

	กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง ลำดับและอนุกรม
	รหัสวิชา ค32101	รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3ก	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
	หัวข้อเรื่อง ลำดับเลขคณิต		จำนวน 2 คาบ
	ผู้สอน อาจารย์นิสิต วรปรัชญ์ นันทโพธิ์เดช		

1. สาระ

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

2. มาตรฐาน

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

3. ตัวชี้วัด

ค 1.2 ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

4. สมรรถนะ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด

5. สาระสำคัญ (Concept)

ลำดับเลขคณิต (arithmetic sequence) คือ ลำดับที่มีผลต่างที่ได้จากการนำพจน์ที่ $n+1$ ลบด้วยพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นผลต่างนี้ว่า ผลต่างร่วม (common difference)

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

เมื่อ a_n แทน พจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต

a_1 แทน พจน์ที่ 1 ของลำดับเลขคณิต

d แทน ผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต

6. จุดประสงค์การเรียนรู้

- ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถหาพจน์ทั่วไปและพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตได้
- ด้านทักษะ / กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเลขคณิตได้
- ด้านคุณลักษณะของผู้เรียน (A) นักเรียนมี
 1. ความตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน

2. ความรับผิดชอบในการส่งงาน
3. ใฝ่รู้ใฝ่เรียน

7. สารการเรียนรู้ (Content)

ลำดับเลขคณิต

บทนิยาม ลำดับเลขคณิต (arithmetic sequence) คือ ลำดับที่มีผลต่างที่ได้จากการนำพจน์ที่ $n+1$ ลบด้วยพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นผลต่างนี้ว่า ผลต่างร่วม (common difference)

จากบทนิยาม ลำดับ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ จะเป็นลำดับเลขคณิต ก็ต่อเมื่อ มีค่าคงตัว d ที่ทำให้ $a_{n+1} - a_n = d$ สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n

ตัวอย่างที่ 1 ลำดับต่อไปนี้นี้เป็นตัวอย่างของลำดับเลขคณิต

$$1) 4, 8, 12, 16, 20, \dots, 4n, \dots \quad d = 8 - 4 = 4$$

$$2) 1, 1, 1, 1, \dots \quad d = 1 - 1 = 0$$

$$3) 6, 3, 0, -3, -6, \dots \quad d = 3 - 6 = -3$$

ตัวอย่างที่ 2 จงตรวจสอบว่าลำดับที่กำหนดให้ต่อไปนี้เป็นลำดับเลขคณิตหรือไม่ ถ้าเป็นจงบอกผลต่างร่วม

ข้อ	ลำดับ	ลำดับเลขคณิต	ผลต่างร่วม
1	2, 5, 8, 11, 14	<u>เป็น</u> /ไม่เป็น	3
2	5, 5, 5, ..., 5	<u>เป็น</u> /ไม่เป็น	0
3	9, 8, 6, 3, -1, -6	เป็น/ <u>ไม่เป็น</u>	–
4	-4, -7, -10, -13, ...	<u>เป็น</u> /ไม่เป็น	-3
5	0.3, 0.03, 0.003, 0.0003	เป็น/ <u>ไม่เป็น</u>	–
6	2, 1, 0, -1, -2, ...	<u>เป็น</u> /ไม่เป็น	-1
7	6, 36, 216, ...	เป็น/ <u>ไม่เป็น</u>	–
8	7, 14, 21, 28, ...	<u>เป็น</u> /ไม่เป็น	7
9	1.0001, 1.002, 1.03, 1.4, ...	เป็น/ <u>ไม่เป็น</u>	–
10	$\frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{4}{8}, \dots$	<u>เป็น</u> /ไม่เป็น	0

การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต

พิจารณาลำดับ $-7, -1, 5, 11, 17, 23, \dots$ จะได้ว่า

$$\begin{aligned} a_1 &= -7 \\ a_2 &= -1 = -7 + 6(1) \\ a_3 &= 5 = -7 + 6(2) \\ a_4 &= 11 = -7 + 6(3) \\ a_5 &= 17 = -7 + 6(4) \\ a_6 &= 23 = -7 + 6(5) \\ &\vdots \\ a_n &= -7 + 6(n-1) \end{aligned}$$

ในกรณีทั่วไป ถ้า $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ เป็นลำดับเลขคณิต และ d เป็นผลต่างร่วม ซึ่ง $d = a_{n+1} - a_n$ แล้ว พจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิตสามารถหาได้ดังนี้

$$\begin{aligned} a_2 &= a_1 + d \\ a_3 &= a_2 + d = (a_1 + d) + d = a_1 + 2d \\ a_4 &= a_3 + d = (a_1 + 2d) + d = a_1 + 3d \\ a_5 &= a_4 + d = (a_1 + 3d) + d = a_1 + 4d \\ &\vdots \\ a_n &= a_{n-1} + d = (a_1 + (n-2)d) + d = a_1 + (n-1)d \end{aligned}$$

ดังนั้น พจน์ที่ n หรือพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิตคือ $a_n = a_1 + (n-1)d$

พจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต

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

เมื่อ a_n แทน พจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต
 a_1 แทน พจน์ที่ 1 ของลำดับเลขคณิต
 d แทน ผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต

ตัวอย่างที่ 3 จงเขียนสี่พจน์ถัดไปของลำดับเลขคณิต $-2, 5, 12, \dots$

วิธีทำ ในที่นี้ $a_1 = -2$ และ $d = 5 - (-2) = 7$

$$\text{จะได้ } a_4 = a_3 + 7 = 12 + 7 = 19$$

$$a_5 = a_4 + 7 = 19 + 7 = 26$$

$$a_6 = a_5 + 7 = 26 + 7 = 33$$

$$a_7 = a_6 + 7 = 33 + 7 = 40$$

ดังนั้น สี่พจน์ถัดไปของลำดับคือ 19, 26, 33 และ 40

ตัวอย่างที่ 4 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต $-8, -3, 2, \dots$

วิธีทำ ในที่นี้ $a_1 = -8$ และ $d = -3 - (-8) = -3 + 8 = 5$

$$\text{จาก } a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$\text{จะได้ } a_n = -8 + (n-1)5$$

$$= -8 + 5n - 5$$

$$= 5n - 13$$

ดังนั้น พจน์ทั่วไปของลำดับคือ $a_n = 5n - 13$

ตัวอย่างที่ 5 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต เมื่อ $a_1 = 18$ และ $a_2 = 24$

วิธีทำ จาก $a_2 - a_1 = (a_1 + d) - a_1 = d$ จะได้ $d = a_2 - a_1 = 24 - 18 = 6$

$$\text{จาก } a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$\text{จะได้ } a_n = 18 + (n-1)6$$

$$= 18 + 6n - 6$$

$$= 6n + 12$$

ดังนั้น พจน์ทั่วไปของลำดับคือ $a_n = 6n + 12$

ตัวอย่างที่ 6 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต เมื่อ $a_1 = 10$ และ $a_{10} = -17$

วิธีทำ จาก $a_{10} - a_1 = (a_1 + 9d) - a_1 = 9d$

$$-17 - 10 = 9d$$

$$\text{จะได้ } -27 = 9d$$

$$d = -3$$

$$\text{จาก } a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$\text{จะได้ } a_n = 10 + (n-1)(-3)$$

$$= 10 - 3n + 3$$

$$= 13 - 3n$$

ดังนั้น พจน์ทั่วไปของลำดับคือ $a_n = 13 - 3n$

ตัวอย่างที่ 7 กำหนดลำดับเลขคณิต $4, 10, 16, 22, \dots, 142$ จงหาว่าลำดับนี้มีกี่พจน์

วิธีทำ ในที่นี้ $a_1 = 4$, $a_n = 142$ และ $d = 10 - 4 = 6$

$$\text{จาก } a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$\text{จะได้ } 142 = 4 + (n-1)6$$

$$142 - 4 = (n-1)6$$

$$\frac{138}{6} + 1 = n$$

$$24 = n$$

ดังนั้น $n = 24$ นั่นคือ ลำดับนี้มีทั้งหมด 24 พจน์

ตัวอย่างที่ 8 จงหาพจน์ที่ 50 ของลำดับเลขคณิต $\frac{1}{6}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}, \dots$

วิธีทำ ในที่นี้ $a_1 = \frac{1}{6}$ และ $d = \frac{1}{3} - \frac{1}{6} = \frac{2}{6} - \frac{1}{6} = \frac{1}{6}$

จาก $a_n = a_1 + (n-1)d$

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } a_n &= \frac{1}{6} + (n-1)\frac{1}{6} \\ &= \frac{1}{6} + \frac{1}{6}n - \frac{1}{6} \\ &= \frac{1}{6}n \end{aligned}$$

ดังนั้น พจน์ทั่วไปของลำดับคือ $a_n = \frac{1}{6}n$

ดังนั้น พจน์ที่ 50 ของลำดับนี้ คือ $a_{50} = \frac{1}{6}(50) = \frac{50}{6} = \frac{25}{3}$

ตัวอย่างที่ 9 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต เมื่อ $a_5 + a_7 = -26$ และ $a_9 + a_{11} = -82$

วิธีทำ จาก $a_5 + a_7 = -26$ จะได้ $(a_1 + 4d) + (a_1 + 6d) = -26$
 $2a_1 + 10d = -26$
 $a_1 + 5d = -13 \quad \dots(1)$

จาก $a_9 + a_{11} = -82$ จะได้ $(a_1 + 8d) + (a_1 + 10d) = -82$
 $2a_1 + 18d = -82$
 $a_1 + 9d = -41 \quad \dots(2)$

(2) - (1); $4d = -28$ จะได้ $d = -7$ แทนใน (1)

(1); $a_1 + 5(-7) = -13$ จะได้ $a_n = 22 + (n-1)(-7)$
 $a_1 - 35 = -13 \quad = 22 - 7n + 7$
 $a_1 = 22 \quad = 29 - 7n$

ดังนั้น พจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต คือ $a_n = 29 - 7n$

ตัวอย่างที่ 10 จงหาจำนวนจริง x ที่ทำให้ลำดับ $x, 5x, 6x+6$ เป็นลำดับเลขคณิต

วิธีทำ สมมติให้ $x, 5x, 6x+6$ เป็นลำดับเลขคณิต

จะได้ $d = 5x - x = 6x + 6 - 5x$

จะได้ว่า $4x = x + 6$

$$3x = 6$$

$$x = 2$$

ดังนั้น $x = 2$ ทำให้ลำดับ $x, 5x, 6x+6$ เป็นลำดับเลขคณิต

ตัวอย่างที่ 11 ถ้าลำดับ $-3, a, b, c, 37$ เป็นลำดับเลขคณิต แล้วค่าของ $a+b+c$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

วิธีทำ จาก $-3, a, b, c, 37$ เป็นลำดับเลขคณิต ในที่นี้ $a_1 = -3$ และ $a_5 = 37$

$$\text{จะได้ } a_5 - a_1 = (a_1 + 4d) - a_1 = 4d$$

$$37 - (-3) = 4d$$

$$\text{จะได้ว่า } 40 = 4d$$

$$d = 10$$

$$\text{จะได้ } a = a_2 = a_1 + d = -3 + 10 = 7$$

$$b = a_3 = a_2 + d = 7 + 10 = 17$$

$$c = a_4 = a_3 + d = 17 + 10 = 27$$

$$\text{ดังนั้น } a+b+c = 7+17+27 = 51 \text{ นั่นคือ } a+b+c = 51$$

ตัวอย่างที่ 12 จงหาว่า จำนวนที่อยู่ระหว่าง 60 และ 6,000 มีกี่จำนวนที่

12.1 6 ทารลงตัวทั้งหมดกี่จำนวน

วิธีทำ จำนวนที่อยู่ระหว่าง 60 และ 6,000 ที่หารด้วย 6 ลงตัว ได้แก่ 66, 72, 78, ..., 5994

พบว่าเป็นลำดับเลขคณิตที่ $a_1 = 66$, $d = 6$ และ $a_n = 5994$

$$\text{จาก } a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$\text{จะได้ } 5994 = 66 + (n-1)6$$

$$5994 - 66 = (n-1)6$$

$$\frac{5928}{6} = n$$

$$988 = n$$

ดังนั้น $n = 988$ นั่นคือ มีทั้งหมด 988 พจน์

12.2 6 และ 7 ทารลงตัวทั้งหมดกี่จำนวน

วิธีทำ จำนวนที่อยู่ระหว่าง 60 และ 6,000 ที่หารด้วย 6 และ 7 ลงตัว ได้แก่ 84, 126, 168, ..., 5964

พบว่าเป็นลำดับเลขคณิตที่ $a_1 = 84$, $d = 42$ และ $a_n = 5964$

$$\text{จาก } a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$\text{จะได้ } 5964 = 84 + (n-1)42$$

$$5964 - 84 = (n-1)42$$

$$\frac{5880}{42} = n-1$$

$$140 + 1 = n$$

$$141 = n$$

ดังนั้น $n = 141$ นั่นคือ มีทั้งหมด 141 พจน์

12.3 6 หรือ 7 ทารลงตัวทั้งหมดกี่จำนวน

วิธีทำ จำนวนที่อยู่ระหว่าง 60 และ 6,000 ที่หารด้วย 7 ลงตัว ได้แก่ 63, 70, 77, ..., 5999

พบว่าเป็นลำดับเลขคณิตที่ $a_1 = 63$, $d = 7$ และ $a_n = 5999$

$$\text{จาก } a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$\text{จะได้ } 5999 = 63 + (n-1)7$$

$$5999 - 63 = (n-1)7$$

$$\frac{5936}{7} = n-1$$

$$848+1 = n$$

$$849 = n$$

ดังนั้น $n = 849$ นั่นคือ มีทั้งหมด 849 พจน์

ให้ A แทนเซตของจำนวนที่อยู่ระหว่าง 60 และ 6,000 ที่หารด้วย 6 ลงตัว

และ B แทนเซตของจำนวนที่อยู่ระหว่าง 60 และ 6,000 ที่หารด้วย 7 ลงตัว

จะได้ $n(A) = 988$, $n(B) = 849$ และ $n(A \cap B) = 141$

$$\text{จาก } n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$\text{จะได้ว่า } n(A \cup B) = 988 + 849 - 141 = 1696$$

ดังนั้น จำนวนที่อยู่ระหว่าง 60 และ 6,000 ที่หารด้วย 6 หรือ 7 ลงตัว มีทั้งหมด 1,696 พจน์

ตัวอย่างที่ 13 พจน์ที่สองที่เป็นลบของลำดับเลขคณิต 200, 182, 164, 146,... มีค่าต่างจากพจน์ที่ 8 เท่าใด

วิธีทำ จากโจทย์จะได้ $a_1 = 200$ และ $d = -18$

$$\text{จาก } a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$\text{จะได้ } a_n = 200 + (n-1)(-18)$$

$$a_n = 218 - 18n$$

พจน์แรกที่เป็นลบ นั่นคือ $a_n < 0$

$$\text{จะได้ } 218 - 18n < 0$$

$$-18n < -218$$

$$n > 12.1111\dots$$

เพราะฉะนั้น $n = 13$

$$\text{จาก } a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$a_{13} = a_1 + 12d$$

$$a_{13} = 200 + 12(-18)$$

$$a_{13} = 200 - 216$$

$$a_{13} = -16$$

ดังนั้นมีพจน์แรกที่เป็นลบ คือ -16

พจน์ที่สองที่เป็นลบ คือ $a_{13} + (-18) = -16 - 18 = -34$

หาพจน์ที่ 8 จาก $a_n = a_1 + (n-1)d$

$$a_8 = a_1 + 7d$$

$$a_8 = 200 + 7(-18)$$

$$a_8 = 200 - 126$$

$$a_8 = 74$$

พจน์ที่สองที่เป็นลบของลำดับเลขคณิต มีค่าต่างจากพจน์ที่ 8 คือ $74 - (-34) = 108$

ตัวอย่างที่ 14 ชมพูเริ่มต้นทำงานที่บริษัทแห่งหนึ่ง ได้รับเงินเดือนเดือนแรก 15,000 บาท และได้รับเงินเดือนเพิ่มขึ้นทุกปี ปีละ 750 บาท อยากทราบว่าชมพูจะต้องทำงานไปอีกกี่ปีถึงจะมีเงินเดือน 25,400 บาท

วิธีทำ เขียนลำดับเลขคณิตแทนเงินเดือนที่เบลล่าได้รับในแต่ละเดือนได้ดังนี้

15000, 15750, 16500, ..., 25400 โดยที่ $a_1 = 15000$, $d = 750$ และ $a_n = 25400$

จาก $a_n = a_1 + (n-1)d$

จะได้ $25400 = 15000 + (n-1)(750)$

$$25400 = 15000 + 750n - 750$$

$$750n = 11150$$

$$n = 15$$

ดังนั้น ชมพูจะต้องทำงานอีก 15 ปี ถึงจะมีเงินเดือน 25400 บาท

8. กิจกรรมการเรียนรู้

คาบที่ 1

ขั้นนำ (5 นาที)

ครูทบทวนสิ่งที่เรียนไปเมื่อคาบที่แล้ว โดยใช้คำถามกระตุ้น ดังนี้

1) การหาพจน์ทั่วไปโดยใช้ฟังก์ชันพหุนาม กรณีที่ถ้าผลต่างครั้งที่ 1 ของสองพจน์ที่อยู่ติดกันมีค่าเท่ากัน พจน์ทั่วไปของลำดับจะอยู่ในรูปอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า $a_n = an + b$]

2) การหาพจน์ทั่วไปโดยใช้ฟังก์ชันพหุนาม กรณีที่ถ้าผลต่างครั้งที่ 2 ของผลต่างสองพจน์ที่อยู่ติดกันมีค่าเท่ากัน พจน์ทั่วไปของลำดับจะอยู่ในรูปอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า $a_n = an^2 + bn + c$]

ขั้นสอน (42 นาที)

1. ครูอธิบายนิยามลำดับเลขคณิตและยกตัวอย่างที่ 1 เพื่ออธิบายผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต
2. ครูและนักเรียนร่วมกันทำตัวอย่างที่ 2 เพื่อสังเกตว่าลำดับที่กำหนดเป็นลำดับเลขคณิตหรือไม่
2. ครูอธิบายบทนิยามและแสดงการสร้างสูตรพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต
3. ครูยกตัวอย่างที่ 3 และ 4 เพื่อให้ นักเรียนฝึกหาพจน์ถัดไป พจน์ทั่วไป จากลำดับเลขคณิตที่กำหนดให้

4. ครูยกตัวอย่างที่ 5 ซึ่งเป็นการหาพจน์ทั่วไปเมื่อกำหนด a_1 และ a_2 ของลำดับเลขคณิตให้
เพื่อให้ให้นักเรียนหาสูตรพจน์ทั่วไป

5. ครูยกตัวอย่างที่ 6 และ 7 (อาจมอบหมายเป็นการบ้านให้นักเรียน)

6. ครูให้นักเรียนทำตัวอย่างที่ 8 โดยบอกแนวทางการหาคำตอบ

7. ครูเฉลยวิธีทำตัวอย่างที่ 8

ขั้นสรุป (3 นาที)

เพื่อเป็นการสรุปบทเรียน ครูใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนดังนี้

1) ลำดับเลขคณิตคืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า ลำดับเลขคณิต คือ ลำดับที่มีผลต่างที่ได้จากการนำพจน์ที่ $n+1$ ลบด้วย
พจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นผลต่างนี้ว่า ผลต่างร่วม]

2) พจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิตคืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า $a_n = a_1 + (n-1)d$]

3) การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต จำเป็นต้องทราบสิ่งใดบ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า ทราบ a_1 และ d]

คาบที่ 2

ขั้นนำ (5 นาที)

ครูทบทวนสูตรการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต

ขั้นสอน (42 นาที)

1. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 9 และใช้คำถามกระตุ้นดังนี้

1) จากพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต คือ $a_n = a_1 + (n-1)d$ นักเรียนคิดว่าสามารถหา
 a_1 และ d ได้อย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า เปลี่ยนสมการทั้งสองสมการที่โจทย์กำหนดให้อยู่ในรูปของ a_1 และ d]

2. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 10 ให้นักเรียนเห็นถึงสมบัติของลำดับเลขคณิต คือ ผลต่างร่วมต้องเท่ากัน
จากนั้นครูเขียนแสดงวิธีทำ และใช้คำถามกระตุ้นดังนี้

1) จากสมบัติของลำดับเลขคณิต คือ ผลต่างร่วมต้องเท่ากัน นักเรียนสามารถเขียนสมการแสดง
การเท่ากันของ d ได้อย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า $5x - x = (6x + 9) - 5x$]

2) ดังนั้น x มีค่าเท่ากับเท่าไร

[นักเรียนควรตอบว่า $x = 3$]

3. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 11

4. ครูให้นักเรียนหาลำดับเลขคณิตในตัวอย่างที่ 12 ข้อ 12.1 จากนั้นเชื่อมโยงลำดับที่นักเรียนได้กับสูตรการหาพจน์ทั่วไปของลำดับ และให้นักเรียนหา n ที่เป็นคำตอบของข้อนี้

5. ครูให้นักเรียนตีความหมายของคำว่า “6 และ 7 หารลงตัว” จากนั้นให้นักเรียนหา ค.ร.น. ของ 6 และ 7

6. ครูให้นักเรียนหาลำดับเลขคณิตในตัวอย่างที่ 12 ข้อ 12.2 จากนั้นเชื่อมโยงลำดับที่นักเรียนได้กับสูตรการหาพจน์ทั่วไปของลำดับ และให้นักเรียนหา n ที่เป็นคำตอบของข้อนี้

7. ครูให้นักเรียนตีความหมายของคำว่า 6 หรือ 7 หารลงตัว จากนั้นเชื่อมโยงวิธีการหาคำตอบด้วยการใช้ความรู้เรื่องเซต นั่นคือ $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

8. ครูให้นักเรียนทำตัวอย่างที่ 13 และ 14 (อาจมอบหมายเป็นการบ้านให้กับนักเรียน)

9. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.3 ในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม
ขั้นสรุป (3 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต

9. สื่อการเรียนรู้หรือแหล่งการเรียนรู้

เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ลำดับและอนุกรม

10. ภาระงาน / ชิ้นงาน

แบบฝึกหัด 1.3 ในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม

11. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัดและประเมินผล	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์	ผลการประเมิน
				5/151 5 แผน 2
ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถ				
หาพจน์ทั่วไปและพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตได้	พิจารณาจากการตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด 1.3 จำนวน 9 ข้อ ในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม	ถ้านักเรียนแสดงวิธีทำได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80 ถือว่าผ่าน	
ด้านทักษะ / กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถ				
สื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเลขคณิตได้	พิจารณาจากการตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด 1.3 จำนวน 9 ข้อ ในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม	ถ้านักเรียนใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง เขียนแสดงลำดับอย่างมีขั้นตอนชัดเจน และมีรายละเอียดครบถ้วน สมบูรณ์อย่างน้อยร้อยละ 80 ว่าผ่าน	
ด้านคุณลักษณะของผู้เรียน (A) นักเรียน				
1. ความตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน	การสังเกต	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน	นักเรียนปฏิบัติตนอยู่ในข้อกำหนดอย่างน้อยร้อยละ 80 ถือว่าผ่าน	
2. ความรับผิดชอบในการส่งงาน				
3. ใฝ่รู้ใฝ่เรียน				

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา ค32101 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3ก ระดับชั้น ม.5 ห้องที่สอน 151
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับและอนุกรม หัวข้อเรื่อง ลำดับเลขคณิต
 ระหว่างวันที่ 14 และ 15 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2565

<p>1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้</p> <p>ระดับในการประเมิน <input type="checkbox"/> ดีมาก <input type="checkbox"/> ดี <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> พอใช้ <input type="checkbox"/> ปรับปรุง</p> <p>ระดับ พอใช้/ปรับปรุง ให้ระบุสิ่งที่เกิดขึ้นในระหว่างการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการพัฒนากระบวนการสอนต่อไป</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																			
<p>2. ลักษณะกิจกรรม / กระบวนการจัดการเรียนรู้</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"><input type="checkbox"/> กระบวนการกลุ่ม/ระดมสมอง</td> <td style="width: 50%; border: none;"><input type="checkbox"/> การเน้นกระบวนการคิด</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> การสอดแทรกคุณธรรม</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> การบูรณาการ</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> การส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> การให้ข้อมูลย้อนกลับ</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> การลงมือปฏิบัติจริง</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> การใช้เกม</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> การมีส่วนร่วมของนักเรียน</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> การอภิปราย</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> การจัดสถานการณ์จำลอง</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> การใช้กรณีตัวอย่าง</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> การเรียนรู้นอกห้องเรียน</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> การแสดงความคิดเห็น</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> การเชื่อมโยงกับชีวิตจริง</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> การเรียนรู้จากแบบจำลอง</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> อื่น ๆ โปรดระบุ</td> <td style="border: none;"></td> </tr> </table> <p>.....</p>	<input type="checkbox"/> กระบวนการกลุ่ม/ระดมสมอง	<input type="checkbox"/> การเน้นกระบวนการคิด	<input type="checkbox"/> การสอดแทรกคุณธรรม	<input type="checkbox"/> การบูรณาการ	<input type="checkbox"/> การส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์	<input type="checkbox"/> การให้ข้อมูลย้อนกลับ	<input type="checkbox"/> การลงมือปฏิบัติจริง	<input type="checkbox"/> การใช้เกม	<input type="checkbox"/> การมีส่วนร่วมของนักเรียน	<input type="checkbox"/> การอภิปราย	<input type="checkbox"/> การจัดสถานการณ์จำลอง	<input type="checkbox"/> การใช้กรณีตัวอย่าง	<input type="checkbox"/> การเรียนรู้นอกห้องเรียน	<input type="checkbox"/> การแสดงความคิดเห็น	<input type="checkbox"/> การเชื่อมโยงกับชีวิตจริง	<input type="checkbox"/> การเรียนรู้จากแบบจำลอง	<input type="checkbox"/> อื่น ๆ โปรดระบุ		<p>เมื่อระบุกิจกรรมแล้วสรุปผลการจัดกิจกรรมโดยสังเขป (มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร)</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<input type="checkbox"/> กระบวนการกลุ่ม/ระดมสมอง	<input type="checkbox"/> การเน้นกระบวนการคิด																		
<input type="checkbox"/> การสอดแทรกคุณธรรม	<input type="checkbox"/> การบูรณาการ																		
<input type="checkbox"/> การส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์	<input type="checkbox"/> การให้ข้อมูลย้อนกลับ																		
<input type="checkbox"/> การลงมือปฏิบัติจริง	<input type="checkbox"/> การใช้เกม																		
<input type="checkbox"/> การมีส่วนร่วมของนักเรียน	<input type="checkbox"/> การอภิปราย																		
<input type="checkbox"/> การจัดสถานการณ์จำลอง	<input type="checkbox"/> การใช้กรณีตัวอย่าง																		
<input type="checkbox"/> การเรียนรู้นอกห้องเรียน	<input type="checkbox"/> การแสดงความคิดเห็น																		
<input type="checkbox"/> การเชื่อมโยงกับชีวิตจริง	<input type="checkbox"/> การเรียนรู้จากแบบจำลอง																		
<input type="checkbox"/> อื่น ๆ โปรดระบุ																			
<p>3. สื่อการสอน ประเภทสื่อ</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"><input type="checkbox"/> เนื้อหาถูกต้องสมบูรณ์</td> <td style="width: 50%; border: none;"><input type="checkbox"/> เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> เพียงพอต่อความต้องการ</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> แข็งแรง ทนทาน</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> สีสันสวยงาม</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> มองเห็นชัดเจน</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> อื่น ๆ โปรดระบุ</td> <td style="border: none;"></td> </tr> </table> <p>.....</p>	<input type="checkbox"/> เนื้อหาถูกต้องสมบูรณ์	<input type="checkbox"/> เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้	<input type="checkbox"/> เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	<input type="checkbox"/> เพียงพอต่อความต้องการ	<input type="checkbox"/> แข็งแรง ทนทาน	<input type="checkbox"/> สีสันสวยงาม	<input type="checkbox"/> มองเห็นชัดเจน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> อื่น ๆ โปรดระบุ		<p>แนวทางพัฒนา</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>								
<input type="checkbox"/> เนื้อหาถูกต้องสมบูรณ์	<input type="checkbox"/> เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้																		
<input type="checkbox"/> เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	<input type="checkbox"/> เพียงพอต่อความต้องการ																		
<input type="checkbox"/> แข็งแรง ทนทาน	<input type="checkbox"/> สีสันสวยงาม																		
<input type="checkbox"/> มองเห็นชัดเจน	<input type="checkbox"/>																		
<input type="checkbox"/> อื่น ๆ โปรดระบุ																			

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน

รหัสวิชา ค32101 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3ก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/151 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

ระดับคะแนน

มากที่สุด = 5 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถปฏิบัติได้มากกว่าร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด
 มาก = 4 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ร้อยละ 71 - 80 ของนักเรียนทั้งหมด
 ปานกลาง = 3 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ร้อยละ 61 - 70 ของนักเรียนทั้งหมด
 น้อย = 2 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ร้อยละ 51 - 60 ของนักเรียนทั้งหมด
 น้อยที่สุด = 1 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของนักเรียนทั้งหมด

ข้อ	รายการสังเกต	คะแนน				
		5	4	3	2	1
1	มีความตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน (A_1)					
2	มีความรับผิดชอบในการส่งงาน (A_2)					
3	ใฝ่รู้ใฝ่เรียน (A_3)					
	รวมทั้งสิ้น (15)					

ระดับคุณภาพ

คะแนน 14 - 15 หมายถึง ดีมาก
 คะแนน 11 - 13 หมายถึง ดี
 คะแนน 9 - 10 หมายถึง พอใช้
 คะแนนต่ำกว่า 8 หมายถึง ควรปรับปรุง

สรุปผลการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง

ผลการประเมิน

ผ่าน ไม่ผ่าน