



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา **คณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32102)**



นางสาวจุฑามณี นิลพาย

ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ



โรงเรียนสตรีศึกษา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด

คำอธิบายรายวิชา

ค 32102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต

ศึกษาจำนวนและพีชคณิต เกี่ยวกับความรู้เรื่องลำดับและอนุกรม ความหมายของลำดับ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และการประยุกต์ของลำดับและอนุกรม ดอกเบี้ย มูลค่าของเงิน ค่ารายงวด

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ถูกต้องและเหมาะสม เกิดความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยง และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีการทำงานอย่างเป็นระบบ มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อเชื่อมั่นในตนเอง และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

มาตรฐานและตัวชี้วัด

ค 1.2 ม.5/2

ค 1.3 ม.5/1

รวมทั้งหมด 2 ตัวชี้วัด

หมายเหตุ : ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

โครงสร้างรายวิชา

ค 32102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้ แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำ หนัก คะแนน	สอบ กลาง ภาค	สอบ ปลาย ภาค
		ตัวชี้วัด ระหว่างทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง					
3	ลำดับและ อนุกรม	-	ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและ วิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และ นำไปใช้	ลำดับและอนุกรม ▷ ลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต ▷ อนุกรมเลขคณิต และอนุกรม เรขาคณิต	14 11	10 15	10 10	- -
4	ดอกเบี้ยและ มูลค่าของเงิน	ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ ความรู้เกี่ยวกับ ดอกเบี้ยและ มูลค่า ของเงินในการ แก้ปัญหา	-	ดอกเบี้ยและมูลค่า ของเงิน ▷ ดอกเบี้ย ▷ มูลค่าของเงิน ▷ ค่ายางวด	15	25	-	30
รวม					40	50	20	30

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลำดับและอนุกรม จำนวน 25 ชั่วโมง
เรื่อง ความหมายและการหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับ จำนวน 2 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ

ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวกที่เรียง จากน้อยไปมาก โดยเริ่มจาก 1 เรียกว่า ลำดับ

ลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก n ตัวแรกเรียกว่า ลำดับจำกัด

ลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวกเรียกว่า ลำดับอนันต์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

- อธิบายความหมายของลำดับ ลำดับจำกัด หรือลำดับอนันต์ได้
- วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของพจน์ในลำดับได้
- หาพจน์ถัดไปในลำดับที่กำหนดให้ได้
- สร้างลำดับจากพจน์ที่กำหนดให้ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

- การให้เหตุผล
- การเชื่อมโยง

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียน

- มีความรอบคอบ
- มีระเบียบ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

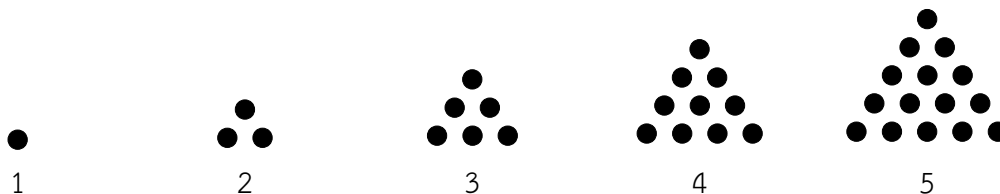
ความสามารถในการให้คิด

5. สารการเรียนรู้

ลำดับ(Sequence)

ความหมายของลำดับ

1. พิจารณาความสัมพันธ์ของแบบรูปต่อไปนี้



จากรูปข้างต้นพบว่า ลำดับของรูปและจำนวนจุดในรูปมีความสัมพันธ์กันดังนี้

รูปที่	1	2	3	4	5
จำนวนจุด	1	3	6	10	15

จากตารางจะเห็นว่า ความสัมพันธ์ของลำดับรูป และจำนวนจุดในแต่ละรูปเป็นฟังก์ชันที่มี **{1,2,3,4,5}** เป็นโดเมน และมี **{1,3,6,10,15}** เป็น

2. พิจารณาแบบรูปของจำนวน 1,3,5,7,9,...,2n-1,... เมื่อ n เป็นจำนวนนับ

จากแบบรูปข้างต้น เขียนความสัมพันธ์ระหว่างลำดับที่กับจำนวนแต่ละจำนวนในแบบรูปได้ดังนี้

ลำดับที่	1	2	3	4	5	...	n	...
จำนวน	1	3	5	7	9	...	2n - 1	...

จากตารางจะเห็นว่าความสัมพันธ์ข้างต้นเป็นฟังก์ชันที่มีเมเนเป็น **{1,2,3,4,5,...,n,...}** และมีเรนจ์ **{1,3,5,7,9,...,2n-1,...}**

บทนิยาม

ลำดับ คือ ฟังก์ชันที่มีโดเมน เป็นเซตของจำนวนเต็มบวก หรือ สับเซตของจำนวนเต็มบวกในรูป $\{1, 2, 3, \dots, n\}$ ลำดับจำกัด คือลำดับที่มี โดเมนเป็น $\{1, 2, 3, \dots, n\}$ ลำดับอนันต์ คือลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก

เขียนแทนด้วย $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ ในกรณีที่ เป็นลำดับอนันต์จะเขียนแทนด้วย $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$

เรียกว่า a_1 ว่า พจน์ที่ 1 ของลำดับ

a_2 ว่า พจน์ที่ 2 ของลำดับ

a_3 ว่า พจน์ที่ 3 ของลำดับ

$\vdots$

a_n ว่า พจน์ที่ n หรือ พจน์ทั่วไป (general term) ของลำดับ

จากตัวอย่างที่กล่าวมา

1. 1,3,6,10,15 เป็นลำดับจำกัดที่มี $a_1 = 1, a_2 = 3, a_3 = 6, a_4 = 10, a_5 = 15$
2. 1,3,5,7,9,..., $2n-1$,... เป็นลำดับอนันต์ที่มี $a_1 = 1, a_2 = 3, a_3 = 5, a_4 = 7, a_5 = 9$ และ $a_n =$

$2n-1$

ตัวอย่างของลำดับ

- | | |
|----------------------------------|-------------|
| 1) 4,8,16,32,...,400 | ลำดับจำกัด |
| 2) 10,20,30,...,10(n),... | ลำดับอนันต์ |
| 3) $a_n = \cos n\pi$ | ลำดับอนันต์ |
| 4) $a_n = 2n-1 ; n=1,2,3,...,10$ | ลำดับจำกัด |

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เรื่อง ฟังก์ชัน โดเมนของฟังก์ชัน และเรนจ์ของฟังก์ชัน

โดยครูยกตัวอย่าง 2 - 3 ตัวอย่างให้นักเรียนช่วยกันตอบว่าตัวอย่างที่กำหนดเป็นฟังก์ชันหรือไม่ และถ้าเป็นฟังก์ชันให้นักเรียน ระบุโดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชัน เช่น

ตัวอย่างที่ 1 กำหนด $f = \{(1,1), (2,4), (3,9), ..., (n, n^2)\}$ เป็นฟังก์ชันหรือไม่

ตอบ เป็นฟังก์ชัน

โดเมนของฟังก์ชัน คือ $\{1, 2, 3, ..., n\}$

เรนจ์ของฟังก์ชัน คือ $\{1, 4, 9, ..., n^2\}$

ตัวอย่างที่ 2 กำหนด $f = \{(0,1), (1,2), (2,3), (3,4)\}$ เป็นฟังก์ชันหรือไม่

ตอบ เป็นฟังก์ชัน

โดเมนของฟังก์ชัน คือ $\{0, 1, 2, 3\}$

เรนจ์ของฟังก์ชัน คือ $\{1, 2, 3, 4\}$

ตัวอย่างที่ 3 กำหนด $f = \{(0,1), (0,2), (1,3), (3,4)\}$ เป็นฟังก์ชันหรือไม่

ตอบ ไม่เป็นฟังก์ชัน

2. ครูอธิบายขั้นตอนในการเรียน และการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ความหมายและการหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับ

3. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ใช้อัตราส่วนของนักเรียนเป็น 1 : 2 : 1 และเข้ากลุ่มของตนเองเพื่อทำกิจกรรม

ขั้นสอน

1. ครูใช้ตารางประกอบและให้นักเรียนอธิบายความสัมพันธ์ในตาราง

ก. ถ้านักเรียนนำเงินไปฝากธนาคารออมสิน โดยฝากเดือนแรก 100 บาท

เดือนต่อไปฝากเพิ่มขึ้นเดือนละ 30 บาท ทุก ๆ เดือนเป็นเวลา 1 ปี ตามตาราง

เดือนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
จำนวนเงิน	100	130	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

ข. แบบคที่เรียขยายพันธุ์ โดยการแบ่งตัวจากหนึ่งเป็นสองตัว ทุก ๆ หนึ่งวินาทีไปเรื่อย ๆ ถ้าเดิมมีแบบคที่เรีย 1 ตัว ตามตาราง

วินาทีที่	1	2	3	4	...
จำนวนแบบคที่เรีย	2	.....	.....	.....	...

2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปความสัมพันธ์ในตาราง โดยครูคอยให้คำแนะนำ

3. ครูให้บอกความหมายของลำดับคือ ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวกที่เรียงจากน้อยไปมาก โดยเริ่มจาก 1 เรียกว่าลำดับ และถ้า a เป็นลำดับ การเขียน a จะเขียนเฉพาะสมาชิกของเรนจ์เรียงกันไป กล่าวคือ ถ้า เป็นลำดับจำกัด จะเขียนแทนด้วย $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$...

ในกรณีที่ a เป็นลำดับอนันต์ จะเขียนแทนด้วย $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$...

4. ครูให้ตัวอย่างการหาสูตรแรกของลำดับดังนี้

ตัวอย่าง จงหาสูตรแรกของลำดับ $a_n = 3n - 2$

วิธีทำ $a_1 = 3(1) - 2 = 1$

$a_2 = 3(2) - 2 = 4$

$a_3 = 3(3) - 2 = 7$

$a_4 = 3(4) - 2 = 10$

ดังนั้นสูตรแรกของลำดับนี้คือ 1, 4, 7, 10

5. ครูแจกใบงานที่ 1.1 เรื่อง ความหมายและหาพจน์ต่างๆ ของลำดับ โดยให้ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของลำดับ

6. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ 2 เรื่องการหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับ

7. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.2 เรื่องการหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับ เป็นรายบุคคล โดยไม่เปิดดูเฉลยเน้นให้นักเรียนมีความซื่อสัตย์

8. เมื่อทำใบงานเสร็จ ให้นักเรียนจับคู่ในกลุ่มของตนเองเปลี่ยนกันตรวจจากเฉลยในใบงาน หากพบว่าสมาชิกคนใดในกลุ่มไม่ผ่าน 75% สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยกันอธิบายให้เข้าใจก่อนจะให้ครูอธิบายเพิ่มเติม

ขั้นสรุป

- ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุปความหมายและการหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับ แล้วจดลงในสมุดของตนเอง ซึ่งมีข้อสรุป ดังนี้

- ลำดับ คือ ฟังก์ชันที่มีโดเมน เป็นเซตของจำนวนเต็มบวก หรือ สับเซตของจำนวนเต็มบวก ในรูป $\{1, 2, 3, \dots, n\}$

- ลำดับจำกัด คือลำดับที่มี โดเมนเป็น $\{1, 2, 3, \dots, n\}$

- ลำดับอนันต์ คือลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก

- การหาพจน์ต่าง ๆ ทำได้โดยการแทนค่า n ใน a_n

2. นักเรียนซักถามข้อสงสัยในส่วนที่ไม่เข้าใจ ครูและนักเรียนช่วยกันตอบและสรุป
3. ให้นักเรียนกลับไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
2. ใบงาน
 - ใบงานที่ 1.1 เรื่อง ความหมายและหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับ
 - ใบงานที่ 1.2 เรื่อง การหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับ
3. ใบความรู้
 - ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของลำดับ
 - ใบความรู้ที่ 2 เรื่องการหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับ
4. ห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ 1. อธิบายความหมายของลำดับ ลำดับจำกัด หรือลำดับอนันต์ได้ 2. วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของพจน์ใน ลำดับได้ 3. หาพจน์ถัดไปในลำดับที่กำหนดให้ได้ 4. สร้างลำดับจากพจน์ที่กำหนดให้ได้	- สังเกตการตอบ คำถาม - การทำใบงาน	- แบบสังเกตการ ตอบคำถาม - ใบงาน	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายความหมายของลำดับ ลำดับจำกัด หรือลำดับอนันต์ได้ 2. วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของพจน์ใน ลำดับได้ 3. หาพจน์ถัดไปในลำดับที่กำหนดให้ได้ 4. สร้างลำดับจากพจน์ที่กำหนดให้ได้ ถูกต้องผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : 1. การให้เหตุผล 2. การเชื่อมโยง	- สังเกตพฤติกรรม รายบุคคล	- แบบสังเกต พฤติกรรม รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : 1. มีความรอบคอบ 2. มีระเบียบ	- สังเกตพฤติกรรม รายบุคคล	- แบบสังเกต พฤติกรรม รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

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

ใบความรู้ที่ 1.1

เรื่อง ความหมายของลำดับ



บทนิยาม ลำดับคือ ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก n ตัวแรกหรือเซตของจำนวนเต็มบวก เรียกลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก n ตัวแรกว่า ลำดับจำกัด (finite sequence) และ เรียกลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวกว่า ลำดับอนันต์ (infinite sequence)

การเขียนลำดับจะเขียนเฉพาะสมาชิกของเรนจ์เรียงกันไป กล่าวคือ ถ้า a เป็นลำดับจำกัดจะเขียนแทนด้วย $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ ในกรณีที่ a เป็นลำดับอนันต์ จะเขียนแทนด้วย $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$

เรียก a_1 ว่า พจน์ที่ 1 ของลำดับ

a_2 ว่า พจน์ที่ 2 ของลำดับ

a_3 ว่า พจน์ที่ 3 ของลำดับ

$\vdots$

a_n ว่า พจน์ที่ n หรือพจน์ทั่วไป (general term) ของลำดับ

เช่น

1) $1, 4, 9, 16, 25$ เป็นลำดับจำกัดที่มี $a_1 = 1, a_2 = 4, a_3 = 9,$

$a_4 = 16, a_5 = 25$ และ $a_n = n^2$

2) $1, 3, 5, 7, 9, \dots, 2n-1, \dots$ เป็นลำดับอนันต์ที่มี $a_1 = 1, a_2 = 3, a_3 = 5, a_4 = 7, a_5 = 9$ และ $a_n = 2n-1$

การเขียนลำดับเขียนได้ 2 แบบ

1. แบบแจกพจน์

2. เขียนเฉพาะพจน์ทั่วไป พร้อมทั้งระบุสมาชิกในโดเมน

ตัวอย่างเช่น 1. ลำดับ $1, 3, 6, 10, 15$ เป็นการเขียนแบบแจกพจน์

อาจเขียนเป็นแบบพจน์ทั่วไปเป็น $a_n = \frac{n(n+1)}{2}$ เมื่อ $n \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$

2. ลำดับ $1, 3, 5, 7, 9, \dots, 2n-1, \dots$ เป็นการเขียนแบบแจกพจน์อาจเขียน

อาจเขียนเป็นแบบพจน์ทั่วไปเป็น $a_n = 2n-1$ เมื่อ $n \in \{1, 2, 3, 4, \dots\}$

ในกรณีที่ กำหนดลำดับพจน์ทั่วไปถ้าไม่ได้ระบุสมาชิกในโดเมนให้ถือว่าลำดับนั้นเป็นลำดับ อนันต์

ตัวอย่างที่ 1

จงพิจารณาว่าในแต่ละข้อต่อไปนี้เป็นลำดับหรือไม่

1.1 $f = \{(1,2), (2,3), (3,4), (4,5)\}$

ตอบ เป็นลำดับ เพราะมีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก 4 ตัวแรกคือ $\{1,2,3,4\}$

1.2 $f = \{(1,2), (3,6), (5,8), (7,10)\}$

ตอบ ไม่เป็นลำดับ เพราะโดเมนไม่เป็นเซตของจำนวนเต็มบวก n ตัวแรก คือ $\{1,3,5,7\}$

1.3 $f = \{(x,y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} / x = (-1)^n n\}$

ตอบ ไม่เป็นลำดับ เพราะโดเมนไม่เป็นเซตของจำนวนเต็มบวก n ตัวแรกหรือเซตของจำนวนเต็มบวก 1.4

$f = \{(x,y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} / x \in \mathbb{I}^+, y = 2n + 3\}$

ตอบ เป็นลำดับ เพราะมีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก

1.5 $f = \{(x,y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} / y \in \mathbb{I}^+\}$

ตอบ ไม่เป็นลำดับ เพราะมีโดเมนไม่เป็นเซตของจำนวนเต็มบวก

ตัวอย่างที่ 2

จงบอกว่าลำดับใดเป็น ลำดับ จำกัด ลำดับใดเป็นลำดับอนันต์

2.1 $7, 14, 21, 28, 35, 42$

ตอบ เป็นลำดับจำกัด

2.2 $4, 9, 16, 25, 36, \dots, (n+1)^2, \dots$

ตอบ เป็นลำดับอนันต์

2.3 $a_n = 2n + 1, n \in \{1, 2, 3, \dots, 20\}$

ตอบ เป็นลำดับจำกัด

2.4 $a_n = \frac{1}{n^2}$

ตอบ เป็นลำดับอนันต์

2.5 $a_n = 2n^2 - 1$

ตอบ เป็นลำดับอนันต์

ใบงานที่ 1.1
เรื่อง ความหมายของลำดับ



1. จงบอกว่าลำดับที่กำหนดให้ต่อไปนี้เป็นลำดับหรือไม่เป็นลำดับ

1.1 $f = \{(15), (210), (315), (420)\}$

ตอบ

1.2 $g = \{(12), (24), (36), (48), (510), \dots\}$

ตอบ

1.3 $f(x) = 3x$ เมื่อ $x \in \{1, 2, 3, 4\}$

ตอบ

1.4 $g = \{(x, y) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R} / y = \sin \frac{\pi}{4}\}$

ตอบ

1.5 $f = \{(x, y) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R}^+ / y = \pm \sqrt{x}\}$

ตอบ

2. จงบอกว่าลำดับในแต่ละข้อต่อไปนี้ เป็นลำดับจำกัดหรือลำดับอนันต์

2.1 $7, 14, 21, 28, 35, 42$

ตอบ.....

2.2 $4, 9, 16, 25, 36, \dots, (n+1)^2, \dots$

ตอบ.....

2.3 $a_n = 2n+1, n \in \{1, 2, 3, \dots, 20\}$

ตอบ.....

2.4 $a_n = \frac{1}{n^2}$

ตอบ.....

2.5 $a_n = 2n^2 - 1$

ตอบ.....

2.6 $4, 8, 16, 32, \dots, 400$

ตอบ.....

2.7 $10, 20, 30, \dots, 10(n), \dots$

ตอบ.....

2.8 $a_n = n\pi$

ตอบ.....

2.9 $a_n = 2n-1, n \in \{1, 2, 3, \dots, 10\}$

ตอบ.....

2.10 $-1, \frac{-1}{2}, \frac{-1}{3}, \frac{-1}{4}, \dots$

ตอบ.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102)	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลำดับและอนุกรม		จำนวน 40 ชั่วโมง
เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับโดยการสังเกต		
ความสัมพันธ์ของแต่ละพจน์กับลำดับของพจน์		จำนวน 2 ชั่วโมง
วันที่	เดือน	พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ

การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ คือ การเขียนแสดงพจน์ทั่วไป a_n ในรูปที่มี n เป็นตัวแปร และเมื่อแทน n ด้วยสมาชิกในเซต $\{1, 2, 3, \dots, m\}$ แล้วได้พจน์ที่ $1, 2, 3, \dots, m$ ของลำดับตรงตามที่กำหนด a_n

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

1. หาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัดได้
2. หาพจน์ทั่วไปของลำดับอนันต์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

1. การให้เหตุผล
2. การสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนมีการ

1. ทำงานอย่างมีระบบ
2. มีระเบียบ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการสื่อสาร

5. สาระการเรียนรู้

การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ คือ การเขียนแสดงพจน์ทั่วไป a_n ในรูปที่มี n เป็นตัวแปร และเมื่อแทน n ด้วยสมาชิกในเซต $\{1, 2, 3, \dots, m\}$ แล้วได้พจน์ที่ $1, 2, 3, \dots, m$ ของลำดับตรงตามที่กำหนด

แนวคิด

ใช้การสังเกตความสัมพันธ์ของพจน์ต่าง ๆ และหาความสัมพันธ์ระหว่างพจน์กับลำดับที่ของพจน์ และในการหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด เงื่อนไขสำคัญคือ พจน์ทั่วไปที่หาได้ เมื่อแทน n ด้วยจำนวนนับต่างๆแล้ว ต้องได้พจน์ตามที่กำหนด

ตัวอย่างที่ 1 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด 3 , 5 , 7 , 9 , 11

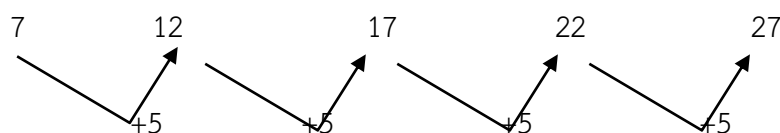
วิธีทำ จากลำดับจำกัด 3 , 5 , 7 , 9 , 11

$$\begin{array}{llllll} \text{จะได้} & a_1 & = & 3 & = & 2 + 1 & = & 2(1) + 1 \\ & a_2 & = & 5 & = & 4 + 1 & = & 2(2) + 1 \\ & a_3 & = & 7 & = & 6 + 1 & = & 2(3) + 1 \\ & a_4 & = & 9 & = & 8 + 1 & = & 2(4) + 1 \\ & a_5 & = & 11 & = & 10 + 1 & = & 2(5) + 1 \end{array}$$

$\therefore$ พจน์ทั่วไปของลำดับนี้คือ $a_n = 2n + 1$ เมื่อ $n = 1, 2, 3, 4, 5$

ตัวอย่างที่ 2 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ 7 , 12 , 17 , 22 , 27 , ...

พิจารณา ความสัมพันธ์ของพจน์ในลำดับ 7 , 12 , 17 , 22 , 27 , ...



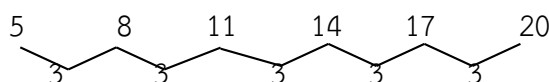
พบว่าแต่ละพจน์มากกว่าพจน์ที่มาก่อนอยู่ 5

หาความสัมพันธ์ของลำดับพจน์ที่กำหนดให้

พจน์ที่	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	7	12	17	22	27
	$\Downarrow$	$\Downarrow$	$\Downarrow$	$\Downarrow$	$\Downarrow$
	$5+2$	$10+2$	$15+2$	$20+2$	$25+2$
หรือ	$(5 \times 1) + 2$	$(5 \times 2) + 2$	$(5 \times 3) + 2$	$(5 \times 4) + 2$	$(5 \times 5) + 2$
	$\therefore$ พจน์ทั่วไปคือ $a_n = 5n + 2$				

ตัวอย่างที่ 3 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ 5 , 8 , 11 , 14 , 17 , 20 , ...

วิธีทำ พิจารณาหาความสัมพันธ์ของพจน์ในลำดับ 5 , 8 , 11 , 14 , 17 , 20 , ...



พบว่าผลต่างครั้งที่ 1 มีค่าคงตัวเท่ากับ 3 ให้พจน์ทั่วไปอยู่ในรูป $a_n = an + b$

$$\text{จะได้ } a_1 = 5 = a(1) + b = a + b \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$a_2 = 8 = a(2) + b = 2a + b \quad \dots\dots\dots (2)$$

แก้สมการหาค่า a และ b ดังนี้

$$(2) - (1) ; 8 - 5 = (2a + b) - (a + b)$$

$$\text{จะได้ } a = 3$$

แทนค่า $a = 3$ ใน (1) เพื่อหาค่าของ b

จะได้ $5 = 3 + b$

ดังนั้น $b = 2$

ดังนั้นพจน์ทั่วไปของลำดับนี้คือ $a_n = 3n + 2$

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนความรู้เกี่ยวกับลำดับ , ลำดับจำกัด , และลำดับอนันต์ และการเขียนลำดับในรูปแฉงพจน์
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ใช้อัตราส่วนองนักเรียนเป็น 1 : 2 : 1 และเข้ากลุ่มองตนเองเพื่อทำกิจกรรม

ขั้นสอน

1. ครูยกตัวอย่าง เช่น 3 , 9 , 27 , 81 แล้วให้นักเรียนหาพจน์ทั่วไปองลำดับโดยสังเกตความสัมพันธ์ในพจน์
2. ครูให้ความหมายองการหาพจน์ทั่วไปองลำดับ
3. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 1, 2 และ ตัวอย่างที่ 3 เรื่องการหาพจน์ทั่วไปองลำดับ บนกระดานดำ พร้อมทั้งซักถามนักเรียน
4. ครูแจกใบงานที่ 2 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปองลำดับจากความสัมพันธ์องแต่ละพจน์กับลำดับที่องพจน์
5. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปองลำดับจำกัดจากความสัมพันธ์องแต่ละพจน์กับลำดับองพจน์ และทำใบงานที่ 2.1 เรื่องการหาพจน์ทั่วไปองลำดับจำกัดจากความสัมพันธ์องแต่ละพจน์กับลำดับที่องพจน์เป็นรายบุคคล โดยไม่เปิดดูเฉลย เน้นให้นักเรียนมีความซื่อสัตย์
6. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2.2 เรื่องการหาพจน์ทั่วไปองลำดับอนันต์จากความสัมพันธ์องแต่ละพจน์กับลำดับองพจน์
7. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 2.2 เรื่องการหาพจน์ทั่วไปองลำดับอนันต์จากความสัมพันธ์องแต่ละพจน์กับลำดับองพจน์ เป็นรายบุคคล โดยไม่เปิดดูเฉลย เน้นให้นักเรียนมีความซื่อสัตย์
8. เมื่อนักเรียนทำใบงานเสร็จ ให้นักเรียนจับคู่ในกลุ่มองตนเองเปลี่ยนกันตรวจจากเฉลยในใบงาน หากพบว่าสมาชิกคนใดในกลุ่มไม่ผ่าน 60% สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยกันอธิบายให้เข้าใจก่อนจะให้ครูอธิบายเพิ่มเติม

ขั้นสรุป

1. ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุปการหาพจน์ทั่วไปองลำดับโดยการสังเกตความสัมพันธ์องแต่ละพจน์กับลำดับองพจน์ แล้วจดลงในสมุดองตัวเองซึ่งมีข้อสรุปดังนี้

การหาพจน์ทั่วไปองลำดับ ใช้การสังเกตความสัมพันธ์องพจน์ต่างๆและหาความสัมพันธ์ระหว่างพจน์กับลำดับที่องพจน์ และในการหาพจน์ทั่วไปองลำดับจำกัด เงื่อนไขสำคัญคือ พจน์ทั่วไปที่หาได้ เมื่อแทน n ด้วยจำนวนนับต่าง ๆ แล้วต้องได้พจน์ตามที่กำหนด

2. นักเรียนซักถามข้อสงสัยในส่วนที่ไม่เข้าใจ ครูและนักเรียนช่วยกันตอบและสรุป
3. ให้นักเรียนกลับไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต
4. ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน และสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
2. ใบงาน
 - ใบงานที่ 2.1 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัดจากความสัมพันธ์ของแต่ละพจน์กับลำดับของพจน์
 - ใบงานที่ 2.2 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับอนันต์จากความสัมพันธ์ของแต่ละพจน์กับลำดับของพจน์
3. ใบความรู้
 - ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัดจากความสัมพันธ์ของแต่ละพจน์กับลำดับของพจน์
 - ใบความรู้ที่ 2.2 เรื่องการหาพจน์ทั่วไปของลำดับอนันต์จากความสัมพันธ์ของแต่ละพจน์กับลำดับของพจน์
4. ห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ 1. หาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัดได้ 2. หาพจน์ทั่วไปของลำดับอนันต์ได้	- สังเกตการตอบคำถาม - การทำใบงาน	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน	นักเรียนสามารถ 1. หาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัดได้ 2. หาพจน์ทั่วไปของลำดับอนันต์ได้ ถูกต้องผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : 1. การให้เหตุผล 2. การเชื่อมโยง	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : 1. ทำงานอย่างมีระบบ 2. มีระเบียบ	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

80% ขึ้นไป หมายถึง ดีมาก

70-79% หมายถึง ดี

60-69% หมายถึง ปานกลาง

50-59% หมายถึง ผ่าน

ต่ำกว่า 50% หมายถึง ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลำดับและอนุกรม จำนวน 40 ชั่วโมง
เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับโดยใช้ฟังก์ชันพหุนาม จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ

การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ คือ การเขียนแสดงพจน์ทั่วไป a_n ในรูปที่มี n เป็นตัวแปร และเมื่อแทน n ด้วยสมาชิกในเซต $\{1, 2, \dots, n\}$ แล้วได้พจน์ที่ $1, 2, 3, \dots, n$ ของลำดับตรงตามที่กำหนด

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

1. หาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัดได้
2. หาพจน์ทั่วไปของลำดับอนันต์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

1. การแก้ปัญหา
2. การให้เหตุผล

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนมีการ

1. มีระเบียบ
2. มีความรอบคอบ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหา

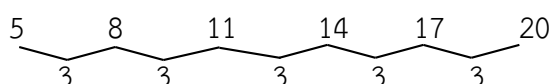
5. สาระการเรียนรู้

ลำดับ

การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ

ตัวอย่างที่ 1 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ $5, 8, 11, 14, 17, 20, \dots$

วิธีทำ พิจารณาหาความสัมพันธ์ของพจน์ในลำดับ $5, 8, 11, 14, 17, 20, \dots$



พบว่าผลต่างครั้งที่ 1 มีค่าคงตัวเท่ากับ 3 ให้พจน์ทั่วไปอยู่ในรูป $a_n = an + b$

จะได้ $a_1 = 5 = a(1) + b = a + b$ (1)

$a_2 = 8 = a(2) + b = 2a + b$ (2)

แก้สมการหาค่า a และ b ดังนี้

(2) - (1) ; $8 - 5 = (2a + b) - (a + b)$

จะได้ $a = 3$

แทนค่า $a = 3$ ใน (1) เพื่อหาค่าของ b

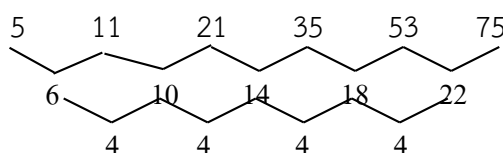
จะได้ $5 = 3 + b$

ดังนั้น $b = 2$

ดังนั้นพจน์ทั่วไปของลำดับนี้คือ $a_n = 3n + 2$

ตัวอย่างที่ 2 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ 5 , 11 , 21 , 35 , 53 , 75 , ...

วิธีทำ พิจารณาหาความสัมพันธ์ของพจน์ในลำดับ 5 , 11 , 21 , 35 , 53 , 75 , ...



พบว่าผลต่างครั้งที่ 2 มีค่าคงตัวเท่ากับ 4 ให้พจน์ทั่วไปอยู่ในรูป $a_n = an^2 + bn + c$

จะได้ $a_1 = 5 = a(1)^2 + b(1) + c = a + b + c$ (1)

$a_2 = 11 = a(2)^2 + b(2) + c = 4a + 2b + c$ (2)

$a_3 = 21 = a(3)^2 + b(3) + c = 9a + 3b + c$ (3)

แก้สมการหาค่าของ a , b และ c ดังนี้

(2) - (1) ; $11 - 5 = (4a + 2b + c) - (a + b + c)$

$6 = 3a + b$ (4)

(3) - (2) ; $21 - 11 = (9a + 3b + c) - (4a + 2b + c)$

$10 = 5a + b$ (5)

(5) - (4) ; $10 - 6 = (5a + b) - (3a + b)$

$2a = 4$

$a = 2$

แทนค่า $a = 2$ ใน (5) เพื่อหาค่า b

จะได้ $10 = 5(2) + b$

ดังนั้น $b = 0$

แทนค่า $a = 2$ และ $b = 0$ ใน (1) เพื่อหาค่า c

จะได้ $5 = 2 + 0 + c$

ดังนั้น $c = 3$

ดังนั้นพจน์ทั่วไปของลำดับนี้คือ $a_n = 2(n)^2 + 0(n) + 3 = 2n^2 + 3$

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

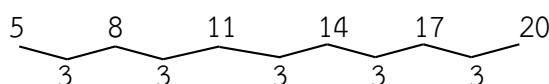
1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนความรู้เกี่ยวกับการหาพจน์ทั่วไปของลำดับโดยใช้การสังเกตความสัมพันธ์ของแต่ละพจน์กับลำดับที่ของพจน์
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ใช้อัตราส่วนของนักเรียนเป็น 1 : 2 : 1 และเข้ากลุ่มของตนเองเพื่อทำกิจกรรม

ขั้นสอน

1. ครูนำเสนอดตัวอย่างที่ 1 เรื่องการหาพจน์ทั่วไปของลำดับโดยใช้ฟังก์ชันพหุนาม ให้นักเรียนศึกษาพร้อมซักถามถึงข้อสงสัยของตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ 1 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ 5 , 8 , 11 , 14 , 17 , 20 , ...

วิธีทำ พิจารณาหาความสัมพันธ์ของพจน์ในลำดับ 5 , 8 , 11 , 14 , 17 , 20 , ...



พบว่าผลต่างครั้งที่ 1 มีค่าคงตัวเท่ากับ 3 ให้พจน์ทั่วไปอยู่ในรูป $a_n = an + b$

จะได้ $a_1 = 5 = a(1) + b = a + b$ (1)

$$a_2 = 8 = a(2) + b = 2a + b \quad \text{..... (2)}$$

แก้สมการหาค่า a และ b ดังนี้

$$(2) - (1) ; \quad 8 - 5 = (2a + b) - (a + b)$$

จะได้ $a = 3$

แทนค่า $a = 3$ ใน (1) เพื่อหาค่าของ b

จะได้ $5 = 3 + b$

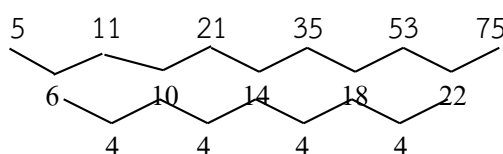
ดังนั้น $b = 2$

ดังนั้นพจน์ทั่วไปของลำดับนี้คือ $a_n = 3n + 2$

2. ครูเขียนตัวอย่างที่ 2 เรื่องการหาพจน์ทั่วไปของลำดับโดยใช้ฟังก์ชันพหุนาม แต่ยังไม่แสดงวิธีทำให้นักเรียนทราบ และครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์โจทย์และปฏิบัติโดยอิสระ

ตัวอย่างที่ 2 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ 5 , 11 , 21 , 35 , 53 , 75 , ...

วิธีทำ พิจารณาหาความสัมพันธ์ของพจน์ในลำดับ 5 , 11 , 21 , 35 , 53 , 75 , ...



พบว่าผลต่างครั้งที่ 2 มีค่าคงตัวเท่ากับ 4 ให้พจน์ทั่วไปอยู่ในรูป $a_n = an^2 + bn + c$

จะได้ $a_1 = 5 = a(1)^2 + b(1) + c = a + b + c$ (1)

$$a_2 = 11 = a(2)^2 + b(2) + c = 4a + 2b + c \quad \text{..... (2)}$$

$$a_3 = 21 = a(3)^2 + b(3) + c = 9a + 3b + c \dots\dots\dots(3)$$

แก้สมการหาค่าของ a , b และ c ดังนี้

$$(2) - (1) ; \quad 11 - 5 = (4a + 2b + c) - (a + b + c)$$

$$6 = 3a + b \dots\dots\dots(4)$$

$$(3) - (2) ; \quad 21 - 11 = (9a + 3b + c) - (4a + 2b + c)$$

$$10 = 5a + b \dots\dots\dots(5)$$

$$(5) - (4) ; \quad 10 - 6 = (5a + b) - (3a + b)$$

$$2a = 4$$

$$a = 2$$

แทนค่า $a = 2$ ใน (5) เพื่อหาค่า b

$$\text{จะได้} \quad 10 = 5(2) + b$$

$$\text{ดังนั้น} \quad b = 0$$

แทนค่า $a = 2$ และ $b = 0$ ใน (1) เพื่อหาค่า c

$$\text{จะได้} \quad 5 = 2 + 0 + c$$

$$\text{ดังนั้น} \quad c = 3$$

ดังนั้นพจน์ทั่วไปของลำดับนี้คือ $a_n = 2(n)^2 + 0(n) + 3 = 2n^2 + 3$

3. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาตามที่กลุ่มตัวเองปฏิบัติ กลุ่มอื่น ๆ และครูช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง และแก้ไขเพิ่มเติมสิ่งที่ผิดพลาด แล้วให้นักเรียนจดบันทึกลงในสมุดของตัวเอง

4. ครูแจกใบงานที่ 3 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับโดยใช้ฟังก์ชันพหุนาม

5. ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบงานที่ 3 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับโดยใช้ฟังก์ชันพหุนามเพิ่มเติม และทำใบงาน 3 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับโดยใช้ฟังก์ชันพหุนาม เรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา

6. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้เลือกโจทย์จากแบบฝึกทักษะ คนละ 1 ข้อ เพื่อดำเนินการหาคำตอบ โดยให้คนอ่อนเลือกข้อที่ง่ายกว่า

7. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้เลือกโจทย์ข้อเดียวกันตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแบ่งหน้าที่ทำกิจกรรมเพื่อร่วมกันอ่าน วิเคราะห์โจทย์ วางแผนดำเนินการหาคำตอบ ตรวจสอบคำตอบจนทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจในสิ่งที่ตนเองรับผิดชอบ

8. สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับไปสู่กลุ่มบ้านของเราแต่ละคนผลัดกันอธิบายความรู้ที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะดังกล่าวให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มเข้าใจ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของแบบฝึกทักษะทุกข้อ

ขั้นสรุป

1. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป

การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ คือ การเขียนแสดงพจน์ทั่วไป a_n ในรูปที่มี n เป็นตัวแปร และเมื่อแทน n ด้วยสมาชิกในเซต $\{1,2,\dots,n\}$ แล้วได้พจน์ที่ $1,2,3,\dots,n$ ของลำดับตรงตามที่กำหนด

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายข้อบกพร่องการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อเป็นแนวทางแก้ไขและผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเพื่อปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น
3. ให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งต่าง ๆ

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
2. ใบงานที่ 3 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับโดยใช้ฟังก์ชันพหุนาม
3. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปโดยใช้ฟังก์ชันพหุนาม
4. ห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ 1. หาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัดได้ 2. หาพจน์ทั่วไปของลำดับอนันต์ได้	- สังเกตการตอบคำถาม - การทำใบงาน	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน	นักเรียนสามารถ 1. หาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัดได้ 2. หาพจน์ทั่วไปของลำดับอนันต์ได้ ถูกต้องผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : 1. การให้เหตุผล 2. การเชื่อมโยง	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : 1. มีความรอบคอบ 2. มีระเบียบ	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลำดับและอนุกรม จำนวน 40 ชั่วโมง
เรื่อง ความหมาย และพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ

ลำดับเลขคณิต คือ ลำดับที่พจน์ที่ $n + 1$ ลบด้วยพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวค่าเดียวกันสำหรับทุก ๆ $n = 1, 2, 3, \dots$ เรียกค่าคงตัวนี้ว่า ผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต เขียนแทนด้วย d

พจน์ทั่วไปหรือพจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต คือ $a_n = a_1 + (n - 1)d$

เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรกของลำดับ d เป็นผลต่างร่วม และ $n = 1, 2, 3, \dots$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของลำดับเลขคณิตได้
2. หาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิตที่กำหนดให้ได้
3. หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

1. การแก้ปัญหา
2. การเชื่อมโยง

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนมีการ

1. มีระเบียบ
2. มีความรอบคอบ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหา

5. สาระการเรียนรู้

ลำดับเลขคณิต

- ความหมายของลำดับเลขคณิต
- การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต
- การหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับลำดับเลขคณิต

ตัวอย่างของลำดับเลขคณิต

5 , 10 , 15 , 20 , ...

6 , 3 , 0 , -3 , ...

7 , 3 , -1 , -5 , ...

ตัวอย่าง 1 จงเขียนสี่พจน์ถัดไปของลำดับเลขคณิต -1 , 6 , 13 , ...

วิธีทำ จากลำดับเลขคณิต -1 , 6 , 13 , ...

แทนค่า $a_1 = -1$ และผลต่างร่วม $d = 6 - (-1) = 7$

$$a_n = a_1 + (n - 1)d$$

$$a_4 = (-1) + (4 - 1)7 = 20$$

หาอีกสามพจน์ถัดไป

$$a_5 = (-1) + (5 - 1)7 = 27$$

$$a_6 = (-1) + (6 - 1)7 = 34$$

$$a_7 = (-1) + (7 - 1)7 = 41$$

ดังนั้น สี่พจน์ถัดไปของลำดับที่กำหนดให้ คือ 20 , 27 , 34 , 41

ตัวอย่างที่ 2 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต 2 , -1 , -4 , -7 , -10 , ...

วิธีทำ จากลำดับเลขคณิต มี $a_1 = 2$ และ ผลต่างร่วม $d = (-1) - 2 = -3$

จาก $a_n = a_1 + (n - 1)d$

จะได้
$$\begin{aligned} a_n &= 2 + (n - 1)(-3) \\ &= 2 + (-3n) + 3 \\ &= 5 - 3n \end{aligned}$$

ดังนั้น พจน์ทั่วไปเท่ากับ $a_n = 5 - 3n$

ตัวอย่างที่ 3 จงหาพจน์ที่ 5 และพจน์ที่ 9 ของลำดับเลขคณิต 2 , 9 , 16 , ...

วิธีทำ ถ้ามหาพจน์ที่ 5 และพจน์ที่ 9 ของลำดับเลขคณิต 2 , 9 , 16 , ...

แทนค่า $a_1 = 2$ และ ผลต่างร่วม $d = 9 - 2 = 7$

$$a_n = a_1 + (n - 1)d$$

$$a_5 = 2 + (5 - 1)7$$

$$= 30$$

$$a_9 = 2 + (9 - 1)7$$

$$= 58$$

ดังนั้น พจน์ที่ 5 เท่ากับ 30 และพจน์ที่ 9 เท่ากับ 58

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนความรู้เกี่ยวกับการหาพจน์ทั่วไปของลำดับโดยใช้ฟังก์ชันพหุนาม

3. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ใช้อัตราส่วนของนักเรียนเป็น

1 : 2 : 1 และเข้ากลุ่มของตนเองเพื่อทำกิจกรรม

ขั้นตอน

1. ครูยกตัวอย่างลำดับเลขคณิต แล้วให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ภายในพจน์ แล้วครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนช่วยกันสรุปลักษณะของลำดับที่ครูยกตัวอย่างให้ว่าเป็นลำดับเลขคณิต

2. ครูให้ความรู้กับนักเรียนจากใบความรู้เกี่ยวกับความหมายของลำดับเลขคณิต ลำดับที่พจน์ที่ $n + 1$ ลบด้วยพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวค่าเดียวกันสำหรับ ทุก ๆ $n = 1, 2, 3, \dots$ เรียกค่าคงตัวนี้ว่าผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต เขียนแทนด้วย d

3. ครูให้ความรู้กับนักเรียนจากใบความรู้เกี่ยวกับ พจน์ทั่วไปหรือพจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต คือ $a_n = a_1 + (n - 1)d$ เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรกของลำดับ d เป็นผลต่างร่วม และ $n = 1, 2, 3, \dots$

4. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 1 เรื่องการหาสี่พจน์แรกของลำดับเลขคณิต ตัวอย่างที่ 2 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต และตัวอย่างที่ 3 เรื่องการหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิต บนกระดานพร้อมซักถามนักเรียน

5. ครูแจกแบบใบงานที่ 4.1 เรื่อง ความหมาย และพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต โดยการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์

6. ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบงานที่ 4.1 เรื่อง ความหมาย และพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต เพิ่มเติม และทำใบงานที่ 4.1 เรื่อง ความหมาย และพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต เรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา

7. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้เลือกโจทย์จากใบงานที่ 4.1 คนละ 1 ข้อ เพื่อดำเนินการหาคำตอบ โดยให้คนอ่อนเลือกข้อที่ง่ายกว่า

8. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้เลือกโจทย์ข้อเดียวกันตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแบ่งหน้าที่ทำกิจกรรมเพื่อร่วมกันอ่าน วิเคราะห์โจทย์ วางแผนดำเนินการหาคำตอบ ตรวจสอบคำตอบจนทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจในสิ่งที่ตนเองรับผิดชอบ

9. สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับไปสู่กลุ่มบ้านของเราแต่ละคนผลัดกันอธิบายความรู้ที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะดังกล่าวให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มเข้าใจ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของแบบฝึกทักษะทุกข้อ

10. ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบงานที่ 4.2 เรื่อง การหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิต และทำใบงานที่ 4.2 เรื่อง การหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิต เรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้เลือกโจทย์จากแบบฝึกทักษะชุดที่ 4.2 คนละ 1 ข้อ เพื่อดำเนินการหาคำตอบ โดยให้คนอ่อนเลือกข้อที่ง่ายกว่า

11. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้เลือกโจทย์ข้อเดียวกันตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแบ่งหน้าที่ทำกิจกรรมเพื่อร่วมกันอ่าน วิเคราะห์โจทย์ วางแผนดำเนินการหาคำตอบ ตรวจสอบคำตอบจนทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจในสิ่งที่ตนเองรับผิดชอบ

12. สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับไปสู่กลุ่มบ้านของเราแต่ละคนผลัดกันอธิบายความรู้ที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะดังกล่าวให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มเข้าใจ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของการทำใบงานทุกข้อ

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปในชั้นเรียนว่า

ลำดับเลขคณิต คือ ลำดับที่พจน์ที่ $n + 1$ ลบด้วยพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวค่าเดียวกัน สำหรับทุก ๆ $n = 1, 2, 3, \dots$ เรียกค่าคงตัวนี้ว่า ผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต เขียนแทนด้วย d

พจน์ทั่วไปหรือพจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต คือ $a_n = a_1 + (n - 1)d$
เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรกของลำดับ d เป็นผลต่างร่วม และ $n = 1, 2, 3, \dots$

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายข้อบกพร่องการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อเป็นแนวทางแก้ไข และผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเพื่อปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

3. ให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งต่าง ๆ

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5

2. ใบงาน

- ใบงานที่ 4.1 เรื่อง ความหมาย และพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต

- ใบงานที่ 4.2 เรื่อง การหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิต

3. ใบความรู้

- ใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง ความหมายและพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต

- ใบความรู้ที่ 4.2 เรื่อง การหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิต

4. ห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ 1. บอกความหมายของลำดับเลขคณิตได้ 2. หาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิตที่กำหนดให้ได้ 3. หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตได้	- สังเกตการตอบคำถาม - การทำใบงาน	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน	นักเรียนสามารถ 1. บอกความหมายของลำดับเลขคณิตได้ 2. หาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิตที่กำหนดให้ได้ 3. หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตได้ ถูกต้องผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : 1. การให้เหตุผล 2. การเชื่อมโยง	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : 1. มีความรอบคอบ 2. มีระเบียบ	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

80% ขึ้นไป หมายถึง ดีมาก

70-79% หมายถึง ดี

60-69% หมายถึง ปานกลาง

50-59% หมายถึง ผ่าน

ต่ำกว่า 50% หมายถึง ปรับปรุง

ใบความรู้ที่ 4.1

เรื่อง ความหมายและพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต

ลำดับเลขคณิต คือ ลำดับที่พจน์ที่ $n + 1$ ลบด้วยพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวค่าเดียวกันสำหรับ ทุก ๆ $n = 1, 2, 3, \dots$ เรียกค่าคงตัวนี้ว่า ผลต่างร่วมของลำดับเลข, คณิต เขียนแทนด้วย d

ตัวอย่างเช่น 1) $1, 8, 15, 22, 29, \dots$ มี $8-1 = 15-8 = 22-15 = 29-22 = 7$ ดังนั้นผลต่างร่วมคือ $d = 7$

2) $1, 4, 7, 10, 13, \dots$ มี 3 เป็นผลต่างร่วม

3) $-1, -6, -11, -16, -21, \dots$ มี -5 เป็นผลต่างร่วม

พจน์ทั่วไปหรือพจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต คือ $a_n = a_1 + (n - 1) d$

เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรกของลำดับ d เป็นผลต่างร่วม และ $n = 1, 2, 3, \dots$

ตัวอย่างที่ 1

จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต $3, 8, 13, 18, \dots$

วิธีทำ❤

$$\text{จากสูตร } a_n = a_1 + (n - 1) d$$

$$\text{เมื่อ } a_1 = 3 \quad \text{และ } d = 8 - 3 = 5$$

$$\text{จะได้ } a_n = 3 + (n - 1) 5$$

$$= 3 + 5n - 5$$

$$\therefore a_n = 5n - 2$$



ตัวอย่าง 2

จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต $2, 5, 8, 11$

วิธีทำ❤

$$\text{จากสูตร } a_n = a_1 + (n-1) d$$

$$\text{เมื่อ } a_1 = 2 \quad \text{และ } d = 5 - 2 = 3$$

$$\text{จะได้ } a_n = 2 + (n - 1) 3$$

$$= 2 + 3n - 3$$

$$\therefore a_n = 3n - 1$$



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลำดับและอนุกรม จำนวน 40 ชั่วโมง
เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ

การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ คือ การเขียนแสดงพจน์ทั่วไป ในรูปที่มี n เป็นตัวแปร ซึ่งจะมี ความสัมพันธ์ของพจน์ต่างๆ และความสัมพันธ์ระหว่างพจน์กับลำดับที่โจทย์กำหนดให้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

1. หาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัดที่กำหนดให้ได้
2. หาพจน์ทั่วไปของลำดับอนันต์ที่กำหนดให้ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

1. การเชื่อมโยง
2. การสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนมีการ

1. มีระเบียบ
2. มีความรับผิดชอบ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการสื่อสาร

5. สาระการเรียนรู้

- การหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด
- การหาพจน์ทั่วไปของลำดับอนันต์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูให้นักเรียนหาพจน์ทั่วไปของลำดับ 8, 16, 24, 32, 40 แล้วแสดงวิธีการหาพจน์ทั่วไป ดังนี้

$$8 = 8(1)$$

$$16 = 8(2)$$

$$24 = 8(3)$$

$$32 = 8(4)$$

$$40 = 8(5)$$

สรุปได้ว่าลำดับของแต่ละพจน์มี 8 คูณด้วยจำนวนเต็มบวก 1, 2, 3, 4, 5 จึงเขียนพจน์ทั่วไปได้
คือ $8n$ เมื่อ $n = 1, 2, 3, 4, 5$

ขั้นสอน

1. ครูยกตัวอย่าง บนกระดาน ดังนี้

1) 1, 5, 9, 13, 17

วิธีทำ พิจารณาความสัมพันธ์ของพจน์และลำดับที่ของแต่พจน์ ดังนี้

จะได้ $a_1 = 1$

$$a_2 = 5 = 1+4 = 1 + 4(1)$$

$$a_3 = 9 = 1+4+4 = 1 + 4(2)$$

$$a_4 = 13 = 1+4+4+4 = 1 + 4(3)$$

$$a_5 = 17 = 1+4+4+4+4 = 1 + 4(4)$$

ดังนั้น $a_n = 1+4(n-1) = 4n-3$ เมื่อ $n \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$

2. ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมของการหาพจน์ทั่วไปดังนี้

1) จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ 3, 5, 7, 9, 11

วิธีทำ พิจารณาความสัมพันธ์ของพจน์และลำดับที่ของแต่พจน์ ดังนี้

$$a_1 = 3 = (2 \times 1) + 1 = 2(1) + 1$$

$$a_2 = 5 = (2 \times 2) + 1 = 2(2) + 1$$

$$a_3 = 7 = (2 \times 3) + 1 = 2(3) + 1$$

$$a_4 = 9 = (2 \times 4) + 1 = 2(4) + 1$$

$$a_5 = 11 = (2 \times 5) + 1 = 2(5) + 1$$

ดังนั้น $a_n = 2n+1$ เมื่อ $n \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$

2) จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ -1, 2, -3, 4, -5

วิธีทำ พิจารณาความสัมพันธ์ของพจน์และลำดับที่ของแต่พจน์ดังนี้

$$a_1 = -1 = [1 \times (-1)] = 1 \times (-1)^1$$

$$a_2 = 2 = 2 \times 1 = 2 \times (-1)^2$$

$$a_3 = -3 = [3 \times (-1)] = 3 \times (-1)^3$$

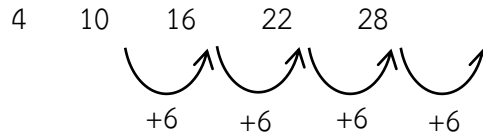
$$a_4 = 4 = 4 \times 1 = 4 \times (-1)^4$$

$$a_5 = -5 = [5 \times (-1)] = 5 \times (-1)^5$$

ดังนั้น อนุกรมนี้จะมีพจน์ทั่วไป คือ $n \times (-1)^n$ เมื่อ $n \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$

3. ครูอธิบายจากตัวอย่างเพิ่มเติม ว่านักเรียนสามารถหาพจน์ทั่วไป โดยใช้ฟังก์ชันพหุนามได้ดังนี้

- จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ 4, 10, 16, 22, 28



จากลำดับที่กำหนดให้ พจน์ที่อยู่ถัดไปมีค่าเพิ่มขึ้นทีละ 6

ให้พจน์ทั่วไปอยู่ในรูป $a_n = an + b$

แทน $n = 1$ จะได้ $a_1 = 4 = a + b$ 1)

$n = 2$ จะได้ $a_2 = 10 = 2a + b$ 2)

นำ 2) - 1) จะได้ $a = 6$

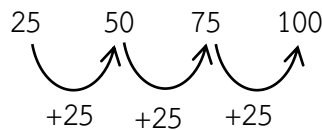
แทน a ใน 1) ด้วย 6 จะได้ $b = -2$

ดังนั้น $a_n = 6n - 2$

จะเห็นว่าลำดับเพิ่มทีละ 6 อย่างคงที่ ดังนั้นพจน์ทั่วไปจะอยู่ในรูป $a_n = an + b$

4. ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมของการหาพจน์ทั่วไป โดยใช้ฟังก์ชันพหุนามได้ดังนี้

- จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ 25, 50, 75, 100, ...



จากลำดับที่กำหนดให้ พจน์ที่อยู่ถัดไปมีค่าเพิ่มขึ้นทีละ 25

ให้พจน์ทั่วไปอยู่ในรูป $a_n = an + b$

แทน $n = 1$ จะได้ $a_1 = 25 = a + b$ 1)

$n = 2$ จะได้ $a_2 = 50 = 2a + b$ 2)

นำ 2) - 1) จะได้ $a = 25$

แทน a ใน 1) ด้วย 25 จะได้ $b = 0$

ดังนั้น $a_n = 25n$

5. ครูแจกใบงานที่ 5 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ ทำจนเสร็จแล้วร่วมกันเฉลย

ขั้นสรุป

2. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปหลักการหาพจน์ทั่วไปของลำดับโดยใช้ฟังก์ชันพหุนาม ดังนี้

- ถ้าลำดับที่กำหนดมีผลต่างครั้งที่ 1 คงที่ ให้ใช้พจน์ทั่วไปอยู่ในรูป $a_n = an + b$ แล้วทำการแทนค่าลงไปในสมการดังกล่าวแทน $n=1$ และ $n=2$ แล้วแก้สมการหาค่า a และ b
- ถ้าลำดับที่กำหนดมีผลต่างครั้งที่ 2 คงที่ ให้ใช้พจน์ทั่วไปอยู่ในรูป $a_n = an^2 + bn + c$ แล้วทำการแทนค่าลงไปในสมการดังกล่าวแทน $n=1$, $n=2$ และ $n=3$ แล้วแก้สมการหาค่า a , b และ c

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
2. ใบงานที่ 5 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ
3. ห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ 1. หาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัดที่กำหนดให้ได้ 2. หาพจน์ทั่วไปของลำดับอนันต์ที่กำหนดให้ได้	- สังเกตการตอบคำถาม - การทำใบงาน	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน	นักเรียนสามารถ 1. หาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัดที่กำหนดให้ได้ 2. หาพจน์ทั่วไปของลำดับอนันต์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : 1. การเชื่อมโยง 2. การสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : 1. มีความรอบคอบ 2. มีระเบียบ	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

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

เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ

1.ชายคนหนึ่งเดินทางจากเมือง A ไปเมือง B ซึ่งห่างกัน 162 ไมล์ ถ้าวันแรกเดินทางได้ 30 ไมล์ วันที่สองเดินทางได้ 27 ไมล์ วันที่สามเดินทางได้ 24 ไมล์ เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ไป เขาใช้เวลาเดินทางกี่วันจึงจะถึงเมือง B

2. ถังน้ำใบหนึ่งจุน้ำ 5,832 ลิตร ถ้ามีการนำจากถังไปใช้ทุกวันตลอดสัปดาห์ โดยที่แต่ละวันจะใช้น้ำไป $\frac{1}{3}$ ของปริมาณน้ำที่มีอยู่ ในถัง อยากทราบว่าเมื่อครบ 6 วันจะมีน้ำเหลืออยู่ในถังกี่ลิตร

[illegible]

[illegible]

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลำดับและอนุกรม จำนวน 40 ชั่วโมง
เรื่อง จำนวนพจน์ และตัวกลางเลขคณิตในลำดับเลขคณิต จำนวน 2 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ

การหาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิตจะนำสูตร $a_n = a_1 + (n - 1)d$ มาช่วยในการแก้โจทย์ปัญหา

ถ้า a, b, c เป็น 3 พจน์เรียงลำดับกันของลำดับเลขคณิตแล้วผลต่างร่วมเท่ากับ $b - a$ หรือ $c - b$ เรียก b ว่า ตัวกลางเลขคณิตหนึ่งพจน์ระหว่าง a และ c

ถ้า a, b, c, d, e เป็นพจน์ 5 พจน์เรียงลำดับกันของลำดับเลขคณิต แล้ว b, c, d เรียกว่า ตัวกลางเลขคณิต 3 พจน์ ระหว่าง a และ e

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

1. หาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิตได้
2. หาตัวกลางเลขคณิตได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

1. การแก้ปัญหา
2. การเชื่อมโยง

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนมีการ

1. มีระเบียบ
2. มีความรอบคอบ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการคิด

5. สาระการเรียนรู้

ลำดับเลขคณิต

- การหาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิต
- การหาตัวกลางเลขคณิต

ตัวอย่าง 1 ลำดับเลขคณิตชุดหนึ่ง คือ 8 , 12 , 16 , 20 , , 156 จงหาว่าลำดับนี้มีกี่พจน์

วิธีทำ จากโจทย์จะได้ $a_1 = 8$, $a_n = 156$, $d = 12 - 8 = 4$

จากสูตร $a_n = a_1 + (n - 1)d$

จะได้ $156 = 8 + (n - 1)4$

$$= 8 + 4n - 4$$

$$4n = 156 - 8 + 4$$

$$4n = 152$$

$$n = \frac{152}{4}$$

$$n = 38$$

ดังนั้น ลำดับเลขคณิต 8 , 12 , 16 , 20 , , 156 มีทั้งหมด 38 พจน์

ตัวอย่าง 2 ถ้า 5 , a , b , c , 21 เป็นพจน์ 5 พจน์ที่เรียงกันในลำดับเลขคณิตจงหาค่า a , b และ c

วิธีทำ ให้ 5 , a , b , c , 21 เป็นลำดับเลขคณิต

จะได้ $a_1 = 5$, $a_5 = 21$

จากสูตร $a_n = a_1 + (n - 1)d$

จะได้ $a_5 = 5 + (5 - 1)d$

$$21 = 5 + 4d$$

$$4d = 16$$

ดังนั้น $d = 4$

จะได้ $a = a_2 = a_1 + d = 5 + 4 = 9$

$$b = a_3 = a_2 + d = 9 + 4 = 13$$

$$c = a_4 = a_3 + d = 13 + 4 = 17$$

ดังนั้น $a = 9$, $b = 13$, $c = 17$

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนความรู้เรื่องความหมายของลำดับเลขคณิต การหาผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต และการหาพจน์ต่างๆ ของลำดับเลขคณิต
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ใช้อัตราส่วนของนักเรียนเป็น 1 : 2 : 1 และเข้ากลุ่มของตนเองเพื่อทำกิจกรรม
4. ครูให้ความรู้กับนักเรียนเกี่ยวกับการหาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิต หาได้จากสูตร $a_n = a_1 + (n - 1)d$ พร้อมทั้งอธิบายตัวอย่างที่ 1 บนกระดานพร้อมซักถามนักเรียน
5. ครูให้ความรู้กับนักเรียนจากใบความรู้เกี่ยวกับการหาตัวกลางของลำดับเลขคณิต พร้อมทั้งอธิบายตัวอย่างที่ 2 เรื่องการหาตัวกลางของลำดับเลขคณิตบนกระดานพร้อมซักถามนักเรียน

ขั้นสอน

1. ครูแจกใบงานที่ 6 เรื่อง จำนวนพจน์และตัวกลางเลขคณิตในลำดับเลขคณิต โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค L.T และแบ่งหน้าที่แต่ละคนในกลุ่มดังนี้

คนที่ 1 อ่านโจทย์หรือขั้นตอนการทำแบบฝึกทักษะและร่วมคิดหาคำตอบ

คนที่ 2 ดำเนินการหาคำตอบ

คนที่ 3 จัดบันทึกและร่วมคิดหาคำตอบ

คนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบและร่วมคิดหาคำตอบ

สมาชิกแต่ละกลุ่มทุกคนให้หมุนเวียนสลับหน้าที่กันตามลำดับโดยให้วนไปทางขวามือของกลุ่มจนครบทุกข้อของแบบฝึกทักษะ

2. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 6.1 เรื่อง การหาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิต เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกทักษะเสร็จแล้วให้เปลี่ยนกันตรวจจากเฉลยในใบงาน

3. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 6.2 เรื่อง การหาตัวกลางเลขคณิต เมื่อนักเรียนทำใบงานเสร็จแล้วให้เปลี่ยนกันตรวจจากเฉลยในใบงาน

ขั้นสรุป

1. ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุป

การหาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิตจะนำสูตร $a_n = a_1 + (n - 1)d$ มาช่วยในการแก้โจทย์ปัญหา ถ้า a, b, c เป็น 3 พจน์เรียงลำดับกันของลำดับเลขคณิตแล้วผลต่างร่วมเท่ากับ $b - a$ หรือ $c - b$ เรียก b ว่า ตัวกลางเลขคณิตหนึ่งพจน์ระหว่าง a และ c

ถ้า a, b, c, d, e เป็นพจน์ 5 พจน์เรียงลำดับกันของลำดับเลขคณิต แล้ว b, c, d เรียกว่า ตัวกลางเลขคณิต 3 พจน์ ระหว่าง a และ e

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายข้อบกพร่องการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อเป็นแนวทางแก้ไข และผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเพื่อปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

3. ให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งต่าง ๆ

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5

2. ใบงาน

- ใบงานที่ 6.1 เรื่อง การหาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิต

- ใบงานที่ 6.2 เรื่อง การหาตัวกลางเลขคณิต

3. ใบความรู้

- ใบความรู้ที่ 6.1 เรื่อง การหาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิต

- ใบความรู้ที่ 6.2 เรื่อง การหาตัวกลางเลขคณิต

4. ห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ 1. หาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิตได้ 2. หาตัวกลางเลขคณิตได้	- สังเกตการตอบคำถาม - การทำใบงาน	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน	นักเรียนสามารถ 1. หาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิตได้ 2. หาตัวกลางเลขคณิตได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : 1. การให้เหตุผล 2. การเชื่อมโยง	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : 1. มีความรอบคอบ 2. มีระเบียบ	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

80% ขึ้นไป หมายถึง ดีมาก

70-79% หมายถึง ดี

60-69% หมายถึง ปานกลาง

50-59% หมายถึง ผ่าน

ต่ำกว่า 50% หมายถึง ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลำดับและอนุกรม จำนวน 40 ชั่วโมง
เรื่อง การประยุกต์ของลำดับเลขคณิต จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต ทำได้โดยใช้หลักการเดียวกับการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิตการหาพจน์ต่าง ๆ ในลำดับเลขคณิต

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเลขคณิตได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

1. การแก้ปัญหา

2. การให้เหตุผล

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนมีการ

1. มีระเบียบ

2. มีความรอบคอบ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหา

5. สาระการเรียนรู้

ลำดับเลขคณิต

การนำลำดับเลขคณิตที่มีพจน์ทั่วไป $a_n = a_1 + (n - 1)d$ มาช่วยในการแก้โจทย์ปัญหา

ตัวอย่างที่ 1 จงหาพจน์แรกของลำดับเลขคณิตเมื่อกำหนด $a_4 = 26$ และ $a_9 = 61$

K โจทย์บอกอะไรมาให้บ้าง	สิ่งที่โจทย์บอกมาให้ ลำดับเลขคณิต $a_4 = 26$ และ $a_9 = 61$
W โจทย์ต้องการทราบหรือหาอะไร	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ พจน์แรกของลำดับเลขคณิต
D ดำเนินการแก้ปัญหาและขั้นตอนการแก้ปัญหา	แสดงวิธีแก้ปัญหา (ประโยคสัญลักษณ์/สูตรและแทนค่า) วิธีทำ จาก $a_n = a_1 + (n - 1)d$ และ $a_4 = 26, a_9 = 61$ จะได้ $26 = a_1 + (4 - 1)d = a_1 + (3)d \dots\dots\dots (1)$ $61 = a_1 + (9 - 1)d = a_1 + (8)d \dots\dots\dots (2)$ (2) - (1) $5d = 35$ $d = 7$ จาก (1) $26 = a_1 + (3)7$ $a_1 = 5$ ดังนั้น พจน์แรกของลำดับเลขคณิตนี้ คือ 5
L คำตอบที่ได้คืออะไร	คำตอบที่ได้คือ พจน์แรกของลำดับเลขคณิตนี้ คือ 5

ตัวอย่างที่ 2 นภาเริ่มต้นทำงานเป็นผู้ช่วยพยาบาลที่โรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ได้รับเงินเดือนในเดือนแรก 6,000 บาท แต่ได้เท่าเดิมตลอดปี ถ้านภาได้รับเงินเดือนเพิ่มปีละ 300 บาท ทุกปี อยากทราบว่า อีก 10 ปีถัดไป นภาจะได้รับเงินเดือนเดือนละเท่าไร

K โจทย์บอกอะไรมาให้บ้าง	สิ่งที่โจทย์บอกมาให้ เงินเดือนในเดือนแรก 6,000 บาท แต่ได้เท่าเดิมตลอดปี ได้รับเงินเดือนเพิ่มปีละ 300 บาท ทุกปี
W โจทย์ต้องการทราบหรือหาอะไร	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ อีก 10 ปีถัดไป นภาจะได้รับเงินเดือนเดือนละเท่าไร
D ดำเนินการแก้ปัญหาและขั้นตอนการแก้ปัญหา	วิธีทำ เขียนลำดับเลขคณิตแทนเงินเดือนที่นภาได้รับแต่ละปีได้ดังนี้ $6,000, 6,300, 6,600, \dots, a_{11}$ ลำดับที่ได้เป็นลำดับเลขคณิตที่มีพจน์แรกเป็น 6,000 และผลต่างร่วมเป็น 300 $a_9 = 61$ จาก $a_n = a_1 + (n - 1)d$ เมื่อ $a_1 = 6,000$ $n = 11$ และ $d = 300$ จะได้ $a_{11} = 6,000 + (11 - 1)300 = 9,000$ ดังนั้น อีก 10 ปีถัดไป นภาจะได้รับเงินเดือนเดือนละ 9,000 บาท
L คำตอบที่ได้คืออะไร	คำตอบที่ได้คือ อีก 10 ปีถัดไป นภาจะได้รับเงินเดือนเดือนละ 9,000 บาท

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนความรู้เรื่องความหมายของลำดับเลขคณิต การหาผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต และการหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิต
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ใช้อัตราส่วนของนักเรียนเป็น 1 : 2 : 1 และเข้ากลุ่มของตนเองเพื่อทำกิจกรรม

ขั้นสอน

1. ครูนำเสนอใบกิจกรรม KWDL-1 เรื่อง ประยุกต์ลำดับเลขคณิต ซึ่งเป็นโจทย์ปัญหาการหาคำตอบของลำดับเลขคณิต จากนั้นให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอ่านวิเคราะห์โจทย์ และครูเขียนข้อมูลคำตอบของนักเรียน ลงใบกิจกรรม
จงหาพจน์แรกของลำดับเลขคณิตเมื่อกำหนด $a_4 = 26$ และ $a_9 = 61$
 - 1) สิ่งโจทย์กำหนดการให้คืออะไรบ้าง (ระดมสมอง) โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง K
 - 2) สิ่งโจทย์ต้องการทราบคืออะไร และมีวิธีแก้ปัญหายังไงครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง W
 - 3) นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาและแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยให้บอกเป็นสัญลักษณ์และแทนค่า ครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง D
 - 4) ความรู้ที่ได้หรือคำตอบคืออะไร ครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง L
2. ครูแจกใบกิจกรรม KWDL -2 เรื่อง ประยุกต์ลำดับเลขคณิต ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอ่านวิเคราะห์โจทย์ และปฏิบัติโดยอิสระ
3. ครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาตามที่กลุ่มตัวเองปฏิบัติ กลุ่มอื่น ๆ และครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง และแก้ไขเพิ่มเติมสิ่งที่ผิดพลาด นักเรียนจดบันทึกลงในสมุดของตนเอง
4. ครูแจกใบงานที่ 7 เรื่อง การประยุกต์ลำดับเลขคณิต โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค L.T. ร่วมกับเทคนิค KWDL และแบ่งหน้าที่แต่ละคนในกลุ่มดังนี้
 - คนที่ 1 อ่านโจทย์หรือขั้นตอนการทำแบบฝึกทักษะและร่วมคิดหาคำตอบ
 - คนที่ 2 ดำเนินการหาคำตอบ
 - คนที่ 3 จดบันทึกและร่วมคิดหาคำตอบ
 - คนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบและร่วมคิดหาคำตอบสมาชิกแต่ละกลุ่มทุกคนให้หมุนเวียนสลับหน้าที่กันตามลำดับโดยให้วนไปทางขวามือของกลุ่มจนครบทุกข้อของใบงาน
2. ให้นักเรียนทำใบงานชุดที่ 7 เรื่อง ประยุกต์ลำดับเลขคณิต เมื่อนักเรียนทำใบงานคณิตศาสตร์เสร็จแล้วให้เปลี่ยนกันตรวจ

ขั้นสรุป

- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการแก้โจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต

ทำได้โดยใช้หลักการเดียวกับ การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิตการหาพจน์ต่าง ๆ ในลำดับเลขคณิต

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายข้อบกพร่องการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อเป็นแนวทางแก้ไข และผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเพื่อปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

- ให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งต่าง

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
- ใบงานที่ 7 เรื่อง การประยุกต์ของลำดับเลขคณิต
- ใบกิจกรรม KWDL -1 เรื่อง การประยุกต์ลำดับเลขคณิต
- ใบกิจกรรม KWDL -2 เรื่อง การประยุกต์ลำดับเลขคณิต
- ใบความรู้ที่ 7 เรื่อง การประยุกต์ของลำดับเลขคณิต
- ห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเลขคณิตได้	- สังเกตการตอบคำถาม - การทำใบงาน - การทำใบกิจกรรม	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน - ใบกิจกรรม	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเลขคณิตได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : 1. การให้เหตุผล 2. การเชื่อมโยง	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : 1. มีความรอบคอบ 2. มีระเบียบ	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

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

ใบกิจกรรม KWDL – 1
เรื่อง ประยุกต์ลำดับเลขคณิต

จงหาพจน์แรกของลำดับเลขคณิตเมื่อกำหนด $a_4 = 26$ และ $a_9 = 61$

K โจทย์บอกอะไรมาให้บ้าง	สิ่งที่โจทย์บอกมาให้
W โจทย์ต้องการทราบหรือหาอะไร	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
D ดำเนินการแก้ปัญหาและขั้นตอนการแก้ปัญหา	แสดงวิธีแก้ปัญหา (ประโยคสัญลักษณ์/สูตรและแทนค่า)
L คำตอบที่ได้คืออะไร	คำตอบที่ได้คือ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลำดับและอนุกรม จำนวน 40 ชั่วโมง
เรื่อง ความหมาย และพจน์ถัดไปของลำดับเรขาคณิต จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ

ลำดับเรขาคณิต คือลำดับที่อัตราส่วนของพจน์ที่ $n + 1$ ต่อพจน์ที่ n มีค่าคงตัว เป็นค่าเดียวกัน สำหรับทุก ๆ $n = 1, 2, 3, \dots$ ค่าคงตัวนี้เรียกว่า **อัตราส่วนร่วม** (Common Ratio) ถ้ากำหนดให้ r เป็นอัตราส่วนร่วม (Common Ratio) แล้ว $r = \frac{a_n + 1}{a_n}$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของลำดับเรขาคณิต
2. หาอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิตได้
3. หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเรขาคณิตได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

1. การให้เหตุผล
2. การเชื่อมโยง

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนมีการ

1. มีระเบียบ
2. มีความรอบคอบ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการสื่อสาร

5. สาระการเรียนรู้

ลำดับเรขาคณิต

- ◆ ความหมายของลำดับเรขาคณิต
- ◆ การหาพจน์ถัดไปของลำดับเรขาคณิต

ตัวอย่างของลำดับเรขาคณิต

1, 3, 9, 27, 81, ...

32, 16, 8, 4, 2, 1, ...

3, -12, 48, -192, ...

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

2. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนความรู้เรื่องลำดับเลขคณิต โดยใช้การถาม – ตอบ พร้อมทั้ง

นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างลำดับเลขคณิต

3. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ใช้อัตราส่วนของนักเรียนเป็น

1 : 2 : 1 และเข้ากลุ่มของตนเองเพื่อทำกิจกรรม

ขั้นสอน

1. ครูยกตัวอย่างลำดับเรขาคณิต แล้วให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของลำดับ แล้วครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนช่วยกันสรุปลักษณะของลำดับที่ครูยกตัวอย่างให้ว่าเป็นลำดับเรขาคณิต

2. ครูให้ความรู้กับนักเรียนจากใบความรู้เกี่ยวกับความหมายของลำดับเรขาคณิตคือ ลำดับที่อัตราส่วนของพจน์ที่ $n + 1$ ต่อด้วยพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวค่าเดียวกันสำหรับทุก ๆ $n = 1, 2, 3, \dots$ เรียกค่าคงตัวนี้ว่า **อัตราส่วนร่วม** (Common Ratio)

3. ครูให้ความรู้กับนักเรียนจากใบความรู้เกี่ยวกับการหาอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิตหาได้

$$\text{จาก } r = \frac{a_n + 1}{a_n}$$

4. ครูให้ความรู้กับนักเรียนจากใบความรู้เกี่ยวกับการเขียนพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเรขาคณิตสามารถเขียนในรูป a_1 และ r ได้จาก $a_n = a_{n-1}r = a_1r^{n-1}$

5. ครูแจกใบงานที่ 8 เรื่อง ความหมาย และพจน์ถัดไปของลำดับเรขาคณิต โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์

6. ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบความรู้ที่ 8 เรื่อง ความหมาย และพจน์ถัดไปของลำดับเรขาคณิตเพิ่มเติม และทำใบงานที่ 8 เรื่อง ความหมายและพจน์ถัดไปของลำดับเรขาคณิต เรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา

7. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้เลือกโจทย์จากใบงาน คนละ 1 ข้อ เพื่อดำเนินการหาคำตอบ โดยให้คนอ่อนเลือกข้อที่ง่ายกว่า

8. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้เลือกโจทย์ข้อเดียวกันตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแบ่งหน้าที่ทำกิจกรรมเพื่อร่วมกันอ่าน วิเคราะห์โจทย์ วางแผนดำเนินการหาคำตอบ ตรวจสอบคำตอบจนทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจในสิ่งที่ตนเองรับผิดชอบ

9. สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับไปสู่กลุ่มบ้านของเราแต่ละคนผลัดกันอธิบายความรู้ที่ได้จากการทำใบงานดังกล่าวให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มเข้าใจ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของแบบฝึกทักษะทุกข้อ

ขั้นสรุป

1. ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันหาข้อสรุปให้ได้ความหมาย และพจน์ถัดไปของลำดับเรขาคณิต ว่า

ลำดับเรขาคณิต คือลำดับที่อัตราส่วนของพจน์ที่ $n + 1$ ต่อพจน์ที่ n มีค่าคงตัวเป็นค่าเดียวกัน สำหรับทุก ๆ $n = 1, 2, 3, \dots$ ค่าคงตัวนี้เรียกว่า **อัตราส่วนร่วม** (Common Ratio) ถ้ากำหนดให้ r เป็นอัตราส่วนร่วม (Common Ratio) แล้ว $r = \frac{a_n + 1}{a_n}$

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายข้อบกพร่องการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อเป็นแนวทางแก้ไข และผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเพื่อปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

3. ให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งต่าง ๆ

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
2. ใบงานที่ 8 เรื่อง ความหมายและพจน์ถัดไปของลำดับเรขาคณิต
3. ใบความรู้ที่ 8 เรื่อง ความหมายและพจน์ถัดไปของลำดับเรขาคณิต
4. ห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ 1. บอกความหมายของลำดับเรขาคณิต 2. หาอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิตได้ 3. หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเรขาคณิตได้	- สังเกตการตอบคำถาม - การทำใบงาน - การทำใบกิจกรรม	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน - ใบกิจกรรม	นักเรียนสามารถ 1. บอกความหมายของลำดับเรขาคณิต 2. หาอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต 3. หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเรขาคณิตได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : 1. การให้เหตุผล 2. การเชื่อมโยง	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : 1. มีความรอบคอบ 2. มีระเบียบ	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

80% ขึ้นไป หมายถึง ดีมาก

70-79% หมายถึง ดี

60-69% หมายถึง ปานกลาง

50-59% หมายถึง ผ่าน

ต่ำกว่า 50% หมายถึง ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลำดับและอนุกรม

จำนวน 40 ชั่วโมง

เรื่อง พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

จำนวน 1 ชั่วโมง

วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ

พจน์ทั่วไปหรือพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต คือ $a_n = a_1 r^{n-1}$, $a_1 \neq 0$ และ $r \neq 0$
เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรกของลำดับ r เป็นอัตราส่วนร่วม และ $n = 1, 2, 3, \dots$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

1. หาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตได้
2. หาจำนวนพจน์ของลำดับเรขาคณิตได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

1. การให้เหตุผล
2. การเชื่อมโยง

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนมีการ

1. มีระเบียบ
2. มีความรอบคอบ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหา

5. สาระการเรียนรู้

ลำดับเรขาคณิต

- ◆ พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต
- ◆ การหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเรขาคณิต
- ◆ การหาจำนวนพจน์ของลำดับเรขาคณิต

ตัวอย่าง 1 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต 25 , 5 , 1 , ...

วิธีทำ จากลำดับเรขาคณิต จะได้ $a_1 = 25$, $r = \frac{5}{25} = \frac{1}{5}$

$$\begin{aligned}\text{จากสูตร} \quad a_n &= a_1 r^{n-1} \\ &= 25 \left(\frac{1}{5} \right)^{n-1} \\ &= 5^2 \times 5^{-(n-1)} \\ \therefore a_n &= 5^{-n+3}\end{aligned}$$

ตัวอย่าง 2 จงหาพจน์ที่ 10 ของลำดับเรขาคณิต -2 , 4 , -8 , 16 , ...

วิธีทำ จากลำดับเรขาคณิต จะได้ $a_1 = -2$, $r = \frac{4}{-2} = -2$

$$\begin{aligned}\text{จากสูตร} \quad a_n &= a_1 r^{n-1} \\ a_{10} &= -2(-2)^{10-1} \\ &= (-2)^{10} \\ &= (2)^{10} \\ &= 1,024\end{aligned}$$

ดังนั้นพจน์ที่ 10 ของลำดับเรขาคณิตนี้คือ 1,024

ตัวอย่าง 3 จงหาพจน์ที่ 12 ของลำดับเรขาคณิตที่มี $a_5 = 32$, $a_{10} = 1$

วิธีทำ ให้ $a_5 = 32$, $a_{10} = 1$

$$\begin{aligned}\text{จากสูตร} \quad a_n &= a_1 r^{n-1} \\ \text{จะได้} \quad a_5 &= a_1 r^{5-1} \\ 32 &= a_1 r^4 \quad \dots\dots\dots (1)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{และ} \quad a_{10} &= a_1 r^{10-1} \\ 1 &= a_1 r^9 \quad \dots\dots\dots (2)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(2) \div (1) \quad \frac{1}{32} &= \frac{a_1 r^9}{a_1 r^4} \\ \frac{1}{32} &= r^{9-4} \\ \left(\frac{1}{2} \right)^5 &= r^5\end{aligned}$$

$$r = \frac{1}{2}$$

$$\text{นำค่า } r = \frac{1}{2} \text{ แทนใน (1)}$$

$$\text{จะได้ } 32 = a_1 \left(\frac{1}{2} \right)^4$$

$$32 = a_1 \left(\frac{1}{16} \right)$$

$$a_1 = 32 \times 16 = 512$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } a_{12} &= a_1 r^{12-1} \\ &= 512 \left(\frac{1}{2} \right)^{11} \\ &= 512 \left(\frac{1}{2048} \right) \\ &= \frac{1}{4} \end{aligned}$$

$$\therefore a_{12} \text{ มีค่าเท่ากับ } \frac{1}{4}$$

ตัวอย่าง 4 จงหาลำดับเรขาคณิต 3, 6, 12, ..., 6,144 มีกี่พจน์

วิธีทำ จากลำดับเรขาคณิต 3, 6, 12, ..., 6,144

$$\text{จะได้ } a_1 = 3, r = 2 \text{ และ } a_n = 6,144$$

$$\text{จากสูตร } a_n = a_1 r^{n-1}$$

$$6,144 = 3(2)^{n-1}$$

$$2,048 = 2^{n-1}$$

$$2^{11} = 2^{n-1}$$

$$n - 1 = 11$$

$$n = 12$$

ดังนั้น ลำดับเรขาคณิต 3, 6, 12, ..., 6,144 มี 12 พจน์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนความรู้เรื่องความหมายของลำดับเรขาคณิต และการหาสี่พจน์แรกของลำดับเรขาคณิต โดยใช้การถาม-ตอบ พร้อมทั้งนักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างลำดับเรขาคณิต
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ใช้อัตราส่วนของนักเรียนเป็น 1 : 2 : 1 และเข้ากลุ่มของตนเองเพื่อทำกิจกรรม

ขั้นสอน

1. ครูให้ความรู้กับนักเรียนจากใบความรู้เกี่ยวกับพจน์ทั่วไปหรือพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต คือ $a_n = a_1 r^{n-1}$, $a_1 \neq 0$ และ $r \neq 0$ เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรกของลำดับ r เป็นอัตราส่วนร่วม และ $n = 1, 2, 3, \dots$ พร้อมกับอธิบายตัวอย่างที่ 1, 2 และตัวอย่างที่ 3 บนกระดานพร้อมซักถามนักเรียน

2. ครูให้ความรู้กับนักเรียนจากใบความรู้เกี่ยวกับการหาอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิตหาได้จาก $r = \frac{a_n + 1}{a_n}$

3. ครูให้ความรู้กับนักเรียนเกี่ยวกับการหาจำนวนพจน์ของลำดับเรขาคณิต ใช้สูตร $a_n = a_1 r^{n-1}$ ซึ่งเราจะต้องทราบพจน์ที่ 1 (a_1) อัตราส่วนร่วม (r) และพจน์ที่ n (a_n) ก่อนเสนอ พร้อมอธิบายตัวอย่างที่ 4 บนกระดานพร้อมซักถามนักเรียน

4. ครูแจกแบบใบงานที่ 9 เรื่อง พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต โดยการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์

5. ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบงานที่ 9 เรื่อง พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตเพิ่มเติม และทำใบงานที่ 8 เรื่อง พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต เรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา

6. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้เลือกโจทย์จากใบงาน คนละ 1 ข้อ เพื่อดำเนินการหาคำตอบ โดยให้คนอ่อนเลือกข้อที่ง่ายกว่า

7. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้เลือกโจทย์ข้อเดียวกันตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแบ่งหน้าที่ทำกิจกรรมเพื่อร่วมกันอ่าน วิเคราะห์โจทย์ วางแผนดำเนินการหาคำตอบ ตรวจสอบคำตอบจนทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจในสิ่งที่ตนเองรับผิดชอบ

8. สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับไปสู่กลุ่มบ้านของเราแต่ละคนผลัดกันอธิบายความรู้ที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะดังกล่าวให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มเข้าใจ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของแบบฝึกทักษะทุกข้อ

ขั้นสรุป

1. ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุปให้ได้พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตว่า

พจน์ทั่วไปหรือพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต คือ $a_n = a_1 r^{n-1}$, $a_1 \neq 0$ และ $r \neq 0$ เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรกของลำดับ r เป็นอัตราส่วนร่วม และ $n = 1, 2, 3, \dots$

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายข้อบกพร่องการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อเป็นแนวทางแก้ไข และผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเพื่อปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

3. ให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งต่าง ๆ

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
2. ใบงานที่ 9 พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต
3. ใบความรู้ที่ 9 เรื่อง พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต
4. ใบความรู้เรื่อง พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต
5. ห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสมุดดิจิทัล/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ 1. หาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตได้ 2. หาจำนวนพจน์ของลำดับเรขาคณิตได้	- สังเกตการตอบคำถาม - การทำใบงาน - การทำใบกิจกรรม	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน - ใบกิจกรรม	นักเรียนสามารถ 1. หาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตได้ 2. หาจำนวนพจน์ของลำดับเรขาคณิตได้ ถูกต้องผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : 1. การให้เหตุผล 2. การเชื่อมโยง	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : 1. มีความรอบคอบ 2. มีระเบียบ	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

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

ใบความรู้
เรื่อง พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต
การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

ถ้ากำหนดให้ a_1 เป็นพจน์แรก และ r เป็นอัตราส่วนร่วม (Common Ratio) แล้วเราสามารถเขียนพจน์อื่น ๆ ของลำดับเรขาคณิตในรูป a_1 และ r ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad a_{n+1} &= a_n r \\ \text{จะได้} \quad a_2 &= a_1 r \\ a_3 &= a_2 r = a_1 r^2 \\ a_4 &= a_3 r = a_1 r^3 \end{aligned}$$

ดังนั้น

$$a_n = a_1 r^{n-1}$$

จะได้รูปทั่วไปของลำดับเรขาคณิตจำกัดเป็น $a_1, a_1 r, a_1 r^2, \dots, a_1 r^{n-1}, \dots$

สรุปได้ดังนี้

พจน์ทั่วไปหรือพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต คือ $a_n = a_1 r^{n-1}$, $a_1 \neq 0$ และ $r \neq 0$
เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรกของลำดับ r เป็นอัตราส่วนร่วม และ $n = 1, 2, 3, \dots$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลำดับและอนุกรม

จำนวน 40 ชั่วโมง

เรื่อง ตัวกลางเรขาคณิต

จำนวน 1 ชั่วโมง

วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ

ถ้า a, b, c เป็นลำดับเรขาคณิต แล้วจะเรียก b ว่าเป็นตัวกลางเรขาคณิตของ a และ c

ถ้า $a, c_1, c_2, \dots, c_k, b$ เป็นลำดับเรขาคณิตแล้ว จะเรียก $c_1, c_2, \dots, c_k$ ว่าเป็น

ตัวกลางเรขาคณิต k จำนวน ระหว่าง a และ b

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

หาตัวกลางของลำดับเรขาคณิตได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

1. การให้เหตุผล

2. การเชื่อมโยง

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนมีการ

1. มีระเบียบ

2. มีความรอบคอบ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหา

5. สาระการเรียนรู้

ลำดับเรขาคณิต

◆ ความหมายของตัวกลางเรขาคณิต

◆ การหาค่าตัวกลางเรขาคณิต

ตัวอย่าง 1 จงหาตัวกลางเรขาคณิตของ 4 และ 9

วิธีทำ ให้ตัวกลางระหว่าง 4 และ 9 คือ b

จะได้ $b = \pm\sqrt{ac}$

$$= \pm\sqrt{36}$$

$$= \pm 6$$

ดังนั้นตัวกลางระหว่าง 4 และ 9 คือ 6 และ - 6

ตัวอย่าง 2 ถ้า $\frac{4}{3}, a, b, c, \frac{27}{64}$ เป็นพจน์ 5 พจน์ที่เรียงกันเป็นลำดับเรขาคณิต จงหา a, b, c

วิธีทำ จากโจทย์ $a_1 = \frac{4}{3}, a_5 = \frac{27}{64}$

$$\text{จากสูตร } a_n = a_1 r^{n-1}$$

$$a_5 = a_1 r^{5-1}$$

$$\frac{27}{64} = \frac{4}{3} r^4$$

$$r^4 = \frac{27}{64} \times \frac{3}{4} = \pm \left(\frac{3}{4}\right)^4$$

$$r = \pm \frac{3}{4}$$

$$\text{ดังนั้น } a = a_2 = a_1 r = \frac{4}{3} \left(\pm \frac{3}{4}\right) = \pm 1$$

$$b = a_3 = a_1 r^2 = \frac{4}{3} \left(\pm \frac{3}{4}\right)^2 = \frac{3}{4}$$

$$c = a_4 = a_1 r^3 = \frac{4}{3} \left(\pm \frac{3}{4}\right)^3 = \pm \frac{9}{16}$$

ดังนั้นลำดับมี 2 ลักษณะคือ

$$1. \frac{4}{3}, 1, \frac{3}{4}, \frac{9}{16}, \frac{27}{64}$$

$$2. \frac{4}{3}, -1, \frac{3}{4}, -\frac{9}{16}, \frac{27}{64}$$

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนความรู้เรื่องการหาพจน์ทั่วไปหรือพจน์ที่ n โดยใช้การถาม – ตอบ พร้อมทั้งนักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างลำดับเรขาคณิต
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ใช้อัตราส่วนของนักเรียนเป็น 1 : 2 : 1 และเข้ากลุ่มของตนเองเพื่อทำกิจกรรม

ขั้นสอน

1. ครูให้ความรู้กับนักเรียนจากใบความรู้เกี่ยวกับตัวกลางของลำดับเรขาคณิต
ถ้า a, b, c เป็นลำดับเรขาคณิต แล้วจะเรียก b ว่าเป็นตัวกลางเรขาคณิตของ a และ c
ถ้า $a, c_1, c_2, \dots, c_k, b$ เป็นลำดับเรขาคณิตแล้ว จะเรียก $c_1, c_2, \dots, c_k$ ว่าเป็น ตัวกลางเรขาคณิต k จำนวน ระหว่าง a และ b พร้อมกับอธิบายตัวอย่างที่ 1 บนกระดานพร้อมซักถามนักเรียน
2. ครูให้ความรู้กับนักเรียนเกี่ยวกับการหาพจน์ที่อยู่ระหว่าง 2 พจน์ใด ๆ ของลำดับเรขาคณิต เมื่อโจทย์บอกพจน์แรกและพจน์สุดท้ายพร้อมทั้งบอกจำนวนที่อยู่ระหว่างมาให้ หลักการคือ
 1. หาอัตราส่วนร่วม (r) จากพจน์สุดท้ายของลำดับที่โจทย์กำหนดให้
 2. เมื่อทราบค่า r เราสามารถหาพจน์ทุกพจน์ของลำดับเรขาคณิต ดังนี้
 $a_1, a_1r, a_1r^2, a_1r^3, \dots$ เสร็จแล้วครูอธิบาย ตัวอย่างที่ 2 บนกระดานพร้อมซักถามนักเรียน
3. ครูแจกใบงานที่ 10 เรื่อง ตัวกลางของลำดับเรขาคณิต โดยให้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์
4. ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบงานที่ 10 เรื่อง ตัวกลางของลำดับเรขาคณิตเพิ่มเติม และทำใบงานที่ 9 เรื่อง ตัวกลางของลำดับเรขาคณิต เรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา
5. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้เลือกโจทย์จากใบงานคนละ 1 ข้อ เพื่อดำเนินการหาคำตอบ โดยให้คนอ่อนเลือกข้อที่ง่ายกว่า
6. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้เลือกโจทย์ข้อเดียวกันตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแบ่งหน้าที่ทำกิจกรรมเพื่อร่วมกันอ่าน วิเคราะห์โจทย์ วางแผนดำเนินการหาคำตอบ ตรวจสอบคำตอบจนทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจในสิ่งที่ตนเองรับผิดชอบ
7. สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับไปสู่กลุ่มบ้านของเราแต่ละคนผลัดกันอธิบายความรู้ที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะดังกล่าวให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มเข้าใจ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของในใบงานคณิตศาสตร์ทุกข้อ

ขั้นสรุป

1. ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุปหาตัวกลางของลำดับเรขาคณิตให้ได้ว่า

ถ้า a, b, c เป็นลำดับเรขาคณิต แล้วจะเรียก b ว่าเป็นตัวกลางเรขาคณิตของ a และ c
ถ้า $a, c_1, c_2, \dots, c_k, b$ เป็นลำดับเรขาคณิตแล้ว จะเรียก $c_1, c_2, \dots, c_k$ ว่าเป็นตัวกลางเรขาคณิต k จำนวน ระหว่าง a และ b

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายข้อบกพร่องการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อเป็นแนวทางแก้ไขและผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเพื่อปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น
3. ให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งต่าง ๆ

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
2. ใบงานที่ 10 ตัวกลางของลำดับเรขาคณิต
3. ใบความรู้ที่ 10 เรื่อง ตัวกลางของลำดับเรขาคณิต
4. ห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสมุดดิจิทัล/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถหาตัวกลางของลำดับเรขาคณิตได้	- สังเกตการตอบคำถาม - การทำใบงาน - การทำใบกิจกรรม	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน - ใบกิจกรรม	นักเรียนสามารถหาตัวกลางของลำดับเรขาคณิตได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : 1. การให้เหตุผล 2. การเชื่อมโยง	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : 1. มีความรอบคอบ 2. มีระเบียบ	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

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

ใบความรู้
เรื่อง ตัวกลางของลำดับเรขาคณิต

ตัวกลางเรขาคณิต

บทนิยาม

ถ้า a, b, c เป็นลำดับเรขาคณิต แล้วจะเรียก b ว่าเป็นตัวกลางเรขาคณิตของ a และ c

บทนิยาม

ถ้า $a, c_1, c_2, \dots, c_k, b$ เป็นลำดับเรขาคณิตแล้ว จะเรียก $c_1, c_2, \dots, c_k$ ว่าเป็นตัวกลางเรขาคณิต k จำนวน ระหว่าง a และ b

จากบทนิยามจะได้ว่า b เป็นตัวกลางเรขาคณิตของ a และ c ก็ต่อเมื่อ a, b, c เป็นลำดับเรขาคณิตแล้วเราสามารถหาค่า b ในรูปของ a และ c ได้ ดังนี้

เนื่องจาก a, b, c เป็นลำดับเรขาคณิตดังนั้น

$$\frac{b}{a} = \frac{c}{b}$$

ดังนั้น $b^2 = ac$

เนื่องจาก $a \neq 0$ และ $c \neq 0$ จะได้ว่า $ac > 0$

ดังนั้น $b = \pm\sqrt{ac}$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลำดับและอนุกรม จำนวน 40 ชั่วโมง
เรื่อง ประยุกต์ลำดับเรขาคณิต จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ

ในการแก้โจทย์ปัญหาลำดับเรขาคณิต ใช้หลักการเดียวกับ ความหมายของลำดับเรขาคณิตพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต และตัวกลางเรขาคณิต

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเรขาคณิตได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

1. การแก้ปัญหา

2. การให้เหตุผล

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนมีการ

1. การทำงานเป็นระบบ

2. มีระเบียบ

3. มีความรอบคอบ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหา

5. สาระการเรียนรู้

ลำดับเรขาคณิต

โจทย์ปัญหาของลำดับเรขาคณิต

ตัวอย่างที่ 1 จำนวน 3 จำนวนเรียงกันแบบลำดับเรขาคณิต โดยมีผลบวกและผลคูณของจำนวนทั้งสามเท่ากับ 13 และ 27 ตามลำดับ จงหาจำนวนทั้งสามจำนวนดังกล่าว

K โจทย์บอกอะไรมาให้บ้าง	สิ่งที่โจทย์บอกมาให้ จำนวน 3 จำนวนเรียงกันแบบลำดับเรขาคณิต โดยมีผลบวกและผลคูณของจำนวนทั้งสามเท่ากับ 13 และ 27 ตามลำดับ
W โจทย์ต้องการทราบหรือหาอะไร	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ จงหาจำนวนทั้งสามจำนวน
D ดำเนินการแก้ปัญหาและขั้นตอนการแก้ปัญหา	แสดงวิธีแก้ปัญหา (ประโยคสัญลักษณ์/สูตรและแทนค่า) วิธีทำ สมมติพจน์สามพจน์ที่เรียงกัน คือ $\frac{a}{r}$, a, ar ผลคูณ 3 พจน์แรก ในลำดับเรขาคณิต คือ 27 $\left(\frac{a}{r}\right)(a)(ar) = 27$ $a^3 = 27$ $a^3 = 3^3$ $a = 3$ ผลบวก 3 พจน์แรก ในลำดับเรขาคณิต คือ 13 $\frac{a}{r} + a + ar = 13$ แทนค่า $a = 3$ จะได้ $\frac{3}{r} + 3 + 3r = 13$ $3 + 3r + 3r^2 = 13r$ $3r^2 - 10r + 3 = 0$ $(3r - 1)(r - 3) = 0$ $r = \frac{1}{3}, 3$ ดังนั้นลำดับที่เป็นไปได้มี 2 กรณี คือ ถ้า $r = \frac{1}{3}$ ลำดับคือ 9 , 3 , 1 และ ถ้า $r = 3$ ลำดับคือ 1 , 3 , 9
L คำตอบที่ได้คืออะไร	คำตอบที่ได้คือ ถ้า $r = \frac{1}{3}$ ลำดับคือ 9 , 3 , 1 และ ถ้า $r = 3$ ลำดับคือ 1 , 3 , 9

ตัวอย่างที่ 2 จากการสำรวจจำนวนประชากรในอำเภอหนึ่งพบว่า ในปี พ.ศ. 2547 มีประชากร 50,000 คน ถ้าคาดว่าประชากรของอำเภอนี้เพิ่มขึ้นปีละ 4 % แล้ว จำนวนประชากรของอำเภอนี้ ในปี พ.ศ. 2557 คาดว่ามีประมาณกี่คน

K โจทย์บอกอะไร มาให้บ้าง	สิ่งที่โจทย์บอกมาให้ ในปี พ.ศ. 2547 มีประชากร 50,000 คน ประชากรของอำเภอนี้เพิ่มขึ้นปีละ 4 %
W โจทย์ต้องการ ทราบหรือหา อะไร	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ จำนวนประชากรของ อำเภอนี้ในปี พ.ศ. 2557 คาดว่ามีประมาณกี่คน
D ดำเนินการ แก้ปัญหาและ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา	แสดงวิธีแก้ปัญหา (ประโยคสัญลักษณ์/สูตรและแทนค่า) วิธีทำ ให้ a_1 แทนจำนวนประชากรในปี พ.ศ. 2547 เท่ากับ 50,000 คน ให้ a_2 แทนจำนวนประชากรในปี พ.ศ. 2548 เท่ากับ $50000 + \left(50000 \times \frac{4}{100} \right) = 50000 (1 + 0.04)$ $= 50000 (1.04) \text{ คน}$ ให้ a_n แทนจำนวนประชากรในปี พ.ศ. 2549 เท่ากับ $50000 (1.04) + \left(50000 (1.04) \times \frac{4}{100} \right) = 50000 (1.04) (1 + 0.04)$ $= 50000 (1.04) (1.04)$ $= 50000 (1.04)^2 \text{ คน}$ ลำดับนี้เป็นลำดับเรขาคณิตที่มีพจน์ทั่วไป a_n ดังนี้ $a_n = 50000(1.04)^n$ ซึ่งมี $a_1 = 50000$ และ $r = 1.04$ ในปี พ.ศ. 2557 จำนวนประชากรเท่ากับ a_{11} ดังนั้น $a_{11} = 50000(1.04)^{11-1}$ $= 50000(1.04)^{10}$ $\approx 74,012 \text{ คน}$ แสดงว่าในปี พ.ศ. 2557 อำเภอนี้จะมีประชากรประมาณ 74,012 คน
L คำตอบที่ได้คือ อะไร	คำตอบที่ได้คือ แสดงว่าในปี พ.ศ. 2557 อำเภอนี้จะมีประชากรประมาณ 74,012 คน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนความรู้เรื่องความหมายของลำดับเรขาคณิต การหาอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต และการหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเรขาคณิต
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ใช้อัตราส่วนของนักเรียนเป็น 1 : 2 : 1 และเข้ากลุ่มของตนเองเพื่อทำกิจกรรม

ขั้นสอน

1. ครูนำเสนอใบกิจกรรม KWDL -1 เรื่อง ลำดับเรขาคณิต ซึ่งเป็นโจทย์ปัญหาการหาคำตอบของลำดับเรขาคณิต ให้นักเรียนพิจารณาและถามคำตอบ ให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอ่านวิเคราะห์โจทย์ และครูเขียนข้อมูลคำตอบของนักเรียน ลงใบกิจกรรม
จำนวน 3 จำนวนเรียงกันแบบลำดับเรขาคณิต โดยมีผลบวกและผลคูณของจำนวนทั้งสามเท่ากับ 13 และ 27 ตามลำดับ จงหาจำนวนทั้งสามจำนวนดังกล่าว
 - 1) สิ่งโจทย์กำหนดการให้มีอะไรบ้าง (ระดมสมอง) โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง K
 - 2) สิ่งโจทย์ต้องการทราบคืออะไร และมีวิธีแก้ปัญหายังไงครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง W
 - 3) นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาและแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยให้บอกเป็นสัญลักษณ์และแทนค่า ครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง D
 - 4) ความรู้ที่ได้หรือคำตอบคืออะไร ครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง L
2. ครูแจกใบกิจกรรม KWDL -2 เรื่อง ลำดับเรขาคณิต ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอ่านวิเคราะห์โจทย์ และปฏิบัติโดยอิสระ
3. ครูสุ่มนักเรียนออกมาแนะนำวิธีการแก้ปัญหาตามที่กลุ่มตัวเองปฏิบัติ กลุ่มอื่น ๆ และครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง และแก้ไขเพิ่มเติมสิ่งที่ผิดพลาด นักเรียนจดบันทึกลงในสมุดของตนเอง
4. ครูแจกใบงานที่ 11 เรื่อง ประยุกต์ลำดับเรขาคณิต โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค L.T. ร่วมกับเทคนิค KWDL และแบ่งหน้าที่แต่ละคนในกลุ่มดังนี้
 - คนที่ 1 อ่านโจทย์หรือขั้นตอนการทำแบบฝึกทักษะและร่วมคิดหาคำตอบ
 - คนที่ 2 ดำเนินการหาคำตอบ
 - คนที่ 3 จดบันทึกและร่วมคิดหาคำตอบ
 - คนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบและร่วมคิดหาคำตอบสมาชิกแต่ละกลุ่มทุกคนให้หมุนเวียนสลับหน้าที่กันตามลำดับ โดยให้วนไปทางขวามือของกลุ่มจนครบทุกข้อของแบบฝึกทักษะ
5. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 11 เรื่อง ประยุกต์ลำดับเรขาคณิต เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วให้เปลี่ยนกันตรวจจากเฉลย

ขั้นสรุป

1. ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญลำดับเรขาคณิต ที่ได้จากการจัดกิจกรรม ดังนี้

ในการแก้โจทย์ปัญหาลำดับเรขาคณิต ใช้หลักการเดียวกับ ความหมายของลำดับเรขาคณิตพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต และตัวกลางเรขาคณิต

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายข้อบกพร่องการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อเป็นแนวทางแก้ไข และผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเพื่อปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

3. ให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งต่าง ๆ

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
2. ใบงานที่ 11 เรื่อง ประยุต์ลำดับเรขาคณิต
3. ใบความรู้ที่ 11 เรื่อง ประยุต์ลำดับเรขาคณิต
4. ห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสมุดดิจิทัล/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเรขาคณิตได้	- สังเกตการตอบคำถาม - การทำใบงาน - การทำใบกิจกรรม	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน - ใบกิจกรรม	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเรขาคณิตได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : 1. การแก้ปัญหา 2. การให้เหตุผล	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : 1. การทำงานเป็นระบบ 2. มีระเบียบ 3. มีความรอบคอบ	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลำดับและอนุกรม จำนวน 40 ชั่วโมง
เรื่อง อนุกรมเลขคณิต สูตรการหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต จำนวน 2 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ

ถ้า $a_1, a_2, \dots, a_m$ หรือ $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ เป็นลำดับเลขคณิตที่มีผลต่างร่วมเท่ากับ d แล้ว
อนุกรม

$$a_1 + a_2 + \dots + a_m$$

หรือ $a_1 + a_2 + \dots + a_n + \dots$

จะเรียกว่า อนุกรมเลขคณิต และเรียก d ว่าผลต่างร่วมของอนุกรม

สูตรการหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตคือ $S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$

หรือ $S_n = \frac{n}{2} (a_1 + a_n)$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของอนุกรมเลขคณิตได้
2. หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

1. การให้เหตุผล
2. การเชื่อมโยง

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนมีการ

1. ทำงานเป็นระบบ
2. มีระเบียบ
3. มีความรอบคอบ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหา

5. สารการเรียนรู้

อนุกรมเลขคณิต

⇒ ความหมายของผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต

⇒ การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต

ตัวอย่าง 1 จงหาผลบวก 20 พจน์แรกของอนุกรม $1+4+7+\dots$

วิธีทำ จากโจทย์จะได้ $n = 20$, $a_1 = 1$, $d = 3$

$$\text{จากสูตร} \quad S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

แทนค่าในสูตรจะได้

$$\begin{aligned} S_{20} &= \frac{20}{2} [2(1) + (20-1)3] \\ &= \frac{20}{2} (59) \\ &= 590 \end{aligned}$$

ดังนั้นผลบวก 20 พจน์แรกคือ 590

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนความรู้เรื่องลำดับเลขคณิต การหาผลต่างร่วมลำดับเลขคณิต โดยใช้การ ถาม – ตอบ พร้อมทั้งนักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างลำดับเลขคณิต
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ใช้อัตราส่วนของนักเรียนเป็น 1 : 2 : 1 และเข้ากลุ่มของตนเองเพื่อทำกิจกรรม

ขั้นสอน

1. ครูยกตัวอย่างลำดับเลขคณิต เช่น $1, 3, 5, 7, 9$ และ $8, 4, 0, -4$ แล้วให้นักเรียนหาผลบวกของลำดับเลขคณิต เสร็จแล้วครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนช่วยกันสรุปเป็นความหมายของอนุกรมเลขคณิตคือ ผลบวกของลำดับเลขคณิต
2. ครูให้ความรู้จากใบความรู้เรื่องความหมายอนุกรมเลขคณิต ว่าถ้า $a_1, a_2, \dots, a_n$ หรือ $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ เป็นลำดับเลขคณิตที่มีผลต่างร่วมเท่ากับ d แล้วอนุกรม $a_1 + a_2 + \dots + a_n$ หรือ $a_1 + a_2 + \dots + a_n + \dots$ จะเรียกว่า อนุกรมเลขคณิต และเรียก d ว่าผลต่างร่วมของอนุกรม
3. ครูให้ความรู้จากใบความรู้เรื่องการหาพจน์ทั่วไปของอนุกรมเลขคณิต คือ

$$S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

หรือ

$$S_n = \frac{n}{2} (a_1 + a_n)$$

4. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 1 เรื่องการหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต บนกระดาน พร้อมซักถามนักเรียน

5. ครูแจกใบงานที่ 12 เรื่อง อนุกรมเลขคณิต สูตรการผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต โดยให้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

6. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาตัวอย่าง จากใบงาน เรื่อง อนุกรมเลขคณิต สูตรการผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต โดยให้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

7. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 12 เรื่อง อนุกรมเลขคณิต สูตรการผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต เป็นรายบุคคล โดยไม่เปิดดูเฉลยเน้นให้นักเรียนมีความซื่อสัตย์

8. เมื่อทำใบงานที่ 12 เรื่อง อนุกรมเลขคณิต สูตรการผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต เสร็จ ให้นักเรียนจับคู่ในกลุ่มของตนเองเปลี่ยนกันตรวจจากเฉลย หากพบว่าสมาชิกคนใดในกลุ่มไม่ผ่าน 75% สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยกันอธิบายให้เข้าใจก่อนจะให้ครูอธิบายเพิ่มเติม

ขั้นสรุป

1. ครูใช้การถามตอบเพื่อให้นักเรียนร่วมกันสรุปการหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต ที่ได้จากการจัดกิจกรรม ดังนี้

ถ้า $a_1, a_2, a_3, \dots, a_m \dots$ หรือ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n \dots$ เป็นลำดับเลขคณิตที่มีผลต่างร่วม เท่ากับ d แล้วอนุกรม $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_m + \dots$ หรือ $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n + \dots$ จะเรียกว่า อนุกรมเลขคณิต และเรียก d ว่าผลต่างร่วมของอนุกรม

สูตรการหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต

$$\text{คือ } S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d] \text{ หรือ } S_n = \frac{n}{2} (a_1 + a_n)$$

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
2. ใบงานที่ 12 เรื่อง อนุกรมเลขคณิต สูตรการผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต
3. ใบความรู้ที่ 12 เรื่อง อนุกรมเลขคณิต สูตรการผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต
4. ห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสมุดดิจิทัล/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ 1. บอกความหมายของอนุกรมเลขคณิตได้ 2. หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตได้	- สังเกตการตอบคำถาม - การทำใบงาน - การทำใบกิจกรรม	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน - ใบกิจกรรม	นักเรียนสามารถ 1. บอกความหมายของอนุกรมเลขคณิตได้ 2. หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : 1. การให้เหตุผล 2. การเชื่อมโยง	- สังเกตพฤติกรรม รายบุคคล	- แบบสังเกต พฤติกรรม รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : 1. การทำงานเป็นระบบ 2. มีระเบียบ 3. มีความรอบคอบ	- สังเกตพฤติกรรม รายบุคคล	- แบบสังเกต พฤติกรรม รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

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

ใบความรู้ที่ 12
เรื่อง อนุกรมเลขคณิต สูตรการหาผลบวก n พจน์แรก
ของอนุกรมเลขคณิต

อนุกรม (Series)

ถ้า $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ เป็นลำดับจำกัด
จะเรียก $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$ ว่าเป็นอนุกรมจำกัด
ถ้า $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ เป็นลำดับอนันต์
จะเรียก $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n + \dots$ ว่าเป็นอนุกรมอนันต์
และเรียก a_1 ว่าพจน์ที่ 1 , a_2 ว่าพจน์ที่ 2 , a_3 ว่าพจน์ที่ 3 , a_n ว่าพจน์ที่ n หรือพจน์ทั่วไปของอนุกรม

อนุกรมเลขคณิต

ถ้า $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ เป็นลำดับเลขคณิต
จะเรียก $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$ ว่าเป็นอนุกรมเลขคณิต มี d เป็นผลต่างร่วมของอนุกรม
เรียก $S_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$ ว่าผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต
 S_n หมายความว่า
$$S_1 = a_1$$
$$S_2 = a_1 + a_2$$
$$S_3 = a_1 + a_2 + a_3$$
$$S_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$$

• สูตร ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต คือ

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d)$$

หรือ

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$$

ตัวอย่างที่ 1

จงหาผลบวก 7 พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต $7 + 15 + 23 + \dots$

วิธีทำ

การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต โดยใช้สูตรทำได้ 2 วิธีคือ

วิธีที่ 1

$$\text{จากสูตร } S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d)$$

$$\text{จากโจทย์จะได้ } n = 7, a_1 = 7, d = 8$$

แทนค่าในสูตรจะได้

$$\begin{aligned} S_7 &= \frac{7}{2}[2(7) + (7-1)8] \\ &= \frac{7}{2}(62) \\ &= 217 \end{aligned}$$

ดังนั้นผลบวก 7 พจน์แรกคือ 217

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลำดับและอนุกรม

จำนวน 40 ชั่วโมง

เรื่อง การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต

จำนวน 2 ชั่วโมง

วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ

หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตได้โดยใช้

สูตรการหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต คือ $S_n = \frac{n}{2}[a_1 + (n-1)d]$

หรือ
$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

1. การให้เหตุผล
2. การเชื่อมโยง

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนมีการ

1. การทำงานเป็นระบบ
2. มีระเบียบ
3. มีความรอบคอบ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหา

5. สาระการเรียนรู้

อนุกรมเลขคณิต

⇒ ความหมายของผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต

⇒ การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต

ตัวอย่าง จงหาผลบวกของอนุกรมเลขคณิต $18 + 20 + 22 + 24 + \dots + 482$

วิธีทำ จากโจทย์ $a_1 = 18$, $d = 2$, $a_n = 482$

หาจำนวนพจน์ (n) ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{จากสูตร} \quad a_n &= a_1 + (n-1)d \\ 482 &= 18 + (n-1)2 \\ 482 &= 18 + 2n - 2 \\ 2n &= 482 - 16 = 466 \\ n &= \frac{466}{2} = 233\end{aligned}$$

จาก $n = 233$ ดังนั้น หาผลบวกของ $18 + 20 + 22 + 24 + \dots + 482$ หรือ S_{233}

$$\text{จากสูตร} \quad S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$$

$$\begin{aligned}S_{233} &= \frac{233}{2}(18 + 482) \\ &= \frac{233}{2}(500) \\ &= 58,250\end{aligned}$$

ดังนั้น ผลบวกของ $18 + 20 + 22 + 24 + \dots + 482$ คือ 58,250

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนความรู้เรื่องการหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต โดยใช้การ ถาม-ตอบ พร้อมทั้งนักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างลำดับเลขคณิต
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ใช้อัตราส่วนของนักเรียนเป็น $1 : 2 : 1$ และเข้ากลุ่มของตนเองเพื่อทำกิจกรรม

ขั้นสอน

1. ครูให้ความรู้เรื่อง การหาผลบวก n พจน์แรก ของอนุกรมเลขคณิต
ในกรณีที่ $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$ ทราบ a_1 , a_2 และ n หาได้ดังนี้
 - 1) หาค่า n จากสูตร $a_n = a_1 + (n-1)d$
 - 2) หาผลบวกของอนุกรมใช้สูตร $S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$
2. ครูอธิบายตัวอย่าง เรื่องการหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต ในกรณีที่ทราบค่า a_n บนกระดานพร้อมซักถามนักเรียน

3. ครูแจกใบงานที่ 13 เรื่อง การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาตัวอย่าง จากใบงานที่ 13 เรื่อง การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
5. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 13 เรื่อง การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต เป็นรายบุคคล โดยไม่เปิดดูเฉลยเน้นให้นักเรียนมีความซื่อสัตย์
6. เมื่อทำเสร็จ ให้นักเรียนจับคู่ในกลุ่มของตนเองเปลี่ยนกันตรวจจากเฉลย หากพบว่าสมาชิกคนใดในกลุ่มไม่ผ่าน 75% สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยกันอธิบายให้เข้าใจก่อนจะให้ครูอธิบายเพิ่มเติม

ขั้นสรุป

1. ครูใช้การถามตอบเพื่อให้นักเรียนร่วมกันสรุปการหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต

การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตได้ โดยใช้สูตรการหาผลบวก n พจน์แรก

$$\text{อนุกรมเลขคณิต คือ } S_n = \frac{n}{2}[a_1 + (n-1)d] \text{ หรือ } S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$$

และเปิดโอกาสเพื่อให้นักเรียนได้เสนอแนวคิดอื่น ๆ ที่ได้จากการจัดกิจกรรม

2. นักเรียนซักถามข้อสงสัยในส่วนที่ไม่เข้าใจ ครูและนักเรียนช่วยกันตอบและสรุป

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
2. ใบงานที่ 13 เรื่อง การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต
3. ใบความรู้ที่ 13 เรื่อง การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต
4. ห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสมุดดิจิทัล/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตได้	- สังเกตการตอบคำถาม - การทำใบงาน - การทำใบกิจกรรม	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน - ใบกิจกรรม	นักเรียนสามารถหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : 1. การให้เหตุผล 2. การเชื่อมโยง	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : 1. การทำงานเป็นระบบ 2. มีระเบียบ	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล		ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
3. มีความรอบคอบ		- แบบสังเกตพฤติกรรม รายบุคคล	

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

ใบงานที่ 13

1. จงหาผลบวกของอนุกรมเลขคณิต $5+15+25+....+295$

[illegible][illegible][illegible]

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลำดับและอนุกรม

จำนวน 40 ชั่วโมง

เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเลขคณิต 1

จำนวน 2 ชั่วโมง

วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาอนุกรมเลขคณิต หาได้จากการนำความรู้เรื่องลำดับเลขคณิต การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตมาช่วยในการหาคำตอบ โดยการใช้สูตรดังนี้

สูตรลำดับเลขคณิต $a_n = a_1 + (n-1)d$

สูตรอนุกรมเลขคณิต $S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$

หรือ $S_n = \frac{n}{2} (a_1 + a_n)$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรมเลขคณิตได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

1. การแก้ปัญหา

2. การให้เหตุผล

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนมีการ

1. การทำงานเป็นระบบ

2. มีระเบียบ

3. มีความรอบคอบ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหา

5. สาระการเรียนรู้

อนุกรมเลขคณิต

โจทย์ปัญหาของอนุกรมเลขคณิต

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดอนุกรมซึ่งมีผลบวก 35 พจน์แรกเท่ากับ - 2,030 ถ้าพจน์ที่ 35 ของอนุกรมนี้ เท่ากับ - 109 แล้วจงหาผลบวก 11 พจน์แรกของอนุกรมนี้

K โจทย์บอกอะไร มาให้บ้าง	สิ่งที่โจทย์บอกมาให้ กำหนดอนุกรมซึ่งมีผลบวก 35 พจน์แรกเท่ากับ - 2,030 ถ้าพจน์ที่ 35 ของอนุกรมนี้ เท่ากับ - 109
W โจทย์ต้องการ ทราบหรือหา อะไร	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ จงหาผลบวก 11 พจน์แรกของอนุกรม
D ดำเนินการ แก้ปัญหาและ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา	แสดงวิธีแก้ปัญหา (ประโยคสัญลักษณ์/สูตรและแทนค่า) วิธีทำ หาพจน์แรก a_1 และผลต่างร่วม d จากที่กำหนดให้ว่า $S_{35} = - 2030 \text{ และ } a_{35} = -109$ จากสูตร $S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$ จะได้ว่า $S_{35} = \frac{35}{2}(a_1 + a_{35})$ ดังนั้น $- 2030 = \frac{35}{2}[a_1 + (-109)]$ $- 116 = a_1 - 109$ ดังนั้น $a_1 = -116 + 109 = - 7$ ต่อไปจะหา d จากสูตร $a_n = a_1 + (n-1)d$ จะได้ว่า $a_{35} = a_1 + (35-1)d$ ดังนั้น $- 109 = (-7) + 34d$ $34d = - 109 + 7$ $= - 102$ ดังนั้น $d = -\frac{102}{34} = -3$ ดังนั้น $a_1 = -7$ และ $d = - 3$ หาผลบวก 11 พจน์แรก จากสูตร $S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d]$ จะได้ว่า $S_n = \frac{11}{2}[2(-7) + (11-1)(-3)]$ $= \frac{11}{2}[(-14) + (-30)]$

	$= \frac{11}{2}(-44)$ $= 11(-22)$ $= -242$ ดังนั้นผลบวก 11 พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตนี้คือ -242
L คำตอบที่ได้คือ อะไร	คำตอบที่ได้คือ ดังนั้นผลบวก 11 พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตนี้คือ -242

ตัวอย่างที่ 2 อนุกรมเลขคณิต $24 + 22 + 20 + \dots$ จงหาค่า n ที่ทำให้ $S_n = 150$

K โจทย์บอกอะไร มาให้บ้าง	สิ่งที่โจทย์บอกมาให้ อนุกรมเลขคณิต $24 + 22 + 20 + \dots$ ให้ $S_n = 150$
W โจทย์ต้องการ ทราบหรือหา อะไร	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ จงหาค่า n
D ดำเนินการ แก้ปัญหาและ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา	แสดงวิธีแก้ปัญหา (ประโยคสัญลักษณ์/สูตรและแทนค่า) วิธีทำ หาค่า n ที่ทำให้ $S_n = 150$ จากอนุกรมจะได้ว่า $a_1 = 24$ และ $d = -2$ จากสูตร $S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d]$ $150 = \frac{n}{2}[2(24) + (n-1)(-2)]$ $150 = \frac{n}{2}[48 - 2n + 2]$ $300 = 50n - 2n^2$ $2n^2 - 50n + 300 = 0$ $n^2 - 25n + 150 = 0$ $(n - 10)(n - 15) = 0$ $\therefore n = 10, 15$
L คำตอบที่ได้คือ อะไร	คำตอบที่ได้คือ $n = 10, 15$

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนความรู้เรื่องการหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตในกรณีที่ทราบค่า a_n และทบทวนโจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต โดยใช้การ ถาม – ตอบ พร้อมทั้งนักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างอนุกรมเลขคณิต
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ใช้อัตราส่วนของนักเรียนเป็น 1 : 2 : 1 และเข้ากลุ่มของตนเองเพื่อทำกิจกรรม

ขั้นสอน

1. ครูให้ความรู้กับนักเรียนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาอนุกรมเลขคณิตจะนำสูตรลำดับเลขคณิต อนุกรมเลขคณิตมาช่วยในการหาคำตอบดังนี้
 - 1) สูตรการหาลำดับเลขคณิต
 - 2) สูตรการหาผลบวกอนุกรมเลขคณิต
 - 3) สูตรการหาผลบวกอนุกรมเลขคณิต
2. ครูนำเสนอใบกิจกรรม KWDL -1 เรื่อง อนุกรมเลขคณิต ซึ่งเป็นโจทย์ปัญหาการหาคำตอบของอนุกรมเลขคณิต ให้นักเรียนพิจารณาและถามคำตอบ ให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอ่านวิเคราะห์โจทย์ และครูเขียนข้อมูลคำตอบของนักเรียน ลงใบกิจกรรม
กำหนดอนุกรมซึ่งมีผลบวก 35 พจน์แรกเท่ากับ - 2,030 ถ้าพจน์ที่ 35 ของอนุกรมนี้เท่ากับ - 109 แล้วจงหาผลบวก 11 พจน์แรกของอนุกรมนี้
 - 1) สิ่งโจทย์กำหนดการให้มีอะไรบ้าง (ระดมสมอง) โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง K
 - 2) สิ่งโจทย์ต้องการทราบคืออะไร และมีวิธีแก้ปัญหายังไงครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง W
 - 3) นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาและแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยให้บอกเป็นสัญลักษณ์และแทนค่า ครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง D
 - 4) ความรู้ที่ได้หรือคำตอบคืออะไร ครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง L
2. ครูแจกใบกิจกรรม KWDL -2 เรื่อง อนุกรมเลขคณิต ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอ่านวิเคราะห์โจทย์ และปฏิบัติโดยอิสระ
3. ครูสุ่มนักเรียนออกมาแนะนำวิธีการแก้ปัญหาตามที่กลุ่มตัวเองปฏิบัติ กลุ่มอื่นๆ และครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง และแก้ไขเพิ่มเติมสิ่งที่ผิดพลาด นักเรียนจดบันทึกลงในสมุดของตนเอง
4. ครูแจกใบงานที่ 14 เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเลขคณิต 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ ร่วมกับเทคนิค KWDL
5. ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบงานที่ 14 เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเลขคณิต 1 เพิ่มเติม และทำใบงานที่ 13 เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเลขคณิต1 เรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา
6. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้เลือกโจทย์จากแบบฝึกทักษะคนละ 1 ข้อ เพื่อดำเนินการหาคำตอบ โดยให้คนอ่อนเลือกข้อที่ง่ายกว่า

7. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้เลือกโจทย์ข้อเดียวกันตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแบ่งหน้าที่ทำกิจกรรมเพื่อร่วมกันอ่าน วิเคราะห์โจทย์ วางแผนดำเนินการหาคำตอบ ตรวจสอบคำตอบจนทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจในสิ่งที่ตนเองรับผิดชอบ

8. สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับไปสู่กลุ่มบ้านของเราแต่ละคนผลัดกันอธิบายความรู้ที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะดังกล่าวให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มเข้าใจ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของแบบฝึกทักษะทุกข้อ

ขั้นสรุป

1. ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุปประยุกต์อนุกรมเลขคณิต ที่ได้จากการจัดกิจกรรมได้ว่า

การแก้โจทย์ปัญหอนุกรมเลขคณิต หาได้จากการนำความรู้เรื่องลำดับเลขคณิต การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตมาช่วยในการหาคำตอบ โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตรลำดับเลขคณิต} \quad a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$\text{สูตรอนุกรมเลขคณิต} \quad S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

$$\text{หรือ} \quad S_n = \frac{n}{2} (a_1 + a_n)$$

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายข้อบกพร่องการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อเป็นแนวทางแก้ไข และผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเพื่อปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

3. ให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งต่าง ๆ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรม KWDL -1 เรื่อง อนุกรมเลขคณิต
2. ใบกิจกรรม KWDL -2 เรื่อง อนุกรมเลขคณิต
3. ใบงานที่ 14 เรื่องประยุกต์อนุกรมเลขคณิต 1
4. ใบความรู้ที่ 14 เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเลขคณิต 1
5. ห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสมุดดิจิทัล/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรมเลขคณิตได้	- สังเกตการตอบคำถาม - การทำใบงาน - การทำใบกิจกรรม	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน - ใบกิจกรรม	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรมเลขคณิตได้ ถูกต้องผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : 1. การแก้ปัญหา 2. การให้เหตุผล	- สังเกตพฤติกรรม รายบุคคล	- แบบสังเกต พฤติกรรม รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับ พอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : 1. การทำงานเป็นระบบ 2. มีระเบียบ 3. มีความรอบคอบ	- สังเกตพฤติกรรม รายบุคคล	- แบบสังเกต พฤติกรรม รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับ พอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32201) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลำดับและอนุกรม

จำนวน 40 ชั่วโมง

เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเลขคณิต 2

จำนวน 1 ชั่วโมง

วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาอนุกรมเลขคณิต หาได้จากการนำความรู้เรื่องลำดับเลขคณิต การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตมาช่วยในการหาคำตอบ โดยใช้สูตรดังนี้

สูตรลำดับเลขคณิต $a_n = a_1 + (n-1)d$

สูตรอนุกรมเลขคณิต $S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d]$

หรือ $S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรมเลขคณิตได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

1. การแก้ปัญหา

2. การให้เหตุผล

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนมีการ

1. การทำงานเป็นระบบ

2. มีระเบียบ

3. มีความรอบคอบ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหา

5. สารการเรียนรู้

อนุกรมเลขคณิต

- โจทย์ปัญหาของอนุกรมเลขคณิต

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดอนุกรมเลขคณิต ซึ่งมีผลบวก 40 พจน์แรก เท่ากับ 430 และมีผลบวก 60 พจน์แรกเท่ากับ 945 จงหาผลบวก 100 พจน์แรกของอนุกรมนี้

K โจทย์บอกอะไร มาให้บ้าง	สิ่งที่โจทย์บอกมาให้ กำหนดอนุกรมเลขคณิต ซึ่งมีผลบวก 40 พจน์แรก เท่ากับ 430 และมีผลบวก 60 พจน์แรกเท่ากับ 945
W โจทย์ต้องการ ทราบหรือหา อะไร	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ จงหาผลบวก 100 พจน์แรกของอนุกรม
D ดำเนินการ แก้ปัญหาและ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา	แสดงวิธีแก้ปัญหา (ประโยคสัญลักษณ์/สูตรและแทนค่า) วิธีทำ จากโจทย์จะได้ $S_{40} = 430$, $S_{60} = 945$ จากสูตร $S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d]$ $S_{40} = \frac{40}{2}[2a_1 + (40-1)d]$ $430 = 20(2a_1 + 39d)$ $430 = 40a_1 + 780d$ $43 = 4a_1 + 78d \dots\dots\dots (1)$ $S_{60} = \frac{60}{2}[2a_1 + (60-1)d]$ $945 = 30(2a_1 + 59d)$ $945 = 60a_1 + 1770d$ $63 = 4a_1 + 118d \dots\dots\dots (2)$ (2) - (1) ; $63 - 43 = 4a_1 + 118d - 4a_1 + 78d$ $20 = 40d$ $d = \frac{20}{40} = \frac{1}{2}$ นำค่า $d = \frac{1}{2}$ แทนใน (1) จะได้ $43 = 4a_1 + 78\left(\frac{1}{2}\right)$ $43 = 4a_1 + 39$

	$4a_1 = 43 - 39 = 4$ $A_1 = 1$ ดังนั้น $S_{100} = \frac{100}{2} [2a_1 + (100-1)d]$ $= 50 \left[2(1) + 99 \left(\frac{1}{2} \right) \right]$ $= 50 \left(2 + \frac{99}{2} \right)$ $= 100 + 2475$ $= 2575$ ดังนั้นผลบวก 100 พจน์แรกของอนุกรมนี้เท่ากับ 2,575
L คำตอบที่ได้คืออะไร	คำตอบที่ได้คือ ดังนั้นผลบวก 100 พจน์แรกของอนุกรมนี้เท่ากับ 2,575

ตัวอย่างที่ 2 คนยได้รับรายได้จากการขายของเดือนแรก 4,500 บาท และรายได้ดังกล่าวเพิ่มขึ้นเดือนละ 200 บาท ทุกเดือน จงหารายได้ทั้งหมดเมื่อเขาทำงานครบ 12 เดือน

K โจทย์บอกอะไรมาให้บ้าง	สิ่งที่โจทย์บอกมาให้ คนยได้รับรายได้จากการขายของเดือนแรก 4,500 บาท และรายได้ดังกล่าวเพิ่มขึ้นเดือนละ 200 บาท ทุกเดือน
W โจทย์ต้องการทราบหรือหาอะไร	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ จงหารายได้ทั้งหมดเมื่อเขาทำงานครบ 12 เดือน
D ดำเนินการแก้ปัญหาและขั้นตอนการแก้ปัญหา	แสดงวิธีแก้ปัญหา (ประโยคสัญลักษณ์/สูตรและแทนค่า) วิธีทำ รายได้ที่คนยได้รับ คือ 4500, 4700, 4900,..., a_{12} ซึ่งเรียงเป็นลำดับเลขคณิต ซึ่งจะได้ $a_1 = 4500$, $d = 200$, $n = 12$ ให้ S_{12} แทน จำนวนรายได้ทั้งหมดที่คนยได้รับเมื่อทำงานครบ 12 เดือน จากสูตร $S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$ $S_{12} = \frac{12}{2} [2(4500) + (12 - 1)200]$ $= 6(9000 + 2200)$

	= 67,200 รายได้ทั้งหมดที่ตนได้รับเมื่อทำงานครบ 12 เดือน คือ 67,200 บาท
L คำตอบที่ได้คือ อะไร	คำตอบที่ได้คือ รายได้ทั้งหมดที่ตนได้รับเมื่อทำงานครบ 12 เดือน คือ 67,200 บาท

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนความรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอนุกรมเลขคณิต โดยใช้การถาม-ตอบ พร้อมทั้งนักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างลำดับเรขาคณิต
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ใช้อัตราส่วนของนักเรียนเป็น 1 : 2 : 1 และเข้ากลุ่มของตนเองเพื่อทำกิจกรรม

ขั้นสอน

1. ครูนำเสนอใบกิจกรรม KWDL -1 เรื่อง อนุกรมเลขคณิต ซึ่งเป็นโจทย์ปัญหาการหาคำตอบของอนุกรมเลขคณิต ให้นักเรียนพิจารณาและถามคำตอบ ให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอ่านวิเคราะห์โจทย์ และครูเขียนข้อมูลคำตอบของนักเรียน ลงใบกิจกรรม

กำหนดอนุกรมเลขคณิต ซึ่งมีผลบวก 40 พจน์แรก เท่ากับ 430 และมีผลบวก 60 พจน์แรกเท่ากับ 945 จงหาผลบวก 100 พจน์แรกของอนุกรมนี้

1) สิ่งโจทย์กำหนดการให้คืออะไรบ้าง (ระดมสมอง) โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง K

2) สิ่งโจทย์ต้องการทราบคืออะไร และมีวิธีแก้ปัญหายังไรครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง W

3) นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาและแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยให้บอกเป็นสัญลักษณ์และแทนค่า ครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง D

4) ความรู้ที่ได้หรือคำตอบคืออะไร ครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง L

2. ครูแจกใบกิจกรรม KWDL -2 เรื่อง อนุกรมเลขคณิต ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอ่านวิเคราะห์โจทย์ และปฏิบัติโดยอิสระ

3. ครูสุ่มนักเรียนออกมาแนะนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาตามที่กลุ่มตัวเองปฏิบัติ กลุ่มอื่นๆ และครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง และแก้ไขเพิ่มเติมสิ่งที่ผิดพลาด นักเรียนจดบันทึกลงในสมุดของตนเอง

4. ครูแจกใบงานที่ 15 เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเลขคณิต 2 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ ร่วมกับเทคนิค KWDL

5. ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบงานที่ 15 เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเลขคณิต 2 เพิ่มเติม และทำใบงานที่ 14 เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเลขคณิต 2 เรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา

6. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้เลือกโจทย์จากแบบฝึกทักษะคนละ 1 ข้อ เพื่อดำเนินการหาคำตอบ โดยให้คนอ่อนเลือกข้อที่ง่ายกว่า

7. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแยกย้ายไปร่วมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้เลือกโจทย์ข้อเดียวกันตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแบ่งหน้าที่ทำกิจกรรมเพื่อร่วมกันอ่าน วิเคราะห์โจทย์ วางแผนดำเนินการหาคำตอบ ตรวจสอบคำตอบจนทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจในสิ่งที่ตนเองรับผิดชอบ

5. สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับไปสู่กลุ่มบ้านของเราแต่ละคนผลัดกันอธิบายความรู้ที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะดังกล่าวให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มเข้าใจ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ทุกข้อ

ขั้นสรุป

1. ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุปประยุกต์อนุกรมเลขคณิต ที่ได้จากการจัดกิจกรรมได้ว่า

การแก้โจทย์ปัญหาอนุกรมเลขคณิต หาได้จากการนำความรู้เรื่องลำดับเลขคณิต การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตมาช่วยในการหาคำตอบ โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตรลำดับเลขคณิต} \quad a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$\text{สูตรอนุกรมเลขคณิต} \quad S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

$$\text{หรือ} \quad S_n = \frac{n}{2} (a_1 + a_n)$$

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรม KWDL -1 เรื่อง อนุกรมเลขคณิต
2. ใบกิจกรรม KWDL -2 เรื่อง อนุกรมเลขคณิต
3. ใบงานที่ 15 เรื่องประยุกต์อนุกรมเลขคณิต 2
4. ใบความรู้ที่ 15 เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเลขคณิต 2
5. ห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสมุดดิจิทัล/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรมเลขคณิตได้	- สังเกตการตอบคำถาม - การทำใบงาน - การทำใบกิจกรรม	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน - ใบกิจกรรม	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรมเลขคณิตได้ ถูกต้องผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : 1. การแก้ปัญหา 2. การให้เหตุผล	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : 1. การทำงานเป็นระบบ 2. มีระเบียบ 3. มีความรอบคอบ	- สังเกตพฤติกรรม รายบุคคล	- แบบสังเกต พฤติกรรม รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับ พอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลำดับและอนุกรม จำนวน 40 ชั่วโมง
เรื่อง ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ

อนุกรมเรขาคณิต คือ อนุกรมที่ได้จากลำดับเรขาคณิต อัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต เรียกว่า อัตราส่วนร่วมของอนุกรมเรขาคณิต ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต เขียนแทนด้วย S_n

ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต คือ

$$S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}, \quad r \neq 1$$

$$\text{หรือ } S_n = \frac{a_1(r^n - 1)}{r - 1}, \quad r \neq 1$$

$$\text{หรือ } S_n = \frac{a_1 - a_n r}{1 - r}, \quad r \neq 1$$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของอนุกรมเรขาคณิตได้
2. หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

1. การแก้ปัญหา
2. การให้เหตุผล

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนมีการ

1. การทำงานเป็นระบบ
2. มีระเบียบ
3. มีความรอบคอบ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหา

5. การเรียนรู้

อนุกรมเรขาคณิต

- ◆ ความหมายของผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต
- ◆ การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้

ตัวอย่างที่ 1 จงหาผลบวก 9 พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต $3 + \frac{3}{2} + \frac{3}{4} + \frac{3}{8} + \dots$

วิธีทำ จากโจทย์ จะได้ $a_1 = 3, \quad r = \frac{1}{2}, \quad n = 9$

$$\text{จากสูตร } S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}$$

$$\text{แทนค่า } S_9 = \frac{3 \left[1 - \left(\frac{1}{2} \right)^9 \right]}{1 - \frac{1}{2}}$$

$$= \frac{3 \left(1 - \frac{1}{512} \right)}{\frac{1}{2}}$$

$$= 3 \left(\frac{511}{512} \right) \left(\frac{2}{1} \right)$$

$$\therefore S_9 = \frac{1533}{256}$$

ตัวอย่างที่ 2 กำหนด จงหาผลบวก 7 พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต

$$\text{วิธีทำ จากสูตร } S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}$$

$$\text{แทนค่า } S_7 = \frac{3 - (2187)(3)}{1 - r}$$

$$= \frac{-6558}{-2}$$

$$\therefore S_7 = 327$$

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนความรู้เรื่องลำดับเรขาคณิต การหาอัตราส่วนของลำดับเรขาคณิต โดยใช้การ ถาม-ตอบ พร้อมทั้งนักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างลำดับเรขาคณิต
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ใช้อัตราส่วนของนักเรียนเป็น 1 : 2 : 1 และเข้ากลุ่มของตนเองเพื่อทำกิจกรรม

ขั้นสอน

1. ครูยกตัวอย่างลำดับเรขาคณิต เช่น 1 , 3 , 9 , 27 , 81 และ -1 , 4 , -16 , 64 แล้วให้นักเรียนหาผลบวกของลำดับเรขาคณิต เสร็จแล้วครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนช่วยกันสรุปเป็นความหมายของอนุกรมเรขาคณิต
2. ครูให้ความรู้กับนักเรียนจากใบความรู้เกี่ยวกับความหมายของอนุกรมเรขาคณิตและการหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตซึ่งแทนด้วย S_n โดยใช้สูตร ดังนี้

$$S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}, \quad r \neq 1$$

$$\text{หรือ } S_n = \frac{a_1(r^n - 1)}{r - 1}, \quad r \neq 1$$

$$\text{หรือ } S_n = \frac{a_1 - a_n r}{1 - r}, \quad r \neq 1$$

3. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 เรื่องการหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตบนกระดานพร้อมซักถามนักเรียน

4. ครูแจกใบงานที่ 16 เรื่อง อนุกรมเรขาคณิต สูตรการหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค L.T. และแบ่งหน้าที่แต่ละคนในกลุ่มดังนี้

คนที่ 1 อ่านโจทย์หรือขั้นตอนการทำแบบฝึกทักษะและร่วมคิดหาคำตอบ

คนที่ 2 ดำเนินการหาคำตอบ

คนที่ 3 จดบันทึกและร่วมคิดหาคำตอบ

คนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบและร่วมคิดหาคำตอบ

สมาชิกแต่ละกลุ่มทุกคนให้หมุนเวียนสลับหน้าที่กันตามลำดับโดยใช้วันไปทางขวามือของกลุ่มจนครบทุกข้อของแบบฝึกทักษะ

5. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 16 เรื่อง ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกทักษะเสร็จแล้วให้เปลี่ยนกันตรวจจากเฉลยในใบงาน

ขั้นสรุป

1. ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับ ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต ได้ว่า

อนุกรมเรขาคณิต คือ อนุกรมที่ได้จากลำดับเรขาคณิต อัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต เรียกว่า อัตราส่วนร่วมของอนุกรมเรขาคณิต ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต

เขียนแทนด้วย S_n

ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต คือ

$$S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}, \quad r \neq 1$$

$$\text{หรือ } S_n = \frac{a_1(r^n - 1)}{r - 1}, \quad r \neq 1$$

$$\text{หรือ } S_n = \frac{a_1 - a_n r}{1 - r}, \quad r \neq 1$$

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายข้อบกพร่องการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อเป็นแนวทางแก้ไข และผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเพื่อปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

3. ให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งต่าง ๆ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 16 อนุกรมเรขาคณิต สูตรการหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต
2. ใบความรู้ที่ 16 เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเลขคณิต 2
3. ห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสมุดดิจิทัล/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ 1. บอกความหมายของอนุกรมเรขาคณิต ได้ 2. หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตได้	- สังเกตการตอบคำถาม - การทำใบงาน - การทำใบกิจกรรม	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน - ใบกิจกรรม	นักเรียนสามารถ 1. บอกความหมายของอนุกรมเรขาคณิตได้ 2. หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : 1. การแก้ปัญหา 2. การให้เหตุผล	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล		ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
		- แบบสังเกต พฤติกรรม รายบุคคล	
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : 1. การทำงานเป็นระบบ 2. มีระเบียบ 3. มีความรอบคอบ	- สังเกตพฤติกรรม รายบุคคล	- แบบสังเกต พฤติกรรม รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับ พอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

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

ใบความรู้
เรื่อง อนุกรมเรขาคณิต
อนุกรมเรขาคณิต

อนุกรมเรขาคณิต คืออนุกรมที่ได้จากลำดับเรขาคณิต อัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต เรียกว่า อัตราส่วนร่วมของอนุกรมเรขาคณิต n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต เขียนแทนด้วย S_n

การหาสูตรผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต

ให้ S_n เป็นผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต ที่มี a_1 เป็นพจน์แรก และ r เป็นอัตราส่วนร่วม

$$= a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$$

$$S_n = a_1 + a_1r + a_1r^2 + \dots + a_1r^{n-2} + a_1r^{n-1} \dots\dots\dots (1)$$

$$(1) \times r ; \quad rS_n = a_1r + a_1r^2 + a_1r^3 + \dots + a_1r^{n-2} + a_1r^{n-1} + a_1r^n \dots\dots\dots (2)$$

$$(2) - (1) ; rS_n - S_n = a_1r^n - a_1$$

$$S_n(r - 1) = a_1r^n - a_1$$

$$S_n = \frac{a_1r^n - a_1}{r - 1}, \quad r \neq 1$$

$$= \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}, \quad r \neq 1$$

$$S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}, \quad r \neq 1$$

อาจเขียนผลบวกของ n พจน์แรกได้อีกแบบหนึ่งดังนี้

$$\text{จาก} \quad S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}$$

$$S_n = \frac{a_1 - a_1r^{n-1}r}{1 - r}$$

$$\text{แต่} \quad a_n = a_1r^{n-1}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad S_n = \frac{a_1 - a_nr}{1 - r}, \quad r \neq 1$$

ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต คือ

$$S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}, \quad r \neq 1$$

$$\text{หรือ} \quad S_n = \frac{a_1(r^n - 1)}{r - 1}, \quad r \neq 1$$

$$\text{หรือ} \quad S_n = \frac{a_1 - a_nr}{1 - r}, \quad r \neq 1$$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลำดับและอนุกรม จำนวน 40 ชั่วโมง
เรื่อง ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1. 2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ

ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต เขียนแทนด้วย S_n

ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต หาได้จาก

$$S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}, \quad r \neq 1$$

$$\text{หรือ } S_n = \frac{a_1(r^n - 1)}{r - 1}, \quad r \neq 1$$

$$\text{หรือ } S_n = \frac{a_1 - a_n r}{1 - r}, \quad r \neq 1$$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

1. การแก้ปัญหา

2. การเชื่อมโยง

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนมีการ

1. การทำงานเป็นระบบ

2. มีระเบียบ

3. มีความรอบคอบ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหา

5. การเรียนรู้

อนุกรมเรขาคณิต

การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต โดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้

ตัวอย่างที่ 1 จงหาผลบวกของพจน์ทุกพจน์ของอนุกรมเรขาคณิต $2 + 4 + 6 + \dots + 2048$

วิธีทำ จากโจทย์ จะได้ $a_1 = 2$, $r = 2$, $a_n = 2048$

$$\begin{aligned}\text{จากสูตร } S_n &= \frac{a_1 - a_n r}{1 - r} \\ \text{แทนค่า} &= \frac{2 - (2048)(2)}{1 - 2} \\ &= \frac{-4094}{-1} \\ \therefore S_n &= 4094\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 ถ้าพจน์ที่ 1 และอัตราส่วนร่วมของอนุกรมเรขาคณิตมีค่าเท่ากับ 160 และ $\frac{3}{2}$ ตามลำดับ

จงหา n ที่ทำให้ $S_n = 2110$

วิธีทำ จากโจทย์จะได้ $a_1 = 160$, $r = \frac{3}{2}$, $S_n = 2110$

$$\begin{aligned}\text{จากสูตร } S_n &= \frac{a_1(r^n - 1)}{r - 1} \\ 2110 &= \frac{160 \left[\left(\frac{3}{2} \right)^n - 1 \right]}{3 - \frac{1}{2}} \\ &= \frac{160 \left[\left(\frac{3}{2} \right)^n - 1 \right]}{\frac{1}{2}} \\ 2110 &= 320 \left[\left(\frac{3}{2} \right)^n - 1 \right] \\ \frac{2110}{320} &= \left(\frac{3}{2} \right)^n - 1 \\ \left(\frac{3}{2} \right)^n &= \frac{211}{32} + 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{243}{32} \\ \left(\frac{3}{2}\right)^n &= \left(\frac{3}{2}\right)^5 \\ \therefore n &= 5 \end{aligned}$$

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนความรู้เรื่องการหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตที่เรียนในชั่วโมงที่แล้ว โดยใช้การ ถาม-ตอบ พร้อมทั้งนักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างอนุกรมเรขาคณิต
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ใช้อัตราส่วนของนักเรียนเป็น $1 : 2 : 1$ และเข้ากลุ่มของตนเองเพื่อทำกิจกรรม

ขั้นสอน

1. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 เรื่องการหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตในกรณีที่ทราบค่า a_n และการหาค่า n ของอนุกรมเรขาคณิต บนกระดานพร้อมซักถามนักเรียน และให้นักเรียนซักถามข้อที่สงสัยก่อนทำแบบฝึก
2. ครูแจกใบงานที่ 17 เรื่อง ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค L.T. และแบ่งหน้าที่แต่ละคนในกลุ่มดังนี้
 - คนที่ 1 อ่านโจทย์หรือขั้นตอนการทำแบบฝึกทักษะและร่วมคิดหาคำตอบ
 - คนที่ 2 ดำเนินการหาคำตอบ
 - คนที่ 3 จดบันทึกและร่วมคิดหาคำตอบ
 - คนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบและร่วมคิดหาคำตอบ
 สมาชิกแต่ละกลุ่มทุกคนให้หมุนเวียนสลับหน้าที่กันตามลำดับโดยให้วนไปทางขวามือของกลุ่มจนครบทุกข้อของแบบฝึกทักษะ
3. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 17 เรื่อง ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต เมื่อนักเรียนทำใบงานเสร็จแล้วให้เปลี่ยนกันตรวจจากเฉลยในใบงาน

ขั้นสรุป

1. ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุปผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต ที่ได้จากการจัดกิจกรรมได้ว่า

ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต เขียนแทนด้วย S_n

ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต หาได้จาก

$$S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}, \quad r \neq 1$$

$$\text{หรือ } S_n = \frac{a_1(r^n - 1)}{r - 1}, \quad r \neq 1$$

$$\text{หรือ } S_n = \frac{a_1 - a_n r}{1 - r}, \quad r \neq 1$$

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายข้อบกพร่องการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อเป็นแนวทางแก้ไข และผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเพื่อปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น
3. ให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งต่าง ๆ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 17 เรื่องผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต
2. ใบความรู้ที่ 17 เรื่อง ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต
3. ห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสมุดดิจิทัล/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตได้	- สังเกตการตอบคำถาม - การทำใบงาน - การทำใบกิจกรรม	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน - ใบกิจกรรม	นักเรียนสามารถหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : 1. การแก้ปัญหา 2. การเชื่อมโยง	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : 1. การทำงานเป็นระบบ 2. มีระเบียบ 3. มีความรอบคอบ	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลำดับและอนุกรม จำนวน 40 ชั่วโมง
เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเรขาคณิต 1 จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาอนุกรมเรขาคณิต หาได้จากการนำความรู้เรื่องลำดับเรขาคณิต การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตมาช่วยในการหาคำตอบ โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตรลำดับเรขาคณิตคือ } a_n = a_1 r^{n-1}$$

$$\text{สูตรอนุกรมเรขาคณิตคือ } S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}, \quad r \neq 1$$

$$\text{หรือ } S_n = \frac{a_1(r^n - 1)}{r - 1}, \quad r \neq 1$$

$$\text{หรือ } S_n = \frac{a_1 - a_n r}{1 - r}, \quad r \neq 1$$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

1. การแก้ปัญหา

2. การเชื่อมโยง

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนมีการ

1. การทำงานเป็นระบบ

2. มีระเบียบ

3. มีความรอบคอบ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหา

5. สารการเรียนรู้

อนุกรมเรขาคณิต

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรมเรขาคณิต

ตัวอย่างที่ 1 กำหนด อนุกรมเรขาคณิต ซึ่งมีอัตราส่วนร่วม $r = -\frac{2}{3}$ และพจน์ที่ 6 เท่ากับ $-\frac{32}{243}$ จงหา

ผลบวก 7 พจน์แรก (S_7)

K โจทย์บอกอะไร มาให้บ้าง	สิ่งที่โจทย์บอกมาให้ อนุกรมเรขาคณิต ซึ่งมีอัตราส่วนร่วม $r = -\frac{2}{3}$ และพจน์ที่ 6 เท่ากับ $-\frac{32}{243}$
W โจทย์ต้องการ ทราบหรือหา อะไร	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ผลบวก 7 พจน์แรก (S_7)
D ดำเนินการ แก้ปัญหาละ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา	แสดงวิธีแก้ปัญห (ประโยคสัญลักษณ์/สูตรและแทนค่า) วิธีทำ จากโจทย์ จะได้ $r = -\frac{2}{3}$, $a_6 = -\frac{32}{243}$ หาค่า a_1 จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$ $a_6 = a_1 \left(-\frac{2}{3}\right)^{6-1}$ $-\frac{32}{243} = a_1 \left(-\frac{2}{3}\right)^5$ $a_1 = -\frac{32}{243} \times \left(-\frac{243}{32}\right)$ $= 1$ จากสูตร $S_n = \frac{a_1(1-r^n)}{1-r}$ $S_7 = \frac{1 \left[1 - \left(-\frac{2}{3}\right)^7 \right]}{1 - \left(-\frac{2}{3}\right)}$ $= \frac{1 + \frac{128}{2187}}{\frac{5}{3}}$

	$= \frac{2315}{2187} \times \frac{3}{5}$ $\therefore S_7 = \frac{463}{729}$
L คำตอบที่ได้คือ อะไร	คำตอบที่ได้คือ $\therefore S_7 = \frac{463}{729}$

ตัวอย่างที่ 2 ผลบวกพจน์ที่ 1 และพจน์ที่ 2 ของอนุกรมเรขาคณิตมีค่าเท่ากับ - 3 และผลบวกของ พจน์ที่ 5 และพจน์ที่ 6 มีค่าเท่ากับ $-\frac{3}{16}$ จงหาผลบวก 10 พจน์แรกของอนุกรมนี้

K โจทย์บอกอะไร มาให้บ้าง	สิ่งที่โจทย์บอกมาให้ ผลบวกพจน์ที่ 1 และพจน์ที่ 2 ของอนุกรมเรขาคณิตมีค่าเท่ากับ - 3 และผลบวกของ พจน์ที่ 5 และพจน์ที่ 6 มีค่าเท่ากับ $-\frac{3}{16}$
W โจทย์ต้องการ ทราบหรือหา อะไร	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ จงหาผลบวก 10 พจน์แรกของอนุกรม
D ดำเนินการ แก้ปัญหาและ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา	แสดงวิธีแก้ปัญหา (ประโยคสัญลักษณ์/สูตรและแทนค่า) วิธีทำ $a_1 + a_2 = -3$ $a_1 + a_1 r = -3$ $a_1(1 + r) = -3 \quad \dots\dots\dots (1)$ $a_5 + a_6 = -\frac{3}{16}$ $a_1 r^4 + a_1 r^5 = -\frac{3}{16}$ $a_1 r^4(1 + r) = -\frac{3}{16} \quad \dots\dots\dots (2)$ $(2) \div (1) \quad \frac{a_1 r^4(1 + r)}{a_1(1 + r)} = -\frac{3}{16} \times -\frac{1}{3}$ $r^4 = \frac{1}{16} = \left(\pm \frac{1}{2}\right)^4$ $r = \pm \frac{1}{2}$

นำค่า $r = \frac{1}{2}$ แทนใน (1)

$$a_1 \left(1 + \frac{1}{2} \right) = -3$$

$$a_1 = -3 \times \frac{2}{3}$$

$$a_1 = -2$$

จากสูตร $S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}$

$$S_{10} = \frac{-2 \left[1 - \left(\frac{1}{2} \right)^{10} \right]}{1 - \frac{1}{2}}$$

$$= \frac{-2 \left[1 - \left(\frac{1}{1024} \right) \right]}{\frac{1}{2}}$$

$$= -4 \left(\frac{1023}{1024} \right) = -\frac{1023}{256}$$

$\therefore$ ผลบวก 8 พจน์แรก คือ $-\frac{1023}{256}$

นำค่า $r = -\frac{1}{2}$ แทนใน (1)

$$a_1 \left[1 + \left(-\frac{1}{2} \right) \right] = -3$$

$$a_1 = -3 \times \frac{2}{1}$$

$$a_1 = -6$$

จากสูตร $S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}$

$$S_{10} = \frac{-6 \left[1 - \left(-\frac{1}{2} \right)^{10} \right]}{1 - \left(-\frac{1}{2} \right)}$$

	$= \frac{-6 \left[1 - \frac{1}{1024} \right]}{\frac{3}{2}}$ $= -6 \left(\frac{1023}{1024} \right) \times \frac{2}{3}$ $= -\frac{1023}{256}$ $\therefore$ ผลบวก 8 พจน์แรก คือ $-\frac{1023}{256}$
L คำตอบที่ได้คือ อะไร	คำตอบที่ได้คือ $\therefore$ ผลบวก 8 พจน์แรก คือ $-\frac{1023}{256}$

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนความรู้ เรื่องการผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต โดยใช้การ ถาม-ตอบ พร้อมทั้งนักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างอนุกรมเรขาคณิต
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ใช้อัตราส่วนของนักเรียนเป็น $1 : 2 : 1$ และเข้ากลุ่มของตนเองเพื่อทำกิจกรรม

ขั้นสอน

1. ครูให้ความรู้กับนักเรียนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาอนุกรมเรขาคณิตจะนำสูตร ลำดับเรขาคณิตและอนุกรมเรขาคณิตมาช่วยในการหาคำตอบ

สูตรลำดับเรขาคณิตคือ $a_n = a_1 r^{n-1}$

สูตรอนุกรมเรขาคณิตคือ $S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}, r \neq 1$

หรือ $S_n = \frac{a_1(r^n - 1)}{r - 1}, r \neq 1$

หรือ $S_n = \frac{a_1 - a_n r}{1 - r}, r \neq 1$

2. ครุ นำเสนอใบกิจกรรม KWDL -1 เรื่อง อนุกรมเรขาคณิต ซึ่งเป็นโจทย์ปัญหา การหาคำตอบของอนุกรมเรขาคณิต ให้นักเรียนพิจารณาและถามคำตอบ ให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอ่าน วิเคราะห์โจทย์ และครูเขียนข้อมูลคำตอบของนักเรียน ลงใบกิจกรรม

$$\text{กำหนด อนุกรมเรขาคณิต ซึ่งมีอัตราส่วนร่วม } r = -\frac{2}{3} \text{ และพจน์ที่ } 6 \text{ เท่ากับ } -\frac{32}{243} \text{ จง}$$

หา S_7

1) สิ่งโจทย์กำหนดการให้คืออะไรบ้าง (ระดมสมอง) โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงใน ใบกิจกรรม KWDL ช่อง K

2) สิ่งโจทย์ต้องการทราบคืออะไร และมีวิธีแก้ปัญหอย่างไรครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบ ลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง W

3) นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาและแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยให้บอกเป็นสัญลักษณ์ และแทนค่า ครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง D

4) ความรู้ที่ได้หรือคำตอบคืออะไร ครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง L

3. ครูแจกใบกิจกรรม KWDL -2 เรื่อง อนุกรมเรขาคณิต ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอ่าน วิเคราะห์โจทย์ และปฏิบัติโดยอิสระ

4. ครูสุ่มนักเรียนออกมาแนะนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาตามที่กลุ่มตัวเองปฏิบัติ กลุ่มอื่นๆ และครู ร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง และแก้ไขเพิ่มเติมสิ่งที่ผิดพลาด นักเรียนจดบันทึกลงในสมุดของตนเอง

5. ครูแจกใบงานที่ 18 เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเรขาคณิต 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค จิกซอร์ ร่วมกับเทคนิค KWDL

6. ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบงานที่ 18 เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเรขาคณิต 1 เพิ่มเติม และทำใบ งานที่ 18 เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเรขาคณิต 1 เรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา

7. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้เลือกโจทย์จากแบบฝึกทักษะคนละ 1 ข้อ เพื่อดำเนินการหาคำตอบ โดยให้คนอ่อนเลือกข้อที่ง่ายกว่า

8. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้เลือกโจทย์ข้อเดียวกันตั้ง เป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแบ่งหน้าที่ทำกิจกรรมเพื่อร่วมกันอ่าน วิเคราะห์โจทย์ วางแผนดำเนินการหาคำตอบ ตรวจสอบคำตอบจนทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจในสิ่งที่ตนเองรับผิดชอบ

9. สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับไปสู่กลุ่มบ้านของเราแต่ละคนผลัดกันอธิบายความรู้ที่ได้จากการ ทำแบบฝึกทักษะดังกล่าวให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มเข้าใจ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของแบบ ฝึกทักษะคณิตศาสตร์ทุกข้อ

ขั้นสรุป

1. ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุปประยุกต์อนุกรมเรขาคณิต

การแก้โจทย์ปัญหาอนุกรมเรขาคณิต หาได้จากการนำความรู้เรื่องลำดับเรขาคณิต การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตมาช่วยในการหาคำตอบ โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตรลำดับเรขาคณิตคือ } a_n = a_1 r^{n-1}$$

$$\text{สูตรอนุกรมเรขาคณิตคือ } S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}, \quad r \neq 1$$

$$\text{หรือ } S_n = \frac{a_1(r^n - 1)}{r - 1}, \quad r \neq 1$$

$$\text{หรือ } S_n = \frac{a_1 - a_n r}{1 - r}, \quad r \neq 1$$

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายข้อบกพร่องการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อเป็นแนวทางแก้ไข และผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเพื่อปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

3. ให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งต่าง ๆ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรม KWDL -1 เรื่อง อนุกรมเรขาคณิต
2. ใบกิจกรรม KWDL -2 เรื่อง อนุกรมเรขาคณิต
3. ใบงานที่ 18 เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเรขาคณิต 1
4. ใบความรู้ที่ 18 เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเรขาคณิต 1
5. ห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสมุดดิจิทัล/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตได้	- สังเกตการตอบคำถาม - การทำใบงาน - การทำใบกิจกรรม	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน - ใบกิจกรรม	นักเรียนสามารถหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : 1. การแก้ปัญหา 2. การเชื่อมโยง	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ที่ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : 1. การทำงานเป็นระบบ 2. มีระเบียบ	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล		ผ่านเกณฑ์ที่ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
3. มีความรอบคอบ		- แบบสังเกต พฤติกรรม รายบุคคล	

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลำดับและอนุกรม

จำนวน 40 ชั่วโมง

เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเรขาคณิต 2

จำนวน 1 ชั่วโมง

วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

2. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาอนุกรมเรขาคณิต หาได้จากการนำความรู้เรื่องลำดับเรขาคณิต การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตมาช่วยในการหาคำตอบ โดยใช้สูตรดังนี้

สูตรลำดับเรขาคณิต คือ $a_n = a_1 + r^{n-1}$

สูตรอนุกรมเรขาคณิต คือ $S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}$, $r \neq 1$

หรือ $S_n = \frac{a_1(r^n - 1)}{r - 1}$, $r \neq 1$

หรือ $S_n = \frac{a_1 - a_n r}{1 - r}$, $r \neq 1$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

1. การแก้ปัญหา

2. การเชื่อมโยง

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนมีการ

1. การทำงานเป็นระบบ

2. มีระเบียบ

3. มีความรอบคอบ

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหา

5. สารการเรียนรู้

อนุกรมเรขาคณิต

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรมเรขาคณิต

ตัวอย่างที่ 1 แนนตั้งใจจะออมเงินโดยวันแรกเขาเก็บเงินไว้ 1 บาท วันที่สอง 2 บาท วันที่สาม 4 บาท วันที่สี่ 8 บาท เช่นนี้เรื่อย ๆ ไปจนครบ 15 วัน แนนจะมีเงินออมทั้งหมดเท่าใด

K โจทย์บอกอะไร มาให้บ้าง	สิ่งที่โจทย์บอกมาให้ แนนตั้งใจจะออมเงินโดยวันแรกเขาเก็บเงินไว้ 1 บาท วันที่สอง 2 บาท วันที่สาม 4 บาท วันที่สี่ 8 บาท เช่นนี้เรื่อย ๆ ไปจนครบ 15 วัน
W โจทย์ต้องการ ทราบหรือหา อะไร	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แนนจะมีเงินออมทั้งหมดเท่าใด
D ดำเนินการ แก้ปัญหาและ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา	แสดงวิธีแก้ปัญหา (ประโยคสัญลักษณ์/สูตรและแทนค่า) วิธีทำ ให้เงินที่แนนเก็บออมตั้งแต่วันแรกเขียนแทนด้วยอนุกรมเรขาคณิต $1 + 2 + 4 + 8 + \dots + 2^{14}$ ซึ่งจะได้ $a_1 = 1, r = 2, n = 15$ $\text{จากสูตร } S_n = \frac{a_1(r^n - 1)}{r - 1}$ $S_{15} = \frac{1[(2)^{15} - 1]}{2 - 1}$ $= 2^{15} - 1$ $= 32,767$ นั่นคือ เมื่อครบ 15 วัน แนนจะมีเงินออมทั้งหมด 32,767 บาท
L คำตอบที่ได้คือ อะไร	คำตอบที่ได้คือ นั่นคือ เมื่อครบ 15 วัน แนนจะมีเงินออมทั้งหมด 32,767 บาท

ตัวอย่างที่ 2 บริษัทแห่งหนึ่งซื้อรถยนต์มาในราคา 1,000,000 บาท ถ้าพนักงานบัญชีตั้งค่าเสื่อมราคาไว้ปีละ 10% ซึ่งหมายถึงราคารถยนต์คันนี้จะลดลง 10% ทุกปี อยากทราบว่าเมื่อครบหกปีรถยนต์คันนี้จะมีมูลค่าเท่าใด

K โจทย์บอกอะไร มาให้บ้าง	สิ่งที่โจทย์บอกมาให้ บริษัทแห่งหนึ่งซื้อรถยนต์มาในราคา 1,000,000 บาท ถ้าพนักงานบัญชีตั้งค่าเสื่อมราคาไว้ปีละ 10% ซึ่งหมายถึงราคารถยนต์คันนี้จะลดลง 10% ทุกปี
--------------------------------	---

W โจทย์ต้องการ ทราบหรือหา อะไร	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ อยากรู้ว่าเมื่อครบหกปีรถยนต์คันนี้จะมีมูลค่าเท่าใด
D ดำเนินการ แก้ปัญหาและ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา	แสดงวิธีแก้ปัญหา (ประโยคสัญลักษณ์/สูตรและแทนค่า) วิธีทำ ซื้อรถยนต์มาในราคา 1,000,000 บาท ในแต่ละปีราคารถยนต์คันนี้ลดลง 10% รถยนต์ราคา 1,000,000 หรือ 10^6 บาท เมื่อสิ้นปี (ครบ 1 ปี) ราคารถยนต์จะเท่ากับ $10^6 \times \left(\frac{90}{100}\right)$ บาท รถยนต์ราคา $10^6 \times \left(\frac{90}{100}\right)$ บาท เมื่อสิ้นปี (ครบปีที่ 2) ราคารถยนต์จะเท่ากับ $10^6 \times \left(\frac{90}{100}\right)^2$ บาท รถยนต์ราคา $10^6 \times \left(\frac{90}{100}\right)^2$ บาท เมื่อสิ้นปี (ครบปีที่ 3) ราคารถยนต์จะเท่ากับ $10^6 \times \left(\frac{90}{100}\right)^3$ บาท ดังนั้น เมื่อครบ 6 ปี รถยนต์คันนี้มีมูลค่าทางบัญชี $10^6 \times \left(\frac{90}{100}\right)^6 = 10^6 \times \left(\frac{9}{10}\right)^6$ $= 9^6$ $= 531,441 \text{ บาท}$
L คำตอบที่ได้คือ อะไร	คำตอบที่ได้คือ เมื่อครบหกปีรถยนต์คันนี้จะมีมูลค่า 531,441 บาท

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

- ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
- ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนการแก้โจทย์ปัญหามูลค่าเสื่อมราคาชนิด โดยใช้การ

ถาม-ตอบ

- แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ใช้อัตราส่วนของนักเรียนเป็น 1 : 2 : 1 และเข้ากลุ่มของตนเองเพื่อทำกิจกรรม

ขั้นตอน

1. ครูนำเสนอใบกิจกรรม KWDL -1 เรื่อง อนุกรมเรขาคณิต ซึ่งเป็นโจทย์ปัญหาการหาคำตอบของอนุกรมเรขาคณิตให้นักเรียนพิจารณาและถามคำตอบให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอ่านวิเคราะห์โจทย์ และครูเขียนข้อมูลคำตอบของนักเรียนลงใบกิจกรรม

แนบตั้งใจจะออมเงินโดยวันแรกเขาเก็บเงินไว้ 1 บาท วันที่สอง 2 บาท วันที่สาม 4 บาท วันที่สี่ 8 บาท เช่นนี้เรื่อย ๆ ไปจนครบ 15 วัน แนบจะมีเงินออมทั้งหมดเท่าใด

1) สิ่งโจทย์กำหนดการให้มีอะไรบ้าง (ระดมสมอง) โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง K

2) สิ่งโจทย์ต้องการทราบคืออะไร และมีวิธีแก้ปัญหายังไรครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง W

3) นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาและแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยให้บอกเป็นสัญลักษณ์และแทนค่า ครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง D

4) ความรู้ที่ได้หรือคำตอบคืออะไร ครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม KWDL ช่อง L

2. ครูแจกใบกิจกรรม KWDL -2 เรื่อง อนุกรมเรขาคณิตให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอ่านวิเคราะห์โจทย์ และปฏิบัติโดยอิสระ

3. ครูสุ่มนักเรียนออกมาแนะนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาตามที่กลุ่มตัวเองปฏิบัติ กลุ่มอื่นๆ และครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง และแก้ไขเพิ่มเติมสิ่งที่ผิดพลาด นักเรียนจดบันทึกลงในสมุดของตนเอง

4. ครูแจกใบงานที่ 18 เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเรขาคณิต 2 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ ร่วมกับเทคนิค KWDL

5. ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบงานที่ 19 เรื่องประยุกต์อนุกรมเรขาคณิต 2 เพิ่มเติม และทำใบงานที่ 19 เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเรขาคณิต 2 เรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา

6. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้เลือกโจทย์จากใบงาน คนละ 1 ข้อ เพื่อดำเนินการหาคำตอบ โดยให้คนอ่อนเลือกข้อที่ง่ายกว่า

7. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้เลือกโจทย์ข้อเดียวกันตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแบ่งหน้าที่ทำกิจกรรมเพื่อร่วมกันอ่าน วิเคราะห์โจทย์ วางแผนดำเนินการหาคำตอบ ตรวจสอบคำตอบจนทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจในสิ่งที่ตนเองรับผิดชอบ

8. สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับไปสู่กลุ่มบ้านของเราแต่ละคนผลัดกันอธิบายความรู้ที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะดังกล่าวให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มเข้าใจ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของแบบฝึกทักษะทุกข้อ

ขั้นสรุป

1. ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุปประยุกต์อนุกรมเรขาคณิต ที่ได้จากการจัดกิจกรรมได้ดังนี้

การแก้โจทย์ปัญหาอนุกรมเรขาคณิต หาได้จากการนำความรู้เรื่องลำดับเรขาคณิต การหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตมาช่วยในการหาคำตอบ โดยใช้สูตรดังนี้

สูตรลำดับเรขาคณิต คือ $a_n = a_1 + r^{n-1}$

สูตรอนุกรมเรขาคณิต คือ $S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}$, $r \neq 1$

หรือ $S_n = \frac{a_1(r^n - 1)}{r - 1}$, $r \neq 1$

หรือ $S_n = \frac{a_1 - a_n r}{1 - r}$, $r \neq 1$

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายข้อบกพร่องการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อเป็นแนวทางแก้ไข และผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเพื่อปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

3. ให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งต่าง ๆ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรม KWDL -1 เรื่อง อนุกรมเรขาคณิต
2. ใบกิจกรรม KWDL -2 เรื่อง อนุกรมเรขาคณิต
3. ใบงานที่ 19 เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเรขาคณิต 2
4. ใบความรู้ที่ 19 เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเรขาคณิต 2
5. ห้องสมุดโรงเรียน/ห้องสมุดดิจิทัล/ห้องสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตได้	- สังเกตการตอบคำถาม - การทำใบงาน - การทำใบกิจกรรม	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน - ใบกิจกรรม	นักเรียนสามารถหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : 1. การแก้ปัญหา 2. การเชื่อมโยง	- สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : 1. การทำงานเป็นระบบ 2. มีระเบียบ 3. มีความรอบคอบ	- สังเกตพฤติกรรม รายบุคคล	- แบบสังเกต พฤติกรรม รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับ พอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

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

ใบกิจกรรม KWDL – 2
เรื่อง ประยุกต์อนุกรมเรขาคณิต2

บริษัทแห่งหนึ่งซื้อรถยนต์มาในราคา 1,000,000 บาท ถ้าพนักงานบัญชีตั้งค่าเสื่อมราคาไว้ปีละ 10% ซึ่งหมายถึงราคารถยนต์คันนี้จะลดลง 10% ทุกปี อยากทราบว่าเมื่อครบหกปีรถยนต์คันนี้จะมีมูลค่าเท่าใด

K โจทย์บอกอะไร มาให้บ้าง	สิ่งที่โจทย์บอกมาให้
W โจทย์ต้องการ ทราบหรือหา อะไร	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
D ดำเนินการ แก้ปัญหาและ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา	แสดงวิธีแก้ปัญหา (ประโยคสัญลักษณ์/สูตรและแทนค่า)
L คำตอบที่ได้คือ อะไร	คำตอบที่ได้คือ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน

จำนวน 15 ชั่วโมง

เรื่อง ความหมายของดอกเบี้ย

จำนวน 1 ชั่วโมง

วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ

ดอกเบี้ย (Interest) คือ ผลประโยชน์หรือค่าตอบแทนที่ผู้กู้จะต้องจ่ายให้แก่ผู้ที่ให้กู้ยืมในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งตามที่ถูกและผู้ให้กู้ได้ตกลงกันไว้ โดยที่จำนวนเงินที่ผู้กู้ เรียกว่า เงินต้น (Principal) และค่าตอบแทนจะคิดเป็นอัตราร้อยละต่อหน่วยเวลา เรียกว่า อัตราดอกเบี้ย (Interest Rate)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของดอกเบี้ยได้ (K)
2. นักเรียนสามารถคิดดอกเบี้ยจากเงินต้นและอัตราดอกเบี้ย (P)
3. นักเรียนมีความรับผิดชอบ (A)

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการให้คิด

5. สาระการเรียนรู้

ดอกเบี้ย (Interest)

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนร่วมกันสนทนาและร่วมกันตอบคำถามต่อไปนี้
 - เมื่อนักเรียนฝากเงินกับธนาคาร ทำไมนักเรียนถึงมีจำนวนเงินมากกว่าที่ฝากไว้
(แนวคำตอบ : ธนาคารให้ดอกเบี้ย)
 - นักเรียนฝากเงินในธนาคารเหมือนกันแต่ทำไมเงินไม่เท่ากัน
(แนวคำตอบ : จำนวนเงินที่ฝากต่างกัน ระยะเวลาในการฝากต่างกัน)
 - นอกจากการฝากเงิน นักเรียนคิดว่าอะไรที่ปฏิบัติแล้วได้รับผลประโยชน์มากกว่าที่ลงทุนหรือต้องจ่ายมากกว่าที่ได้รับ

(แนวคำตอบ : กู้ซื้อรถ กู้ซื้อบ้าน ปล่อยเงินกู้)

2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
- นักเรียนสามารถเขียนแสดงดอกเบี้ยได้อย่างไร

ขั้นสอน

3. นักเรียนศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ความหมายของดอกเบี้ย จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต
4. นักเรียนร่วมกันหาอัตราดอกเบี้ยของสถาบันการเงินในประเทศไทยเกี่ยวกับ
- อัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์
(ร้อยละ 0.3-0.6 ต่อปี)
 - อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือน
(ร้อยละ 0.8- 1.0 ต่อปี)
 - อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 6 เดือน
(ร้อยละ 1.0-1.4 ต่อปี)
 - อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน
(ร้อยละ 1.2-1.5 ต่อปี)
 - อัตราดอกเบี้ยเงินกู้
(ร้อยละ 6.275-6.870 ต่อปี)
5. ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้

นาย เอ ฝากเงินแบบออมทรัพย์จำนวน 2,000 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 0.3 ต่อปี เป็นเวลา 1 ปี นายเอ ได้รับดอกเบี้ยกี่บาท

ดอกเบี้ย = จำนวนเงินต้น $\times$ อัตราดอกเบี้ย $\times$ ระยะเวลา

$$\text{ดอกเบี้ย} = 2,000 \times \frac{0.3}{100} \times 1$$

ดอกเบี้ย = 6 บาท

6. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน โดยแต่ละกลุ่มนำอัตราดอกเบี้ยของสถาบันการเงินที่ครูให้และคิดสถานการณ์การฝากเงินกรณีต่าง ๆ จำนวน 3 สถานการณ์ และหาดอกเบี้ยจากนั้นสลับผลงานกับกลุ่มอื่น เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

ขั้นสรุป

7. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานเกี่ยวกับดอกเบี้ยหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

8. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

ดอกเบี้ย (Interest) คือ ผลประโยชน์หรือค่าตอบแทนที่ผู้กู้จะต้องจ่ายให้แก่ผู้ที่ให้กู้ยืมในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งตาม que ผู้กู้และผู้ให้กู้ได้ตกลงกันไว้ โดยที่จำนวนเงินที่ผู้ให้กู้ เรียกว่า เงินต้น (Principal) และค่าตอบแทนจะคิดเป็นอัตราร้อยละต่อหน่วยเวลา เรียกว่า อัตราดอกเบี้ย (Interest Rate)

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
2. สื่ออินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของดอกเบี๋ยได้	- แบบสังเกตการตอบคำถาม	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายความหมายของดอกเบี๋ยถูกต้อง
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : นักเรียนสามารถคิดดอกเบี๋ยจากเงินต้นและอัตราดอกเบี๋ย	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : นักเรียนมีความรับผิดชอบ	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์การประเมิน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของดอกเบี๋ยได้	อธิบายความหมายของดอกเบี๋ยได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายความหมายของดอกเบี๋ยได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	อธิบายความหมายของดอกเบี๋ยได้ ไม่ถูกต้อง
นักเรียนสามารถคิดดอกเบี๋ยจากเงินต้นและอัตราดอกเบี๋ย	สามารถคิดดอกเบี๋ยจากเงินต้นและอัตราดอกเบี๋ยได้ถูกต้องครบทุกขั้นตอน	สามารถคิดดอกเบี๋ยจากเงินต้นและอัตราดอกเบี๋ยได้ถูกต้องแต่ไม่ครบทุกขั้นตอน	สามารถคิดดอกเบี๋ยจากเงินต้นและอัตราดอกเบี๋ยไม่ถูกต้อง
นักเรียนมีความรับผิดชอบ	ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม ไม่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ไม่ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

- 3 คะแนน หมายถึง ดีมาก
2 คะแนน หมายถึง ดี
1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 15 ชั่วโมง
เรื่อง ความหมายของดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ

ดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย (Simple Interest) คือ อัตราดอกเบี้ยที่กำหนดไว้เป็นตัวเลขตายตัว คงที่ตลอดอายุสัญญาหรือช่วงเวลาที่กำหนด

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ (K)
2. นักเรียนสามารถเขียนดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ (P)
3. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย (A)

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการให้คิด

5. สาระการเรียนรู้

ดอกเบี้ย (Interest)

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนร่วมกันสนทนาและร่วมกันตอบคำถามต่อไปนี้
 - ผลประโยชน์หรือค่าตอบแทนอะไรบ้าง เมื่อลงทุนไปแล้วจะได้รับหรือจ่ายคงที่ตลอดเวลาที่กำหนด

(แนวคำตอบ : เงินฝากออมทรัพย์ เงินกู้ธนาคาร กยศ)

2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - นักเรียนสามารถเขียนแสดงดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้อย่างไร

ขั้นตอน

3. นักเรียนศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ความหมายของดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียน หรืออินเทอร์เน็ต

4. นักเรียนร่วมกันพิจารณาความหมายของดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายคืออะไร

- ดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายคืออะไร

(อัตราดอกเบี้ยที่กำหนดไว้เป็นตายตัว คงที่ตลอดสัญญาหรือช่วงเวลาที่กำหนด)

- เงินต้นคืออะไร

(จำนวนเงินลงทุนหรือจำนวนเงินที่ให้กู้)

- เงินรวมคืออะไร

(จำนวนเงินต้นรวมกับดอกเบี้ย)

- การคำนวณหาดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายต้องหาจากปัจจัยอะไรบ้าง

(เงินต้น อัตราดอกเบี้ย ระยะเวลาการลงทุนหรือการกู้)

ดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย = เงินต้น $\times$ อัตราดอกเบี้ย $\times$ ระยะเวลา

$$I = Prt$$

เมื่อ I คือ อัตราดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย

P คือ เงินต้นหรือมูลค่าปัจจุบัน

r คือ อัตราดอกเบี้ยต่อปี

t คือ เวลาในการกู้ยืม (หน่วยเป็นปี)

5. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน โดยแต่ละกลุ่มเขียนคำตอบลงในกระดาษเปล่า จากโจทย์ต่อไปนี้

1. พรศักดิ์กู้เงินจำนวน 500,000 บาท จากธนาคารแห่งหนึ่ง โดยธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ย 15% ต่อปี และทำสัญญาให้กู้เป็นระยะเวลา 5 ปี อยากทราบว่า

1.1 เงินต้น คือ (500,000)

1.2 อัตราดอกเบี้ย คือ (15% ต่อปี)

1.3 ระยะเวลา คือ (5 ปี)

1.4 ดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย คือ $(500,000 \times 15\% \times 50)$

2. สมรักษ์ลงทุนกับเว็บไซต์ออนไลน์เป็นเงิน 530,000 บาท โดยเว็บไซต์ออนไลน์ให้อัตราดอกเบี้ย 5% ต่อปี เมื่อลงทุนครบเวลา 1 ปี 9 เดือน อยากทราบว่า

2.1 เงินต้น คือ (530,000)

2.2 อัตราดอกเบี้ย คือ (5% ต่อปี)

2.3 ระยะเวลา คือ (1 ปี 9 เดือน)

2.4 ดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย คือ $(530,000 \times 5\% \times 1 \text{ ปี } 9 \text{ เดือน})$

ขั้นสรุป

7. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานเกี่ยวกับดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

8. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

ดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย (Simple Interest) คือ อัตราดอกเบี้ยที่กำหนดไว้เป็นตัวเลขตายตัว คงที่ตลอดอายุสัญญาหรือช่วงเวลาที่กำหนด

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
2. สื่ออินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้	- แบบสังเกตการตอบคำถาม	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายความหมายของดอกเบี้ยถูกต้อง
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : นักเรียนสามารถเขียนดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : นักเรียนมีความรับผิดชอบ	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์การประเมิน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้	อธิบายความหมายของดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายความหมายของดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	อธิบายความหมายของดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ไม่ถูกต้อง
นักเรียนสามารถเขียนดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้	สามารถคิดดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ถูกต้องครบทุกขั้นตอน	สามารถเขียนดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ถูกต้องแต่ไม่ครบทุกขั้นตอน	สามารถเขียนดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายไม่ถูกต้อง
นักเรียนมีความรับผิดชอบ	ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม ไม่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ไม่ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

- 3 คะแนน หมายถึง ดีมาก
2 คะแนน หมายถึง ดี
1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 15 ชั่วโมง
เรื่อง ดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้
ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ

$$\text{ดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย} = \text{เงินต้น} \times \text{อัตราดอกเบี้ย} \times \text{ระยะเวลา}$$
$$I = Prt$$

เมื่อ I คือ อัตราดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย

P คือ เงินต้นหรือมูลค่าปัจจุบัน

r คือ อัตราดอกเบี้ยต่อปี

t คือ เวลาในการกู้ยืม (หน่วยเป็นปี)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

1. นักเรียนสามารถอธิบายการหาดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ (K)
2. นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ (P)
3. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย (A)

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการให้คิด

5. สาระการเรียนรู้

ดอกเบี้ย (Interest)

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายและตอบคำถามต่อไปนี้

- นักเรียนคิดว่ามีปัจจัยอะไร หากนักเรียนต้องการซื้อบ้าน รถยนต์ หรือนำเงินไปฝาก
(แนวคำตอบ : เงินต้น เวลา อัตราดอกเบี้ย)

2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- นักเรียนสามารถเขียนแสดงดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้อย่างไร

ขั้นสอน

3. นักเรียนศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ความหมายของดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียน หรืออินเทอร์เน็ต

4. นักเรียนร่วมกันพิจารณาตัวอย่างวิธีการหาดอกเบี้ยคงต้น หรือดอกเบี้ยอย่างง่ายต่อไปนี้

นักเรียนมีเงินจำนวน 3,000 บาท มีความต้องการจะนำไปฝากไว้กับธนาคารแห่งหนึ่ง ซึ่งให้อัตราดอกเบี้ยสำหรับการฝากเงินประเภทออมทรัพย์ อัตราร้อยละ 3 ต่อปี เพราะฉะนั้นนักเรียนจึงมีความต้องการฝากเงินจำนวนนี้ไว้ 2 ปี นักเรียนจะได้รับดอกเบี้ยไว้ทั้งหมดกี่บาท

- จำนวนเงิน 3,000 บาท คืออะไร (เงินต้น)
- อัตราดอกเบี้ยสำหรับการฝากเงินประเภทออมทรัพย์ อัตราร้อยละ 3 ต่อปี คืออะไร (อัตราดอกเบี้ย)
- ฝากเงินจำนวนนี้ไว้ 2 ปี คืออะไร (ระยะเวลา)
- ได้รับดอกเบี้ยทั้งหมดเท่าไร เมื่อฝากเงินครบตามที่กำหนด (ดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย)

จากสถานการณ์ดังกล่าว สามารถแสดงวิธีการหาดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ ดังนี้
ดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย = เงินต้น × อัตราดอกเบี้ย × ระยะเวลา

$$I = Prt$$

- เมื่อ I คือ อัตราดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย
P คือ เงินต้นหรือมูลค่าปัจจุบัน
r คือ อัตราดอกเบี้ยต่อปี
t คือ เวลาในการกู้ยืม (หน่วยเป็นปี)

จากสถานการณ์ดังกล่าว

$$\begin{aligned} I &= Prt \\ I &= 3,000 \times 0.03 \times 3 \\ I &= 180 \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้นนักเรียนจะได้รับดอกเบี้ย 180 บาท เมื่อฝากเงินครบตามที่กำหนด

5. นักเรียนทำใบงานที่ 22 เรื่อง ดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย จากนั้นสลับผลงานกับเพื่อนเพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

ขั้นสรุป

7. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานเกี่ยวกับดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

8. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

$$\text{ดอกเบี้ยยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย} = \text{เงินต้น} \times \text{อัตราดอกเบี้ย} \times \text{ระยะเวลา}$$

$$I = Prt$$

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
- สื่ออินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถอธิบายการหาดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้	- แบบสังเกตการตอบคำถาม	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายการหาดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายถูกต้อง
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : นักเรียนมีความรับผิดชอบ	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์การประเมิน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
นักเรียนสามารถอธิบายการหาดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้	อธิบายการหาดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายการหาดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	อธิบายการหาดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ไม่ถูกต้อง
นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้	สามารถแสดงวิธีการหาดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ถูกต้องครบทุกขั้นตอน	สามารถแสดงวิธีการหาดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ถูกต้องแต่ไม่ครบทุกขั้นตอน	สามารถแสดงวิธีการหาดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายไม่ถูกต้อง
นักเรียนมีความรับผิดชอบ	ร่วมตอบคำถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถามไม่แลกเปลี่ยนความคิดเห็นไม่ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

- 3 คะแนน หมายถึง ดีมาก
- 2 คะแนน หมายถึง ดี
- 1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ใบงานที่ 22

เรื่อง ดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย

1. ธนาธรต้องการกู้เงิน 650,000 บาท ซึ่งผู้กู้คิดอัตราดอกเบี้ย 4.2% ต่อปี และผู้กู้ทำสัญญา ให้เงินกู้จ่ายเมื่อครบกำหนด 3 ปี 6 เดือน อยากทราบว่า

1. จำนวนเงินต้น
2. อัตราดอกเบี้ย
3. เวลาในการกู้
4. ดอกเบี้ยทั้งหมด เมื่อครบสัญญา

2. นักเรียนหาดอกเบี้ยของการลงทุนเป็นจำนวนเงิน 100,000 บาท โดยคิดผลตอบแทนคิดเป็นดอกเบี้ยในอัตราร้อยละ 3% ต่อปี ในระยะเวลาต่อไปนี้

2.1 5 เดือน

วิธีทำ

2.2 1 ปี

วิธีทำ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 15 ชั่วโมง
เรื่อง เงินรวมเมื่อดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ

$$\begin{aligned} \text{ดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย} &= \text{เงินต้น} \times \text{อัตราดอกเบี้ย} \times \text{ระยะเวลา} \\ I &= Prt \end{aligned}$$

และ เงินรวม = เงินต้น + ดอกเบี้ย

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

1. นักเรียนสามารถอธิบายการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ (K)
2. นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ (P)
3. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย (A)

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการให้คิด

5. สาระการเรียนรู้

วิธีการหาดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย (Simple Interest)

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายและตอบคำถามต่อไปนี้
2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - นักเรียนสามารถเขียนแสดงวิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้อย่างไร

ชั้นสอน

3. นักเรียนศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ วิธีการหาเงินรวมของดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

4. นักเรียนร่วมกันพิจารณาตัวอย่างวิธีการหาดอกเบี้ยคงต้น หรือดอกเบี้ยอย่างง่ายต่อไปนี้

4.1 คำนวณหาดอกเบี้ยของเงินต้น 30,000 บาทเมื่อคิดอัตราดอกเบี้ย 13.5% ต่อปี เมื่อครบเวลา 2 ปี จะได้รับดอกเบี้ยกี่บาท

$$\begin{aligned} \text{(จาก } I &= Prt \\ I &= 30,000 \times \frac{13.5}{100} \times 2 \\ I &= 30,000 \times 0.135 \times 2 \\ I &= 8,100 \text{)} \end{aligned}$$

4.2 สมปองลงทุนทำธุรกิจกับบริษัทแห่งหนึ่งเป็นเงิน 200,000 บาท โดยบริษัทให้อัตราดอกเบี้ย 8% ต่อปีเมื่อสมปองลงทุนครบ 7 เดือน จะได้รับดอกเบี้ยและเงินทั้งหมดคืนเป็นเงินกี่บาท

$$\begin{aligned} \text{(จาก } I &= Prt \\ I &= 200,000 \times \frac{8}{100} \times \frac{7}{12} \\ I &= 200,000 \times 0.08 \times 0.583 \\ I &= 9,328 \text{)} \\ \text{เมื่อ } S &= P + I \\ S &= 200,000 + 9,328 \\ S &= 209,328 \end{aligned}$$

สมปองลงทุนทำธุรกิจกับบริษัทแห่งหนึ่ง เมื่อลงทุนครบเวลา 7 เดือน จะได้รับดอกเบี้ย 9,328 บาท และได้เงินทั้งหมด คืน 209,328 บาท

5. นักเรียนทำใบงานที่ 23 เรื่อง วิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยคงตัวหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย จากนั้น สลับผลงานกับเพื่อนเพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

ชั้นสรุป

7. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานเกี่ยวกับดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

8. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย} &= \text{เงินต้น} \times \text{อัตราดอกเบี้ย} \times \text{ระยะเวลา} \\ I &= Prt \end{aligned}$$

$$\text{และ} \quad \text{เงินรวม} = \text{เงินต้น} + \text{ดอกเบี้ย}$$

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
2. สื่ออินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถอธิบายการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้	- แบบสังเกตการตอบคำถาม	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายการหาเงินรวมดอกเบี้ยยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายถูกต้อง
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : นักเรียนมีความรับผิดชอบ	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์การประเมิน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
นักเรียนสามารถอธิบายการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้	อธิบายการหาเงินรวมดอกเบี้ยยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายการหาเงินรวมดอกเบี้ยยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	อธิบายการหาเงินรวมดอกเบี้ยยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ไม่ถูกต้อง
นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้	สามารถแสดงวิธีการหาเงินรวมดอกเบี้ยยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ถูกต้องครบทุกขั้นตอน	สามารถแสดงวิธีการหาเงินรวมดอกเบี้ยยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายได้ถูกต้องแต่ไม่ครบทุกขั้นตอน	สามารถแสดงวิธีการหาเงินรวมดอกเบี้ยยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายไม่ถูกต้อง
นักเรียนมีความรับผิดชอบ	ร่วมตอบคำถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถามไม่แลกเปลี่ยนความคิดเห็นไม่ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

- 3 คะแนน หมายถึง ดีมาก
- 2 คะแนน หมายถึง ดี
- 1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ใบงานที่ 23

เรื่อง เงินรวมดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย

1. แพรทอธารจ่ายเงินกู้ให้ผู้กู้ 800,000 บาท โดยคิดอัตราดอกเบี้ย 5.3% โดยทำสัญญาให้ผู้กู้จ่ายครบเมื่อกำหนด 5 ปี 4 เดือน อยากทราบว่า

1. เงินทั้งหมดที่ต้อง

จ่าย.....

2. อัตราดอกเบี้ย

.....

3. เวลาในการกู้

.....

4. เงินต้นที่ให้ผู้

.....

.....

.....

.....

5. ดอกเบี้ยทั้งหมดเมื่อครบสัญญา

.....

.....

.....

2. กานดาให้ลูกค้ายืมเงินจำนวนหนึ่ง โดยคิดดอกเบี้ยในอัตรา 3% ต่อปี เมื่อครบ 6 เดือน ลูกค้านำเงินต้นและดอกเบี้ยคืนทั้งหมด 45,000 บาท กานดาให้เงินกู้เป็นจำนวนเท่าไร

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 15 ชั่วโมง
เรื่อง ความหมายของดอกเบี้ยทบต้น จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ

ดอกเบี้ยทบต้น (Compound Interest) คือ ดอกเบี้ยที่คิดจากเงินต้นบวกกับดอกเบี้ยของงวดที่ผ่านมา โดยมีแนวคิดที่นำจำนวนดอกเบี้ยที่ได้รับในงวดก่อน ๆ นั้นไปลงทุนต่อ ส่งผลให้ดอกเบี้ยที่คำนวณในงวดหรือการนำดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นในแต่ละงวดไปรวมกับเงินต้นเพื่อนำไปเป็นเงินต้นต่อไปเพิ่มขึ้นทุกปีตามเงินต้นของการคิดดอกเบี้ยในงวดถัดไป

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของดอกเบี้ยทบต้น (K)
2. นักเรียนสามารถเขียนดอกเบี้ยทบต้น (P)
3. นักเรียนสามารถรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย (A)

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด

การจำแนก การเชื่อมโยง การให้เหตุผล การสรุปความรู้

5. สาระการเรียนรู้

วิธีการหาดอกเบี้ยคงต้น (Compound Interest)

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนร่วมกันสนทนา และตอบคำถามต่อไปนี้
 - การลงทุนหรือการกู้เงินอะไรบางอย่างที่ต้องจ่ายหรือได้รับเป็นจำนวนเงินที่ไม่เท่ากัน
(*การผ่อนบ้าน การกู้เงินนอกระบบ*)
 - การลงทุนหรือการกู้เงิน อัตราดอกเบี้ยคงตัวหรือไม่
(*อัตราดอกเบี้ยไม่คงตัวเสมอไป ขึ้นอยู่กับสัญญาที่กำหนด*)
2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - นักเรียนสามารถเขียนแสดงดอกเบี้ยทบต้นได้อย่างไร

ขั้นสอน

3. นักเรียนรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับดอกเบี้ยทบต้น จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จาก การสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

4. นักเรียนพิจารณาตัวอย่างดอกเบี้ยทบต้นต่อไปนี้

ใจทิพย์กู้เงินบริษัทแห่งหนึ่งเพื่อลงทุนทำธุรกิจร้านค้า เงินต้น 50,000 บาท โดยทางบริษัท คิดดอกเบี้ยทบต้นในอัตราร้อยละ 8 ต่อปี

$$\text{เงินต้นปีที่ 1 } P_1 = 50,000 \text{ บาท} \quad r = \frac{8}{100} = 0.08 \text{ ต่อปี}$$

สิ้นปีที่ 1 หรืองวดที่ 1

$$I = 50,000 \times 0.08 \times 1$$

$$I = 4,000 \text{ บาท}$$

เงินต้นปีที่ 2 $P_2 = 50,000 \text{ บาท} + \text{ดอกเบี้ยงวดที่ 1}$

$$P_2 = 50,000 \text{ บาท} + 4,000 = 54,000 \text{ บาท}$$

สิ้นปีที่ 2 หรืองวดที่ 2

$$I = 54,000 \times 0.08 \times 1$$

$$I = 4,320 \text{ บาท}$$

เงินต้นปีที่ 3 $P_3 = 50,000 \text{ บาท} + \text{ดอกเบี้ยงวดที่ 2}$

$$P_3 = 54,000 \text{ บาท} + 4,320 = 58,320 \text{ บาท}$$

สิ้นปีที่ 3 หรืองวดที่ 3

$$I = 58,320 \times 0.08 \times 1$$

$$I = 4,665.6 \text{ บาท}$$

หากใจทิพย์กู้เงินบริษัทแห่งหนึ่งในระยะเวลาหลายปี จะเห็นว่าเป็นการคิดที่ยุ่งยากพอสมควร ดังนั้น สูตรการหาเงินรวมแบบดอกเบี้ยทบต้น เมื่อสิ้นงวดที่ n คือ

$$S_n = P(1 + i)^n$$

เมื่อ i คือ อัตราดอกเบี้ย

P คือ เงินต้น

n คือ จำนวนงวดทั้งหมด

S_n คือ เงินรวมของดอกเบี้ยทบต้นปลายงวดที่ 1

5. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 - 4 คน โดยแต่ละกลุ่มรับแถบโจทย์กลุ่มละ 1 ข้อ ร่วมกันแสดงวิธีคิดลงในกระดาษเปล่า จากนั้นสลับผลงานกับเพื่อน เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

ตัวอย่างแถบโจทย์

- 1) อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 20 ต่อปี คิดเป็นแบบทบต้นต่อปี คืออะไร
- 2) อัตราดอกเบี้ยทบต้นร้อยละ 8 ต่อปี คืออะไร
- 3) อัตราดอกเบี้ยทบต้นร้อยละ 4 ต่อไตรมาส คืออะไร
- 4) อัตราดอกเบี้ยทบต้นร้อยละ 5 ต่อครึ่งปี คืออะไร
- 5) อัตราดอกเบี้ยทบต้นร้อยละ 3 ต่อเดือน คืออะไร

ขั้นสรุป

6. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานเกี่ยวกับดอกเบี้ยทบต้นหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกัน ตรวจสอบความถูกต้อง

7. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

ดอกเบี้ยทบต้น (Compound Interest) คือ ดอกเบี้ยที่คิดจากเงินต้นบวกกับดอกเบี้ยของงวดที่ผ่านมา โดยมีแนวคิดที่น่าจำนวนดอกเบี้ยที่ได้รับในงวดก่อน ๆ นั้นไปลงทุนต่อ ส่งผลให้ดอกเบี้ย ที่คำนวณในงวดต่อไปเพิ่มขึ้นทุกปีตามเงินต้น หรือการนำดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นในแต่ละงวดไปรวมกับเงินต้น เพื่อนำไปเป็นเงินต้นของการคิดดอกเบี้ยในงวดถัดไป

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
2. สื่ออินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของดอกเบี้ยทบต้นได้	- แบบสังเกตการตอบคำถาม	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายการหาเงินรวมดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายถูกต้อง
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : นักเรียนสามารถเขียนดอกเบี้ยทบต้นได้	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : นักเรียนมีความรับผิดชอบ	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์การประเมิน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของดอกเบี้ยทบต้นได้	อธิบายความหมายของดอกเบี้ยทบต้นได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายความหมายของดอกเบี้ยทบต้นได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	อธิบายความหมายของดอกเบี้ยทบต้นไม่ถูกต้อง
นักเรียนสามารถเขียนดอกเบี้ยทบต้นได้	สามารถเขียนดอกเบี้ยทบต้นได้ถูกต้องครบทุกขั้นตอน	สามารถเขียนดอกเบี้ยทบต้นได้ถูกต้องแต่ไม่ครบทุกขั้นตอน	สามารถเขียนดอกเบี้ยทบต้นไม่ถูกต้อง
นักเรียนมีความรับผิดชอบ	ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม ไม่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ไม่ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

- 3 คะแนน หมายถึง ดีมาก
- 2 คะแนน หมายถึง ดี
- 1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 15 ชั่วโมง
เรื่อง เงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้น จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ

การหาเงินรวมแบบดอกเบี้ยทบต้น เมื่อสิ้นงวดที่ n คือ

$$S_n = P(1+i)^n$$

เมื่อ i คือ อัตราดอกเบี้ย

P คือ เงินต้น

n คือ จำนวนงวดทั้งหมด

S_n คือ เงินรวมของดอกเบี้ยทบต้นปลายงวดที่ n

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

1. นักเรียนสามารถอธิบายการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้นได้ (K)
2. นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้นได้ (P)
3. นักเรียนสามารถรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร

- ความสามารถในการคิด

การจำแนก การเชื่อมโยง การให้เหตุผล การสรุปความรู้

5. สาระการเรียนรู้

วิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้น (Compound Interest)

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

3. นักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนความรู้เกี่ยวกับความหมายของดอกเบี้ยทบต้น เงินรวมแบบดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย

4. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- นักเรียนสามารถเขียนแสดงวิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้นได้อย่างไร

ขั้นสอน

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้น จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

4. นักเรียนพิจารณาตัวอย่างดอกเบี้ยทบต้นต่อไปนี้

สมพรนำเงินไปลงทุนกับธนาคารแห่งหนึ่งจำนวนเงินต้น 500,000 บาท เมื่อฝากครบ 5 ปี จะได้รับเงินรวมเท่าไร เมื่อธนาคารให้ดอกเบี้ยทบต้นในอัตราร้อยละ 8 คงที่ แสดงวิธีหาคำตอบ

1) คิดทบต้นทุกปี

$$\text{จากโจทย์จะได้ว่า } P = 500,000 \text{ บาท} \quad i = \frac{8}{100} = 0.08 \quad n = 5 \text{ งวด}$$

$$S_n = P(1+i)^n$$

$$S_n = 500,000(1+0.08)^5$$

$$S_n = 734,664.04 \text{ บาท}$$

สมพรจะได้รับเงินลงทุนเมื่อฝากครบ 5 ปี และคิดดอกเบี้ยทบต้นทุกปี เท่ากับ 734,664.04 บาท

2) คิดทบต้นทุกไตรมาส $P = 500,000$ บาท $i = \frac{8}{400} = 0.02$ $n = 20$ งวด

$$S_n = P(1+i)^n$$

$$S_n = 500,000(1+0.02)^{20}$$

$$S_n = 742,973.70 \text{ บาท}$$

สมพรจะได้รับเงินลงทุนเมื่อฝากครบ 5 ปี และคิดดอกเบี้ยทบต้นทุกไตรมาส เท่ากับ 742,973.70 บาท

3) คิดทบต้นทุกครึ่งปี $P = 500,000$ บาท $i = \frac{8}{200} = 0.04$ $n = 10$ งวด

$$S_n = P(1+i)^n$$

$$S_n = 500,000(1+0.04)^{10}$$

$$S_n = 740,122.14 \text{ บาท}$$

สมพรจะได้รับเงินลงทุนเมื่อฝากครบ 5 ปี และคิดดอกเบี้ยทบต้นทุกไตรมาส เท่ากับ 740,122.14 บาท

5. นักเรียนทำใบงานที่ 25 เรื่อง วิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้น จากนั้นสลับผลงานกับเพื่อน เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

ขั้นสรุป

6. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานเกี่ยวกับวิธีหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้นหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

7. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การหาเงินรวมแบบดอกเบี้ยทบต้น เมื่อสิ้นงวดที่ n คือ $S_n = P(1+i)^n$

เมื่อ i คือ อัตราดอกเบี้ย

P คือ เงินต้น

n คือ จำนวนงวดทั้งหมด

S_n คือ เงินรวมของดอกเบี้ยทบต้นปลายงวดที่ n

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
- ใบงานที่ 25 เรื่อง วิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้น

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถอธิบายการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้นได้	- แบบสังเกตการตอบคำถาม	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายการหาเงินรวมดอกเบี้ยคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่ายถูกต้อง
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้นได้	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : นักเรียนมีความรับผิดชอบ	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์การประเมิน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
นักเรียนสามารถอธิบายการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้นได้	อธิบายการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้นได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้นได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	อธิบายการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้นไม่ถูกต้อง
นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้นได้	สามารถแสดงวิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้นได้ถูกต้องครบทุกขั้นตอน	สามารถแสดงวิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้นได้ถูกต้องแต่ไม่ครบทุกขั้นตอน	สามารถแสดงวิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้นไม่ถูกต้อง
นักเรียนมีความรับผิดชอบ	ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม ไม่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ไม่ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

- 3 คะแนน หมายถึง ดีมาก
2 คะแนน หมายถึง ดี
1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 15 ชั่วโมง
เรื่อง เงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้น โดยเปิดตาราง FVIF_{in} จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ

การหาเงินรวมแบบดอกเบี้ยทบต้น เมื่อสิ้นงวดที่ n โดยเปิดตาราง FVIF_{in}

$$S_n = P(\text{ค่า FVIF}_{in})$$

เมื่อ i คือ อัตราดอกเบี้ย

P คือ เงินต้น

n คือ จำนวนงวดทั้งหมด

S_n คือ เงินรวมของดอกเบี้ยทบต้นปลายงวดที่ n

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

1. นักเรียนสามารถอธิบายการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้น โดยเปิดตาราง FVIF_{in} ได้ (K)
2. นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้น โดยเปิดตาราง FVIF_{in} ได้ (P)
3. นักเรียนสามารถรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย (A)

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร

- ความสามารถในการคิด

การจำแนก การเชื่อมโยง การให้เหตุผล การสรุปความรู้

5. สาระการเรียนรู้

วิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้น โดยเปิดตาราง FVIF_{in}

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

5. นักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนความรู้เกี่ยวกับความหมายของดอกเบี้ยทบต้น และตอบคำถามต่อไปนี้

- จากสูตรการหาเงินรวมแบบดอกเบี้ยทบต้น เมื่อสิ้นงวดที่ n หาก n มากๆ นักเรียนมีวิธีคิดแบบใด (คิดเป็นช่วง ๆ)

6. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- นักเรียนสามารถเขียนแสดงวิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้น โดยเปิดตาราง FVIF_{in} ได้อย่างไร

ชั้นสอน

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้น จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

4. นักเรียนพิจารณาตาราง $FVIF_{in}$ และตัวอย่างแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 หาค่าจำนวนงวด (n) ให้ดูตารางในแนวคอลัมน์แรก

ขั้นที่ 2 อัตราดอกเบี้ยทบต้น (i) ในตารางแนวนอนบนสุด

ขั้นที่ 3 อ่านค่า $(1+i)^n$ ในตารางที่เกิดจากจุดตัดของจำนวนงวดและอัตราดอกเบี้ย

4) ถ้าต้องการหาเงินรวมของเงินต้น 1 บาท ที่ฝากไว้กับธนาคารที่ให้อัตราดอกเบี้ยทบต้น 5% ต่อปี

(1) ในระยะเวลาฝาก 8 ปี

จากโจทย์จะได้ว่า จำนวนงวด = 8 อัตราดอกเบี้ย = $\frac{5}{100} = 0.05$

จากตาราง $FVIF_n$ จะได้

$$(1 + i)^n = FVIF_{5,8} = 1.4775$$

(2) ในระยะเวลาฝาก 10 ปี

จากโจทย์จะได้ว่า จำนวนงวด = 10 อัตราดอกเบี้ย = $\frac{5}{100} = 0.05$

จากตาราง $FVIF_{in}$ จะได้

$$(1 + i)^n = FVIF_{5,10} = 1.6289$$

(3) ธนาคารที่ให้อัตราดอกเบี้ย 6% ต่อปี คิดทบต้นทุกครึ่งปี ในระยะเวลาฝาก 5 ปี

จากโจทย์จะได้ว่า จำนวนงวด = 10 อัตราดอกเบี้ย = $\frac{6}{200} = 0.03$

จากตาราง $FVIF_{in}$ จะได้

$$(1 + i)^n = FVIF_{3,10} = 1.3439$$

5) กานดา นำเงินไปลงทุนกับบริษัทแห่งหนึ่งจำนวน 50,000 บาท โดยบริษัทลงทุนคิดดอกเบี้ยทบต้นให้ทุก 3 เดือน โดยให้ดอกเบี้ย 4% ต่อปี เมื่อลงทุนครบ 3 ปี กานดาจะได้รับเงินทั้งหมดกี่บาท

จากสูตร $P = 500,000$ บาท $i = \frac{4}{100} = 0.01$ $n = 12$ งวด

$$S_n = P(1+i)^n$$

$$S_{12} = 500,000(1+0.01)^{12}$$

$$S_{12} = 56,341.25 \text{ บาท}$$

จากตาราง $FVIF_{in}$

$$(1 + i)^n = FVIF_{1,12} = 1.1268$$

$$S_n = P(FVIF_{1,12})$$

$$S_{12} = 500,000(1.1268)$$

$$S_{12} = 56,340 \text{ บาท}$$

5. นักเรียนทำใบงาน เรื่อง วิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยยทบต้น โดยเปิดตาราง $FVIF_{in}$ จากนั้น สลับผลงานกับเพื่อน เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

ขั้นสรุป

6. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานเกี่ยวกับวิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยยทบต้น โดยเปิดตาราง $FVIF_{in}$ หน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

7. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การหาเงินรวมแบบดอกเบี้ยยทบต้น เมื่อสิ้นงวดที่ n โดยเปิดตาราง $FVIF_{in}$ คือ

$$S_n = P(\text{ค่า } FVIF_{in})$$

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
- ใบงานที่ 26 เรื่อง วิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยยทบต้น โดยเปิดตาราง $FVIF_{in}$

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถอธิบายการหาเงินรวมเมื่อ ดอกเบี้ยยทบต้น โดยเปิดตาราง $FVIF_{in}$ ได้	- แบบสังเกตการ ตอบคำถาม	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายการหาเงินรวมดอกเบี้ยยคงต้น หรือดอกเบี้ยอย่างง่ายถูกต้อง
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาเงินรวมเมื่อ ดอกเบี้ยยทบต้น โดยเปิดตาราง $FVIF_{in}$ ได้	- แบบสังเกต พฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : นักเรียนมีความรับผิดชอบ	- แบบสังเกต พฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์การประเมิน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
นักเรียนสามารถอธิบายการหาเงินรวมเมื่อ ดอกเบี้ยยทบต้น โดยเปิดตาราง $FVIF_{in}$ ได้	อธิบายการหาเงินรวมเมื่อ ดอกเบี้ยยทบต้น โดยเปิด ตาราง $FVIF_{in}$ ได้ถูกต้อง ครบถ้วน	อธิบายการหาเงินรวมเมื่อ ดอกเบี้ยยทบต้น โดยเปิด ตาราง $FVIF_{in}$ ได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	อธิบายการหาเงินรวมเมื่อ ดอกเบี้ยยทบต้น โดยเปิดตาราง $FVIF_{in}$ ไม่ถูกต้อง

นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้น โดยเปิดตาราง $FVIF_{in}$ ได้	สามารถแสดงวิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้น โดยเปิดตาราง $FVIF_{in}$ ได้ถูกต้องครบทุกขั้นตอน	สามารถแสดงวิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้น โดยเปิดตาราง $FVIF_{in}$ ได้ถูกต้องแต่ไม่ครบทุกขั้นตอน	สามารถแสดงวิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้น โดยเปิดตาราง $FVIF_{in}$ ไม่ถูกต้อง
นักเรียนมีความรับผิดชอบ	ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม ไม่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ไม่ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

- 3 คะแนน หมายถึง ดีมาก
- 2 คะแนน หมายถึง ดี
- 1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ใบงานที่ 26 เรื่อง วิธีการหาเงินรวมเมื่อดอกเบี้ยทบต้น โดยเปิดตาราง $FVIF_{in}$

คำชี้แจง นักเรียนบอกค่า $FVIF_{in}$ โดยเปิดตารางคำนวณดอกเบี้ยทบต้น $(1 + i)^n$ ของการคิดดอกเบี้ยในอัตราต่อไปนี้

1. 5% คิดทบต้นทุกปี เมื่อครบเวลา 20 ปี

2. 6% คิดทบต้นทุกครึ่งปี เมื่อครบเวลา 5 ปี

3. 4% คิดทบต้นทุกปี เมื่อครบเวลา 20 ปี

4. 8% คิดทบต้นทุกไตรมาส เมื่อครบเวลา 6 ปี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 15 ชั่วโมง
เรื่อง ความหมายของมูลค่าเงินตามเวลา จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ

มูลค่าเงินตามเวลา (Time Value Of Money) คือ แนวคิดที่ว่าเงินที่จะได้รับในวันนี้มีมูลค่าน้อยกว่าเงินที่จะได้รับในอนาคต เพราะเราสามารถสร้างผลตอบแทนได้จากเงินที่ได้รับในวันนี้ เช่น เงิน 100,000 บาทในวันนี้ หากนำไปลงทุนได้ผลตอบแทน 5% ต่อปี ในอีก 1 ปีข้างหน้าเราก็จะได้รับเงินทั้งสิ้น 105,000 บาท ซึ่ง เกี่ยวข้องกับแนวความคิดพื้นฐาน คือ มูลค่าของเงินปัจจุบัน (Present Value: PV) และมูลค่าของเงินอนาคต(Future Value: FV)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของมูลค่าเงินตามเวลาได้ (K)
2. นักเรียนสามารถเขียนมูลค่าเงินตามเวลาได้ (P)
3. นักเรียนสามารถรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย (A)

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด

การจำแนก การเชื่อมโยง การให้เหตุผล การสรุปความรู้

5. สาระการเรียนรู้

มูลค่าเงินตามเวลา (Time Value Of Money)

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนร่วมกันทบทวนเรื่องดอกเบี้ยคงต้น ดอกเบี้ยทบต้น และร่วมกันตอบคำถามต่อไปนี้
 - หากนักเรียนต้องการจะลงทุนทำธุรกิจอย่างหนึ่ง นักเรียนจะลงทุนทำอะไร
(ค้าขาย ร้านอาหาร)
 - หากนักเรียนต้องการกู้เงิน นักเรียนต้องการดอกเบี้ยอย่างไร เพราะอะไร
(ตัวอย่างคำตอบ ดอกเบี้ยคงต้น เพราะเป็นดอกเบี้ยคงที่ตลอดเวลา)

- นักเรียนคิดว่าจำนวนเงิน 100 บาทในวันนี้ เมื่อเทียบกับเงินเมื่อ 10 ปีที่ผ่านมาเป็นอย่างไร พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

(ตัวอย่างคำตอบ จำนวนเงิน 100 บาทในวันนี้มีมูลค่าลดลง เมื่อเทียบกับ 10 ปีที่ผ่านมา เช่น การซื้ออาหารกลางวัน จากเดิมขายจานละ 20 บาท แต่ในปัจจุบันขายจานละ 50-100 บาท)

2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- นักเรียนสามารถเขียนแสดงมูลค่าเงินตามเวลาได้อย่างไร

ขั้นสอน

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความหมายของมูลค่าเงินตามเวลา จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

4. นักเรียนพิจารณาตัวอย่าง และตอบคำถามต่อไปนี้

1) หากนักเรียนต้องการลงทุนจำนวนเงินต้นต่อไปนี้

เงินต้น (บาท)	ระยะเวลา (ปี)	อัตราดอกเบี้ยต่อปี (%) ทบต้นปีละครั้ง	เงินรวมทั้งหมด (บาท)
100	5	3	115.93
1,000	10	5	1,628.9
10,000	15	8	31,722
100,000	20	10	672,750

2) หากนักเรียนต้องการได้รับผลตอบแทน ดังต่อไปนี้

เงินต้น (บาท)	ระยะเวลา (ปี)	อัตราดอกเบี้ยต่อปี (%) ทบต้นปีละครั้ง	เงินรวมทั้งหมด (บาท)
200	1	2	196.08
2,000	3	4	1,777.99
20,000	5	6	14,945.16
200,000	7	8	116,698.08

3) จากข้อ 1) และ ข้อ 2) นักเรียนใช้วิธีแบบใดในการคิด

จากสูตรการหาเงินรวมแบบดอกเบี้ยทบต้น

$$S_n = P(1+i)^n$$

เมื่อ i คือ อัตราดอกเบี้ย

P คือ เงินต้น

n คือ จำนวนงวดทั้งหมด

S_n คือ เงินรวมของดอกเบี้ยทบต้นปลายงวดที่ n

4) นักเรียนสามารถใช้สูตรการหาเงินรวมแบบดอกเบี้ยทบต้น คำนวณหามูลค่าของเงินปัจจุบัน และมูลค่าของเงินอนาคตได้อย่างไร

จากสูตรการหาเงินรวมแบบดอกเบี้ยทบต้น

$$S_n = P(1+i)^n$$

จะได้ S_n คือ มูลค่าของเงินอนาคต (FV)

P คือ มูลค่าของเงินปัจจุบัน (PV)

เพราะฉะนั้น $FV = PV(1+i)^n$

หรือ $PV = \frac{FV}{(1+i)^n}$

เมื่อ i คือ อัตราผลตอบแทนหรืออัตราคิดลดที่กำหนดในช่วงเวลาที่กำหนด

PV คือ มูลค่าของเงินปัจจุบัน (Present Value)

FV คือ มูลค่าของเงินอนาคต (Future Value)

n คือ จำนวนรอบที่ใช้ในการคิดแบบทบต้น

5. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน แต่ละกลุ่มทำแผนภาพความคิดเกี่ยวกับมูลค่าเงินตามเวลา
ขั้นสรุป

6. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานเกี่ยวกับมูลค่าเงินตามเวลาหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครู
ร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

7. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

มูลค่าเงินตามเวลา (Time Value Of Money) คือ แนวคิดที่ว่าเงินที่จะได้รับในวันนี้มีมูลค่า
น้อยกว่าเงินที่จะได้รับในอนาคต เพราะเราสามารถสร้างผลตอบแทนได้จากเงินที่ได้รับในวันนี้ เช่น เงิน
100,000 บาทในวันนี้หากนำไปลงทุนได้ผลตอบแทน 5% ต่อปี ในอีก 1 ปีข้างหน้าเราก็จะได้รับเงินทั้งสิ้น
105,000 บาท ซึ่ง เกี่ยวข้องกับแนวความคิดพื้นฐาน คือ มูลค่าของเงินปัจจุบัน (Present Value: PV) และ
มูลค่าของเงินอนาคต(Future Value: FV)

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของ มูลค่าเงินตามเวลาได้	- แบบสังเกตการ ตอบคำถาม	นักเรียนสามารถ 1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย ของมูลค่าเงินตามเวลาได้ถูกต้อง
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : นักเรียนสามารถเขียนมูลค่าเงินตามเวลา ได้	- แบบสังเกต พฤติกรรมกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : นักเรียนมีความรับผิดชอบ	- แบบสังเกต พฤติกรรม รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์การประเมิน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของมูลค่าเงินตามเวลาได้	อธิบายความหมายของมูลค่าเงินตามเวลาได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายความหมายของมูลค่าเงินตามเวลาได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	อธิบายความหมายของมูลค่าเงินตามเวลาไม่ถูกต้อง
นักเรียนสามารถเขียนมูลค่าเงินตามเวลาได้	สามารถเขียนมูลค่าเงินตามเวลาได้ได้ถูกต้องครบทุกขั้นตอน	สามารถเขียนมูลค่าเงินตามเวลาได้ถูกต้องแต่ไม่ครบทุกขั้นตอน	เขียนมูลค่าเงินตามเวลา ไม่ถูกต้อง
นักเรียนมีความรับผิดชอบ	ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม ไม่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ไม่ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

- 3 คะแนน หมายถึง ดีมาก
- 2 คะแนน หมายถึง ดี
- 1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 15 ชั่วโมง
เรื่อง มูลค่าของเงินอนาคต จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ

มูลค่าของเงินอนาคต (Future Value: FV) คือ เงินในวันนี้มีค่าเพิ่มมากขึ้นในอนาคต นั่นคือ เงินที่มีในวันนี้หากนำไปลงทุน ธนาคารได้รับดอกเบี้ยจากการลงทุนจะได้เงินรวมทั้งหมดสูงกว่าเงินที่มีเมื่อเริ่มต้น ค่าของเงินในอนาคตขึ้นอยู่กับตัวแปรสำคัญ 2 ตัว ได้แก่ อัตราผลตอบแทนหรือดอกเบี้ย และระยะเวลาในการลงทุนนั้น

การคำนวณหามูลค่าของเงินอนาคต $FV = PV(1+i)^n$

เมื่อ i คือ อัตราผลตอบแทนหรืออัตราคิดลดที่กำหนดในช่วงเวลาที่กำหนด

PV คือ มูลค่าของเงินปัจจุบัน (Present Value)

FV คือ มูลค่าของเงินอนาคต (Future Value)

n คือ จำนวนรอบที่ใช้ในการคิดแบบทบต้น

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

1. นักเรียนสามารถอธิบายการหามูลค่าของเงินอนาคตได้ (K)
2. นักเรียนสามารถแสดงวิธีหามูลค่าของเงินอนาคตได้ (P)
3. นักเรียนสามารถรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย (A)

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด

การจำแนก การเชื่อมโยง การให้เหตุผล การสรุปความรู้

5. สาระการเรียนรู้

มูลค่าของเงินอนาคต (Future Value: FV)

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนร่วมกันสนทนาและทบทวนความรู้เกี่ยวกับมูลค่าเงินตามเวลา
2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - นักเรียนสามารถเขียนแสดงการหามูลค่าของเงินอนาคตได้อย่างไร

ชั้นสอน

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการหามูลค่าของเงินอนาคต จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

4. นักเรียนพิจารณาตัวอย่าง และตอบคำถามต่อไปนี้

1) มูลค่าของเงินปัจจุบัน 92,700 บาท ที่จะได้รับในอีก 1 ปีข้างหน้าเป็นเท่าไร ถ้าอัตราคิดลดเป็น 3% ต่อปี

จากโจทย์จะได้ว่า $PV = 92,700$ $n = 1$ $i = 0.03$

จะได้ $FV = PV(1 + i)^n$

$$FV = 92,700(1 + 0.03)^1$$

เปิดตาราง $FVIF_{in} (1 + i)^n = FVIF_{3,1} = 1.0300$

$$FV = 92,700(1.0300)$$

$$FV = 95,481$$

ดังนั้น มูลค่าของเงินอนาคต มีค่าเท่ากับ 95,481 บาท

2) มูลค่าของเงินปัจจุบัน 126,000 บาท ที่จะได้รับในอีก 6 เดือนข้างหน้าเป็นเท่าไร ถ้าอัตราคิดลดเป็น 10% ต่อปี

จากโจทย์จะได้ว่า $PV = 126,000$ $n = 0.5$ $i = 0.10$

จะได้ $FV = PV(1 + i)^n$

$$FV = 126,000(1 + 0.10)^{0.5}$$

$$FV = 126,000 (1.0488)$$

$$FV = 132,148.8$$

ดังนั้น มูลค่าของเงินอนาคต มีค่าเท่ากับ 132,148.8 บาท

5. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน โดยแต่ละกลุ่มหามูลค่าของเงินอนาคต ดังต่อไปนี้

1) เงินจำนวน 50,000 บาท ได้รับดอกเบี้ย 3% ต่อปี ในอีก 10 ปีข้างหน้า

2) เงินจำนวน 1,000,000 บาท ได้รับดอกเบี้ย 3% ต่อปี ในอีก 20 ปีข้างหน้า

3) วางแผนการออมเงิน

4) ลงทุนเปิดร้านขายอาหาร

ขั้นสรุป

6. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานเกี่ยวกับมูลค่าเงินอนาคตหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครู ร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

7. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

มูลค่าของเงินอนาคต (Future Value: FV) คือ เงินในวันนี้มีค่าเพิ่มมากขึ้นในอนาคต นั่นคือเงินที่มี ในวันนี้หากนำไปลงทุน ธนาคารได้รับดอกเบี้ยจากการลงทุนจะได้เงินรวมทั้งหมดสูงกว่าเงินที่มีเมื่อเริ่มต้น ค่าของเงินในอนาคตขึ้นอยู่กับตัวแปรสำคัญ 2 ตัว ได้แก่ อัตราผลตอบแทนหรือดอกเบี้ย และระยะเวลาในการลงทุนนั้น

การคำนวณหามูลค่าของเงินอนาคต $FV = PV(1+i)^n$

เมื่อ i คือ อัตราผลตอบแทนหรืออัตราคิดลดที่กำหนดในช่วงเวลาที่กำหนด

PV คือ มูลค่าของเงินปัจจุบัน (Present Value)

FV คือ มูลค่าของเงินอนาคต (Future Value)

n คือ จำนวนรอบที่ใช้ในการคิดแบบทบต้น

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถหามูลค่าเงินอนาคตได้	- แบบสังเกตการตอบคำถาม	นักเรียนสามารถ 1. นักเรียนสามารถหามูลค่าเงินอนาคตได้ถูกต้อง
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : นักเรียนสามารถแสดงวิธีหามูลค่าของเงินอนาคตได้	- แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : นักเรียนมีความรับผิดชอบ	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์การประเมิน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
นักเรียนสามารถอธิบายการหามูลค่าเงินอนาคตได้	อธิบายการหามูลค่าเงินอนาคตได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายการหามูลค่าเงินอนาคตได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	อธิบายการหามูลค่าเงินอนาคตได้ ไม่ถูกต้อง
นักเรียนสามารถแสดงวิธีหามูลค่าของเงินอนาคตได้	สามารถแสดงวิธีหามูลค่าของเงินอนาคตได้ถูกต้องครบทุกขั้นตอน	สามารถแสดงวิธีหามูลค่าของเงินอนาคตได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน	แสดงวิธีหามูลค่าของเงินอนาคต ไม่ถูกต้อง
นักเรียนมีความรับผิดชอบ	ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม ไม่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ไม่ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

3 คะแนน หมายถึง ดีมาก

2 คะแนน หมายถึง ดี

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 15 ชั่วโมง
เรื่อง มูลค่าของเงินปัจจุบัน จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ

มูลค่าของเงินปัจจุบัน (Present Value: PV) คือ มูลค่าของเงินจำนวนหนึ่งที่ได้รับหรือจ่ายไปในอนาคตว่ามีมูลค่าเท่าใดในปัจจุบัน ซึ่งหากนำไปลงทุนแล้วได้รับดอกเบี้ยในอัตราหนึ่ง แล้วจะได้รับเงินรวมเท่ากับเงินจำนวนนั้นในอนาคต

การคำนวณหามูลค่าของเงินปัจจุบัน

$$PV = \frac{FV}{(1+i)^n}$$

เมื่อ i คือ อัตราผลตอบแทนหรืออัตราคิดลดที่กำหนดในช่วงเวลาที่กำหนด

PV คือ มูลค่าของเงินปัจจุบัน (Present Value)

FV คือ มูลค่าของเงินอนาคต (Future Value)

n คือ จำนวนรอบที่ใช้ในการคิดแบบทบต้น

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

1. นักเรียนสามารถอธิบายการหามูลค่าของเงินปัจจุบันได้ (K)
2. นักเรียนสามารถแสดงวิธีหามูลค่าของเงินปัจจุบันได้ (P)
3. นักเรียนสามารถรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย (A)

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด

การจำแนก การเชื่อมโยง การให้เหตุผล การสรุปความรู้

5. สาระการเรียนรู้

มูลค่าของเงินปัจจุบัน (Present Value: PV)

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนร่วมกันสนทนาและทบทวนความรู้เกี่ยวกับมูลค่าเงินตามเวลา และมูลค่าของเงินอนาคต
2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - นักเรียนสามารถเขียนแสดงการหามูลค่าของเงินปัจจุบันได้อย่างไร

ขั้นสอน

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการหามูลค่าของเงินปัจจุบัน จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

4. นักเรียนพิจารณาตัวอย่าง และตอบคำถามต่อไปนี้

นักเรียนหามูลค่าของเงินปัจจุบันของเงินในอนาคตของเงินลงทุนในวันนี้ ในระยะเวลาและอัตราดอกเบี้ยทบต้นปีละครั้งตามที่กำหนดให้ต่อไปนี้

มูลค่าของรวมในอนาคตเมื่อลงทุนครบกำหนด (บาท)	ระยะเวลา (ปี)	อัตราดอกเบี้ยต่อปี (%) ทบต้นปีละครั้ง	มูลค่าของเงินปัจจุบัน (บาท)
5,000	2	6	4,449.98
38,000	3	8	30,165.91
160,000	4	12	101,684.16

1) เมื่อ
จะได้

$$FV = 5,000 \quad n = 2 \quad i = 0.06$$

$$PV = \frac{FV}{(1+i)^n}$$

$$PV = \frac{5,000}{(1+0.06)^2}$$

$$PV = \frac{5,000}{1.1236} \quad \text{เปิดตาราง } FVIF_{in} (1+i)^n = FVIF_{6,2} = 1.1236$$

$$FV = 4,449.98$$

2) เมื่อ
จะได้

$$FV = 38,000 \quad n = 3 \quad i = 0.08$$

$$PV = \frac{FV}{(1+i)^n}$$

$$PV = \frac{38,000}{(1+0.08)^3}$$

$$PV = \frac{38,000}{1.2597} \quad \text{เปิดตาราง } FVIF_{in} (1+i)^n = FVIF_{8,3} = 1.2597$$

$$FV = 30,165.91$$

3) เมื่อ
จะได้

$$FV = 160,000 \quad n = 4 \quad i = 0.12$$

$$PV = \frac{FV}{(1+i)^n}$$

$$PV = \frac{160,000}{(1+0.12)^4}$$

$$PV = \frac{160,000}{1.5735}$$

$$FV = 101,684.14$$

5. นักเรียนทำใบงาน เรื่อง มูลค่าของเงินปัจจุบัน จากนั้นสลับผลงานกับเพื่อน เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

ขั้นสรุป

6. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานเกี่ยวกับมูลค่าเงินปัจจุบันหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

7. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

มูลค่าของเงินปัจจุบัน (Present Value: PV) คือ มูลค่าของเงินจำนวนหนึ่งที่ได้รับหรือจ่ายไปในอนาคตว่ามีมูลค่าเท่าใดในปัจจุบัน ซึ่งหากนำไปลงทุนแล้วได้รับดอกเบี้ยในอัตราหนึ่ง แล้วจะได้รับเงินรวมเท่ากับเงินจำนวนนั้นในอนาคต

การคำนวณหามูลค่าของเงินปัจจุบัน

$$PV = \frac{FV}{(1+i)^n}$$

เมื่อ i คือ อัตราผลตอบแทนหรืออัตราคิดลดที่กำหนดในช่วงเวลาที่กำหนด

PV คือ มูลค่าของเงินปัจจุบัน (Present Value)

FV คือ มูลค่าของเงินอนาคต (Future Value)

n คือ จำนวนรอบที่ใช้ในการคิดแบบทบต้น

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
- ใบงานที่ 29 เรื่อง มูลค่าของเงินปัจจุบัน

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถหามูลค่าของเงินปัจจุบันได้	- แบบสังเกตการตอบคำถาม	นักเรียนสามารถ 1. นักเรียนสามารถหามูลค่าของเงินปัจจุบันได้ถูกต้อง
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : นักเรียนสามารถแสดงวิธีหามูลค่าของเงินปัจจุบันได้	- แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : นักเรียนมีความรับผิดชอบ	- แบบสังเกต พฤติกรรม รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์การประเมิน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
นักเรียนสามารถอธิบายการ หามูลค่าเงินปัจจุบันได้	อธิบายการหามูลค่าเงิน ปัจจุบันได้ถูกต้อง ครบถ้วน	อธิบายการหามูลค่าเงิน ปัจจุบันได้ถูกต้อง แต่ไม่ ครบถ้วน	อธิบายการหามูลค่าเงินปัจจุบันได้ ไม่ถูกต้อง
นักเรียนสามารถแสดงวิธีหา มูลค่าของเงินปัจจุบันได้	สามารถแสดงวิธีหามูลค่า ของเงินปัจจุบันได้ถูกต้อง ครบทุกขั้นตอน	สามารถแสดงวิธีหามูลค่า ของเงินปัจจุบันได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน	แสดงวิธีหามูลค่าของเงินปัจจุบัน ไม่ถูกต้อง
นักเรียนมีความรับผิดชอบ	ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับ มอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับ มอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม ไม่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ไม่ทำงานตามเวลาที่ได้รับ มอบหมาย

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

- 3 คะแนน หมายถึง ดีมาก
- 2 คะแนน หมายถึง ดี
- 1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ใบงานที่ 29 เรื่อง มูลค่าของเงินปัจจุบัน

คำชี้แจง จงเติมคำตอบลงในตารางให้สมบูรณ์

PV	FV	I	t
5	10.5		2
800		5%	3
	10,000	2%	10
200,000	250,000		12
5,000,000		3%	24

กระดาษทด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 15 ชั่วโมง
เรื่อง การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินคงที่ (1) จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ

การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบดอกเบี้ยคงที่ (Flat Rate) คือ การคำนวณดอกเบี้ยที่ลูกค้าต้องชำระจากเงินต้นทั้งก่อนที่คงที่ตลอดอายุของสัญญา แม้ว่าลูกค้าจะได้ทยอยผ่อนชำระเงินต้นบางส่วนไปเรื่อย ๆ แล้วก็ตาม โดยมีวิธีการคำนวณ ดังนี้

$$\text{ดอกเบี้ยเงินกู้แบบดอกเบี้ยคงที่} = \text{เงินต้น} \times \text{อัตราดอกเบี้ย} \times \text{ระยะเวลา}$$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของดอกเบี้ยเงินกู้แบบดอกเบี้ยคงที่ได้ (K)
2. นักเรียนสามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้ (P)
3. นักเรียนสามารถรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย (A)

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด
- การจำแนก การเชื่อมโยง การให้เหตุผล การสรุปความรู้

5. สาระการเรียนรู้

การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบดอกเบี้ยคงที่ (Flat Rate)

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนร่วมกันทบทวนดอกเบี้ยเงินคงต้นหรือดอกเบี้ยอย่างง่าย และตอบคำถามต่อไปนี้
 - ต้องการซื้อโทรศัพท์ราคา 30,000 บาท แต่จ่ายเงินไป 5,000 บาทหากต้องการคิดดอกเบี้ยต้องจ่ายจำนวนเงินต้นเท่าไร (25,000 บาท)

ต้องการซื้อโทรศัพท์ราคา 30,000 บาท ร้านค้ามีโปรโมชั่น โดยถ้าผ่อนสินค้าระยะเวลา 6 เดือน อัตราดอกเบี้ย 0% ต่อปี หรือผ่อนสินค้าระยะเวลา 12 เดือน อัตราดอกเบี้ย 0.01% ต่อปี นักเรียนต้องซื้อโทรศัพท์อย่างไร

- จากสถานการณ์การซื้อโทรศัพท์ราคา 30,000 บาท ลักษณะดอกเบี้ยเป็นอย่างไร
(ดอกเบี้ยเงินคงต้น)

2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- นักเรียนสามารถเขียนแสดงการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่ได้อย่างไร

ขั้นตอน

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่ จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

4. นักเรียนพิจารณาตัวอย่าง และตอบคำถามต่อไปนี้

4.1 บิ๊กซื้อโทรศัพท์ไปโฟน 11 ราคา 9,900 บาท โดยจัดโปรโมชั่นผ่อน 0% เป็นระยะเวลา 10 เดือน บิ๊กจะต้องชำระดอกเบี้ยทั้งหมดกี่บาท

จาก ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมด = เงินต้น $\times$ อัตราดอกเบี้ย $\times$ ระยะเวลา

ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมด = $9,900 \times 0 \times 10$

ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมด = 0

ดังนั้น บิ๊กต้องจ่ายดอกเบี้ย 0 บาท

4.2 ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมดของเงินกู้ที่มียอดเงินต้น 1,000,000 บาท โดยคิดอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 5 ต่อปี ผ่อนชำระ 5 ปี

จาก ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมด = เงินต้น $\times$ อัตราดอกเบี้ย $\times$ ระยะเวลา

ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมด = $1,000,000 \times 5\% \times 5$

ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมด = 250,000

ดังนั้น ดอกเบี้ยที่ต้องชำระ เท่ากับ 250,000 บาท

5. นักเรียนทำใบงานที่ 30 เรื่อง การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินคงที่ (1) จากนั้นสลับผลงานกับเพื่อน เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

ขั้นสรุป

6. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่หน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

7. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบดอกเบี้ยคงที่ (Flat Rate) คือ การคำนวณดอกเบี้ยที่ลูกค้าต้องชำระจากเงินต้นทั้งก่อนที่คงที่ตลอดอายุของสัญญา แม้ว่าลูกค้าจะได้ทยอยผ่อนชำระเงินต้นบางส่วนไปเรื่อย ๆ แล้วก็ตาม โดยมีวิธีการคำนวณ ดังนี้

ดอกเบี้ยเงินกู้แบบดอกเบี้ยคงที่ = เงินต้น $\times$ อัตราดอกเบี้ย $\times$ ระยะเวลา

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
- ใบงานที่ 30 เรื่อง การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินคงที่ (1)

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถอธิบายความหมายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน	นักเรียนสามารถ 1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้ถูกต้อง
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : นักเรียนสามารถแสดงการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้	- แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม - ใบงาน	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : นักเรียนมีความรับผิดชอบ	- แบบสังเกตพฤติกรรม รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์การประเมิน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
นักเรียนสามารถอธิบายความหมายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้	อธิบายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	อธิบายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้ไม่ถูกต้อง
นักเรียนสามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้	สามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้ถูกต้องครบทุกขั้นตอน	สามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้ถูกต้องแต่ไม่ครบทุกขั้นตอน	แสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้ไม่ถูกต้อง
นักเรียนมีความรับผิดชอบ	ร่วมตอบคำถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถามไม่แลกเปลี่ยนความคิดเห็นไม่ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

- 3 คะแนน หมายถึง ดีมาก
2 คะแนน หมายถึง ดี
1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 31

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 15 ชั่วโมง
เรื่อง การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินคงที่ (2) จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ

การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบดอกเบี้ยคงที่ (Flat Rate) คือ การคำนวณดอกเบี้ยที่ลูกค้าต้องชำระจากเงินต้นทั้งก้อนที่คงที่ตลอดอายุของสัญญา แม้ว่าลูกค้าจะได้ทยอยผ่อนชำระเงินต้นบางส่วนไปเรื่อย ๆ แล้วก็ตาม โดยมีวิธีการคำนวณ ดังนี้

$$\text{ดอกเบี้ยเงินกู้แบบดอกเบี้ยคงที่} = \text{เงินต้น} \times \text{อัตราดอกเบี้ย} \times \text{ระยะเวลา}$$

$$\text{จำนวนเงินที่ต้องชำระในแต่ละงวด} = \frac{\text{เงินต้น} + \text{ดอกเบี้ยทั้งหมด}}{\text{จำนวนงวดที่ต้องผ่อนชำระทั้งหมด}}$$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของดอกเบี้ยเงินกู้แบบดอกเบี้ยคงที่ได้ (K)
2. นักเรียนสามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้ (P)
3. นักเรียนสามารถรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย (A)

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด
- การจำแนก การเชื่อมโยง การให้เหตุผล การสรุปความรู้

5. สาระการเรียนรู้

การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบดอกเบี้ยคงที่ (Flat Rate)

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนร่วมกันทบทวนการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบดอกเบี้ยคงที่ (Flat Rate)
2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - นักเรียนสามารถเขียนแสดงการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินคงที่ได้อย่างไร

ขั้นสอน

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่ จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

4. นักเรียนพิจารณาตัวอย่าง และตอบคำถามต่อไปนี้

4.1 บิ๊กซื้อโทรศัพท์ไปโฟน 11 ราคา 9,900 บาท โดยจัดโปรโมชั่นผ่อน 0% เป็นระยะเวลา 10 เดือน บิ๊กจะต้องผ่อนชำระงวดละกี่บาท

จาก ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมด = เงินต้น $\times$ อัตราดอกเบี้ย $\times$ ระยะเวลา

$$\text{ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมด} = 9,900 \times 0 \times 10$$

$$\text{ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมด} = 0$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad \text{จำนวนเงินที่ต้องผ่อนชำระในแต่ละงวด} &= \frac{\text{เงินต้น} + \text{ดอกเบี้ยทั้งหมด}}{\text{จำนวนงวดที่ต้องผ่อนชำระทั้งหมด}} \\ &= \frac{9,900 + 0}{10} \\ &= 990 \end{aligned}$$

ดังนั้น บิ๊กจะต้องชำระค่าโทรศัพท์ระยะเวลา 10 เดือน งวดละ 990 บาท

4.2 ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมดของเงินกู้ที่มียอดเงินต้น 1,000,000 บาท โดยคิดอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 5 ต่อปี ผ่อนชำระ 5 ปี

จาก ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมด = เงินต้น $\times$ อัตราดอกเบี้ย $\times$ ระยะเวลา

$$\text{ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมด} = 1,000,000 \times 5\% \times 5$$

$$\text{ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมด} = 250,000$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad \text{จำนวนเงินที่ต้องผ่อนชำระในแต่ละงวด} &= \frac{\text{เงินต้น} + \text{ดอกเบี้ยทั้งหมด}}{\text{จำนวนงวดที่ต้องผ่อนชำระทั้งหมด}} \\ &= \frac{1,000,000 + 250,000}{12 \times 5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{จำนวนเงินที่ต้องผ่อนชำระในแต่ละงวด} &= \frac{1,250,000}{60} \\ &= 20,833.33 \text{ บาท}\end{aligned}$$

ดังนั้น ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมด เท่ากับ 250,000 บาท ในระยะเวลา 5 ปี ผ่อนชำระเป็นเดือน เดือนละ 20,833.33 บาท

5. นักเรียนทำใบงานที่ 31 เรื่อง การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินคงที่ (2) จากนั้นสลับผลงานกับเพื่อน เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

ขั้นสรุป

6. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่หน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

7. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบดอกเบี้ยคงที่ (Flat Rate) คือ การคำนวณดอกเบี้ยที่ลูกค้าต้องชำระจากเงินต้นทั้งก้อนที่คงที่ตลอดอายุของสัญญา แม้ว่าลูกค้าจะได้ทยอยผ่อนชำระเงินต้นบางส่วนไปเรื่อย ๆ แล้วก็ตาม โดยมีวิธีการคำนวณ ดังนี้

$$\text{ดอกเบี้ยเงินกู้แบบดอกเบี้ยคงที่} = \text{เงินต้น} \times \text{อัตราดอกเบี้ย} \times \text{ระยะเวลา}$$

$$\text{จำนวนเงินที่ต้องชำระในแต่ละงวด} = \frac{\text{เงินต้น} + \text{ดอกเบี้ยทั้งหมด}}{\text{จำนวนงวดที่ต้องผ่อนชำระทั้งหมด}}$$

7. สื่อ

อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
- ใบงานที่ 31 เรื่อง การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินคงที่ (2)

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถอธิบายความหมายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน	นักเรียนสามารถ 1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้ถูกต้อง
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : นักเรียนสามารถแสดงการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้	- แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม - ใบงาน	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : นักเรียนมีความรับผิดชอบ	- แบบสังเกต พฤติกรรม รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์การประเมิน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
นักเรียนสามารถอธิบายความหมายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้	อธิบายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	อธิบายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้ไม่ถูกต้อง
นักเรียนสามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้	สามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้ถูกต้องครบทุกขั้นตอน	สามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้ถูกต้องแต่ไม่ครบทุกขั้นตอน	แสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้ไม่ถูกต้อง
นักเรียนมีความรับผิดชอบ	ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม ไม่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ไม่ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

- 3 คะแนน หมายถึง ดีมาก
2 คะแนน หมายถึง ดี
1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ใบงานที่ 31 เรื่อง การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้ (2)

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำต่อไปนี้โดยละเอียด

1. ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมด ยอดผ่อนชำระต่อเดือนพิเศษเป็นจำนวนร้อยละและยอดชำระเดือนสุดท้ายของเงินกู้ที่มียอดเงินต้น 900,000 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 3 ต่อปี ผ่อนชำระ 6 เดือน

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมด ยอดผ่อนชำระต่อเดือนพิเศษเป็นจำนวนร้อยละและยอดชำระเดือนสุดท้ายของเงินกู้เพื่อซื้อรถยนต์ราคา 850,000 บาท เงินดาวน์ 50,000 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 2 ต่อปี ผ่อนชำระ 5 ปี

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 32

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 15 ชั่วโมง
เรื่อง การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอก (1) จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ

การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอก (Effective Rate) เป็นการใช้คำนวณดอกเบี้ยของสินเชื่อเกือบทุกประเภทเช่น สินเชื่อเพื่อที่อยู่อาศัย โดยคิดดอกเบี้ยจากเงินต้นคงเหลือในแต่ละงวด โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้

กรณีกำหนดให้ชำระหนึ่งงวดละเท่า ๆ กัน

$$PMT = \frac{P}{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}$$

โดยที่ PMT คือ ยอดชำระต่องวด

P คือ ยอดเงินต้น

i คือ อัตราดอกเบี้ยต่องวด

และ n คือ จำนวนงวดที่ผ่อนชำระ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้ (K)
2. นักเรียนสามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้ (P)
3. นักเรียนสามารถรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด

การจำแนก การเชื่อมโยง การให้เหตุผล การสรุปความรู้

5. สาระการเรียนรู้

การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอก (Effective Rate)

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนร่วมกันทบทวนการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบดอกเบี้ยคงที่ (Flat Rate) และตอบคำถามดังนี้
 - นักเรียนต้องการกู้เงินแบบผ่อนชำระคงที่ตลอดสัญญาหรือไม่
 - หากมีแบบผ่อนชำระในแต่ละครั้งมีการลดต้นด้วย นักเรียนสนใจหรือไม่
2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - นักเรียนสามารถเขียนแสดงการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกเบี้ยได้อย่างไร

ขั้นสอน

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่ จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต
4. นักเรียนพิจารณาตัวอย่าง และตอบคำถามต่อไปนี้
 - 4.1 ถ้าต้องการเงินกู้ 30,000 บาท โดยสถาบันการเงินคิดดอกเบี้ยแบบลดต้นลดดอกเบี้ยร้อยละ 24 ต่อปี กำหนดระยะเวลาผ่อน 1 ปี ในสัญญากำหนดให้ชำระเงินทุกเดือน ต้องชำระเงินเดือนละกี่บาท

$$\begin{aligned}\text{จาก } PMT &= \frac{P}{1 - \frac{1}{(1+i)^n}} \\ PMT &= \frac{30,000}{1 - \frac{1}{(1+0.02)^{12}}} \\ PMT &= \frac{30,000}{\frac{2.2115}{0.02}} \\ PMT &= 2,836.88\end{aligned}$$

ดังนั้น ต้องชำระเงินเดือนละ 2,836.88 บาท

5. นักเรียนทำใบงานที่ 32 เรื่อง การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกเบี้ย (1) จากนั้นสลับผลงานกับเพื่อน เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

ขั้นสรุป

6. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่หน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง
7. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้
การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกเบี้ย (Effective Rate) เป็นการใช้นำจำนวนดอกเบี้ยของสินเชื่อ เกือบทุกประเภทเช่น สินเชื่อเพื่อที่อยู่อาศัย โดยคิดดอกเบี้ยจากเงินต้นคงเหลือในแต่ละงวด โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้ กรณีกำหนดให้ชำระหนึ่งงวดละเท่า ๆ กัน

$$PMT = \frac{P}{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}$$

โดยที่ PMT คือ ยอดชำระต่องวด
P คือ ยอดเงินต้น
i คือ อัตราดอกเบี้ยต่องวด
และ n คือ จำนวนงวดที่ผ่อนชำระ

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
- ใบงานที่ 32 เรื่อง การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอก (1)

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถอธิบายความหมายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน	นักเรียนสามารถ 1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้ถูกต้อง
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : นักเรียนสามารถแสดงการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้	- แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม - ใบงาน	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : นักเรียนมีความรับผิดชอบ	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์การประเมิน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
นักเรียนสามารถอธิบายความหมายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้	อธิบายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกที่ได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดต้นได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	อธิบายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้ไม่ถูกต้อง
นักเรียนสามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้	สามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้ถูกต้องครบทุกขั้นตอน	สามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดได้ถูกต้องแต่ไม่ครบทุกขั้นตอน	แสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้ไม่ถูกต้อง
นักเรียนมีความรับผิดชอบ	ร่วมตอบคำถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถามไม่แลกเปลี่ยนความคิดเห็นไม่ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

3 คะแนน หมายถึง ดีมาก 2 คะแนน หมายถึง ดี 1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ใบงานที่ 32 เรื่อง การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอก (1)

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำต่อไปนี้อย่างละเอียด

1. กำหนดจำนวนเงินกู้ 100,000 บาท อัตราดอกเบี้ย 6% ต่อปีและทางธนาคารคิดเป็น 0.5% ต่องวด จำนวน 12 งวด ต้องชำระเงินเดือนละกี่บาท

วิธีทำ

[illegible]

2. วีระกู้เงินจากธนาคารในอัตราดอกเบี้ย ต่อปี โดยสัญญาระบุว่าต้องจ่ายดอกเบี้ยทุกเดือน และจ่ายเงินต้นคืนเมื่อครบสัญญา 6 เดือน ถ้าวีจ่ายดอกเบี้ยให้ธนาคารเดือนละ 640 บาท อยากทราบว่า เมื่อครบกำหนดสัญญา กู้ วีจะจ่ายเงินไปทั้งหมดเท่าไร

วิธีทำ

[illegible]

ใบงานที่ 30 เรื่อง การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบคงที่ได้ (1)

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำต่อไปนี้โดยละเอียด

1. ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมดของเงินกู้ที่มียอดเงินต้น 900,000 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 3 ต่อปี
ผ่อนชำระ 6 ปี

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

2. ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมดของเงินกู้เพื่อซื้อรถยนต์ราคา 850,000 บาท เงินดาวน์ 50,000 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 2 ต่อปี ผ่อนชำระ 5 ปี

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

3. ดอกเบี้ยที่ต้องชำระทั้งหมดของเงินกู้ที่มียอดเงินต้น 1,500,000 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 3.5 ต่อปี
ผ่อนชำระ 10 ปี

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 33

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 15 ชั่วโมง
เรื่อง การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอก (2) จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ

การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอก (Effective Rate) เป็นการใช้จำนวนดอกเบี้ยของสินเชื่อเกือบทุกประเภทเช่น สินเชื่อเพื่อที่อยู่อาศัย โดยคิดดอกเบี้ยจากเงินต้นคงเหลือในแต่ละงวด โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้

1. กรณีทั่วไป

$$\text{ดอกเบี้ยในงวดนั้น} = \text{เงินต้นคงเหลือ} \times \text{อัตราดอกเบี้ยต่อปี} \times \frac{\text{จำนวนวันในงวด}}{\text{จำนวนวันในหนึ่งปี}}$$

$$\text{เงินต้นที่ลดลง} = \text{ยอดผ่อนชำระในงวดนั้น} - \text{ดอกเบี้ยในงวดนั้น}$$

$$\text{เงินต้นคงเหลือที่ใช้คำนวณดอกเบี้ยงวดต่อไป} = \text{เงินต้นคงเหลืองวดก่อนหน้า} - \text{เงินต้นที่}$$

ลดลง

2. กรณีกำหนดให้ชำระหนึ่งงวดละเท่า ๆ กัน

$$\text{PMT} = \frac{P}{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}$$

โดยที่ PMT คือ ยอดชำระต่องวด

P คือ ยอดเงินต้น

i คือ อัตราดอกเบี้ยต่องวด

และ n คือ จำนวนงวดที่ผ่อนชำระ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้ (K)
2. นักเรียนสามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้ (P)
3. นักเรียนสามารถรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย (A)

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด
การจำแนก การเชื่อมโยง การให้เหตุผล การสรุปความรู้

5. สาระการเรียนรู้

การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอก (Effective Rate)

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนร่วมกันทบทวนการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอก ดอกเบี้ยคงที่ (Effective Rate)
2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - นักเรียนสามารถเขียนแสดงการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้อย่างไร

ขั้นสอน

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่ จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

4. นักเรียนพิจารณาตัวอย่าง และตอบคำถามต่อไปนี้

4.1 ถ้าต้องการเงินกู้ 30,000 บาท โดยสถาบันการเงินคิดดอกเบี้ยแบบลดต้นลดดอกร้อยละ 24 ต่อปี กำหนดระยะเวลาผ่อน 1 ปี ในสัญญากำหนดให้ชำระเงินทุกเดือน ต้องชำระเงินเดือนละกี่บาท

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad \text{PMT} &= \frac{P}{1 - \frac{1}{(1+i)^n}} \\ \text{PMT} &= \frac{30,000}{1 - \frac{1}{\frac{(1+0.02)^{12}}{0.02}}} \\ \text{PMT} &= \frac{30,000}{\frac{2.2115}{0.02}} \\ \text{PMT} &= 2,836.88 \end{aligned}$$

ต้องชำระเงินเดือนละ 2,840 บาท

คำนวณดอกเบี้ยงวดที่ 1 (สมมติเริ่มต้นชำระในเดือนมกราคม)

$$\text{ดอกเบี้ยในงวดที่ 1} = \text{เงินต้นคงเหลือ} \times \text{อัตราดอกเบี้ยต่อปี} \times \frac{\text{จำนวนวันในงวด}}{\text{จำนวนวันในหนึ่งปี}}$$

$$\text{ดอกเบี้ยในงวดที่ 1} = 30,000 \times 24\% \times \frac{31}{365}$$

$$\text{ดอกเบี้ยในงวดที่ 1} = 612$$

$$\text{ยอดต้นที่ลดลง} = \text{ยอดผ่อนชำระในงวดที่ 1} - \text{ดอกเบี้ยในงวดที่ 1}$$

$$\text{ยอดต้นที่ลดลง} = 2840 - 612$$

$$\text{ยอดต้นที่ลดลง} = 2,228$$

$$\text{เงินต้นคงเหลือที่ใช้คำนวณดอกเบี้ยงวดต่อไป} = \text{เงินต้นคงเหลืองวดก่อนหน้า} - \text{เงินต้นที่ลดลง}$$

$$\text{เงินต้นคงเหลือที่ใช้คำนวณดอกเบี้ยงวดที่ 2} = 30,000 - 2,228$$

$$\text{เงินต้นคงเหลือที่ใช้คำนวณดอกเบี้ยงวดที่ 2} = 27,772$$

จากข้อมูลข้างต้นสามารถตารางการชำระเงินได้ดังนี้

งวดที่	เงินต้นที่ยกมา (บาท)	ยอดชำระ (บาท)	ดอกเบี้ย (บาท)	ชำระเงินต้น (บาท)	เงินต้นคงเหลือ (บาท)
1	30,000	2,840	612	2,228	27,772
2	27,772	2,840	511	2,329	25,443
3	25,443	2,840	519	2,321	23,122
4	23,122	2,840	456	2,384	20,738
5	20,738	2,840	423	2,417	18,321
6	18,321	2,840	361	2,479	15,842
7	15,842	2,840	323	2,517	13,325
8	13,325	2,840	272	2,568	10,757
9	10,757	2,840	212	2,628	8,129
10	8,129	2,840	166	2,674	5,455
11	5,455	2,840	108	2,732	2,723
12	2,723	2,779	56	2,723	-
รวม			4,019	30,000	

ดังนั้น ชำระเงินงวดสุดท้าย เป็นเงินประมาณ 2,779 บาท

5. นักเรียนทำใบงานที่ 33 เรื่อง การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอก (2) จากนั้นสลับผลงานกับเพื่อน เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

ขั้นสรุป

6. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่หน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

7. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอก (Effective Rate) เป็นการใช้คำนวณดอกเบี้ยของสินเชื่อ เกือบทุกประเภทเช่น สินเชื่อเพื่อที่อยู่อาศัย โดยคิดดอกเบี้ยจากเงินต้นคงเหลือในแต่ละงวด โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้

1. กรณีทั่วไป

$$\text{ดอกเบี้ยในงวดนั้น} = \text{เงินต้นคงเหลือ} \times \text{อัตราดอกเบี้ยต่อปี} \times \frac{\text{จำนวนวันในงวด}}{\text{จำนวนวันในหนึ่งปี}}$$

$$\text{เงินต้นที่ลดลง} = \text{ยอดผ่อนชำระในงวดนั้น} - \text{ดอกเบี้ยในงวดนั้น}$$

$$\text{เงินต้นคงเหลือที่ใช้คำนวณดอกเบี้ยงวดต่อไป} = \text{เงินต้นคงเหลืองวดก่อนหน้า} - \text{เงินต้นที่ลดลง}$$

2. กรณีกำหนดให้ชำระหนึ่งงวดละเท่า ๆ กัน

$$\text{PMT} = \frac{P}{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}$$

โดยที่ PMT คือ ยอดชำระต่องวด

P คือ ยอดเงินต้น

i คือ อัตราดอกเบี้ยต่องวด

และ n คือ จำนวนงวดที่ผ่อนชำระ

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5
- ใบงานที่ 33 เรื่อง การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอก (2)

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถอธิบายความหมายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน	นักเรียนสามารถ 1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้ถูกต้อง

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : นักเรียนสามารถแสดงการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้	- แบบสังเกต พฤติกรรมกลุ่ม - ใบงาน	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : นักเรียนมีความรับผิดชอบ	- แบบสังเกต พฤติกรรม รายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์การประเมิน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
นักเรียนสามารถอธิบายความหมายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้	อธิบายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกที่ได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดต้นได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	อธิบายการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้ไม่ถูกต้อง
นักเรียนสามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้	สามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้ถูกต้องครบทุกขั้นตอน	สามารถแสดงวิธีการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดได้ถูกต้องแต่ไม่ครบทุกขั้นตอน	แสดงวิธีการหาการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกได้ไม่ถูกต้อง
นักเรียนมีความรับผิดชอบ	ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม ไม่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ไม่ทำงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

- 3 คะแนน หมายถึง ดีมาก
2 คะแนน หมายถึง ดี
1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 34

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 15 ชั่วโมง
เรื่อง การแปลงดอกเบี้ยเงินกู้ จำนวน 1 ชั่วโมง
วันที่ เดือน พ.ศ. คาบที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานที่

ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ค 1.3 ม.5/1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ

การแปลงดอกเบี้ยเงินกู้ เพื่อเปรียบเทียบดอกเบี้ยจากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินคงต้นที่เป็นแบบลดต้นลดดอก

ดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่แปลงเป็นดอกเบี้ยเงินกู้ลดต้นลดดอก = อัตราดอกเบี้ย $\times$ 18

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายการแปลงดอกเบี้ยเงินกู้ได้ (K)
2. นักเรียนสามารถแสดงวิธีการแปลงดอกเบี้ยเงินกู้ได้ (P)
3. นักเรียนสามารถรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย (A)

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด

การจำแนก การเชื่อมโยง การให้เหตุผล การสรุปความรู้

5. สาระการเรียนรู้

การแปลงดอกเบี้ยเงินกู้

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนร่วมกันทบทวนการคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่ และการคิดดอกเบี้ยแบบลดต้นลดดอก แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

- การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่ใช้การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกในการคำนวณได้หรือไม่

- ดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกใช้การคิดดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่ในการคำนวณได้หรือไม่

- ดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกกับดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่ นักเรียนคิดว่าดอกเบี้ย แบบใดถูกกว่ากัน

2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- นักเรียนสามารถเขียนแสดงการแปลงดอกเบี้ยเงินกู้ได้อย่างไร

ขั้นสอน

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการแปลงดอกเบี้ยเงินกู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต 4. นักเรียนพิจารณาตัวอย่าง และตอบคำถามต่อไปนี้

4. นักเรียนพิจารณาตัวอย่าง และตอบคำถามต่อไปนี้

วัลลภต้องการเช่าซื้อรถยนต์ แต่เขากำลังคิดว่าจะเลือกใช้บริการจากที่ได้ติระหว่างผู้ให้เช่าซื้อ A หรือผู้ให้เช่าซื้อ B

ผู้ให้เช่าซื้อ	อัตราดอกเบี้ยต่อปี	วิธีคิดดอกเบี้ย
A	4%	เงินต้นคงที่ (Flat Rate)
B	6%	ลดต้นลดดอก (Effective Rate)

1) นักเรียนคิดว่าอัตราดอกเบี้ยของผู้ให้เช่าซื้อใดถูกกว่ากัน (ตัวอย่างคำตอบ ผู้ให้เช่าซื้อ A)

2) หากต้องการแปลงดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่เป็นแบบดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอกต้องทำอย่างไร

$$4\% \times 1.8 = 7.2\%$$

ดังนั้น ดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่แพงกว่าดอกเบี้ยเงินกู้แบบลดต้นลดดอก ($7.2\% - 6\% = 1.2\%$)

5. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน แต่ละกลุ่มทำการเปรียบเทียบดอกเบี้ยเงินกู้ตามตารางต่อไปนี้

รายการ	อัตราดอกเบี้ยต่อปี	วิธีคิดดอกเบี้ย
1. การกู้เงิน		
A	4	เงินต้นคงที่ (Flat Rate)
B	6	ลดต้นลดดอก (Effective Rate)
2. การซื้อบ้าน		
C	12	เงินต้นคงที่ (Flat Rate)
D	10	ลดต้นลดดอก (Effective Rate)
3. การซื้อรถยนต์		
E	7	เงินต้นคงที่ (Flat Rate)
F	7	ลดต้นลดดอก (Effective Rate)

ขั้นสรุป

6. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานเกี่ยวกับการแปลงดอกเบี้ยเงินกู้หน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

7. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การแปลงดอกเบี้ยเงินกู้ เพื่อเปรียบเทียบดอกเบี้ยจากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินคงต้นที่เป็นแบบลดต้นลดดอก

$$\text{ดอกเบี้ยเงินกู้แบบเงินต้นคงที่แปลงเป็นดอกเบี้ยเงินกู้ลดต้นลดดอก} = \text{อัตราดอกเบี้ย} \times 1.8$$

7. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.5

8. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

สิ่งที่วัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถอธิบายความหมายการแปลงดอกเบี้ยเงินกู้ได้	- แบบสังเกตการตอบคำถาม - ใบงาน	นักเรียนสามารถ 1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายการแปลงดอกเบี้ยเงินกู้ได้ถูกต้อง
ด้านทักษะและกระบวนการ(P) : นักเรียนสามารถแสดงวิธีการแปลงดอกเบี้ยเงินกู้ได้	- แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม - ใบงาน	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : นักเรียนมีความรับผิดชอบ	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์การประเมิน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
นักเรียนสามารถอธิบายการแปลงดอกเบี้ยเงินกู้ได้	อธิบายการแปลงดอกเบี้ยเงินกู้ได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายการแปลงดอกเบี้ยเงินกู้ได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	อธิบายการแปลงดอกเบี้ยเงินกู้ได้ ไม่ถูกต้อง
นักเรียนสามารถแสดงวิธีการแปลงดอกเบี้ยเงินกู้ได้	สามารถแสดงวิธีการแปลงดอกเบี้ยเงินกู้ได้ ถูกต้องครบทุกขั้นตอน	สามารถแสดงวิธีการแปลงดอกเบี้ยเงินกู้ได้ ถูกต้องแต่ไม่ครบทุกขั้นตอน	สามารถแสดงวิธีการแปลงดอกเบี้ยเงินกู้ได้ไม่ถูกต้อง
นักเรียนมีความรับผิดชอบ	ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับ มอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานตามเวลาที่ได้รับ มอบหมาย	ไม่ร่วมตอบคำถาม ไม่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ไม่ทำงานตามเวลาที่ได้รับ มอบหมาย

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

3 คะแนน หมายถึง ดีมาก

2 คะแนน หมายถึง ดี

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง