่งงานช้ากว่ากำหนด	เข้าเรียนสายและไม่ส่งงาน	2
	รวม				8

เกณฑ์การวัดประเมินผล (ผ่านเกณฑ์ในระดับ พอใช้ขึ้นไป)

ช่วงคะแนน 7 – 8 ระดับ ดีมาก

ช่วงคะแนน 5 – 6 ระดับ ดี

ช่วงคะแนน 3 – 4 ระดับ พอใช้

ช่วงคะแนน 0 – 2 ระดับ ปรับปรุง

แบบประเมิน (ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์)

หน่วยการเรียนรู้ที่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 32101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

ใฝ่เรียนรู้

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	พฤติกรรม/ระดับคุณภาพ				ค่าน้ำหนัก
	4	3	2	1	
ใฝ่เรียนรู้	มีความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนอย่างดี มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นอยู่ตลอดเวลา	มีความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนอย่างดี มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นในบางครั้ง	มีความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนบ้างเล็กน้อย	ไม่มีความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	2
	รวม				8

เกณฑ์การวัดประเมินผล (ผ่านเกณฑ์ในระดับ พอใช้ขึ้นไป)

ช่วงคะแนน 7 – 8	ระดับ ดีมาก
ช่วงคะแนน 5 – 6	ระดับ ดี
ช่วงคะแนน 3 – 4	ระดับ พอใช้
ช่วงคะแนน 0 – 2	ระดับ ปรับปรุง

แบบประเมิน (ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์)

หน่วยการเรียนรู้ที่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 32101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

มุ่งมั่นในการทำงาน

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	พฤติกรรม/ระดับคุณภาพ				ค่าน้ำหนัก
	4	3	2	1	
ใฝ่เรียนรู้	มีความตั้งใจและสนใจในการทำกิจกรรมภายในชั้นเรียน และลงมือทำกิจกรรมภายในชั้นเรียนครบตรงตามเวลาเรียน	มีความสนใจหรือตั้งใจในการทำกิจกรรม หรือ ลงมือทำกิจกรรมภายในชั้นเรียน	มีความสนใจในการทำกิจกรรมบ้าง หรือลงมือทำกิจกรรมในชั้นเรียนบ้าง	ไม่สนใจในการทำกิจกรรม และลงมือทำกิจกรรมในชั้นเรียนน้อยครั้ง	2
	รวม				8

เกณฑ์การวัดประเมินผล (ผ่านเกณฑ์ในระดับ พอใช้ขึ้นไป)

ช่วงคะแนน 7 – 8	ระดับ ดีมาก
ช่วงคะแนน 5 – 6	ระดับ ดี
ช่วงคะแนน 3 – 4	ระดับ พอใช้
ช่วงคะแนน 0 – 2	ระดับ ปรับปรุง

แบบบันทึกการประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

หน่วยการเรียนรู้ที่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 32101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนพฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด
(ผ่านเกณฑ์ระดับ พอใช้ ขึ้นไป)

[illegible]

เกณฑ์การประเมิน (ผ่านเกณฑ์ระดับ พอใช้ ขึ้นไป)

ช่วงคะแนน 7-8 ระดับ ดีมาก

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับ ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับ พอใช้

ช่วงคะแนน 0-2 ระดับ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวเพ็ญแข อินคำ)

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ / ปีการศึกษา

ชื่อ-สกุล เลขที่

คำชี้แจง : ให้ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ					สรุปผลการประเมิน
		ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)	ปรับปรุง (0)		
1.ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร						☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง
	1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม						
	1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ						
	1.4 เจจาะต้อรอง เพื่อจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้						
	1.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผลและถูกต้อง						
2.ความสามารถในการคิด	2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์						☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง
	2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์						
	2.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ						
	2.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้						
	2.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม						
3.ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้						☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง
	3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา						
	3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม						
	3.4 แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา						
	3.5 สามารถตัดสินใจได้เหมาะสมตามวัย						
4.ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	4.1 เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสมตามวัย						☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง
	4.2 สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้						
	4.3 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน						
	4.4 จัดการปัญหาและความขัดแย้งได้เหมาะสม						
	4.5 หลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง						
5.ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	5.1 เลือกและใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมตามวัย						☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง
	5.2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี						
	5.3 สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาตนเอง						
	5.4 ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์						

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)	ปรับปรุง (0)	สรุปผลการ ประเมิน
	5.5 มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี					

สรุปผลการประเมินสมรรถนะทั้ง 5 ด้าน อยู่ในระดับคุณภาพ

☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

วัน เดือน ปี ที่ประเมิน...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนนระดับคุณภาพ

ดีมาก	หมายถึง พฤติกรรมที่ปฏิบัตินั้นชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ระดับ 3 คะแนน
ดี	หมายถึง พฤติกรรมที่ปฏิบัตินั้นชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ระดับ 2 คะแนน
พอใช้	หมายถึง พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ระดับ 1 คะแนน
ต้องปรับปรุง	หมายถึง ไม่เคยปฏิบัติพฤติกรรมนั้นเลย	ให้ระดับ 0 คะแนน

เกณฑ์การสรุปผล

ดีมาก	หมายถึง คะแนนรวม 13-15 คะแนน
ดี	หมายถึง คะแนนรวม 9-12 คะแนน
พอใช้	หมายถึง คะแนนรวม 1-8 คะแนน
ต้องปรับปรุง	หมายถึง คะแนนรวม 0 คะแนน

รายวิชาชีววิทยา รหัสวิชา ว 32241 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

[illegible]

แผนการจัดการเรียนรู้ 2.2		
วิชา คณิตศาสตร์ (ค32101)	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน		เวลา 30 ชั่วโมง
เรื่อง กราฟของความสัมพันธ์		เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้
ตัวชี้วัด ม. 5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

2. สาระสำคัญ

ให้ r เป็นสับเซตของ $R \times R$ กราฟของความสัมพันธ์ r คือ เซตของจุดในระนาบที่แสดงคู่อันดับที่สมาชิกของความสัมพันธ์ r

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง / จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความคิด (Knowledge : K)

- อธิบายองค์ประกอบ และการเขียนกราฟได้อย่างถูกต้อง

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Psychomotor / Process : P)

- เขียนกราฟของความสัมพันธ์ที่โจทย์กำหนดให้ได้

ด้านคุณลักษณะหรือเจตคติ (Attitude : A)

- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านสมรรถนะ (Competency : C)

- ความสามารถในการคิด
- ความสามารถในการแก้ปัญหา

4. สาระการเรียนรู้

ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน(ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

1. ครูพูดคุยกับนักเรียนเป็นการชักจูงนักเรียนให้สนใจในหัวข้อของการเรียนโดยถามว่า “นอกความสัมพันธ์ที่เขียนอยู่ในรูปของคู่อันดับแล้วนักเรียนสามารถเขียนความสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปแบบใดได้อีกบ้าง” (แนวตอบ: สามารถเขียนเป็นกราฟหรือตาราง)

2. ครูอธิบายว่า นักเรียนสามารถใช้คู่อันดับ (x, y) แทนความสัมพันธ์ระหว่าง x และ y ซึ่งสามารถจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งระหว่างคู่อันดับของจำนวนจริงกับพิกัดของจุดในระนาบ โดยให้ x เป็นพิกัดหน้าและ y เป็นพิกัดหลังโดยมี

บทนิยาม “ให้ r เป็นสับเซตของ $R \times R$ กราฟของความสัมพันธ์ r คือ เซตของจุดในระนาบที่แสดงคู่อันดับที่สมาชิกของ r ”

ขั้นสอน

3. ครูอธิบายบทนิยามที่ได้พูดก่อนหน้านี้และเนื้อหาของการเขียนกราฟของความสัมพันธ์

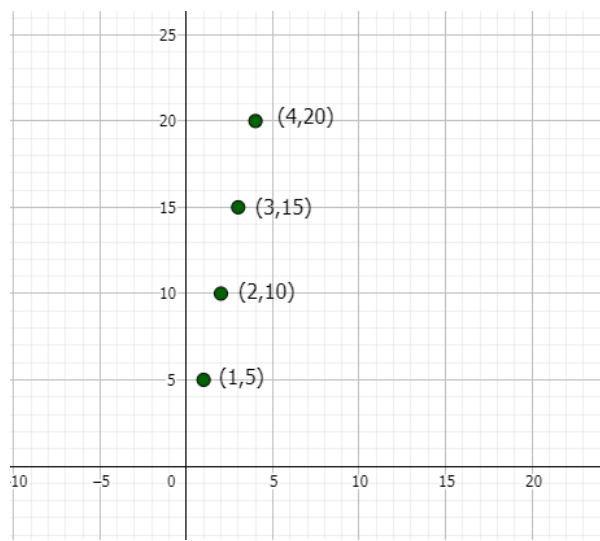
4. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับการเขียนกราฟ โดยอธิบายว่าการเขียนกราฟมีแกน 2 แกน คือ แกน x เป็นแกนในแนวนอน และแกน y เป็นแกนในแนวตั้ง ซึ่งหลักการเขียนกราฟจะเขียนจากคู่อันดับ สมาชิกตัวหน้าจะเขียนในแนวแกน x และสมาชิกตัวหลังจะเขียนในแนวแกน y เช่น $(2, 8)$ แนวแกน x คือเลข 2 แนวแกน y คือเลข 8

5. ครูยกตัวอย่างจากตัวอย่างที่ 3 ในข้อ 1) ของหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน

ตัวอย่าง ให้เขียนกราฟของความสัมพันธ์ต่อไปนี้

$$1) r = \{(1, 5), (2, 10), (3, 15), (4, 20)\}$$

วิธีทำ เขียนกราฟได้ ดังนี้



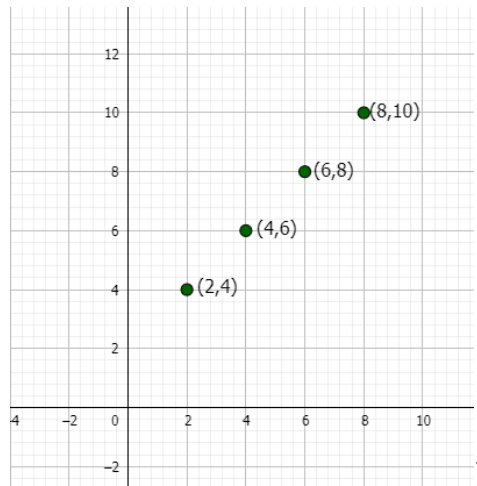
6. ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมและอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ

ขั้นสรุป

7. ให้นักเรียนลองทำ “ลองทำดู” ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน

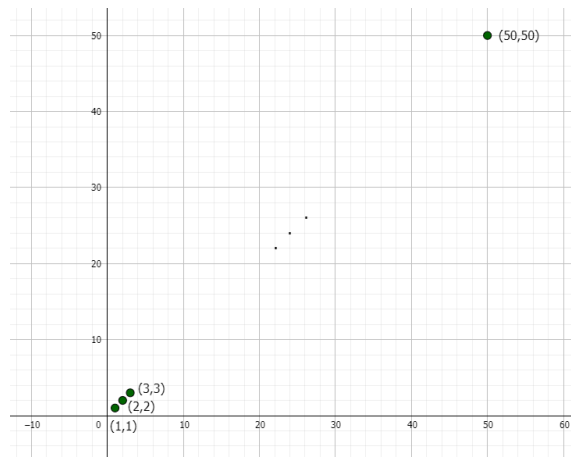
$$1) r_1 = \{(2, 4), (4, 6), (6, 8), (8, 10)\}$$

(แนวตอบ:



2) $r_2 = \{(1,1), (2,2), (3,3), \dots, (50,50)\}$

(แนวตอบ:



8. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยและอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนไม่เข้าใจ แล้วอภิปรายและสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนในชั้นเรียน

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

1. ครูเกริ่นว่าจากชั่วโมงที่แล้วเราเขียนกราฟของความสัมพันธ์จากคู่อันดับและทบทวนเนื้อหาเรื่องกราฟที่เกิดจากความสัมพันธ์ของคู่อันดับในชั่วโมงที่ผ่านมา

2. ครูเริ่มพูดคุยเพื่อเข้าสู่เนื้อหาว่า “ถ้าหากโจทย์ไม่บอกเป็นความสัมพันธ์แบบคู่อันดับแต่บอกเป็นเซตของสมการแบบบอกเงื่อนไขเราจะหาได้อย่างไร”

(แนวตอบ: เราต้องแทนค่าตัวเลขลงในตัวแปรในสมการอย่างเช่น $y = 2x$ ให้แทนค่า $x = -1, 0, 1$ จะได้ค่า $y = -2, 0, 2$ ตามลำดับ)

ขั้นสอน

3. ครูได้อธิบายการหากราฟจากเซตของความสัมพันธ์แบบบอกเงื่อนไขว่าเราต้องแทนค่าตัวเลขลงในตัวแปร x ของสมการแล้วเราจะได้ค่า y ออกมาซึ่งสองค่านี้มีความสัมพันธ์กันและสามารถเขียนได้เป็นคู่อันดับได้อีกด้วย เช่น สมการ $y = 6x$ แทนค่า $x = 4$ จะได้ค่า $y = 24$ เขียนความสัมพันธ์เป็นคู่อันดับได้ว่า $(x,y) = (4,24)$

4. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 4 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน ที่สอดคล้องกับตัวอย่างที่ครูแสดงบนกระดานแล้วถามคำถามนักเรียน ดังนี้

1) $r_1 = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = -3x\}$

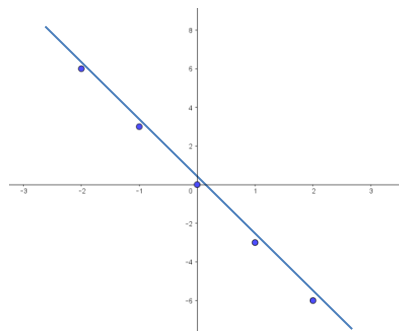
จากสมการ $y = -3x$ เมื่อแทน $x = -2, -1, 0, 1, 2$ จะได้ค่า y เป็นเท่าใด

(แนวตอบ :

x	-2	-1	0	1	2
y	6	3	0	-1	-6

สามารถเขียนกราฟ $r_1 = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = -3x\}$ ได้อย่างไร

(แนวตอบ :



กราฟที่ได้เป็นลักษณะใด

(แนวตอบ : กราฟเส้นตรง)

2) $r_2 = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = -x^2\}$

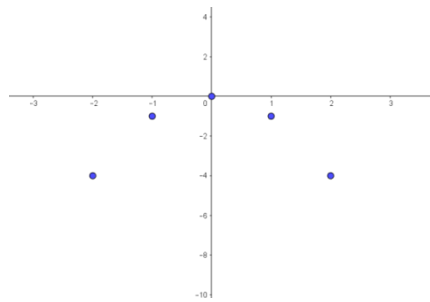
จากสมการ $y = -x^2$ เมื่อแทน $x = -2, -1, 0, 1, 2$ จะได้ค่า y เป็นเท่าใด

(แนวตอบ :

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

สามารถเขียนกราฟ $r_2 = \{(x,y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = -x^2\}$ ได้อย่างไร

(แนวตอบ :



กราฟที่ได้เป็นลักษณะ

ใด

(แนวตอบ : กราฟพาราโบลาคว่ำ)

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.1 (หน้า 72 ข้อที่ 6) ลงในสมุด

ขั้นสรุป

6. ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยคำตอบพร้อมทั้งเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนไม่ได้เขียนและอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้ นักเรียนเข้าใจได้มากขึ้น

7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปในเนื้อหาของการเขียนกราฟ กราฟที่เป็นคู่อันดับสามารถเขียนกราฟได้เลยโดยดูพิกัดจากคู่อันดับ แต่ถ้าเป็นความสัมพันธ์แบบบอกเงื่อนไขเราต้องแทนค่าเพื่อให้ได้ความสัมพันธ์แบบคู่อันดับออกมาก่อนแล้วจึงทำการเขียนกราฟ

6. สื่อ / วัสดุ / อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
2. แบบฝึกหัดรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน
3. Power point นำเสนอการสอน เรื่อง ฟังก์ชัน

7. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	น้ำหนักคะแนน	น้ำหนักคะแนน			วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
		K	P	A			
1. อธิบายองค์ประกอบและการเขียนกราฟได้อย่างถูกต้อง 2. เขียนกราฟของความสัมพันธ์ที่โจทย์กำหนดให้ได้	2	2	-	-	- ตรวจแบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่อง ฟังก์ชัน	- แบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่อง ฟังก์ชัน	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
2. เขียนกราฟของความสัมพันธ์ที่โจทย์กำหนดให้ได้	1	-	1	-	- ตรวจแบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่อง ฟังก์ชัน	- แบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่อง ฟังก์ชัน	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
5. มีวินัย 6. ใฝ่เรียนรู้ 7. มุ่งมั่นในการทำงาน	1	-	-	1	สังเกตพฤติกรรมความสนใจในการเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม	-
8. ความสามารถในการคิด 9. ความสามารถในการแก้ปัญหา	-	-	-	-	- ตรวจแบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่อง ฟังก์ชัน	- แบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่อง ฟังก์ชัน	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
รวม	4	2	1	1			

วิชา คณิตศาสตร์ (ค32101)	แผนการจัดการเรียนรู้ 2.3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน		เวลา 30 ชั่วโมง
เรื่อง โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์		เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้
ตัวชี้วัด ม. 5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

2. สาระสำคัญ

ความสัมพันธ์ r ได้แก่ $(a, d), (b, e), (c, f)$ จะเห็นว่าสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับทั้งหมดใน r คือ $\{a, b, c\}$ เรียก สมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับทั้งหมดในความสัมพันธ์ r ว่า **โดเมน (Domain)** ของ r สมาชิกตัวหลังของคู่อันดับทั้งหมดใน r คือ $\{d, e, f\}$ เรียกสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับทั้งหมดในความสัมพันธ์ r ว่า **เรนจ์ (Range)** ของ r

บทนิยาม กำหนด r เป็นความสัมพันธ์จาก A ไป B

โดเมนของ r คือ เซตของสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับใน r เขียนแทนด้วย D_r

เรนจ์ของ r คือ เซตของสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับใน r เขียนแทนด้วย R_r

สามารถเขียน D_r และ R_r ในรูปเซตแบบบอกเงื่อนไขได้ดังนี้

$D_r = \{x \mid x \in A, y \in B \text{ ซึ่ง } (x, y) \in r\}$ กล่าวได้ว่า จะต้องหาค่า x ที่ทำให้มีค่าของ y ดังนั้นจึงต้องจัดความสัมพันธ์ให้ y อยู่ในรูปของ x

$R_r = \{y \mid y \in A, x \in B \text{ ซึ่ง } (x, y) \in r\}$ กล่าวได้ว่า จะต้องหาค่า y ที่ทำให้มีค่าของ x ดังนั้นจึงต้องจัดความสัมพันธ์ให้ x อยู่ในรูปของ y

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง / จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความคิด (Knowledge : K)

1. บอกความหมายของโดเมนและเรนจ์ได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Psychomotor / Process : P)

2. สามารถหาโดเมนและเรนจ์จากคู่อันดับที่กำหนดให้ได้
3. นำความรู้เรื่องความสัมพันธ์มาเชื่อมโยงกับการหาโดเมนและเรนจ์

ด้านคุณลักษณะหรือเจตคติ (Attitude : A)

4. มีวินัย
5. ใฝ่เรียนรู้
6. มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านสมรรถนะ (Competency : C)

7. ความสามารถในการคิด
8. ความสามารถในการแก้ปัญหา

4. สารการเรียนรู้

ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน(ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

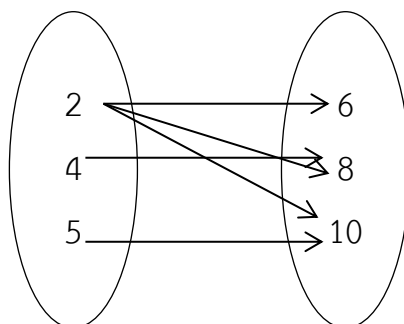
ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำ

1. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้เรื่องความสัมพันธ์และการเขียนกราฟของความสัมพันธ์ ดังนี้
 - ความสัมพันธ์มีความหมายอย่างไร
(แนวตอบ : ความสัมพันธ์ หมายถึง การจับคู่ระหว่างสิ่งสองสิ่งที่มีความสัมพันธ์กันและเขียนอยู่ในรูปของคู่อันดับ (x, y))
 - กราฟของความสัมพันธ์ r มีความหมายอย่างไร
(แนวตอบ : กราฟของความสัมพันธ์ r คือ เซตของจุดบนระนาบที่แสดงคู่อันดับที่สมาชิกของความสัมพันธ์ r)

ชั้นสอน

2. ให้นักเรียนศึกษาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน
3. ครูเขียนแผนภาพความสัมพันธ์บนกระดานแล้วตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบดังนี้



- จากแผนภาพสามารถเขียนเป็นความสัมพันธ์ r เป็นคู่อันดับใดบ้าง
(แนวตอบ : $(2, 6), (2, 8), (2, 10), (4, 8), (5, 10)$)
 - เซตของสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับทั้งหมดใน r มีอะไรบ้าง
(แนวตอบ : $\{2, 4, 5\}$)
 - เซตของสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับทั้งหมดใน r มีอะไรบ้าง
(แนวตอบ : $\{6, 8, 10\}$)
4. นักเรียนร่วมกันสรุปบทนิยาม และเขียนโดเมนและเรนจ์ในรูปเซตแบบบอกเงื่อนไขในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน ลงในสมุด

5. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 5 - 6 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน

6. ครูตั้งข้อสังเกตว่าในตัวอย่างที่ 6 การหาโดเมนของความสัมพันธ์ r จะต้องหาค่าของ x ที่ทำให้มีค่าของ y ดังนั้น จึงต้องจัดความสัมพันธ์ให้ y อยู่ในรูปของ x และการหาเรนจ์ของความสัมพันธ์ r จะต้องหาค่าของ y ที่ทำให้มีค่าของ x ดังนั้นจึงต้องจัดความสัมพันธ์ให้ x อยู่ในรูปของ y

7. ครูยกตัวอย่างการหาโดเมนและเรนจ์แล้วอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ

ตัวอย่าง ให้หาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ $r = \{(-3,9), (-2,4), (0,0), (2,4), (3,9)\}$

วิธีทำ จากบทนิยาม โดเมนของ r คือ เซตของสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับทั้งหมดใน r และ เรนจ์ของ r คือ

เซตของสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับทั้งหมดใน r

ดังนั้น $D_r = \{-3, -2, 0, 2, 3\}$ และ $R_r = \{0, 4, 9\}$

ตัวอย่าง กำหนด $r = \{(x,y) \in I \times I \mid 4x - 5y = 20\}$ ให้หาโดเมนและเรนจ์ของ r

วิธีทำ หาโดเมนของความสัมพันธ์

จาก $4x - 5y = 20$ จัดตัวแปร y ในรูปของ x

$$\text{จะได้ } y = \frac{20 - 4x}{-5}$$

$$y = \frac{4x}{5} - 4$$

เนื่องจาก $\frac{4x}{5}$ ต้องเป็นจำนวนเต็ม แสดงว่า x เป็นจำนวนเต็มที่มี 5 เป็นตัวประกอบ

โดยค่าของ x เป็นแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นครั้งละ 5 คือ $\dots, -10, -5, 0, 5, 10, \dots$

ดังนั้น $D_r = \{x \mid x \in I \text{ และมี } 5 \text{ เป็นตัวประกอบ}\}$

หรือ $D_r = \{\dots, -10, -5, 0, 5, 10, \dots\}$

หาเรนจ์ของความสัมพันธ์

จาก $4x - 5y = 20$ จัดตัวแปร y ในรูปของ x

$$\text{จะได้ } x = \frac{20 + 5y}{4}$$

$$y = 5 + \frac{5y}{4}$$

เนื่องจาก $\frac{5y}{4}$ ต้องเป็นจำนวนเต็ม แสดงว่า y เป็นจำนวนเต็มที่มี 4 เป็นตัวประกอบ

โดยค่าของ y เป็นแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นครั้งละ 4 คือ $\dots, -8, -4, 0, 4, 8, \dots$

ดังนั้น $D_r = \{x \mid x \in I \text{ และมี } 4 \text{ เป็นตัวประกอบ}\}$

หรือ $D_r = \{\dots, -8, -4, 0, 4, 8, \dots\}$

8. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.1 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พังก์ชัน ข้อ 6(1) ลงในสมุดบันทึกเป็นรายบุคคล

ขั้นสรุป

9. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเรื่องการหาโดเมนและเรนจ์ว่า การหาโดเมนของความสัมพันธ์ r ต้องจัดความสัมพันธ์ให้ y อยู่ในรูปของ x และการหาเรนจ์ของความสัมพันธ์ r ต้องจัดความสัมพันธ์ให้ x อยู่ในรูปของ y

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

1. ครูพูดคุยนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามว่าจากชั่วโมงที่แล้วเราหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ที่เป็นสมาชิกของจำนวนเต็มแล้วถ้าหากว่าให้หาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ที่เป็นสมาชิกของจำนวนจริงแล้วเราจะหาได้อย่างไร

(แนวตอบ: สามารถหาได้โดยใช้วิธีการเดียวกับการหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ที่เป็นสมาชิกของจำนวนเต็มแต่พิจารณาโดเมนและเรนจ์ที่อยู่ในจำนวนเต็ม)

ขั้นสอน

2. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 7 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พังก์ชันจากนั้นตั้งข้อสังเกตว่า ในตัวอย่างที่ 7 การหาโดเมนของความสัมพันธ์ r จะต้องหาค่าของ x ที่ทำให้มีค่าของ y ดังนั้น จึงต้องจัดความสัมพันธ์ให้ y อยู่ในรูปของ x และการหาเรนจ์ของความสัมพันธ์ r จะต้องหาค่าของ y ที่ทำให้มีค่าของ x ดังนั้น จึงต้องจัดความสัมพันธ์ให้ x อยู่ในรูปของ y

ครูยกตัวอย่างที่ 8 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พังก์ชันจากนั้นตั้งข้อสังเกตว่า ในตัวอย่างที่ 8 การหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ r ค่าของ x และ y อยู่ในรูปเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นพหุนามกำลังหนึ่ง และจะไม่นิยามเมื่อตัวส่วนเป็นศูนย์ ดังนั้นตัวส่วนต้องไม่เท่ากับศูนย์

4. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 9 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พังก์ชัน จากนั้นตั้งข้อสังเกตว่า จำนวนในค่าสัมบูรณ์เป็นจำนวนจริงใด ๆ และค่าสัมบูรณ์จะมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์เสมอ

5. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 10 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พังก์ชันจากนั้นตั้งข้อสังเกตว่าในตัวอย่างที่ 10 การหาโดเมนของความสัมพันธ์ r ค่าของ x อยู่ในรูปค่ารากที่สองซึ่งจำนวนในรากที่สองต้องไม่เป็นจำนวนลบ ดังนั้น จำนวนในรากจึงต้องมากกว่าหรือเท่ากับศูนย์และการหาเรนจ์ของความสัมพันธ์ r จะต้องหาค่าของ y ดังนั้นจึงต้องจัดความสัมพันธ์ให้ x อยู่ในรูปของ y เนื่องจากค่าของ y อยู่ในรูปค่ารากที่สอง ซึ่งต้องยกกำลังสองทั้งสองข้างของสมการ

6. นักเรียนทดลองทำดูของตัวอย่างที่ 8 และ 9 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พังก์ชัน ลงในสมุด

ขั้นสรุป

7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ที่เป็นสมการในจำนวนจริงว่าการหาโดเมนของความสัมพันธ์ r จะต้องหาค่าของ x ที่ทำให้มีค่าของ y จึงต้องจัดความสัมพันธ์ให้ y อยู่ในรูปของ x และการหาเรนจ์ของความสัมพันธ์ r จะต้องหาค่าของ y ที่ทำให้มีค่าของ x จึงต้องจัดความสัมพันธ์ให้ x อยู่ในรูปของ y และพิจารณาค่าของโดเมนและเรนจ์ที่เป็นสมการของจำนวนจริง

6. สื่อ / วัสดุ / อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
2. แบบฝึกหัดรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน
3. Powerpoint นำเสนอ เรื่อง ฟังก์ชัน

7. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	น้ำหนักคะแนน	น้ำหนักคะแนน			วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
		K	P	A			
1. บอกความหมายของโดเมนและเรนจ์ได้	2	2	-	-	- ตรวจแบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่อง ฟังก์ชัน	- แบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่อง ฟังก์ชัน	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
2. สามารถหาโดเมนและเรนจ์จากคู่อันดับที่กำหนดให้ได้ 3. นำความรู้เรื่องความสัมพันธ์มาเชื่อมโยงกับการหาโดเมนและเรนจ์	1	-	1	-	- ตรวจแบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่อง ฟังก์ชัน	- แบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่อง ฟังก์ชัน	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
4. มีวินัย 5. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน	1	-	-	1	สังเกตพฤติกรรมความสนใจในการเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม	-
7. ความสามารถในการคิด 8. ความสามารถในการแก้ปัญหา	-	-	-	-	- ตรวจแบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่อง ฟังก์ชัน	- แบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่อง ฟังก์ชัน	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
รวม	4	2	1	1			

แผนการจัดการเรียนรู้ 2.4		
วิชา คณิตศาสตร์ (ค32101)	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน		เวลา 30 ชั่วโมง
เรื่อง โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ที่กำหนดด้วยกราฟ		เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ม. 5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

2. สาระสำคัญ

การหาโดเมนจะพิจารณาตามแนวแกน x จากทางด้านซ้ายไปทางขวาว่า เส้นกราฟเริ่มต้นจากจำนวนใดไปยังจำนวนใด การหาเรนจ์จะพิจารณาตามแนวแกน y จากทางด้านล่างขึ้นด้านบนว่า เส้นกราฟเริ่มต้นจากจำนวนใดไปยังจำนวนใด

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง / จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความคิด (Knowledge : K)

1. บอกความหมายของโดเมนและเรนจ์ได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Psychomotor / Process : P)

2. สามารถหาโดเมนและเรนจ์จากกราฟของความสัมพันธ์ได้

ด้านคุณลักษณะหรือเจตคติ (Attitude : A)

3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านสมรรถนะ (Competency : C)

7. ความสามารถในการคิด
8. ความสามารถในการแก้ปัญหา

4. สาระการเรียนรู้

ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน(ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

1. ครูเริ่มเกริ่นนำเข้าสู่บทเรียนโดยทบทวนบทนิยามของโดเมนและเรนจ์ให้นักเรียนว่า
บทนิยาม กำหนด r เป็นความสัมพันธ์จาก A ไป B

โดเมนของ r คือ เซตของสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับใน r เขียนแทนด้วย D_r

เรนจ์ของ r คือ เซตของสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับใน r เขียนแทนด้วย R_r

ขั้นสอน

2. นักเรียนศึกษาการหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ที่กำหนดด้วยกราฟในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน และศึกษาตัวอย่างที่ 11 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน

3. ครูอธิบายวิธีการหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ที่กำหนดด้วยกราฟและตอบคำถามของ นักเรียน

4. นักเรียนทดลองทำดูของตัวอย่างที่ 11 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วย การเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน แล้วครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยและครูอธิบายตัวอย่างเพิ่มเติม

ขั้นสรุป

5. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.1 เรื่อง โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน ข้อ 7 ลงในสมุดเป็นการบ้าน

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ด้วยกราฟว่า การหาโดเมน จะพิจารณาตามแนวแกน x จากทางด้านซ้ายไปทางขวาว่า เส้นกราฟเริ่มต้นจากจำนวนใดไปยังจำนวนใด และการหาเรนจ์จะพิจารณาตามแนวแกน y จากทางด้านล่างขึ้นด้านบนว่า เส้นกราฟเริ่มต้นจากจำนวนใดไปยัง จำนวนใด

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

1. ครูพูดคุยถึงการหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ด้วยกราฟ และแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่มแล้วแจกกระดาษขรุขระให้นักเรียนกลุ่มละ 1 แผ่น

ขั้นสอน

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาหาโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ด้วย กราฟกลุ่มละ 5 ข้อ เขียนโจทย์ปัญหา และคำตอบลงในกระดาษ

3. นักเรียนทั้ง 5 กลุ่ม สลับโจทย์ปัญหาโดยจะไม่ทำกลุ่มของตนเองเมื่อทำเสร็จแล้วให้กลุ่มที่เป็นคน คิดโจทย์ปัญหามาอธิบายและเฉลยคำตอบของโจทย์ปัญหาของตนเอง

ขั้นสรุป

4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.1 เรื่อง โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน ข้อ 26 ลงในสมุดเป็นการบ้าน โดยให้นักเรียนเขียน กราฟของฟังก์ชันมาด้วย

5. ครูถามคำถามนักเรียนว่า

- ให้นักเรียนสามารถหาโดเมนของความสัมพันธ์ที่กำหนดด้วยกราฟได้อย่างไร

(แนวตอบ : การหาโดเมน จะพิจารณาตามแนวแกน x จากทางด้านซ้ายไปทางขวา ว่า เส้นกราฟ เริ่มต้นจากจำนวนใดไปยังจำนวนใด)

- ให้นักเรียนสามารถหาเรนจ์ของความสัมพันธ์ที่กำหนดด้วยกราฟได้อย่างไร

(แนวตอบ : การหาเรนจ์ จะพิจารณาตามแนวแกน y จากทางด้านล่างขึ้นด้านบน ว่า เส้นกราฟ เริ่มต้นจากจำนวนใดไปยังจำนวนใด

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า การหาโดเมนจะพิจารณาตามแนวแกน x จากทางด้านซ้ายไปทางขวาว่า เส้นกราฟเริ่มต้นจากจำนวนใดไปยังจำนวนใด การหาเรนจ์จะพิจารณาตามแนวแกน y จากทางด้านล่างขึ้นด้านบนว่า เส้นกราฟเริ่มต้นจากจำนวนใดไปยังจำนวนใดและจะต้องพิจารณาจาเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดมาว่าเป็นสมาชิกที่อยู่ในจำนวนเต็ม จำนวนจริง หรือจำนวนใด

6. สื่อ / วัสดุ / อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
2. แบบฝึกทักษะวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน
3. Powerpoint นำเสนอ เรื่อง ฟังก์ชัน

7. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	น้ำหนักคะแนน	น้ำหนักคะแนน			วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
		K	P	A			
1. บอกความหมายของโดเมนและเรนจ์ได้	2	2	-	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.1 ฟังก์ชัน	- แบบฝึกทักษะ 2.1 เรื่องฟังก์ชัน	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
4. สามารถหาโดเมนและเรนจ์จากกราฟของความสัมพันธุ์ได้	1	-	1	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.1 ฟังก์ชัน	- แบบฝึกทักษะ 2.1 เรื่องฟังก์ชัน	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
4. มีวินัย 5. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน	1	-	-	1	สังเกตพฤติกรรมความสนใจในการเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม	-
7. ความสามารถในการคิด 8. ความสามารถในการแก้ปัญหา	-	-	-	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.1 ฟังก์ชัน	- แบบฝึกทักษะ 2.1 เรื่องฟังก์ชัน	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
รวม	4	2	1	1			

แผนการจัดการเรียนรู้ 2.5		
วิชา คณิตศาสตร์ (ค32101)	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน		เวลา 30 ชั่วโมง
เรื่อง ฟังก์ชัน		เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ม. 5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

2. สาระสำคัญ

ฟังก์ชัน คือ ความสัมพันธ์ที่สมาชิกในโดเมนแต่ละตัวจับคู่กับสมาชิกในเรนจ์ของความสัมพันธ์เพียงตัวเดียวเท่านั้นซึ่งการตรวจสอบว่า ความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันหรือไม่เราพิจารณาจากบทนิยามที่ว่า “สำหรับ x, y และ z ใด ๆ 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 $f = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = 3x\}$

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง / จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความคิด (Knowledge : K)

1. มีความรู้ความเข้าใจเรื่องฟังก์ชัน
2. สามารถจำแนกได้ว่าความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชัน

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Psychomotor / Process : P)

3. นำความรู้เรื่องความสัมพันธ์มาเชื่อมโยงกับความรู้เรื่องฟังก์ชันได้

ด้านคุณลักษณะหรือเจตคติ (Attitude : A)

4. มีวินัย
5. ใฝ่เรียนรู้
6. มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านสมรรถนะ (Competency : C)

7. ความสามารถในการคิด
8. ความสามารถในการแก้ปัญหา

4. สาระการเรียนรู้

ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน (ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

1. นักเรียนดูแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเซต A และ เซต B ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชันแล้วถามคำถามนักเรียนดังนี้

- จงบอกเซตของโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ r_1

(แนวตอบ : โดเมนของความสัมพันธ์ r_1 คือ $\{1, 2, 3\}$ และเรนจ์ความสัมพันธ์ r_1 คือ $\{a, b, c\}$)

- จงบอกเซตของโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ r_2

(แนวตอบ : โดเมนของความสัมพันธ์ r_2 คือ $\{a, b, c, d\}$ และเรนจ์ความสัมพันธ์

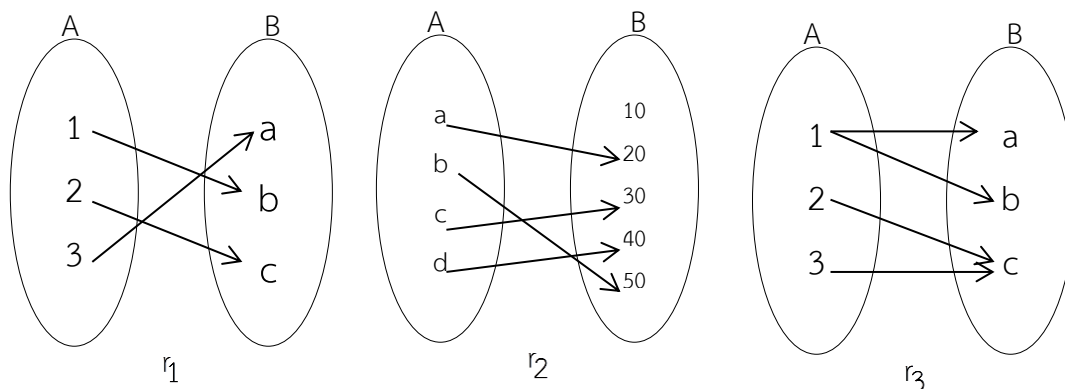
r_2 คือ $\{10, 20, 30, 40, 50\}$)

- จงบอกเซตของโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ r_3

(แนวตอบ : โดเมนของความสัมพันธ์ r_3 คือ $\{1, 2, 3\}$ และเรนจ์ความสัมพันธ์ r_3 คือ $\{a, b, c\}$)

ขั้นสอน

1. นักเรียนตั้งข้อสังเกตจากแผนภาพความสัมพันธ์ r_1 และ r_2 จะเห็นว่า สมาชิกแต่ละตัวในโดเมน จับคู่กับสมาชิกในเรนจ์เพียงตัวเดียวเท่านั้น เรียกความสัมพันธ์ r_1 และ r_2 ว่า ฟังก์ชัน และจากความสัมพันธ์ r_3 จะเห็นว่า มีสมาชิกในโดเมนที่จับคู่กับสมาชิกในเรนจ์มากกว่า 1 ตัวเรียกความสัมพันธ์ r_3 ว่า ไม่ฟังก์ชัน



2. นักเรียนร่วมกันสรุปนิยามของฟังก์ชัน คือ ความสัมพันธ์ที่สมาชิกในโดเมนแต่ละตัวจับคู่กับสมาชิกในเรนจ์ของความสัมพันธ์เพียงตัวเดียวเท่านั้น

3. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ความสัมพันธ์ที่โดเมนจับคู่กับเรนจ์มากกว่า 1 ตัว เป็นความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นฟังก์ชัน เช่น ความสัมพันธ์ของ r_3 จะเห็นว่า 1 ที่เป็นโดเมน จับคู่กับ a และ b ที่เป็นเรนจ์ ดังนั้นโดเมนจับคู่กับเรนจ์ มากกว่า 1 ตัว จึงไม่เป็นฟังก์ชัน

4. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 12 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน

5. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ความสัมพันธ์สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของคู่อันดับได้ โดย (a, b) หมายความว่า a เป็นโดเมนจับคู่กับ b ที่เป็นเรนจ์ของความสัมพันธ์ เช่น ความสัมพันธ์

$r_1 = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4)\}$ จะเห็นว่า ความสัมพันธ์นี้เป็นฟังก์ชันเพราะว่า โดเมนแต่ละตัวจับคู่กับเรนจ์เพียงตัวเดียวเท่านั้น นั่นคือ 1 จับคู่กับ 2, 2 จับคู่กับ 3 และ 3 จับคู่กับ 4

6. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 13 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน

7. นักเรียนทำ “ลองทำดู” ของตัวอย่างที่ 12, 13 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน ลงในสมุดเป็นรายบุคคล

ขั้นสรุป

8. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้เรียนรู้ว่า ฟังก์ชัน คือ ความสัมพันธ์ที่สมาชิกในโดเมนแต่ละตัวจับคู่กับสมาชิกในเรนจ์ของความสัมพันธ์เพียงตัวเดียวเท่านั้น

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

1. ครูได้ทบทวนความรู้เรื่องฟังก์ชันที่ได้จากการเขียนแผนภาพและเซตของสมาชิกที่เป็นคู่อันดับ และเกริ่นถึงการหาฟังก์ชันว่า เราจะรู้ได้อย่างไรหากความสัมพันธ์ที่เราเจอเป็นความสัมพันธ์แบบบอกเงื่อนไขขึ้นสอน

2. ครูสอนเนื้อหาการหาฟังก์ชันหากเป็นความสัมพันธ์แบบบอกเงื่อนไขและอธิบายว่า การเขียนความสัมพันธ์นอกจากจะเขียนในรูปแบบของคู่อันดับแล้วยังสามารถเขียนอยู่ในรูปของการบอกเงื่อนไขได้อีก ด้วยเช่น ความสัมพันธ์ $r_2 = \{(a, b) | a^2 = |b|\}$ เป็นต้น ซึ่งการหาว่าความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นฟังก์ชันหรือไม่เป็นฟังก์ชัน จะต้องใช้บทนิยามแล้วใช้สมบัติการเท่ากันโดยพิจารณาค่าของ y และ z ดังนี้ “สำหรับ x, y และ z ใด ๆ ถ้า $(x, y) \in f$ และ $(x, z) \in f$ แล้ว $y = z$ ”

3. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 14 จากนั้นทำ ลองทำดูตัวอย่างที่ 14 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชันพร้อมทั้งแสดงวิธีทำลงในสมุด

4. ครูอธิบายการพิจารณาความสัมพันธ์ที่กำหนดด้วยกราฟ ว่าเป็นฟังก์ชันหรือไม่เป็นฟังก์ชัน โดยครูอธิบายว่า ถ้าลากเส้นตรงที่เชื่อมจุด (x, y) และ (x, z) จะเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน Y แล้วพิจารณาจำนวนจุดตัดที่เส้นตรงนี้ตัดกับกราฟ ถ้ามีจำนวนจุดตัดเพียง 1 จุด ความสัมพันธ์นั้นเป็นฟังก์ชัน และถ้ามีจำนวนจุดตัดมากกว่า 1 จุด ความสัมพันธ์นั้นไม่เป็นฟังก์ชัน

5. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 15 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน โดยครูอธิบายว่า

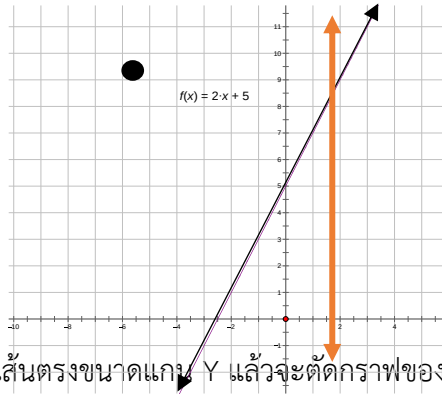
ข้อ 1) เมื่อลากเส้นตรงที่ขนานกับแกน Y จะตัดกราฟของความสัมพันธ์เพียง 1 จุด เท่านั้น
ดังนั้น ความสัมพันธ์นี้เป็นฟังก์ชัน

ข้อ 2) เมื่อลากเส้นตรงที่ขนานกับแกน Y จะตัดกราฟของความสัมพันธ์มากกว่า 1 จุด
ดังนั้น ความสัมพันธ์นี้ไม่เป็นฟังก์ชัน

ข้อ 3) เมื่อลากเส้นตรงที่ขนานกับแกน Y จะตัดกราฟของความสัมพันธ์มากกว่า 1 จุด
ดังนั้น ความสัมพันธ์นี้ไม่เป็นฟังก์ชัน

ข้อ 4) เมื่อลากเส้นตรงที่ขนานกับแกน Y จะตัดกราฟของความสัมพันธ์เพียง 1 จุด เท่านั้น
ดังนั้น ความสัมพันธ์นี้เป็นฟังก์ชัน

6. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ในบางครั้งถ้าเขียนความสัมพันธ์อยู่ในรูปของการบอกเงื่อนไข นักเรียนสามารถเขียนกราฟจากความสัมพันธ์แบบบอกเงื่อนไขก่อนแล้วพิจารณาว่า เมื่อลากเส้นตรงขนานแกน Y แล้วจะตัดกราฟของความสัมพันธ์เพียงจุดเดียวหรือไม่ ถ้าตัดเพียงจุดเดียวแสดงว่า เป็นฟังก์ชัน เช่น ความสัมพันธ์ $r = \{(x, f(x)) \mid f(x) = 2x + 5\}$ จากความสัมพันธ์ จะเห็นว่า เป็นสมการเส้นตรง เมื่อเขียนกราฟจะได้ดังนี้



จากกราฟจะเห็นว่า เมื่อลากเส้นตรงขนานแกน Y แล้วจะตัดกราฟของความสัมพันธ์เพียง 1 จุด เท่านั้น ดังนั้น ความสัมพันธ์แบบบอกเงื่อนไขดังกล่าว เป็นฟังก์ชัน

7. นักเรียนทำ ลองทำดูในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชันพร้อมทั้งแสดงวิธีทำลงในสมุด

8. นักเรียนจับคู่ทำ Journal Writing ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน

ขั้นสรุป

9. ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลย Journal Writing ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน แล้วร่วมกันอภิปรายหน้าชั้นเรียน

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำ

1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการให้โจทย์ความสัมพันธ์แบบบอกเงื่อนไข $r = \{(x, y) \mid y = 12x - 8\}$ แล้วให้นักเรียนบอกลักษณะของกราฟและบอกว่าเป็นฟังก์ชันหรือไม่ (แนวตอบ: ลักษณะของกราฟเป็นเส้นตรง และเป็นฟังก์ชัน)

ขั้นสอน

2. นักเรียนศึกษาข้อตกลงเกี่ยวกับสัญลักษณ์ของฟังก์ชันในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน จากนั้นครูถามนักเรียนดังนี้

- ถ้า f เป็นฟังก์ชัน และ $(x, y) \in f$ แล้วจะกล่าวว่า เป็นค่าของฟังก์ชัน f ที่ x สามารถเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ใด

(แนวตอบ : $y = f(x)$)

- ฟังก์ชัน f จาก X ไป Y สามารถเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ใด

(แนวตอบ : $f : X \rightarrow Y$)

- กำหนดให้ $y = f(x) = 2x - 5$ ค่าของฟังก์ชัน f ที่ $x = 1$ คือเท่าใด

(แนวตอบ : ค่าของฟังก์ชัน f ที่ $x = 1$ คือ -3)

- กำหนดให้ $y = 2x - 5$ สามารถเขียนในรูปแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกได้อย่างไร

(แนวตอบ : $f = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = 2x - 5\}$)

- กำหนดให้ $y = 2x - 5$ สามารถเขียนฟังก์ชันโดยใช้ตารางได้อย่างไร

(แนวตอบ :

x	1	2	3	4
y = f(x)	-3	-1	1	3

3. นักเรียนศึกษาโจทย์ตัวอย่างที่ 16 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน และเขียนโจทย์ลงทำดูของตัวอย่างที่ 16 พร้อมทั้งแสดงวิธีหาคำตอบลงในสมุด

4. ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมแล้วถามคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ดังนี้

กำหนด $f(x) = 2x + 3$ โดยที่ x เป็นจำนวนจริงใด ๆ

- $f(3)$ มีค่าเท่าใด

(แนวตอบ : $f(3) = 2(3) + 3 = 9$)

- $f(-6)$ มีค่าเท่าใด

(แนวตอบ : $f(-6) = 2(-6) + 3 = -9$)

- $f\left(\frac{2}{6}\right)$ มีค่าเท่าใด

(แนวตอบ : $f\left(\frac{2}{6}\right) = 2\left(\frac{2}{6}\right) + 3 = \frac{11}{3}$)

- ค่า x ที่ทำให้ $f(x) = 11$ มีค่าเท่าใด

(แนวตอบ : $x = 4$)

5. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 17 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน แล้วครูอธิบายและแสดงวิธีทำตัวอย่างที่ 17 บนกระดานอย่างละเอียด

6. ครูกล่าวว่า การหาค่าของฟังก์ชันไม่จำเป็นต้องได้คำตอบเป็นค่าคงตัวเสมอไปจากนั้นยกตัวอย่างเพิ่มเติมแล้วถามคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนดังนี้

กำหนด $f(x) = 2x^2 - 5$ โดยที่ x เป็นจำนวนจริงใด ๆ

- $f(-3a)$ มีค่าเท่าใด

(แนวตอบ : $f(-3a) = 2(-3a)^2 - 5 = 2(9a^2) - 5 = 18a^2 - 5$)

- $f(a - 3)$ มีค่าเท่าใด

(แนวตอบ : $f(a - 3) = 2(a - 3)^2 - 5$

$$= 2(a^2 - 6a + 9) - 5$$

$$= 2a^2 - 12a + 18 - 5$$

$$= 2a^2 - 12a + 13$$

ขั้นสรุป

7. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน โดยละความสามารถทางคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำ ลองทำดูของตัวอย่างที่ 17 พร้อมแสดงวิธีทำลงในสมุด

8. ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลย ลองทำดูของตัวอย่างที่ 17 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน แล้วร่วมกันอภิปรายและสรุปการเรียนรู้ที่ได้เรียนในชั่วโมงนี้หน้าชั้นเรียน

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นนำ

1. ทบทวนความรู้ของนักเรียนโดยกำหนดโจทย์ให้ $f(x) = 5x^2 + 4$ โดยที่ x เป็นจำนวนจริงใด ๆ ถามว่า $f(-3)$ มีค่าเท่าใด (แนวตอบ: $f(-3) = 49$)

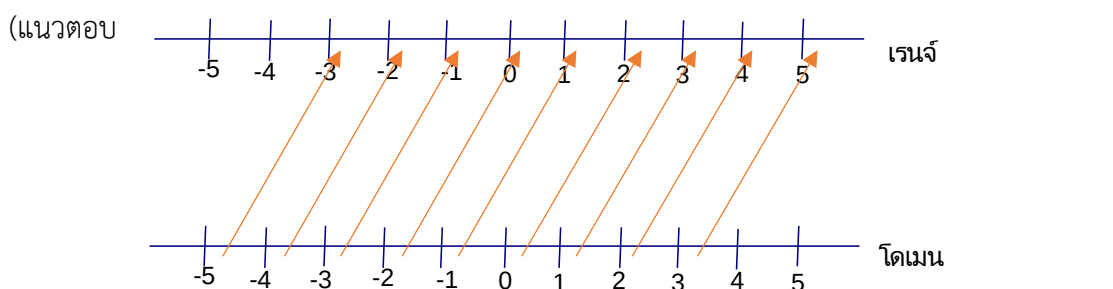
ขั้นสอน

2. นักเรียนจับคู่กันศึกษาตัวอย่างที่ 18 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน

3. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า การเขียนกราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้ นอกจากจะเขียนเป็นกราฟคู่อันดับแล้วสามารถเขียนแทนบนเส้นจำนวนได้อีกด้วยและเส้นจำนวน 2 เส้นที่ขนานกันแสดงโดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชันที่กำหนดให้โดยลูกศรแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละคู่

4. ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมแล้วถามคำถามนักเรียนดังนี้

- นักเรียนสามารถเขียนภาพแสดงความสัมพันธ์ของฟังก์ชัน $x + 2$ โดยที่ x เป็นจำนวนเต็มใด ๆ ได้ตัวอย่าง



5. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ละความสามารถทางคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำลองทำดูของตัวอย่างที่ 18 พร้อมทั้งแสดงวิธีทำลงในสมุด

6. นักเรียนศึกษากราฟของฟังก์ชัน f และ g ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 1 จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น โดยครูอธิบายว่าโดเมนของ f คือ $\{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$ และเรนจ์ของ f คือ $\{0, 1, 4, 9\}$ โดเมนของ g คือ $-3 \leq x \leq 3$ หรือ $[-3, 3]$ และเรนจ์ของ g คือ $0 \leq g(x) \leq 9$ หรือ $[0, 9]$ โดเมนของ h คือ จำนวนจริงใดๆ และเรนจ์ของ h คือ $h(x) \geq 0$ หรือ $[0, \infty)$

7. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ในการบอกค่าโดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชันสามารถบอกได้เป็นรูปแบบต่างๆ 2 รูปแบบ ได้แก่

- การบอกเป็นเซตโดยพิจารณาจากฟังก์ชันที่กำหนดให้ เช่น $f(x) = \{(1,2), (3,4), (5,6)\}$

โดเมนคือ $\{1,3,5\}$ และเรนจ์คือ $\{2,4,6\}$

- การบอกเป็นช่วง เช่น ฟังก์ชัน $f(x) = \{(x,y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y=2x\}$

โดเมนคือ $(-\infty, \infty)$ และเรนจ์ คือ $(-\infty, \infty)$

8. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 19 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน พร้อมทั้งแสดงวิธีทำ

9. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ในการหาเรนจ์ของฟังก์ชันที่กำหนดให้ โดยที่โจทย์กำหนดช่วงของโดเมนมาแล้วนักเรียนสามารถกำหนดค่า x ค่าที่น้อยที่สุดและมากที่สุดของช่วงที่กำหนดให้ มาใช้เพื่อหาช่วงของค่าเรนจ์หรือค่า y ได้ เช่น

กำหนด $g(x)=3x$ โดยที่ $-2 < x < 2$ จงหาเรนจ์ของฟังก์ชัน

วิธีทำ จาก $g(x)=3x$

พิจารณา $x = -2$ จะได้ $g(x) = 3(-2) = -6$

พิจารณา $x = 2$ จะได้ $g(x) = 3(2) = 6$

แต่เนื่องจากช่วงของโดเมนหรือค่า x เป็น -2 และ 3 ไม่ได้ เพราะเป็นช่วงเปิด

ดังนั้น ค่าของเรนจ์จะเป็นช่วงเปิดด้วย

นั่นคือ เรนจ์อยู่ในช่วง $(-6, 6)$

10. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 20 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน พร้อมทั้งแสดงวิธีทำลงในสมุด

ขั้นสรุป

11. ครูสุ่มนักเรียนมาเฉลยลองทำดูของตัวอย่างที่ 18 และ 19 และนักเรียนร่วมกันอภิปรายหน้าชั้นเรียน

12. ครูถามคำถามเพื่อสรุปความรู้เรื่อง ฟังก์ชัน ดังนี้

- ฟังก์ชัน มีความหมายว่าอย่างไร

(แนวตอบ : ฟังก์ชัน คือ ความสัมพันธ์ที่สมาชิกในโดเมนแต่ละตัวจับคู่กับสมาชิกในเรนจ์ของความสัมพันธ์เพียงตัวเดียวเท่านั้น)

- ความสัมพันธ์ใดที่ไม่เป็นฟังก์ชัน

(แนวตอบ : ความสัมพันธ์ที่โดเมนจับคู่กับเรนจ์ มากกว่า 1 ตัว)

- เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ที่กำหนดด้วยกราฟ นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าเป็นฟังก์ชัน

(แนวตอบ : เมื่อลากเส้นตรงที่ขนานกับแกน Y จะตัดกราฟของความสัมพันธ์เพียง 1 จุด เท่านั้น)

- เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ที่กำหนดด้วยกราฟ นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าไม่เป็นฟังก์ชัน

(แนวตอบ : เมื่อลากเส้นตรงที่ขนานกับแกน Y จะตัดกราฟของความสัมพันธ์มากกว่า 1 จุด)

- สัญลักษณ์ $y = f(x)$ มีความหมายว่าอย่างไร

(แนวตอบ : ถ้า f เป็นฟังก์ชัน และ $(x,y) \in f$ แล้วจะกล่าวว่า y เป็นค่าของฟังก์ชัน f ที่ x)

- ความสัมพันธ์ $r_1 = \{(0,2), (1,3), (2,5), (4,7), (6,8)\}$ เป็นฟังก์ชันหรือไม่

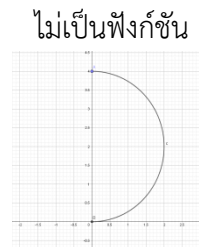
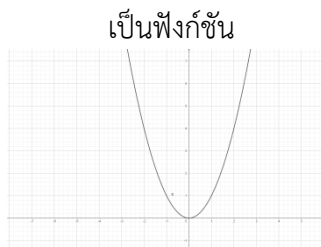
(แนวตอบ : เป็นฟังก์ชัน เพราะ สมาชิกตัวหน้าจับคู่เรนจ์เพียงคู่เดียว)

- ความสัมพันธ์ $r_2 = \{(0,2), (1,3), (2,5), (2,0)\}$ เป็นฟังก์ชันหรือไม่

(แนวตอบ : ไม่เป็นฟังก์ชัน เพราะ 2 เป็นโดเมนที่จับคู่เรนจ์มากกว่า 2 ตัว)

- ให้นักเรียนยกตัวอย่างกราฟที่เป็นฟังก์ชันและไม่เป็นฟังก์ชัน

(แนวตอบ : นักเรียนสามารถตอบได้หลากหลายขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้ เช่น



- กำหนดให้ $y = 3x - 1$ สามารถเขียนในรูปแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกได้อย่างไร

(แนวตอบ : $f = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = 3x - 1\}$)

- กำหนดให้ $y = 5x + 2$ โดยที่ $-2 \leq x \leq 4$ เรนจ์ของฟังก์ชันจะอยู่ในช่วงใด

(แนวตอบ : เรนจ์ของกราฟจะอยู่ในช่วง $-8 \leq x \leq 22$)

6. สื่อ / วัสดุ / อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
2. Powerpoint นำเสนอ เรื่อง ฟังก์ชัน

7. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	น้ำหนักคะแนน	น้ำหนักคะแนน			วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
		K	P	A			
1. มีความรู้ความเข้าใจเรื่องฟังก์ชัน 2. สามารถจำแนกได้ว่าความสัมพันธ์ที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชัน	4	4	-	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.1 ฟังก์ชัน - แผนผังความคิดหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน	- แบบฝึกทักษะ 2.1 เรื่องฟังก์ชัน - ตรวจสอบแผนผังความคิดหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องฟังก์ชัน	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
3. นำความรู้เรื่องความสัมพันธ์มาเชื่อมโยงกับความรู้เรื่องฟังก์ชันได้	1	-	1	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.1 ฟังก์ชัน	- แบบฝึกทักษะ 2.1 เรื่องฟังก์ชัน	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
4. มีวินัย 5. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน	1	-	-	1	สังเกตพฤติกรรมความสนใจในการเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม	-
7. ความสามารถในการคิด 8. ความสามารถในการแก้ปัญหา	-	-	-	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.1 ฟังก์ชัน	- แบบฝึกทักษะ 2.1 เรื่องฟังก์ชัน	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
รวม	6	4	1	1			

แผนการจัดการเรียนรู้ 2.6		
วิชา คณิตศาสตร์ (ค32101)	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน		เวลา 30 ชั่วโมง
เรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้น		เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้
ตัวชี้วัด ม. 5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

2. 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)

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง / จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความคิด (Knowledge : K)

1. มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้นและฟังก์ชันคงตัว
2. สามารถจำแนกได้ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันเชิงเส้นหรือไม่

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Psychomotor / Process : P)

3. สามารถนำความรู้เรื่อง ความสัมพันธ์เชิงเส้นมาประยุกต์ใช้กับโจทย์ปัญหาได้
4. สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันเชิงเส้นจากความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ได้

ด้านคุณลักษณะหรือเจตคติ (Attitude : A)

5. มีวินัย
6. ใฝ่เรียนรู้
7. มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านสมรรถนะ (Competency : C)

8. ความสามารถในการคิด
9. ความสามารถในการแก้ปัญหา

4. สาระการเรียนรู้

ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน(ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องฟังก์ชัน โดยการอธิบายว่า ฟังก์ชัน คือ ความสัมพันธ์ที่สมาชิกในโดเมนแต่ละตัวจับคู่กับสมาชิกในเรนจ์ของความสัมพันธ์เพียงตัวเดียวเท่านั้น สัญลักษณ์และข้อตกลงเกี่ยวกับสัญลักษณ์ของฟังก์ชันดังนี้ ถ้า f เป็นฟังก์ชัน และ แล้ว จะกล่าวว่า y เป็นค่าของฟังก์ชัน f ที่ x และเขียนแทนด้วย

สัญลักษณ์ และการเขียนฟังก์ชันสามารถเขียนในรูปแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกในเซตโดยใช้คู่อันดับ (x, y) แทนสมาชิกใด ๆ ในเซต

ชั้นสอน

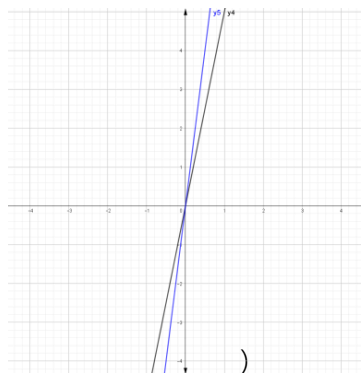
2. นักเรียนพิจารณากาฟของฟังก์ชันในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชันข้อ 1) และ ข้อ 2) จากนั้นครูถามนักเรียนว่าลักษณะของกราฟ 2 ข้อ มีกราฟลักษณะอย่างไร
(แนวตอบ : กราฟเป็นเส้นตรง)

3. ครูอธิบายว่าฟังก์ชันในข้อ 1) และ ข้อ 2) มีลักษณะเป็นกราฟเส้นตรงเรียกว่าเป็น ฟังก์ชันเชิงเส้น และอธิบายความหมายของฟังก์ชันเชิงเส้นว่า ฟังก์ชันเชิงเส้น คือ ฟังก์ชันที่มีสมการอยู่ในรูป $y = ax + b$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนจริง และ $a \neq 0$ จากฟังก์ชัน $y = ax + b$ ถ้า $a = 0$ จะได้ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $y = b$ ซึ่งกราฟเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน X จะเรียกฟังก์ชันแบบนี้ว่า ฟังก์ชันคงตัว

4. ครูถามนักเรียนว่า ฟังก์ชันคงตัว $y = 0$ จะมีกราฟอยู่ในลักษณะอย่างไร
(แนวตอบ : กราฟเป็นเส้นตรงที่อยู่บนแกน X และให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 21 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชันข้อ 1) - 2) จากนั้นถามนักเรียนดังนี้

- จากข้อ 1) ถ้า $y_4 = 5x$ และ $y_5 = 8x$ นักเรียนสามารถเขียนกราฟได้อย่างไร

(แนวตอบ :

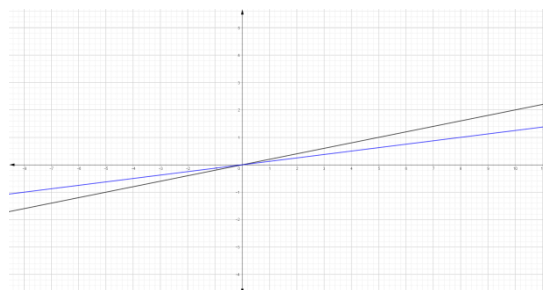


- เมื่อสัมประสิทธิ์ของ x หรือ a มีค่าเพิ่มขึ้น กราฟจะมีลักษณะอย่างไร

(แนวตอบ : กราฟจะลู่เข้าหาแกน Y)

- จากข้อ 2) ถ้า $y_4 = \frac{1}{5}x$ และ $y_5 = \frac{1}{8}x$ นักเรียนสามารถเขียนกราฟได้อย่างไร

(แนวตอบ :



- เมื่อสัมประสิทธิ์ของ x หรือ a มีค่าน้อยลง กราฟจะมีลักษณะอย่างไร

(แนวตอบ : กราฟจะลู่เข้าหาแกน X)

5. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า กราฟของฟังก์ชัน $y = x$ หรือ $f(x) = x$ เรียกว่า ฟังก์ชันเอกลักษณ์

6. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 21 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชันข้อ 3) - 4)

7. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าจากข้อ 3) กราฟที่มีสัมประสิทธิ์หน้า x เป็นจำนวนที่ตรงข้ามกัน เช่น $y_1 = 3x$ และ $y_2 = -3x$ กราฟจะมีแกน X และแกน Y เป็นแกนสมมาตร จากนั้นครูอธิบายข้อมูลที่สำคัญที่นักเรียนควรรู้เพิ่มเติมว่า จากกราฟข้อ 3)

- ถ้า $a > 0$ กราฟจะทำมุมแหลมกับแกน X ในทิศทวนเข็มนาฬิกา
- ถ้า $a < 0$ กราฟจะทำมุมป้านกับแกน X ในทิศทวนเข็มนาฬิกา

8. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าจากข้อ 4) กราฟของเส้นตรง $y = ax + b$ จะขนานกัน เมื่อ a มีค่าเท่ากัน และตัดแกน Y ที่จุด b จากนั้นครูอธิบายข้อมูลที่สำคัญที่นักเรียนควรรู้เพิ่มเติมว่าจากกราฟข้อ 4)

- จุดที่กราฟตัดแกน X จะให้ค่า $y = 0$ และจุดที่กราฟตัดแกน Y จะให้ค่า $x = 0$

9. นักเรียนจับคู่ทำ ลองทำดูของตัวอย่างที่ 21 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แล้วครูเฉลยและอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนไม่เข้าใจ

10. ครูถามคำถามนักเรียนเพิ่มเติมเพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียนดังนี้

1) $y = 3x - 6$ 2) $y = x + 3$

- จากกราฟในข้อ 1) กราฟตัดแกน X ที่จุดใด (แนวตอบ : (2, 0))
- จากกราฟในข้อ 1) กราฟตัดแกน Y ที่จุดใด (แนวตอบ : (0, -6))
- จากกราฟในข้อ 2) กราฟตัดแกน X ที่จุดใด (แนวตอบ : (-3, 0))
- จากกราฟในข้อ 2) กราฟตัดแกน Y ที่จุดใด (แนวตอบ : (0, 3))

ขั้นสรุป

11. ครูถามคำถามเพื่อสรุปความรู้เรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้น ดังนี้

- ฟังก์ชันเชิงเส้น มีความหมายว่าอย่างไร
(แนวตอบ : ฟังก์ชันเชิงเส้น คือ ฟังก์ชันที่มีสมการอยู่ในรูป เมื่อ a, b เป็นจำนวนจริง และ $a \neq 0$)
- ฟังก์ชันคงตัว มีความหมายว่าอย่างไร
(แนวตอบ : ฟังก์ชันคงตัว คือ ฟังก์ชัน $y = ax + b$ แล้ว $a = 0$ จะได้ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $y = b$ ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน X)

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

1. ครูเกริ่นว่าจากชั่วโมงที่แล้วเราเขียนกราฟของฟังก์ชันเชิงเส้นและทบทวนความรู้ในโดยอธิบายว่าจุดที่กราฟตัดแกน X จะให้ค่า $y = 0$ และจุดที่กราฟตัดแกน Y จะให้ค่า $x = 0$

ขั้นสอน

2. ครูอธิบายเพิ่มเติมจากตัวอย่างที่ 22 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชันการหาจุดที่กราฟตัดแกน X จะให้ค่า $y = 0$ และจุดที่กราฟตัดแกน Y จะให้ค่า $x = 0$

3. นักเรียนทำ ลองทำดูจากตัวอย่างที่ 22 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน

4. ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลย ลองทำดูของตัวอย่างที่ 22 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พร้อมทั้งอภิปรายร่วมกันในคาบเรียน

5. ครูได้อธิบายการหากราฟจากเซตของความสัมพันธ์แบบบอกเงื่อนไขว่าเราจะต้องแทนค่าตัวเลขลงในตัวแปร x ของสมการแล้วเราจะได้ค่า y ออกมาซึ่งสองค่านี้มีความสัมพันธ์กันและสามารถเขียนได้เป็นคู่อันดับได้อีกด้วย เช่น สมการ $y = 6x$ แทนค่า $x = 4$ จะได้ค่า $y = 24$ เขียนความสัมพันธ์เป็นคู่อันดับได้ว่า $(x,y) = (4,24)$

6. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 4 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน ที่สอดคล้องกับตัวอย่างที่ครูแสดงบนกระดานแล้วถามคำถามนักเรียน ดังนี้

1) $r_1 = \{(x,y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = -3x\}$

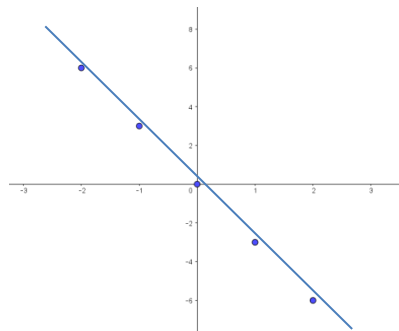
- จากสมการ $y = -3x$ เมื่อแทน $x = -2, -1, 0, 1, 2$ จะได้ค่า y เป็นเท่าใด

(แนวตอบ :

x	-2	-1	0	1	2
y	6	3	0	-1	-6

- สามารถเขียนกราฟ $r_1 = \{(x,y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = -3x\}$ ได้อย่างไร

(แนวตอบ :



- กราฟที่ได้เป็นลักษณะใด

(แนวตอบ : กราฟเส้นตรง)

2) $r_2 = \{(x,y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = -x^2\}$

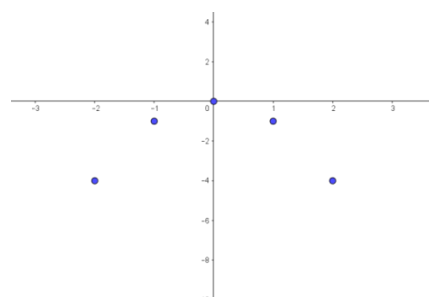
- จากสมการ $y = -x^2$ เมื่อแทน $x = -2, -1, 0, 1, 2$ จะได้ค่า y เป็นเท่าใด

(แนวตอบ :

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

- สามารถเขียนกราฟ $r_2 = \{(x,y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = -x^2\}$ ได้อย่างไร

(แนวตอบ :



- กราฟที่ได้เป็นลักษณะใด
(แนวตอบ : กราฟพาราโบลาคว่ำ)

ขั้นสรุป

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อ 2 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้นลงในสมุดเป็นการบ้าน

8. ครูถามคำถามเพื่อสรุปความรู้เรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้น ดังนี้

- การหาจุดตัดแกน X และ Y สามารถทำได้อย่างไร

(แนวตอบ : การหาจุดตัดแกน X ให้แทนค่า $y = 0$ และการหาจุดตัดแกน Y ให้แทนค่า $x = 0$)

- วิธีการตรวจสอบว่าจุด (a, b) อยู่บนกราฟหรือไม่ สามารถทำได้อย่างไร

(แนวตอบ : ทำได้โดยแทนค่า $x = a$ และ $y = b$ ลงในฟังก์ชันที่กำหนดให้ แล้วตรวจสอบว่าสมการเป็นจริงหรือไม่ ถ้าเป็นจริงนั่นคือ จุด (a, b) อยู่บนกราฟที่กำหนดให้)

6. สื่อ / วัสดุ / อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
2. Power point นำเสนอการสอน เรื่อง ฟังก์ชัน

7. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	น้ำหนักคะแนน	น้ำหนักคะแนน			วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
		K	P	A			
1. มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้น และฟังก์ชันคงตัว 2. สามารถจำแนกได้ว่า ฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็น ฟังก์ชันเชิงเส้นหรือไม่	2	2	-	-	- ตรวจแบบฝึกทักษะที่ 2.2 เรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้น	- แบบฝึกทักษะที่ 2.2 เรื่องฟังก์ชันเชิงเส้น	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
3. สามารถนำความรู้เรื่องความสัมพันธ์เชิงเส้นมาประยุกต์ใช้กับโจทย์ปัญหาได้ 4. สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันเชิงเส้นจากความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ได้	1	-	1	-	- ตรวจแบบฝึกทักษะที่ 2.2 เรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้น	- แบบฝึกทักษะที่ 2.2 เรื่องฟังก์ชันเชิงเส้น	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
5. มีวินัย 6. ใฝ่เรียนรู้ 7. มุ่งมั่นในการทำงาน	1	-	-	1	สังเกตพฤติกรรม ความสนใจในการเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม	-
8. ความสามารถในการคิด 9. ความสามารถในการแก้ปัญหา	-	-	-	-	- ตรวจแบบฝึกทักษะที่ 2.2 เรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้น	- แบบฝึกทักษะที่ 2.2 เรื่องฟังก์ชันเชิงเส้น	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
รวม	4	2	1	1			

แผนการจัดการเรียนรู้ 2.7

วิชา คณิตศาสตร์ (ค32101)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

เวลา 30 ชั่วโมง

เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง

เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้
ตัวชี้วัด ม. 5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

2. สาระสำคัญ

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

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

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

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

แกนสมมาตรคือ แกน Y หรือเส้นตรง $X = 0$,

สมการแกนสมมาตรคือ $X = 0$

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

$|a|$ ยิ่งมากกราฟยิ่งแคบ

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

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

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

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

ถ้า $k > 0$ จุดวกกลับอยู่เหนือแกน X

ถ้า $k < 0$ จุดวกกลับอยู่ใต้แกน X

ถ้า a, k มีเครื่องหมายเหมือนกัน กราฟไม่ตัดแกน X

ถ้า a, k มีเครื่องหมายต่างกัน กราฟจะตัดแกน X

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง / จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความคิด (Knowledge : K)

1. มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง (พาราโบลา)
2. สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสอง (พาราโบลา) ในแบบต่าง ๆ ได้ครบทุกกรณี
3. สามารถจำแนกลักษณะของกราฟฟังก์ชันกำลังสองได้อย่างถูกต้อง

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Psychomotor / Process : P)

4. สามารถเขียนองค์ประกอบต่าง ๆ ของกราฟฟังก์ชันกำลังสองได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะหรือเจตคติ (Attitude : A)

5. มีวินัย
6. ใฝ่เรียนรู้

7. มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านสมรรถนะ (Competency : C)

8. ความสามารถในการคิด

9. ความสามารถในการแก้ปัญหา

4. สารการเรียนรู้

ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน(ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

1. 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 และตัดแกน Y ที่จุด b โดยที่จุดที่กราฟตัดแกน X จะให้ค่า $y = 0$ และจุดที่กราฟตัดแกน Y จะให้ค่า $x = 0$

2. ครูยกตัวอย่างฟังก์ชัน $y = x^2 + 2x + 1$ แล้วถามนักเรียนว่า ฟังก์ชันดังกล่าวเป็นฟังก์ชันเชิงเส้นหรือไม่ (แนวตอบ : ไม่เป็นฟังก์ชันเชิงเส้น เนื่องจาก ไม่ตรงกับนิยามฟังก์ชันเชิงเส้น) และครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ฟังก์ชันดังกล่าว เรียกว่า ฟังก์ชันกำลังสอง หรือ พาราโบลา

ขั้นสอน

3. ครูอธิบายความหมายของฟังก์ชันกำลังสองให้นักเรียนเข้าใจดังนี้

ฟังก์ชันกำลังสอง หรือพาราโบลา คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนจริงใด ๆ และ $a \neq 0$ ซึ่งลักษณะกราฟของฟังก์ชันกำลังสองขึ้นอยู่กับค่าของ a, b และ c และครูอธิบายกราฟของฟังก์ชันกำลังสองหรือพาราโบลาว่า มีทั้งหมด 4 ลักษณะ แต่ในที่นี้จะเรียนแค่ 2 ลักษณะก่อน คือ พาราโบลาหงาย และพาราโบลาคว่ำ

4. ครูอธิบายกราฟของ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ โดยให้นักเรียนศึกษากิจกรรม Investigation ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน พร้อมทั้งให้นักเรียนสังเกตความแตกต่างของกราฟทั้งสองกราฟแล้วตอบคำถามกิจกรรม “Investigation” พร้อมอภิปรายร่วมกันในคาบเรียน

5. นักเรียนร่วมกันสรุปกรณีทั่วไปของกราฟ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ ดังนี้

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

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

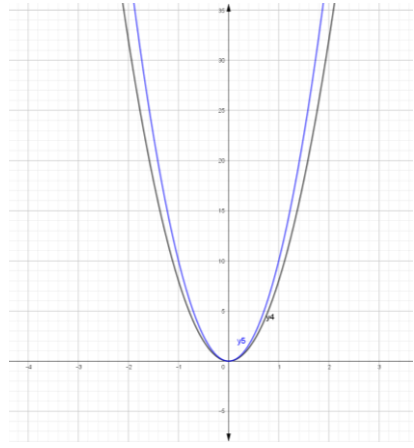
(3) ถ้า $a > 0$ กราฟเป็นเส้นโค้งเปิดขึ้นด้านบนและมีจุดวกกลับเป็นจุดต่ำสุด คือ จุด $(0, 0)$ และมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0

ถ้า $a < 0$ กราฟเป็นเส้นโค้งเปิดลงด้านล่างและมีจุดวกกลับเป็นจุดสูงสุด คือ จุด $(0, 0)$ และมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0

6. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 25 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชันจากนั้นถามคำถามนักเรียนดังนี้

- จากข้อ 1) ถ้า $y_4 = 8x^2$ และ $y_5 = 10x^2$ นักเรียนสามารถเขียนกราฟได้อย่างไร

(แนวตอบ :

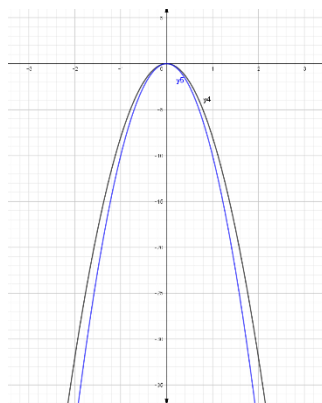


- เมื่อสัมประสิทธิ์ของ x หรือ a มีค่ามากขึ้น กราฟจะมีลักษณะอย่างไร

(แนวตอบ : กราฟจะลู่เข้าหาแกน Y)

- จากข้อ 2) ถ้า $y_4 = -8x^2$ และ $y_5 = -10x^2$ นักเรียนสามารถเขียนกราฟได้อย่างไร

(แนวตอบ :



- เมื่อสัมประสิทธิ์ของ x หรือ

(แนวตอบ กราฟจะลู่เข้าหา

ชั้นสรุป

a มีค่าน้อยลง กราฟจะมีลักษณะอย่างไร

แกน Y)

7. นักเรียนทำ “ลองทำดู” จากตัวอย่างที่ 25 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน และครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลย ลองทำดูของตัวอย่างที่ 25 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พร้อมทั้งอภิปรายร่วมกันในคาบเรียน

8. ครูถามคำถามเพื่อสรุปความรู้เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง ดังนี้

- กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง ถ้า $a > 0$ กราฟจะมีลักษณะอย่างไร

(แนวตอบ : กราฟจะเป็นเส้นโค้งเปิดขึ้นด้านบน)

- กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง ถ้า $a < 0$ กราฟจะมีลักษณะอย่างไร

(แนวตอบ : กราฟจะเป็นเส้นโค้งเปิดลงด้านล่าง)

แล้วครูสรุปเพิ่มเติมว่า กรณีทั่วไปของกราฟ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ สามารถสรุปเป็น 3 ข้อได้ดังนี้

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

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

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

ถ้า $a < 0$ กราฟเป็นเส้นโค้งเปิดลงด้านล่างและมีจุดวกกลับเป็นจุดสูงสุด คือ จุด $(0, 0)$ และมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนเรื่องของกราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่มีสมการทั่วไป คือ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$

ขั้นสอน

2. ครูตั้งข้อสังเกตรูปแบบของฟังก์ชันทั้ง 2 ข้อคือ $y = 2x^2 + 1$ และ $y = 2x^2 - 1$ ให้นักเรียนเห็นว่า กราฟในลักษณะนี้จะมีฟังก์ชันอยู่ในรูป $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

3. 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

4. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 26 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน โดยครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ในการเขียนกราฟจะต้องสร้างตารางคู่อันดับก่อน จากนั้นครูถามคำถามนักเรียนดังนี้

- จากข้อ 1) นักเรียนสามารถเขียนตารางคู่อันดับ (x, y) ได้อย่างไร

(แนวตอบ :

X	-2	-1	0	1	2
y_1	6	3	2	3	6
y_2	2	-1	-2	-1	2

- จากข้อ 2) นักเรียนสามารถเขียนตารางคู่อันดับ (x, y) ได้อย่างไร

(แนวตอบ :

X	-2	-1	0	1	2
y_1	-2	1	2	1	-2
y_2	-6	-3	-2	-3	-6

ขั้นสรุป

5. นักเรียนทำ “ลองทำดู” ของตัวอย่างที่ 26 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน

6. ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลย ลองทำดูของตัวอย่างที่ 26 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พร้อมทั้งอภิปรายร่วมกันในคาบเรียน

7. ครูถามคำถามเพื่อสรุปความรู้เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง ดังนี้

- กราฟของ $y = 5x^2$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปทั่วไปได้อย่างไร และมีจุดวกกลับที่จุดใด

(แนวตอบ : เขียนในรูปทั่วไปได้เป็น $y = ax^2$ จุดวกกลับที่จุด (0, 0))

- กราฟของ $y = 2x^2 + 3$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปทั่วไปได้อย่างไร และมีจุดวกกลับที่จุดใด

(แนวตอบ : เขียนในรูปทั่วไปได้เป็น $y = ax^2 + k$ จุดวกกลับที่จุด (0, 3))

8. ครูสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนเพิ่มเติมว่า กราฟของ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ มีจุดวกกลับที่จุด (0, k) แกนสมมาตรของกราฟ คือ แกน Y หรือเส้นตรง $x = 0$ และถ้า $a > 0$ กราฟเป็นเส้นโค้งเปิดขึ้นด้านบนและมีจุดวกกลับเป็นจุดต่ำสุด คือ จุด (0, k) และมีค่าต่ำสุดเท่ากับ k ถ้า $a < 0$ กราฟเป็นเส้นโค้งเปิดลงด้านล่างและมีจุดวกกลับเป็นจุดสูงสุด คือ จุด (0, k) และมีค่าสูงสุดเท่ากับ k

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนเรื่องกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูปทั่วไป $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ ที่ได้เรียนไปในชั่วโมงก่อนหน้าว่ามีจุดวกกลับอยู่ที่ (0, k) แกนสมมาตรคือ แกน Y หรือเส้นตรง $X = 0$ และถ้า $a > 0$ มีค่าต่ำสุดเท่ากับ k ถ้า $a < 0$ มีค่าสูงสุดเท่ากับ k

ขั้นสอน

2. นักเรียนศึกษากิจกรรม Investigation ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน พร้อมทั้งตอบคำถามกิจกรรม Investigation ให้นักเรียนสังเกตความแตกต่าง ของกราฟทั้งสองกราฟ

3. ครูเฉลยกิจกรรม Investigation ดังนี้

1) จากรูปที่ 1) ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน

กราฟของ $y = (x - 2)^2 + k$ เมื่อ $k = -4, -1, 0, 1, 4$ เป็นกราฟเส้นโค้งเปิดขึ้นด้านบน และ

กราฟของ $y = -(x - h)^2 + 1$ เมื่อ $h = -4$ และ 2 เป็นกราฟเส้นโค้งเปิดลงด้านล่าง

2) จากรูปข้อ 1) ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน

จุดตัดแกน X คือ 0, 1, 2, 3, 4 จุดตัดแกน Y คือ 0, 3, 4, 5, 8

จากรูปข้อ 2) ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน

จุดตัดแกน X คือ -5, -3, 1, 3 จุดตัดแกน Y คือ -3

3) กราฟของ $y = (x - 2)^2 + k$ เมื่อ $k = -4, -1, 0, 1, 4$ มีแกนสมมาตรของกราฟ คือ $x = 2$

กราฟของ $y = -(x - h)^2 + 1$ เมื่อ $h = -4$ และ 2 มีแกนสมมาตรของกราฟคือ $x = -4$ และ $x = 2$ ตามลำดับ

4) กราฟของ $y = (x - 2)^2 + k$ เมื่อ $k = -4, -1, 0, 1, 4$ มีจุดต่ำสุดอยู่ที่ $(2, k)$

กราฟของ $y = -(x - h)^2 + 1$ เมื่อ $h = -4$ และ 2 มีจุดสูงสุดอยู่ที่ $(-4, 1)$ และ $(2, 1)$

4. ครูอธิบายเพิ่มเติมจาก Investigation จะเห็นว่า กราฟของ $y = (x - 2)^2 + k$ เมื่อ $k = -4, -1, 0, 1, 4$ ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน โดยลักษณะกราฟจะเป็นเส้นโค้งเปิดขึ้นด้านบน และมีจุดต่ำสุดอยู่ที่ $(2, k)$ และมีแกนสมมาตรของกราฟคือ $x = 2$ และกราฟของ $y = -(x - h)^2 + 1$ เมื่อ $h = -4$ และ 2 ฟังก์ชันโดยลักษณะกราฟจะเป็นเส้นโค้งเปิดลง ด้านล่างและมีจุดสูงสุดอยู่ที่ $(-4, 1)$ และ $(2, 1)$ มีแกนสมมาตรของกราฟคือ $x = -4$ และ $x = 2$ ตามลำดับ

5. ครูตั้งข้อสังเกตของรูปแบบของฟังก์ชันทั้ง 2 ข้อ ให้นักเรียนเห็นว่า กราฟในลักษณะนี้ จะมีฟังก์ชันอยู่ในรูป $y = a(x - h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ และครูอธิบายกรณีทั่วไปของกราฟ

$y = a(x - h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ สรุปได้ ดังนี้

(1) กราฟของ $y = a(x - h)^2 + k$ มีจุดวกกลับที่จุด (h, k)

(2) แกนสมมาตรของกราฟ คือ เส้นตรง $x = h$

(3) ถ้า $a > 0$ กราฟเป็นเส้นโค้งเปิดขึ้นด้านบน และมีจุดวกกลับเป็นจุดต่ำสุด คือ จุด (h, k) และมีค่าต่ำสุดเท่ากับ k

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

และมีค่าสูงสุดเท่ากับ k

ขั้นสรุป

6. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน โดยละความสามารถทางคณิตศาสตร์ทำแบบฝึกทักษะ 2.3ก เรื่องกราฟของฟังก์ชันกำลังสอง

7. ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยแบบฝึกทักษะ 2.3ก เรื่องกราฟฟังก์ชันกำลังสอง ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พร้อมทั้งอภิปรายร่วมกันในคาบเรียน

8. ครูถามคำถามเพื่อสรุปความรู้เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสองว่า กราฟของ $y = (x - 5)^2 + 3$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปทั่วไปได้อย่างไร และมีจุดวกกลับที่จุดใด

(แนวตอบ : เขียนในรูปทั่วไปได้เป็น $y = a(x - h)^2 + k$ จุดวกกลับที่จุด (5, 3))

และสรุปกรณีทั่วไปของเนื้อหาที่ได้เรียน

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนเรื่องกราฟฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูปทั่วไป $y = a(x - h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ ที่ได้เรียนไปในชั่วโมงก่อนหน้านี้ว่ามีจุดวกกลับอยู่ที่ (h, k) แกนสมมาตรคือ เส้นตรง $X = h$ และถ้า $a > 0$ มีค่าต่ำสุดเท่ากับ k ถ้า $a < 0$ มีค่าสูงสุดเท่ากับ k

ขั้นสอน

2. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 27 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน และชี้แนะให้นักเรียนดูกรอบ PROBLEM SOLVING TIP เพื่อให้นักเรียนเห็นว่าสมการ

$y = (x - 3)^2$ และ $y = (x - 3)^2 + 2$ อยู่ในรูป $y = a(x - h)^2 + k$ จะได้จุดวกกลับอยู่ที่ จุด (h, k)

3. ครูถามคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนดังนี้

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

(แนวตอบ : จุดวกกลับอยู่ที่ จุด (-5, 3))

- $y = (x - 3)^2 - 6$ กราฟมีจุดวกกลับที่จุดใด

(แนวตอบ : จุดวกกลับอยู่ที่ จุด (3, -6))

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

(แนวตอบ : จุดวกกลับอยู่ที่ จุด (5, 3))

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

(แนวตอบ : จุดวกกลับอยู่ที่ จุด (-3, -6))

4. นักเรียนทำ “ลองทำดู” ของตัวอย่างที่ 27 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน และครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลย ลองทำดูของตัวอย่างที่ 27 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พร้อมทั้งอภิปรายร่วมกันในคาบเรียน

5. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คนแล้วศึกษากิจกรรม Investigation ในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน แล้วอธิบายเพิ่มเติมจาก กิจกรรม Investigation ว่า ฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของสมการ

$$y = a(x - h)^2 + k \text{ ได้ คือ } y = a \left[x - \left(\frac{-b}{2a} \right)^2 \right] + \frac{4ac - b^2}{4a} \text{ จากนั้นนักเรียนเขียนกราฟที่ได้จาก}$$

สมการในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน

6. นักเรียนร่วมกันสรุปกรณีทั่วไปของกราฟ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ แล้วครูถามคำถามนักเรียนดังนี้

- กราฟมีจุดวกกลับที่จุดใด

$$(\text{แนวตอบ : } \left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a} \right))$$

- ให้หาแกนสมมาตรของกราฟ

$$(\text{แนวตอบ : แกนสมมาตรของกราฟ คือ เส้นตรง } x = -\frac{b}{2a})$$

- ถ้า $a > 0$ กราฟจะมีลักษณะเป็นอย่างไร

$$(\text{แนวตอบ : กราฟเป็นเส้นโค้งเปิดขึ้นด้านบนและมีจุดวกกลับเป็นจุดต่ำสุด คือ } \left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a} \right))$$

$$\text{และมีค่าต่ำสุดคือ } \frac{4ac - b^2}{4a})$$

- ถ้า $a < 0$ กราฟจะมีลักษณะเป็นอย่างไร

$$(\text{แนวตอบ : กราฟเป็นเส้นโค้งเปิดลงด้านล่าง และมีจุดวกกลับเป็นจุดสูงสุด คือ } \left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a} \right))$$

$$\text{และมีค่าสูงสุดคือ } \frac{4ac - b^2}{4a})$$

- กราฟจะตัดแกน X และแกน Y ได้กี่จุด

(แนวตอบ : ตัดแกน X ได้ 0, 1 หรือ 2 จุด และตัดแกน Y ได้เพียงจุดเดียว)

7. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 28 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชันดังนี้

$$1) y = x^2 - 4x + 7$$

$$2) y = -2x^2 + 12x + 17$$

- จากข้อ 1) นักเรียนสามารถจัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ได้อย่างไร

$$\begin{aligned} (\text{แนวตอบ : } y &= x^2 - 4x + 7 \\ &= (x^2 - 4x + 4) + 3 \end{aligned}$$

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

- จากข้อ 1) a, b และ c มีค่าเท่าใด ที่จะใช้ในการหา $\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a} \right)$

(แนวตอบ a = 1, b = -4 และ c = 7)

- จากข้อ 1) มีจุดวกกลับอยู่ที่จุดใด

(แนวตอบ : มีจุดวกกลับอยู่ที่จุด (2, 3))

- จากข้อ 2) นักเรียนสามารถจัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ได้อย่างไร

(แนวตอบ : $y = -2x^2 + 12x + 17$

$$= -2x^2 + 12x - 18 + 1$$

$$= -2(x^2 - 6x + 9) + 1$$

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

- จากข้อ 2) a, b และ c มีค่าเท่าใด ที่จะใช้ในการหา $\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a} \right)$

(แนวตอบ : a = -2, b = 12 และ c = 17)

- จากข้อ 2) มีจุดวกกลับอยู่ที่จุดใด

(แนวตอบ : มีจุดวกกลับอยู่ที่จุด (3, 1))

ขั้นสรุป

8. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.3ก รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน เป็นการบ้าน

9. ครูถามคำถามเพื่อสรุปความรู้เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง ดังนี้

- กราฟของ $y = (x - 5)^2 + 3$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปทั่วไปได้อย่างไร และมีจุดวกกลับที่จุดใด

(แนวตอบ : เขียนในรูปทั่วไปได้เป็น $y = a(x - h)^2 + k$ จุดวกกลับที่จุด (5, 3))

- กราฟของ $y = x^2 - 2x + 1$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปทั่วไปได้อย่างไร และมีจุดวกกลับที่จุดใด

(แนวตอบ : เขียนในรูปทั่วไปได้เป็น $y = ax^2 + bx + c$ จุดวกกลับที่จุด (1, 0)) และอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนไม่เข้าใจ

6. สื่อ / วัสดุ / อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2. Power point นำเสนอการสอน เรื่อง ฟังก์ชัน

7. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	น้ำหนักคะแนน	น้ำหนักคะแนน			วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
		K	P	A			
1. มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง (พาราโบลา) 2. สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันกำลังสอง (พาราโบลา) ในแบบต่าง ๆ ได้ครบทุกกรณี 3. สามารถจำแนกลักษณะของกราฟฟังก์ชันกำลังสองได้อย่างถูกต้อง	2	2	-	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.3ก เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง - แผนผังความคิด เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	- แบบฝึกทักษะที่ 2.3ก เรื่องฟังก์ชันกำลังสอง - ตรวจแผนผังความคิดเรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
5. สามารถเขียนองค์ประกอบต่าง ๆ ของกราฟฟังก์ชันกำลังสองได้อย่างถูกต้อง	2	-	2	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.3ก เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	- แบบฝึกทักษะที่ 2.3ก เรื่องฟังก์ชันกำลังสอง	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบถูกต้อง80 % ขึ้นไป
5. มีวินัย 6. ใฝ่เรียนรู้ 7. มุ่งมั่นในการทำงาน	1	-	-	1	สังเกตพฤติกรรมความสนใจในการเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม	-
8. ความสามารถในการคิด 9. ความสามารถในการแก้ปัญหา	-	-	-	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.3ก เรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้น	- แบบฝึกทักษะที่ 2.3ก เรื่องฟังก์ชันเชิงเส้น	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบถูกต้อง80 % ขึ้นไป
รวม	5	2	2	1			

แผนการจัดการเรียนรู้ 2.8		
วิชา คณิตศาสตร์ (ค32101)	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน		เวลา 30 ชั่วโมง
เรื่อง การแก้สมการโดยใช้กราฟ		เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้
ตัวชี้วัด ม. 5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

2. สาระสำคัญ

ในการแก้สมการและอสมการ จะต้องจัดรูปสมการหรืออสมการที่กำหนดให้ให้อยู่ในรูป $y = ax^2$, $y = ax^2 + k$, $y = a(x - h)^2 + k$, $y = ax^2 + bx + c$ รูปใดรูปหนึ่ง โดยกราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้สามารถนำไปแก้สมการและอสมการได้ โดยเราพิจารณากราฟเบื้องต้น

ถ้ากราฟไม่ตัดแกน X นั้นหมายความว่า จะไม่มีคำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริง

ถ้ากราฟตัดแกน X เพียงจุดเดียว นั้นหมายความว่า มีคำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริงเพียง 1 คำตอบ

ถ้ากราฟตัดแกน X สองจุด นั้นหมายความว่า มีคำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริง 2 คำตอบ

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง / จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความคิด (Knowledge : K)

1. มีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนของการแก้สมการโดยใช้กราฟ

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Psychomotor / Process : P)

2. สามารถแก้สมการจากกราฟที่กำหนดให้ได้

ด้านคุณลักษณะหรือเจตคติ (Attitude : A)

3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านสมรรถนะ (Competency : C)

6. ความสามารถในการคิด
7. ความสามารถในการแก้ปัญหา

4. สาระการเรียนรู้

ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน(ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้น แล้วครูตั้งข้อสังเกตว่า ถ้านำกราฟในลักษณะต่าง ๆ มาใช้ในการแก้สมการหรืออสมการ นักเรียนคิดว่าสามารถทำได้หรือไม่ (แนวตอบ : ทำได้) จากนั้นครูอธิบายว่าการ

หาคำตอบของสมการกำลังสอง $y = ax^2 + bx + c$ สามารถทำได้โดยการเขียนกราฟสมการกำลังสองแล้วหาจุดที่กราฟตัดกับแกน X หรือกำหนดให้ $y = 0$

ชั้นสอน

2. นักเรียนทำกิจกรรม Investigation ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พังก์ชัน และช่วยกันเขียนกราฟทั้ง 6 ข้อให้ถูกต้อง จากนั้นครูเฉลยบนกระดานอีกครั้งหนึ่ง และนักเรียนสังเกตและอธิบายเพิ่มเติมว่า

กราฟในข้อ 1) และ 2) ไม่ตัดแกน X นั่นคือ ไม่มีคำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริง

กราฟในข้อ 3) และ 4) ตัดแกน X เพียงจุดเดียว นั่นคือ มีคำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริง 1 คำตอบ

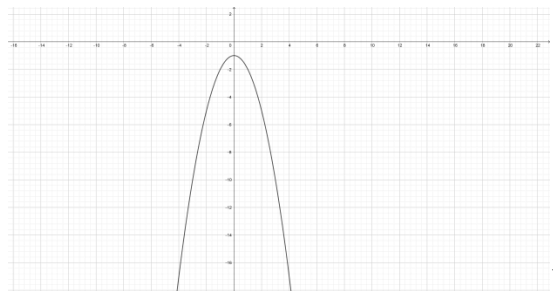
กราฟในข้อ 5) และ 6) ตัดแกน X สองจุด นั่นคือ คำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริง 2 คำตอบ

3. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 29 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยที่ 2 พังก์ชัน จากนั้นครูอธิบายตัวอย่างที่ 29 อีกครั้ง เพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น โดยครูอธิบายเพิ่มเติมว่า นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการโดยใช้วิธีการแก้สมการได้ จากตัวอย่างที่ 29 สมการ $x^2 + 2 = 0$ จะได้ $x^2 = -2$ เนื่องจากจำนวนจริงที่ยกกำลังสองจะมีค่าไม่น้อยกว่า 0 ดังนั้น $x^2 + 2 = 0$ ไม่มีคำตอบที่เป็นจำนวนจริง

4. นักเรียนยกตัวอย่างสมการที่ไม่มีคำตอบที่เป็นจำนวนจริง พร้อมทั้งเขียนกราฟของสมการกำลังสอง

(แนวตอบ : นักเรียนสามารถตอบได้หลากหลายขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานของนักเรียนแต่ละคนเช่น

$y = -x^2 - 1$ เขียนกราฟของสมการได้ดังนี้



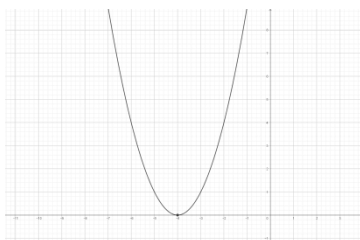
5. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 30 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พังก์ชัน จากนั้นครูอธิบายตัวอย่างที่ 30 อีกครั้งเพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น และครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมแล้วถามคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนดังนี้

- คำตอบของสมการ $x^2 - 8x + 16 = 0$ มีกี่คำตอบ อะไรบ้าง

(แนวตอบ : มีคำตอบเดียว คือ 4)

- เขียนกราฟของสมการ $x^2 - 8x + 16 = 0$ ได้อย่างไร

(แนวตอบ : มีคำตอบเดียว คือ เนื่องจาก $(x - 4)^2 = 0$
 $x = 4$)



- กราฟตัดแกน X ที่จุดใด

(แนวตอบ : กราฟตัดแกน X ที่จุด (4, 0))

ขั้นสรุป

6. นักเรียนทำ ลองทำดูของตัวอย่างที่ 30 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน และครูครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลย ลองทำดูของตัวอย่างที่ 30 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พร้อมทั้งอภิปรายร่วมกันในคาบเรียน

7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเรื่อง การแก้สมการโดยใช้กราฟ

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

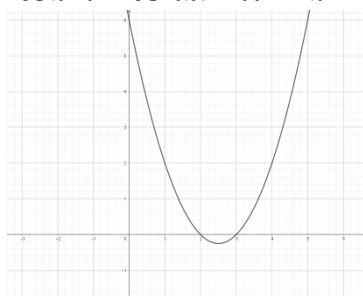
1. ครูทบทวนเรื่องการแก้สมการโดยใช้กราฟว่า ในการแก้สมการ จะต้องจัดรูปสมการที่กำหนดให้ให้อยู่ในรูป $y = ax^2$, $y = ax^2 + k$, $y = a(x - h)^2 + k$, $y = ax^2 + bx + c$ รูปใดรูปหนึ่ง โดยกราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้สามารถนำไปแก้สมการได้

ขั้นสอน

2. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า การหาคำตอบของสมการนอกจากจะใช้วิธีการคำนวณการแก้สมการแล้วยังสามารถหาได้จากการเขียนกราฟอีกด้วย โดยพิจารณาจากการตัดแกน X ถ้ากราฟไม่ตัดแกน X หมายความว่าไม่มีคำตอบที่เป็นจำนวนจริง ถ้ากราฟตัดแกน X หนึ่งจุด หมายความว่า มีคำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริง 1 คำตอบ และถ้ากราฟตัดแกน X สองจุด หมายความว่า มีคำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริง 2 คำตอบ

ตัวอย่างเช่น ให้หาคำตอบของสมการ $x^2 - 5x + 6 = 0$ โดยใช้กราฟ

วิธีทำ เขียนกราฟของสมการได้ดังนี้



จากกราฟ จะเห็นว่ากราฟ $x^2 - 5x + 6 = 0$ ตัดแกน X ที่จุด 2 และ 3

ดังนั้น มีคำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริง 2 คำตอบ ได้แก่ $x = 2$ และ 3

3. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 31 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน จากนั้นครูอธิบายตัวอย่างที่ 30 อีกครั้ง เพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น โดยครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ขั้นตอนแรกของการเขียนกราฟ เราต้องจัดรูปสมการที่โจทย์กำหนดให้ ให้อยู่ในรูปแบบของกราฟทั้ง 4

รูปแบบ (แบบใดแบบหนึ่ง) จากตัวอย่างสามารถจัดรูปแบบสมการให้อยู่ในรูปแบบ $y = a(x - h)^2 + k$

นั่นคือ ถ้า $y = 0$ เราสามารถจัดสมการได้ 2 แบบ คือ $y = 3(x - 1)^2 - 12$ และ $3(x - 1)^2 = 12$ ซึ่งทั้งสองรูปแบบการเขียนกราฟจะเขียนได้ในลักษณะเดียวกัน

4. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ในการเขียนกราฟจะมีส่วนประกอบที่สำคัญต่างๆ ของกราฟ ดังนี้

- 1) จุดวกกลับ คือ จุดต่ำสุด หรือจุดสูงสุดของกราฟ หรืออาจเรียกว่าจุดยอด
- 2) จุดตัดแกน X หรือแกน Y คือจุดที่กราฟตัดแกน X หรือ แกน Y ที่จุด ๆ นั้น อาจจะมี 1 ค่า หรือ 2 ค่าก็ได้
- 3) ค่าสูงสุดของฟังก์ชันกราฟจะมีค่าสูงสุดก็ต่อเมื่อเป็นกราฟเส้นโค้งเปิดลงด้านล่าง โดยค่าสูงสุดของฟังก์ชันจะอยู่ตำแหน่งที่เป็นจุดสูงสุดของกราฟ
- 4) ค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน กราฟจะมีค่าต่ำสุดก็ต่อเมื่อเป็นกราฟเส้นโค้งเปิดขึ้นด้านบน โดยค่าต่ำสุดของฟังก์ชันจะอยู่ตำแหน่งที่เป็นจุดต่ำสุดของกราฟ
- 5) โดเมนของฟังก์ชัน คือ ช่วงของระยะแกน X ที่วาดกราฟครอบคลุมไปได้
- 6) เรนจ์ของฟังก์ชัน คือ ช่วงของระยะแกน Y ที่วาดกราฟครอบคลุมไปได้

ขั้นสรุป

5. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 31 และ 32 แล้วทำ ลองทำดูของตัวอย่างที่ 31 และ 32 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน แล้วครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลย ลองทำดูของตัวอย่างที่ 31 และ 32 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พร้อมทั้งอภิปรายร่วมกันในคาบเรียน

6. ครูสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนไปว่า การหาคำตอบของสมการนอกจากจะใช้วิธีการคำนวณการแก้สมการแล้วยังสามารถหาได้จากการเขียนกราฟอีกด้วย โดยพิจารณาจากการตัดแกน X ถ้ากราฟไม่ตัดแกน X หมายความว่าไม่มีคำตอบที่เป็นจำนวนจริง ถ้ากราฟตัดแกน X หนึ่งจุด หมายความว่า มีคำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริง 1 คำตอบ และถ้ากราฟตัดแกน X สองจุด หมายความว่า มีคำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริง 2 คำตอบ

6. สื่อ / วัสดุ / อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
2. Power point นำเสนอการสอน เรื่อง ฟังก์ชัน

7. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	น้ำหนักคะแนน	น้ำหนักคะแนน			วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
		K	P	A			
1. มีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนของการแก้สมการโดยใช้กราฟ	2	2	-	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.3x เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง - แผนผังความคิด เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	- แบบฝึกทักษะที่ 2.3x เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง - ตรวจสอบแผนผังความคิดเรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
2. สามารถแก้สมการจากกราฟที่กำหนดให้ได้	1	-	1	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.3x เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	- แบบฝึกทักษะที่ 2.3x เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 5. มุ่งมั่นในการทำงาน	1	-	-	1	สังเกตพฤติกรรม ความสนใจในการเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม	-
6. ความสามารถในการคิด 7. ความสามารถในการแก้ปัญหา	-	-	-	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.3x เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	- แบบฝึกทักษะที่ 2.3x เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
รวม	4	2	1	1			

แผนการจัดการเรียนรู้ 2.9

วิชา คณิตศาสตร์ (ค32101)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

เวลา 30 ชั่วโมง

เรื่อง การแก้สมการโดยใช้กราฟ

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้
ตัวชี้วัด ม. 5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

2. สาระสำคัญ

ในการแก้สมการและอสมการ จะต้องจัดรูปสมการหรืออสมการที่กำหนดให้ให้อยู่ในรูป $y = ax^2$, $y = ax^2 + k$, $y = a(x - h)^2 + k$, $y = ax^2 + bx + c$ รูปใดรูปหนึ่ง โดยกราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้สามารถนำไปแก้สมการและอสมการได้ โดยเราพิจารณากราฟเบื้องต้น

ถ้ากราฟไม่ตัดแกน X นั้นหมายความว่า จะไม่มีคำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริง

ถ้ากราฟตัดแกน X เพียงจุดเดียว นั้นหมายความว่า มีคำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริงเพียง 1 คำตอบ

ถ้ากราฟตัดแกน X สองจุด นั้นหมายความว่า มีคำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริง 2 คำตอบ

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง / จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความคิด (Knowledge : K)

1. มีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนของการแก้สมการโดยใช้กราฟ

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Psychomotor / Process : P)

2. สามารถแก้สมการจากกราฟที่กำหนดให้ได้

ด้านคุณลักษณะหรือเจตคติ (Attitude : A)

3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านสมรรถนะ (Competency : C)

6. ความสามารถในการคิด
7. ความสามารถในการแก้ปัญหา

4. สาระการเรียนรู้

ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน(ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการเขียนกราฟให้นักเรียนเข้าใจ โดยครูยกตัวอย่างโจทย์ ให้นักเรียนตอบ

คำถาม ดังนี้ ให้นักเรียนเขียนกราฟของ $f(x) = x^2 - 7x + 12$ และให้หา

- จุดวกกลับของกราฟ พร้อมทั้งบอกค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุด

- จุดที่กราฟตัดแกน X
- โดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชัน

(แนวตอบ : จาก $f(x)=x^2-7x+12$ จะได้ $a = 1, b = -7, c = 12$

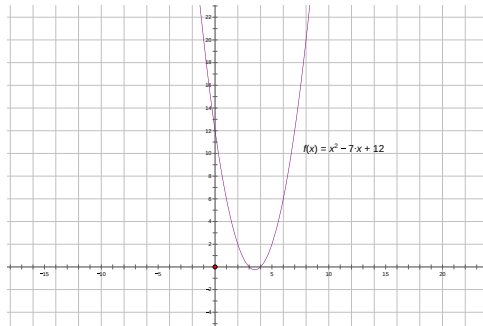
พิกัดของจุดวกกลับ คือ $\left(\frac{-b}{2a}, \frac{4ac-b^2}{4a}\right)$ จะได้ $\left(\frac{7}{2}, \frac{-1}{4}\right)$

เนื่องจาก $a > 0$ จะได้ว่ากราฟของฟังก์ชันจะเป็นเส้นโค้งเปิดขึ้นด้านบน จะมีค่าต่ำสุดคือ $-\frac{1}{4}$

จุดที่กราฟตัดแกน X คือ (3,0) และ (4,0)

โดเมน คือ จำนวนจริง และเรนจ์ คือ $\left[-\frac{1}{4}, \infty\right)$

สามารถเขียนกราฟได้ดังนี้



ชั้นสอน

- นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 33 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน จากนั้นครูอธิบายตัวอย่างที่ 33 อีกครั้ง เพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น
- นักเรียนทำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ 2.3ข เรื่อง การแก้สมการโดยกราฟในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน
- ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยหน้าชั้นเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผล

ชั้นสรุป

- นักเรียนทำ ลองทำดูในตัวอย่างที่ 33 ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยหน้าชั้นเรียนและอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่ขาดหายและให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
- ครูถามคำถามเพื่อสรุปความรู้เรื่องการนำกราฟไปใช้ในการแก้สมการและอสมการว่า
ถ้ากราฟไม่ตัดแกน X จะไม่มีคำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริง)
ถ้ากราฟตัดแกน X เพียงจุดเดียว คำตอบของสมการ มีคำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริงเพียง 1 คำตอบ)
ถ้ากราฟตัดแกน X สองจุด คำตอบของสมการ จะมีคำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริงเพียง 2 คำตอบ)

ชั่วโมงที่ 2

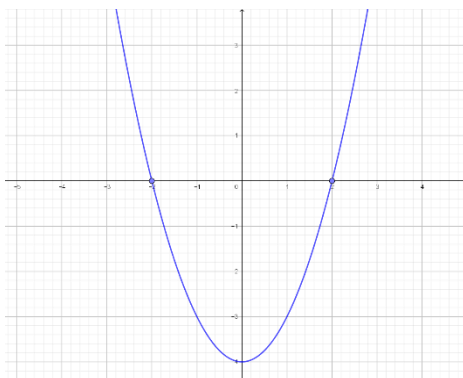
ขั้นนำ

1. ครูทบทวนการแก้สมการและอสมการโดยใช้กราฟและอธิบายว่านักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องกราฟของสมการมาช่วยในการหาคำตอบของอสมการได้ โดยให้จัดรูปสมการที่กำหนดให้อยู่ในรูปฟังก์ชันกำลังสอง เพื่อหาค่าตัวแปรก่อน แล้วจึงนำมาใส่เครื่องหมายอสมการ เพื่อพิจารณาหาคำตอบของอสมการ

ขั้นสอน

2. ครูยกตัวอย่างบนกระดาน ดังนี้

จงหาคำตอบของอสมการโดยใช้กราฟ เมื่อกำหนดอสมการ $x^2 - 4 < 0$



วิธีทำ ให้ $y = x^2 - 4$

หาจุดที่กราฟตัดแกน X จะได้ $y = 0$

$$\text{ทำให้ } x^2 - 4 = 0$$

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

$$x = 2, -2$$

จะได้ว่า กราฟตัดแกน X ที่จุด $(-2, 0)$ และ $(2, 0)$ ดังรูป

จากกราฟเมื่อพิจารณาหาค่า X เมื่อ $y < 0$ จะได้ $-2 < x < 2$

ดังนั้น เซตคำตอบของอสมการ $x^2 - 4 < 0$ คือ $\{x \mid -2 < x < 2\}$ หรือ $(-2, 2)$

3. ครูยกตัวอย่างที่ 34 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน

ว่าการหาจุดวกกลับนอกจากจะจัดให้อยู่ในรูป $a(x - h)^2 + k$ จะได้จุดวกกลับอยู่ที่ (h, k) ยังสามารถหาได้

จากสูตร $\left(\frac{-b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a} \right) = (h, k)$ เมื่อ $y = ax^2 + bx + c$ และ a, b และ c เป็นจำนวนจริงใด ๆ

และหาจุดที่กราฟตัดแกน X โดยให้ $y = 0$ แล้วแยกตัวประกอบหาค่า x แล้วนำ x มาพิจารณาหาคำตอบของอสมการ

4. นักเรียนทำ ลองทำดูของตัวอย่างที่ 34 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน ลงในสมุด ครูเฉลยคำตอบพร้อมแสดงวิธีทำและอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ

ขั้นสรุป

5. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน โดยความสามารถทางคณิตศาสตร์ทำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ 2.3ค เรื่อง การแก้สมการโดยกราฟในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ข้อ 1 ลงในสมุดเป็นการบ้าน

6. ครูถามคำถามเพื่อสรุปความรู้เรื่องการนำกราฟไปใช้ในการแก้สมการและอสมการ ดังนี้

- ถ้ากราฟไม่ตัดแกน X คำตอบของสมการจะเป็นลักษณะอย่างไร

(แนวตอบ : จะไม่มีคำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริง)

- ถ้ากราฟตัดแกน X เพียงจุดเดียว คำตอบของสมการจะเป็นลักษณะอย่างไร

(แนวตอบ : มีคำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริงเพียง 1 คำตอบ)

- ถ้ากราฟตัดแกน X สองจุด คำตอบของสมการจะเป็นลักษณะอย่างไร

(แนวตอบ : มีคำตอบของสมการที่เป็นจำนวนจริงเพียง 2 คำตอบ)

6. สื่อ / วัสดุ / อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2. Power point นำเสนอการสอน เรื่อง ฟังก์ชัน

7. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	น้ำหนักคะแนน	น้ำหนักคะแนน			วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
		K	P	A			
1. มีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนของการแก้สมการโดยใช้กราฟ	2	2	-	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.3ค เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง - แผนผังความคิด เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	- แบบฝึกทักษะที่ 2.3ค เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง - ตรวจสอบแผนผังความคิดเรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
2. สามารถแก้สมการจากกราฟที่กำหนดให้ได้	1	-	1	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.3ค เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	- แบบฝึกทักษะที่ 2.3ค เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 5. มุ่งมั่นในการทำงาน	1	-	-	1	สังเกตพฤติกรรม ความสนใจในการเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม	-
6. ความสามารถในการคิด 7. ความสามารถในการแก้ปัญหา	-	-	-	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.3ค เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	- แบบฝึกทักษะที่ 2.3ค เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
รวม	4	2	1	1			

แผนการจัดการเรียนรู้ 2.10

วิชา คณิตศาสตร์ (ค32101)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

เวลา 30 ชั่วโมง

เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เรื่องฟังก์ชันกำลังสองและกราฟ

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้
ตัวชี้วัด ม. 5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

2. สาระสำคัญ

กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป $f(x) = a^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตจริงได้

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง / จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความคิด (Knowledge : K)

1. เข้าใจขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้เรื่องฟังก์ชันกำลังสองและกราฟ

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Psychomotor / Process : P)

2. สามารถนำความรู้เรื่องฟังก์ชันกำลังสองและกราฟมาแก้โจทย์ปัญหาได้

ด้านคุณลักษณะหรือเจตคติ (Attitude : A)

3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านสมรรถนะ (Competency : C)

6. ความสามารถในการคิด
7. ความสามารถในการแก้ปัญหา

4. สาระการเรียนรู้

ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน (ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

1. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสอง ดังนี้

- ฟังก์ชันกำลังสอง เขียนอยู่ในรูปแบบใด

(แนวตอบ : ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นจำนวนจริงใด ๆ และ $a \neq 0$)

- กราฟของสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ มีจุดวกกลับที่จุดใด

(แนวตอบ : มีจุดวกกลับที่จุด $\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a} \right)$)

ขั้นสอน

2. ครูกล่าวว่า กราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป $f(x) = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตจริงได้

3. ครูถามนักเรียนว่า ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหามีอะไรบ้าง

(แนวตอบ : 1. ขั้นสร้างสมการ ควรดำเนินการดังนี้

1.1 ทำความเข้าใจโจทย์ว่าต้องการอะไร ต้องการทราบอะไร

1.2 กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการ

1.3 สร้างความสัมพันธ์ของโจทย์ในรูปของตัวแปรที่กำหนดไว้ (หมายถึงสร้างสมการ)

2. ขั้นแก้สมการ

2.1 แก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน

2.2 นำคำตอบมาตรวจคำตอบกับโจทย์ทุกครั้ง

2.3 สรุปคำตอบ)

4. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 35 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน พร้อมสรุปลงในสมุด

5. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 36 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน

6. ครูถามคำถามนักเรียนจากตัวอย่าง 36 ดังนี้

- โจทย์ให้นักเรียนหาอะไร

(แนวตอบ : 1) ให้เขียนกราฟของฟังก์ชัน $h(t) = 27t - 6t^2$ เมื่อ t แทนเวลาเป็นวินาที

2) ให้หาเวลาในขณะที่ถูกฟุตบอลอยู่ที่จุดสูงสุดจากพื้น

3) ให้หาว่านานเท่าใดลูกฟุตบอลจึงตกลงถึงพื้น)

- ในการหาคำตอบ นักเรียนต้องทำอะไรก่อนเป็นลำดับแรก

(แนวตอบ : เขียนตารางคู่อันดับและกราฟ)

- กราฟมีลักษณะอย่างไร

(แนวตอบ : กราฟมีลักษณะเป็นเส้นโค้งเปิดลงด้านล่าง)

- ใช้ความรู้เรื่องใดของกราฟในการตอบคำถามของปัญหา

(แนวตอบ โจทย์ต้องการหาเวลาในขณะที่ถูกฟุตบอลอยู่ที่จุดสูงสุด จึงใช้การหาจุดวกกลับของฟังก์ชัน ซึ่งหา

ได้โดย $\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a} \right)$)

7. ครูอธิบายนักเรียนว่า ในการตอบคำถามข้อ 3) นักเรียนต้องทราบว่า เมื่อลูกบอลตกถึงพื้นแสดงว่า $h(t) = 0$

ขั้นสรุป

8. นักเรียนจับคู่ทำ ลองทำดู และแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ 2.3 เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เรื่องฟังก์ชันกำลังสองและกราฟ ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ฟังก์ชัน ลงในสมุด แล้วครูสุ่มนักเรียนมาเฉลยและอธิบายให้เพื่อนนักเรียนในห้องฟังและนักเรียนร่วมกันสรุปและอภิปรายผล

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

1. ครูได้เกริ่นถึงความรู้เรื่องการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เรื่องฟังก์ชันกำลังสองและกราฟในชั่วโมงที่ผ่านมาและได้ทบทวนว่า ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหามี 2 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. ขั้นสร้างสมการ ควรดำเนินการดังนี้

1.1 ทำความเข้าใจโจทย์ว่าต้องการอะไร ต้องการทราบอะไร

1.2 กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการ

1.3 สร้างความสัมพันธ์ของโจทย์ในรูปของตัวแปรที่กำหนดไว้ (หมายถึงสร้างสมการ)

2. ขั้นแก้สมการ

2.1 แก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน

2.2 นำคำตอบมาตรวจคำตอบกับโจทย์ทุกครั้ง

2.3 สรุปคำตอบ

ขั้นสอน

2. ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมเกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสอง พร้อมทั้งอธิบายให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้นดังนี้
ให้ x แทนจำนวนนับซึ่งเมื่อนำมารวมกับจำนวนนับที่สองมีผลบวกเท่ากับ 40

1) จงเขียนจำนวนนับจำนวนที่สองในรูปของ x

2) จงเขียนผลคูณของจำนวนนับทั้งสองจำนวนในรูปของ x

3) จงใช้ความรู้เรื่องกราฟเพื่อหาผลคูณในข้อ 2 ที่มีค่ามากที่สุด

วิธีทำ ให้ x แทน จำนวนนับจำนวนแรก

y แทน จำนวนนับจำนวนที่สอง

ผลบวกของจำนวนนับทั้งสองจำนวนมีค่าเท่ากับ 40

ดังนั้น $x + y = 40$

$$y = 40 - x$$

ผลคูณของจำนวนนับทั้งสอง = $x(40 - x)$

$$= 40x - x^2$$

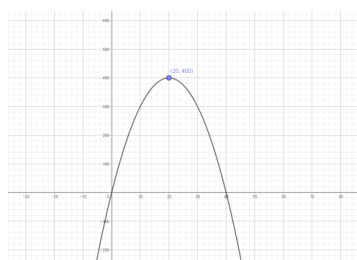
$$\text{ให้ } f(x) = -x^2 + 40x$$

$$= -(x^2 - 40x + 400) + 400$$

$$= -(x - 20)^2 + 400$$

จะได้ $h = 20$, $k = 400$

∴ จุดวกกลับของกราฟ คือ (20, 400)



จากกราฟ พบว่า ผลคูณ $x(40 - x)$ มีค่าสูงสุดเท่ากับ 400

3. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 37 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชันพร้อมสรุปลงในสมุด

4. นักเรียนจับคู่ทำ ลองทำดูของตัวอย่างที่ 37 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน และครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยพร้อมทั้งอภิปรายร่วมกันในคาบเรียน

5. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.3 ในรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน เป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

6. นักเรียนร่วมกันสรุปกราฟของฟังก์ชันกำลังสองที่อยู่ในรูป $f(x) = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตจริงได้และวิธีการแก้โจทย์ประยุกต์เกี่ยวกับค่าสูงสุดหรือต่ำสุดของฟังก์ชันกำลังสองมีหลักการดังนี้

1) อ่านโจทย์แล้วกำหนดค่าที่โจทย์ต้องการหาสูงสุดหรือต่ำสุดให้เป็น y หรือ $f(x)$

2) สร้างสมการหรือฟังก์ชันกำลังสอง ซึ่งจะต้องขึ้นอยู่กับตัวแปรอีกตัวหนึ่งก็คือ x โดยส่วนมาก x จะเป็นตัวที่โจทย์ถามหาหรือมีความสัมพันธ์กับ y

3) สมการของ y ที่ได้มากราฟจะมีลักษณะเป็นเส้นโค้งเปิดขึ้นด้านบนหรือเป็นเส้นโค้งเปิดลงด้านล่าง ก็ขึ้นอยู่กับโจทย์ต้องการหาค่าสูงสุดหรือต่ำสุด ถ้าเป็นค่าสูงสุดกราฟจะมีลักษณะเป็นเส้นโค้งเปิดขึ้นด้านบน และถ้าเป็นค่าต่ำสุดกราฟจะมีลักษณะเป็นเส้นโค้งเปิดลงด้านล่าง ซึ่งจะใช้จุดวกกลับเป็นตัวช่วยในการหา

คำตอบของ $\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a} \right)$

6. สื่อ / วัสดุ / อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2. Power point นำเสนอการสอน เรื่อง ฟังก์ชัน

7. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	น้ำหนักคะแนน	น้ำหนักคะแนน			วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
		K	P	A			
1. เข้าใจขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้เรื่องฟังก์ชันกำลังสองและกราฟ	4	4	-	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.3ง เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง - แผนผังความคิดเรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	- แบบฝึกทักษะที่ 2.3ง เรื่องฟังก์ชันกำลังสอง - ตรวจสอบแผนผังความคิดเรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
2. สามารถนำความรู้เรื่องฟังก์ชันกำลังสองและกราฟมาแก้โจทย์ปัญหาได้	2	-	2	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.3ง เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	- แบบฝึกทักษะที่ 2.3ง เรื่องฟังก์ชันกำลังสอง	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 5. มุ่งมั่นในการทำงาน	1	-	-	1	สังเกตพฤติกรรมความสนใจในการเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม	-
6. ความสามารถในการคิด 7. ความสามารถในการแก้ปัญหา	-	-	-	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.3ง เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง	- แบบฝึกทักษะที่ 2.3ง เรื่องฟังก์ชันกำลังสอง	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิดและคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
รวม	7	4	2	1			

แผนการจัดการเรียนรู้ 2.11

วิชา คณิตศาสตร์ (ค32101)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

เวลา 30 ชั่วโมง

เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

เวลา 4 ชั่วโมง

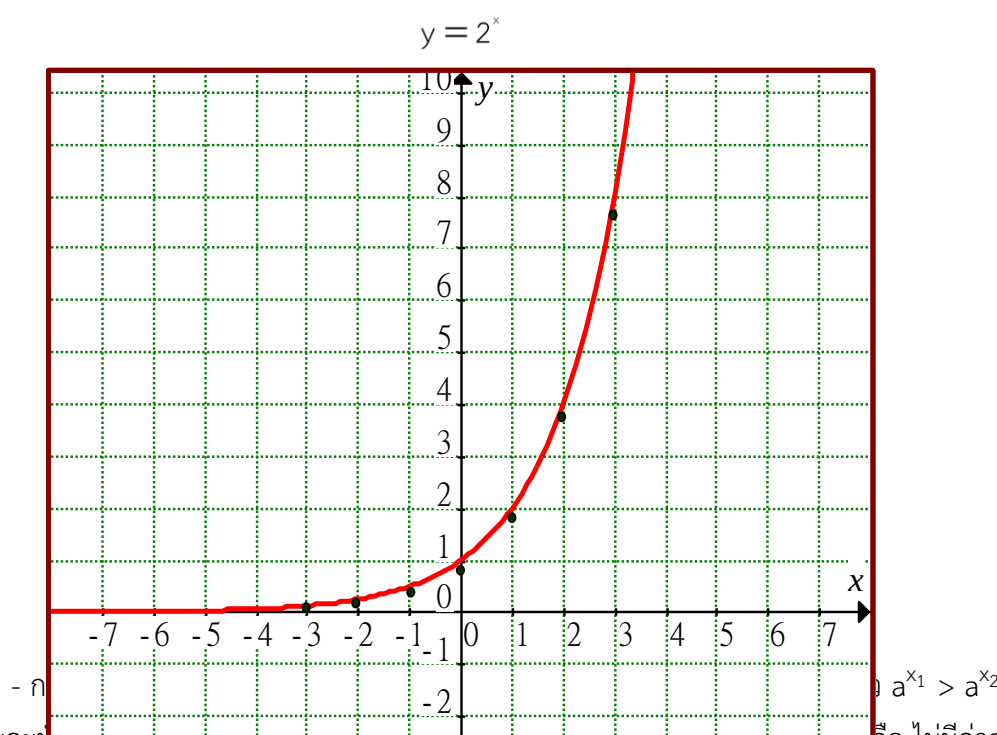
1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้
ตัวชี้วัด ม. 5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

2. สาระสำคัญ

ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $y = a^x$ เมื่อ
กรณีที่ 1 $a > 0$ และ $a \neq 0$ ซึ่งมีลักษณะกราฟของฟังก์ชัน ดังต่อไปนี้
พิจารณากราฟของ $y = 2^x$ เมื่อ x เป็นจำนวนจริงใด ๆ

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



เพราะฉะนั้นกราฟของ $y = a^x$ (จากข้อ 1) จะสูงขึ้นเรื่อย ๆ โดยไม่มีขอบเขต (นั่นคือ ไม่มีค่าสูงสุดของฟังก์ชัน) หรือในขณะที่ยกค่า x เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ค่าของ y ก็เพิ่มขึ้นด้วย จึงเรียกว่า ฟังก์ชันเพิ่ม

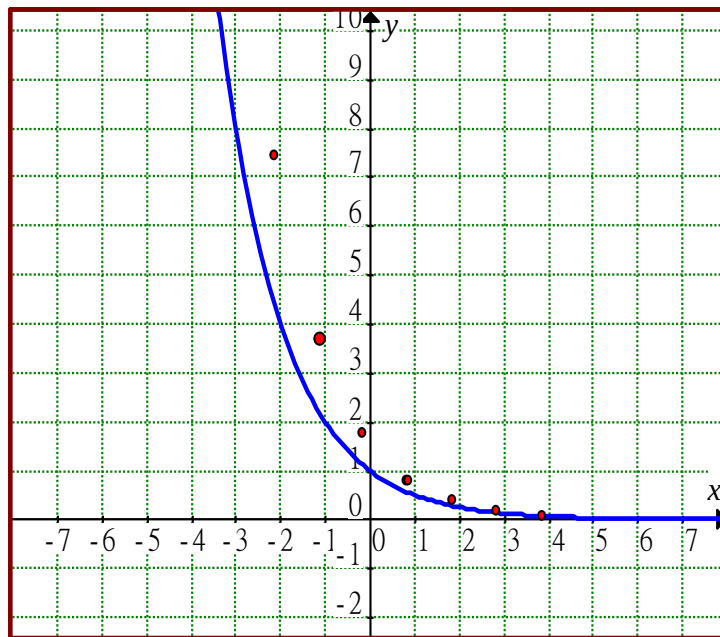
- ถ้าค่า x มีค่าน้อยมากๆ จะได้ว่า y หรือ a^x มีค่าใกล้ศูนย์ แต่ไม่ตัดแกน x เพราะว่า $a^x > 0$ (ดังนั้นกราฟอยู่เหนือแกน x และไม่มีค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน)

- ถ้า $x = 0$ จะได้ $y = a^0 = 1$ ดังนั้นกราฟตัดแกน y ที่จุด $(0, 1)$ เสมอ

พิจารณากราฟของ $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ เมื่อ x เป็นจำนวนจริงใด ๆ

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

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



กรณีที่ $2 < a < 1$

- กราฟ $y = a^x$ จะเป็น ฟังก์ชันลด (Decreasing Function) ถ้า $x_1 < x_2$ แล้ว $a^{x_1} > a^{x_2}$ เพราะฉะนั้นกราฟของ $y = a^x$ (จากขวาไปซ้าย) จะสูงขึ้นเรื่อย ๆ โดยไม่มีขอบเขต (นั่นคือ ไม่มีค่าสูงสุดของฟังก์ชัน) หรือในกรณีที่ค่า x เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ค่าของ y ก็ลดลงเรื่อยๆ จึงเรียกว่า ฟังก์ชันลด
- ถ้าค่า x มีค่ามาก ๆ จะได้ว่า y หรือ a^x มีค่าใกล้ศูนย์ แต่ไม่ตัดแกน x เพราะว่า $a^x > 0$ (ดังนั้นกราฟอยู่เหนือแกน x และไม่มีค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน)
- ถ้า $x = 0$ จะได้ $y = a^0 = 1$ ดังนั้นกราฟตัดแกน y ที่จุด $(0,1)$ เสมอ

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง / จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความคิด (Knowledge : K)

1. เข้าใจความหมายของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลอย่างถูกต้องครบถ้วน
2. สามารถบอกองค์ประกอบของกราฟฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Psychomotor / Process : P)

3. สามารถเขียนกราฟฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลได้
4. สามารถแก้สมการจากฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลได้

5. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้

ด้านคุณลักษณะหรือเจตคติ (Attitude : A)

6. มีวินัย

7. ใฝ่เรียนรู้

8. มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านสมรรถนะ (Competency : C)

9. ความสามารถในการคิด

10. ความสามารถในการแก้ปัญหา

4. สาระการเรียนรู้

ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน(ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

1. ครูยกตัวอย่างฟังก์ชัน $y = 2^{x-3}$, $y = 2^x + 1$, $y = 2^{-x}$, $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{-x}$

2. ครูถามคำถามนักเรียน ดังนี้

- จากฟังก์ชันที่ยกตัวอย่างข้างต้น สามารถเขียนให้อยู่ในรูปทั่วไปได้อย่างไร

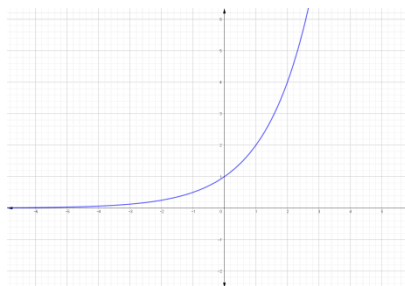
(แนวตอบ : $y = a^x$)

- จากฟังก์ชันที่ยกตัวอย่างข้างต้น เลขฐาน ต้องเป็นจำนวนจริงบวกเท่านั้น ใช่หรือไม่

(แนวตอบ : ใช่ ยกเว้น 1)

- ให้นักเรียนเขียนกราฟของฟังก์ชัน $y = 2^x$

(แนวตอบ :



3. ครูกล่าวว่า จากกราฟ จะเห็นว่า เมื่อ x มีค่ามากขึ้น $y = 2^x$ จะมีค่ามากขึ้น ซึ่งโดเมนของฟังก์ชันเป็นเซตจำนวนจริง และเรนจ์ของฟังก์ชันเป็นจำนวนจริงที่มากกว่าศูนย์

ขั้นสอน

4. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 38 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน

5. ครูให้นักเรียนตั้งข้อสังเกตจากตัวอย่างที่ 38 ข้อ 1) จะได้ว่า เป็นกราฟรูปแบบ $y = a^x$ โดย

$a > 1$ เมื่อเขียนกราฟ กราฟจะมีลักษณะเป็น ฟังก์ชันเพิ่ม (Increasing Function) ถ้า $x_1 > x_2$

แล้ว $a^{x_1} > a^{x_2}$ เพราะฉะนั้นกราฟของ $y = a^x$ (จากซ้ายไปขวา) จะสูงขึ้นเรื่อย ๆ โดยไม่มีขอบเขต (นั่นคือไม่มีค่าสูงสุดของฟังก์ชัน) หรือในกรณีที่ค่า x เพิ่มขึ้น ค่าของ y ก็เพิ่มขึ้น

6. ครูถามคำถามนักเรียนว่าเพราะเหตุใดเส้นโค้งของกราฟ y_2 ลู่เข้าใกล้แกน Y มากกว่าเส้นโค้งของกราฟ y_1 (แนวตอบ : เพราะ a ของกราฟ $y_2 > y_1$)

7. นักเรียนดูรอบ ATTENTION ข้อมูลที่สำคัญที่นักเรียนควรรู้เพิ่มเติม ดังนี้ กราฟของ $y = a^x$, $a > 0$ และ $a \neq 0$ จะผ่านจุด $(0, 1)$ เสมอ และถ้า $a > 1$ เมื่อ x มีค่าเพิ่มขึ้น y จะมีค่าเพิ่มขึ้น

8. นักเรียนตั้งข้อสังเกตจากตัวอย่างที่ 38 ข้อ 2) จะได้ว่า เป็นกราฟรูปแบบ $y = a^x$ โดย $0 < a < 1$ เมื่อเขียนกราฟ กราฟจะมีลักษณะเป็น ฟังก์ชันลด (Decreasing Function) ถ้า $x_1 < x_2$

แล้ว $a^{x_1} > a^{x_2}$ เพราะฉะนั้นกราฟของ $y = a^x$ (จากขวาไปซ้าย) จะสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยไม่มีขอบเขต (นั่นคือไม่มีค่าสูงสุดของฟังก์ชัน) หรือในกรณีที่ค่า x เพิ่มขึ้น ค่าของ y ก็จะลดลง และเมื่อ x ลดลง ค่าของ y ก็จะเพิ่มขึ้น จากนั้นครูถามคำถามนักเรียนว่าเพราะเหตุใดเส้นโค้งของกราฟ y_2 ลู่เข้าใกล้แกน Y มากกว่าเส้นโค้งของกราฟ y_1 (แนวตอบ : เพราะ a ของกราฟ $y_2 < y_1$)

9. นักเรียนดูรอบ ATTENTION ข้อมูลที่สำคัญที่นักเรียนควรรู้เพิ่มเติมดังนี้ กราฟของ $y = a^x$, $a > 0$ และ $a \neq 0$ จะผ่านจุด $(0, 1)$ เสมอ และถ้า $0 < a < 1$ เมื่อ x มีค่าเพิ่มขึ้น y จะมีค่าลดลง

ขั้นสรุป

10. นักเรียนจับคู่ทำ ลองทำดูของตัวอย่างที่ 38 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยพร้อมทั้งอภิปรายร่วมกันในคาบเรียนและอธิบายเพิ่มเติมหากนักเรียนไม่เข้าใจ

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

1. ครูพูดคุยถึงหัวข้อการเรียนการสอนชักจูงให้นักเรียนเกิดความสนใจและทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนไปในชั่วโมงก่อนหน้าในเรื่องของรูปทั่วไป ลักษณะของกราฟและการเขียนกราฟเอ็กซ์โพเนนเชียล

ขั้นสอน

2. ครูอธิบายสมบัติของเลขยกกำลังว่าถ้า $a^x = a^y$ แล้ว $x = y$

3. ครูอธิบายว่า สามารถนำสมบัติของเลขยกกำลังข้อดังกล่าวมาใช้ในการแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลได้

4. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 39 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน จากนั้นครูถามคำถามนักเรียนดังนี้

- ข้อ 1) นักเรียนสามารถแก้สมการได้อย่างไร

(แนวตอบ : ทำฐานของเลขยกกำลังให้เป็นฐานเดียวกัน คือ ทำฐานให้เป็น 3 จากนั้นแก้สมการหาค่าตัว

แปรโดยใช้สมบัติของ $a^x = a^y$ แล้ว $x = y$)

- ข้อ 2 นักเรียนสามารถแก้สมการได้อย่างไร

(แนวตอบ : ทำฐานของเลขยกกำลังให้เป็นฐานเดียวกัน คือ ทำฐานให้เป็น $\frac{1}{7}$ จากนั้นแก้สมการหา

ค่าตัวแปร โดยใช้สมบัติของ $a^x = a^y$ แล้ว $x = y$)

5. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า สมบัติของเลขยกกำลังที่สำคัญที่ใช้ในตัวอย่างที่ 39 ในหนังสือเรียนรายวิชา

พื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชันข้อ 2) คือ $a^{-n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n$ เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ ที่

ไม่เท่ากับ 0 และ n แทนจำนวนเต็มบวก”

ขั้นสรุป

6. นักเรียนจับคู่ทำ “ลองทำดู” ตัวอย่าง 39 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยพร้อมทั้งอภิปรายร่วมกันในคาบเรียนและครูสรุปเนื้อหาและอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำ

1. พูดคุยถึงหัวข้อการเรียนการสอนชักจูงให้นักเรียนเกิดความสนใจและทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนไปในชั่วโมงก่อนหน้าในเรื่องของการแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลว่า สามารถจัดให้อยู่ในรูปที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกันได้ โดยใช้ $a^x = a^y$ ก็ต่อเมื่อ $x = y$ ช่วยในการหา

ขั้นสอน

2. ครูอธิบายว่าเราสามารถนำความรู้เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลมาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน และสามารถแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ได้อีกด้วย

3. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาที่ใช้ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลในการแก้ปัญหา เช่น โจทย์เกี่ยวกับการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การลดลงของปริมาณเวชพืชในสวนและการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมัน เป็นต้น

4. ครูถามคำถามนักเรียนว่า ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลมีลักษณะอย่างไร (แนวตอบ : $y = a^x$)

5. ครูยกตัวอย่างที่ 40 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชันพร้อมแสดงวิธีทำ

6. ครูอธิบายว่า โจทย์การเพิ่มขึ้นของประชากร เป็นโจทย์ที่นำความรู้ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา โดยขั้นตอนแรกของการแก้โจทย์ปัญหาคือ การแทนค่าตัวแปรจากสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ถูกต้องจากนั้นแก้ระบบสมการเพื่อหาคำตอบ

7. ครูเขียนโจทย์ตัวอย่างที่ 41 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน แล้วครูอธิบายว่า โจทย์ในลักษณะนี้เป็นโจทย์ที่นำความรู้ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลมาใช้ใน

การแก้โจทย์ปัญหา โดยขั้นตอนแรกของการแก้โจทย์ปัญหา คือ การแทนค่าตัวแปรจากสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ถูกต้อง จากนั้นแก้ระบบสมการตามปกติ

8. ครูอธิบายว่า จากกิจกรรม Journal Writing โจทย์ที่ให้มาเป็นอัตราการเพิ่มขึ้นแบบเอกซ์โพเนนเชียล ดังนั้นเราสามารถเขียนแทนค่าสมการและหาคำตอบของสมการได้

9. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4 - 5 คน ตอบคำถามในกิจกรรม Journal Writing ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลย Journal Writing ของตัวอย่างที่ 39 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พร้อมทั้งอภิปรายร่วมกันในคาบเรียน

ขั้นสรุป

10. นักเรียนจับคู่ทำแบบฝึกทักษะ 2.4 เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน ลงในสมุด

11. ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยแบบฝึกทักษะ 2.4 เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พร้อมทั้งอภิปรายร่วมกันในคาบเรียนและครูอธิบายเพิ่มเติมหากนักเรียนไม่เข้าใจ

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นนำ

1. พูดคุยถึงหัวข้อการเรียนการสอนชักจูงให้นักเรียนเกิดความสนใจและทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนไปในชั่วโมงก่อนหน้าในเรื่องของการแก้โจทย์ปัญหาของสมการเอกซ์โพเนนเชียลว่า ขั้นตอนแรกของการแก้โจทย์ปัญหา คือ การแทนค่าตัวแปรจากสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ถูกต้อง จากนั้นแก้ระบบสมการตามปกติ

ขั้นสอน

2. นักเรียนจับกลุ่มๆ ละ 4 - 5 คน ให้นักเรียนหาโจทย์และศึกษาจากแหล่งการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตเกี่ยวกับเรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล กลุ่มละ 5 โจทย์

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปหน้าชั้นเรียนเกี่ยวกับเรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

4. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.4 ข้อ 4 และ 5 วิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน ลงในสมุดเป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

5. ครูถามคำถามนักเรียนเพื่อสรุปความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ดังนี้

- ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล คือฟังก์ชันที่อยู่รูปแบบใด

(แนวตอบ : ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล คือ ฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $y = a^x$ เมื่อ $a > 0$ และ $a \neq 1$)

- โดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล คือจำนวนใด

(แนวตอบ โดเมนเป็นจำนวนจริง และเรนจ์เป็นจำนวนจริงบวก)

- กราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลจะตัดแกนใดที่จุดใด และไม่ตัดแกนใด

(แนวตอบ กราฟจะตัดแกน Y ที่จุด (0, 1) และไม่มีจุดตัดแกน X)

- นักเรียนสามารถเขียนกราฟ

ได้อย่างไร

(แนวตอบ :



ของฟังก์ชัน $y = 5^x$ โดยที่ $-2 < x < 1$

- นักเรียนสามารถเขียนกราฟของฟังก์ชัน $y = \left(\frac{1}{5}\right)^x$ โดยที่ $-1 < x < 2$ ได้อย่างไร

(แนวตอบ :



- นักเรียนสามารถแก้สมการ $\left(\frac{8}{27}\right)^{x+2} = \left(\frac{9}{4}\right)$ หาค่า x ได้อย่างไร

(แนวตอบ : $\left(\frac{8}{27}\right)^{x+2} = \left(\frac{9}{4}\right)$

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

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

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

$$3x+6 = -2$$

$$x = \frac{-8}{3}$$

6. สื่อ / วัสดุ / อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
2. Power point นำเสนอการสอน เรื่อง ฟังก์ชัน
3. แอปพลิเคชัน Geogebra

7. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	น้ำหนักคะแนน	น้ำหนักคะแนน			วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
		K	P	A			
1. เข้าใจ ความหมายของ ฟังก์ชันเอกซ์ โพเนนเชียลอย่าง ถูกต้องครบถ้วน 2. สามารถบอก องค์ประกอบของ กราฟฟังก์ชัน เอกซ์โพเนนเชียล ได้	4	4	-	-	- ตรวจสอบแบบฝึก ทักษะที่ 2.4 เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์ โพเนนเชียล - แผนผังความคิด เรื่อง ฟังก์ชัน เอกซ์โพเนนเชียล	- แบบฝึกทักษะที่ 2.4 เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์ โพเนนเชียล - ตรวจสอบแผนผัง ความคิดเรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์ โพเนนเชียล	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธี คิดและ คำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
3. สามารถเขียน กราฟฟังก์ชัน เอกซ์โพเนนเชียล ได้ 4. สามารถแก้ สมการจาก ฟังก์ชันเอกซ์ โพเนนเชียลได้ 5. นำความรู้ เรื่องฟังก์ชันเอกซ์ โพเนนเชียลมาใช้ ในการแก้โจทย์ ปัญหาได้	2	-	2	-	- ตรวจสอบแบบฝึก ทักษะที่ 2.4 เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์ โพเนนเชียล	- แบบฝึกทักษะที่ 2.4 เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์ โพเนนเชียล	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธี คิดและ คำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
6. มีวินัย 7. ใฝ่เรียนรู้ 8. มุ่งมั่นในการ ทำงาน	1	-	-	1	สังเกตพฤติกรรม ความสนใจในการ เรียน	แบบสังเกต พฤติกรรม	-
9. ความสามารถ ในการคิด 10. ความ สามารถในการ แก้ปัญหา	-	-	-	-	- ตรวจสอบแบบฝึก ทักษะที่ 2.4 เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์ โพเนนเชียล	- แบบฝึกทักษะที่ 2.4 เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์ โพเนนเชียล	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธี คิดและ คำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
รวม	7	4	2	1			

แผนการจัดการเรียนรู้ 2.12

วิชา คณิตศาสตร์ (ค32101)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

เวลา 30 ชั่วโมง

เรื่อง ฟังก์ชันขั้นบันได

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้
ตัวชี้วัด ม. 5/1 ใช้ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชันอธิบายสถานการณ์ที่กำหนด

2. สาระสำคัญ

ฟังก์ชันขั้นบันได เป็นฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของเซตของจำนวนจริงและมีค่าของฟังก์ชันเป็นค่าคงตัวเป็นช่วง ๆ มากกว่า 2 ช่วง ซึ่งกราฟของฟังก์ชันนี้มีลักษณะคล้ายขั้นบันไดตัวอย่างของฟังก์ชันขั้นบันไดที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน เช่น อัตราค่าบริการไปรษณีย์ อัตราค่าจอดรถ และอัตราค่าจ้างแรงงาน เป็นต้น

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง / จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความคิด (Knowledge : K)

1. เข้าใจองค์ประกอบและวิธีการเขียนกราฟของฟังก์ชันขั้นบันไดได้อย่างถูกต้อง

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Psychomotor / Process : P)

2. เขียนกราฟของฟังก์ชันขั้นบันไดที่กำหนดให้ได้

ด้านคุณลักษณะหรือเจตคติ (Attitude : A)

3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านสมรรถนะ (Competency : C)

6. ความสามารถในการคิด
7. ความสามารถในการแก้ปัญหา

4. สาระการเรียนรู้

ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน (ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล)

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

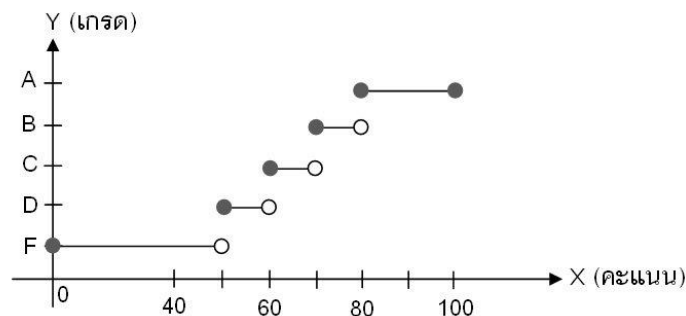
1. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน เช่น การหาอัตราค่าบริการรถประจำทาง การหาอัตราค่าจอดรถ และการหาอัตราค่าจ้างแรงงาน เป็นต้น โดยการหาคำตอบของโจทย์ในลักษณะนี้จะต้องใช้ความรู้ในเรื่องของฟังก์ชันขั้นบันได

2. ครูถามนักเรียนว่า “นักเรียนคิดว่า ฟังก์ชันขั้นบันไดมีลักษณะกราฟเป็นอย่างไร”

(แนวตอบ : กราฟจะมีลักษณะคล้ายขั้นบันได เป็นฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของเซตของจำนวนจริง และมีค่าของฟังก์ชันเป็นค่าคงตัวเป็นช่วง ๆ มากกว่าสองช่วง)

ขั้นสอน

3. ครูอธิบายความหมายของฟังก์ชันขั้นบันได โดยครูอธิบายว่า ฟังก์ชันขั้นบันได คือ เป็นฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของเซตของจำนวนจริงและมีค่าของฟังก์ชันเป็นค่าคงตัวเป็นช่วงๆ มากกว่าสองช่วงซึ่งกราฟของฟังก์ชันนี้มีลักษณะคล้ายขั้นบันไดดังนี้



4. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 42 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน โดยอธิบายว่า ขั้นตอนแรกควรเขียน $f(x)$ เป็นช่วงต่าง ๆ ให้ครบถ้วนแล้วจึงลงจุดต่าง ๆ ในกราฟ

5. นักเรียนจับคู่ทำ ลองทำดูของตัวอย่างที่ 43 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน แล้วตอบคำถามดังนี้

- จาก ลองทำดู กราฟของฟังก์ชันขั้นบันไดจะมีทั้งหมดกี่ขั้น (แนวตอบ : 5 ขั้น)
- นักเรียนสามารถเขียนฟังก์ชัน $f(x)$ และแบ่งเป็นช่วงทั้งหมดได้กี่ช่วงที่เขียนเป็นอสมการ (แนวตอบ : 5 ช่วง ได้แก่ $f(x) = 20$ เมื่อ $0 < x \leq 1$

$$f(x) = 35 \text{ เมื่อ } 1 < x \leq 2$$

$$f(x) = 50 \text{ เมื่อ } 2 < x \leq 3$$

$$f(x) = 65 \text{ เมื่อ } 3 < x \leq 4$$

$$f(x) = 80 \text{ เมื่อ } 4 < x \leq 5)$$

ขั้นสรุป

6. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.5 เรื่อง ฟังก์ชันขั้นบันได ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยหน้าชั้นเรียนและร่วมกันอภิปรายผล และครูสรุปเนื้อหาที่ได้สอนในชั่วโมงนี้

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

1. ครูพูดคุยเพื่อกระตุ้นความสนใจในการเรียนของนักเรียนละบททวนการเขียนกราฟของฟังก์ชันขั้นบันได

ขั้นสอน

2. ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมแล้วถามคำถามนักเรียนดังนี้
อัตราค่าไปรษณียากร สำหรับส่งจดหมายในประเทศมีดังนี้

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

- จากโจทย์นักเรียนสามารถ กำหนด $f(x)$ และ x ได้อย่างไร

(แนวตอบ : $f(x)$ = ราคาส่งจดหมาย และ x = น้ำหนักของจดหมาย)

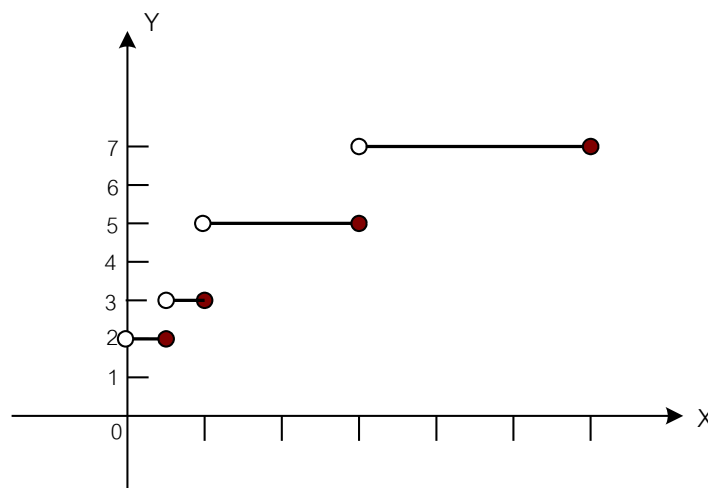
- จากโจทย์นักเรียนสามารถเขียนฟังก์ชัน $f(x)$ ได้อย่างไร

(แนวตอบ :

$$f(x) = \begin{cases} 2 & \text{เมื่อ } 0 < x \leq 40 \\ 3 & \text{เมื่อ } 40 < x \leq 100 \\ 5 & \text{เมื่อ } 100 < x \leq 300 \\ 7 & \text{เมื่อ } 300 < x \leq 600 \end{cases}$$

- จากโจทย์นักเรียนสามารถเขียนกราฟฟังก์ชัน $f(x)$ ได้อย่างไร

(แนวตอบ :



3. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.5 เรื่อง ฟังก์ชันขั้นบันไดในหนังสือรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฟังก์ชัน ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยหน้าชั้นเรียนและร่วมกันอภิปรายในชั้นเรียน
ขั้นสรุป

4. ครูถามคำถามเพื่อสรุปความรู้เรื่อง ฟังก์ชันขั้นบันไดดังนี้

- ฟังก์ชันขั้นบันได มีลักษณะเป็นอย่างไร

(แนวตอบ : ฟังก์ชันขั้นบันได คือ ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นสับเซตของจำนวนจริงและมีค่าของฟังก์ชันเป็นค่าคง

ตัวเป็นช่วงๆ มากกว่าสองช่วง)

- ให้นักเรียนยกตัวอย่างฟังก์ชันขั้นบันไดในรูป $f(x)$

(แนวตอบ นักเรียนสามารถตอบได้หลากหลาย ตามพื้นฐานความรู้ เช่น

$$f(x) = \begin{cases} 3 & \text{เมื่อ } 0 < x \leq 4 \\ 4 & \text{เมื่อ } 4 < x \leq 8 \\ 5 & \text{เมื่อ } 8 < x \leq 12 \end{cases}$$

- ให้นักเรียนยกตัวอย่างฟังก์ชันชั้นบันไดที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน

(แนวตอบ : นักเรียนสามารถตอบได้หลากหลายตามพื้นฐานความรู้ เช่นอัตราค่าบริการไปรษณีย์ภัณฑ์

ประเภทต่างๆ เช่น จดหมาย พัสดุ พัสดุไปรษณีย์ เป็นต้น อัตราค่าธรรมเนียมในการส่ง

ธนาคติ และอัตราภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา)

6. สื่อ / วัสดุ / อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
2. Power point นำเสนอการสอน เรื่อง ฟังก์ชัน
3. แอปพลิเคชัน Geogebra

7. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	น้ำหนักคะแนน	น้ำหนักคะแนน			วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
		K	P	A			
1. เข้าใจองค์ประกอบและวิธีการเขียนกราฟของฟังก์ชันชั้นบันไดได้อย่างถูกต้อง	2	2	-	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.5 เรื่อง ฟังก์ชันชั้นบันได - แผนผังความคิดเรื่อง ฟังก์ชันชั้นบันได	- แบบฝึกทักษะที่ 2.5 เรื่อง ฟังก์ชันชั้นบันได - ตรวจสอบแผนผังความคิดเรื่อง ฟังก์ชันชั้นบันได	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิด และคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
2. เขียนกราฟของฟังก์ชันชั้นบันไดที่กำหนดให้ได้	1	-	1	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.5 เรื่อง ฟังก์ชันชั้นบันได	- แบบฝึกทักษะที่ 2.5 เรื่อง ฟังก์ชันชั้นบันได	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิด และคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 5. มุ่งมั่นในการทำงาน	1	-	-	1	สังเกตพฤติกรรมความสนใจในการเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม	-
6. ความสามารถในการคิด 7. ความสามารถในการแก้ปัญหา	-	-	-	-	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 2.5 เรื่อง ฟังก์ชันชั้นบันได	- แบบฝึกทักษะที่ 2.5 เรื่อง ฟังก์ชันชั้นบันได	โจทย์ปัญหา การแสดงวิธีคิด และคำตอบ ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป
รวม	4	2	1	1			