



กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับและอนุกรม
รหัสวิชา ค32101 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3ก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หัวข้อเรื่อง ลำดับเรขาคณิต จำนวน 6 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. ความสามารถในการให้เหตุผล
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

5. สาระสำคัญ (Concept)

ลำดับเรขาคณิต

บทนิยาม ลำดับเรขาคณิต (geometric sequence) คือ ลำดับซึ่งมีอัตราส่วนของพจน์ที่ $n + 1$ ต่อพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นอัตราส่วนนี้ว่า อัตราส่วนร่วม (common ratio)

จากบทนิยาม ลำดับ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ เป็นลำดับเรขาคณิต ก็ต่อเมื่อ มีค่าคงตัวที่

$$\frac{a_{n+1}}{a_n} = r \text{ สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก } n$$

พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

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

เมื่อ	a_n	แทน	พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต
	a_1	แทน	พจน์ที่ 1 ของลำดับเรขาคณิต
	r	แทน	อัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต

6. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

1. หาอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิตได้
2. บอกได้ว่าลำดับใดเป็นลำดับเรขาคณิต
3. หาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตได้
4. หาค่าของพจน์ที่กำหนดให้ของลำดับเรขาคณิตได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ (P) : นักเรียนสามารถ

1. ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอโดยการเขียนพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตได้อย่างถูกต้อง
2. ให้เหตุผลได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับเรขาคณิต

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : นักเรียนมี

1. ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
2. ส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน
3. ความตรงต่อเวลาในการเข้าห้องเรียน
4. ระเบียบวินัยในชั้นเรียน

7. สารการเรียนรู้ (content)

ลำดับเรขาคณิต

พิจารณาลำดับ 2, 6, 18, 54, 162, ... จะเห็นว่า $\frac{6}{2}, \frac{18}{6}, \frac{54}{18}, \frac{162}{54}$ มีค่าเท่ากับ 3 และเป็นค่าคงตัว

เรียกลำดับที่มีคุณสมบัติเช่นนี้ว่า ลำดับเรขาคณิต

บทนิยาม ลำดับเรขาคณิต (geometric sequence) คือ ลำดับซึ่งมีอัตราส่วนของพจน์ที่ $n+1$ ต่อพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นอัตราส่วนนี้ว่า อัตราส่วนร่วม (common ratio)

จากบทนิยาม ลำดับ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ เป็นลำดับเรขาคณิต ก็ต่อเมื่อ มีค่าคงตัว r ที่ $\frac{a_{n+1}}{a_n} = r$

สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n

ให้ a_1 และ r เป็นค่าคงตัว จะได้

$$a_2 = a_1 r$$

$$a_3 = a_2 r = (a_1 r) r = a_1 r^2$$

$$a_4 = a_3 r = (a_1 r^2) r = a_1 r^3$$

⋮

$$a_n = a_{n-1} r = (a_1 r^{n-2}) r = a_1 r^{n-1}$$

ดังนั้นพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต คือ $a_n = a_1 r^{n-1}$

พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

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

เมื่อ a_n แทน พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

a_1 แทน พจน์ที่ 1 ของลำดับเรขาคณิต

และ r แทน อัตราส่วนร่วม

ตัวอย่างที่ 1 ตัวอย่างลำดับเรขาคณิต

1) 1, 2, 4, 8, ..., 2^{n-1} , ...

2) 40, 20, 10, 5, $\frac{5}{2}$, ...

3) -1, 3, -9, 27, -81, ...

จากตัวอย่างข้างต้น เราได้ว่า

1) $1, 2, 4, 8, \dots, 2^{n-1}, \dots$

มีอัตราส่วนร่วม (r) คือ 2

2) $40, 20, 10, 5, \frac{5}{2}, \dots$

มีอัตราส่วนร่วม (r) คือ $\frac{1}{2}$

3) $-1, 3, -9, 27, -81, \dots$

มีอัตราส่วนร่วม (r) คือ -3

ตัวอย่างที่ 2 จงตรวจสอบว่าลำดับที่กำหนดให้ต่อไปนี้เป็นลำดับเรขาคณิตหรือไม่ ถ้าเป็นจงบอกอัตราส่วนร่วม

ข้อ	ลำดับ	ลำดับเรขาคณิต	อัตราส่วนร่วม
1	48, 24, 12, 6, 3, ...	<u>เป็น</u> /ไม่เป็น	2
2	2, 4, 6, 8, 10, ...	เป็น/ <u>ไม่เป็น</u>	-
3	6, -6, 6, -6, ...	<u>เป็น</u> /ไม่เป็น	-1
4	9, 8, 6, 3, -1, ...	เป็น/ <u>ไม่เป็น</u>	-
5	0.8, 0.08, 0.008, 0.0008, ...	<u>เป็น</u> /ไม่เป็น	$\frac{1}{10}$
6	5.21, 5.22, 5.23, 5.24, ...	เป็น/ <u>ไม่เป็น</u>	-
7	$24, 8, \frac{8}{3}, \frac{8}{9}, \frac{8}{27}, \dots$	<u>เป็น</u> /ไม่เป็น	$\frac{1}{3}$
8	$\sqrt{1}, \sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{4}, \sqrt{5}, \dots$	เป็น/ <u>ไม่เป็น</u>	-
9	$x, 2x, 3x, 4x, \dots$ เมื่อ $x \neq 0$	เป็น/ <u>ไม่เป็น</u>	-
10	x, x^2, x^3, x^4, \dots เมื่อ $x \neq 0$	<u>เป็น</u> /ไม่เป็น	x

ตัวอย่างที่ 3 จงหาสี่พจน์แรกของลำดับเรขาคณิตที่มี $\frac{9}{2}$ เป็นพจน์แรก และ 4 เป็นอัตราส่วนร่วม

วิธีทำ จาก $a_1 = \frac{9}{2}$ และ $r = 4$ โดยที่ $a_1 \neq 0$ และ $r \neq 0$

แทนค่าลงในสูตร $a_n = a_1 r^{n-1}$

จะได้ $a_2 = a_1 r = \frac{9}{2}(4) = 18$

$a_3 = a_2 r = 18(4) = 72$

$a_4 = a_3 r = 72(4) = 288$

ดังนั้น 4 พจน์แรกของลำดับเรขาคณิตที่มี $a_1 = \frac{9}{2}$ และ $r = 4$ คือ $\frac{9}{2}, 18, 72, 288$

ตัวอย่างที่ 4 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต 8, 16, 32, 64, ...

วิธีทำ

จาก $a_1 = 8$

และ $r = \frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{16}{8} = 2$

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

$$a_n = 8(2)^{n-1}$$

จะได้ $= 2^3 (2)^{n-1}$

$$= 2^{n+2}$$

ดังนั้น พจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต 8, 16, 32, 64, ... คือ 2^{n+2}

ตัวอย่างที่ 5 จงหาพจน์ที่ 15 ของลำดับเรขาคณิต $\frac{5}{27}, \frac{5}{9}, \frac{5}{3}, 5, \dots$

วิธีทำ

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

และ $r = \frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{\frac{5}{9}}{\frac{5}{27}} = \left(\frac{5}{9}\right)\left(\frac{27}{5}\right) = 3$

จะได้ $a_{15} = a_1 r^{14}$

$$a_{15} = \left(\frac{5}{27}\right)(3)^{14}$$

$$a_{15} = 5\left(\frac{3^{14}}{3^3}\right) = 5 \cdot 3^{11}$$

ดังนั้น พจน์ที่ 15 ของลำดับเรขาคณิต $\frac{1}{27}, -\frac{1}{9}, \frac{1}{3}, -1, \dots$ คือ $5 \cdot 3^{11}$

ตัวอย่างที่ 6 จงหาว่าลำดับ $2, 2\sqrt{2}, 4, 4\sqrt{2}, \dots, 512$ มีทั้งหมดกี่พจน์

วิธีทำ

จาก $a_1 = 2$ และ $a_n = 512$

$$r = \frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า $512 = 2(\sqrt{2})^{n-1}$

$$2^9 = 2(2)^{\frac{n-1}{2}}$$

$$2^8 = (2)^{\frac{n-1}{2}}$$

ฐานเท่ากันนำเลขชี้กำลังมาเท่ากัน

$$8 = \frac{n-1}{2}$$

$$16 = n-1$$

$$n = 17$$

ดังนั้น ลำดับ $2, 2\sqrt{2}, 4, 4\sqrt{2}, \dots, 512$ มีทั้งหมด 17 พจน์

ตัวอย่างที่ 7 จงหาพจน์ที่สองของลำดับเรขาคณิตที่มี 16 เป็นพจน์ที่ห้า และ 2 เป็นอัตราส่วนร่วม

วิธีทำ

จาก $a_5 = 16$ และ $r = 2$

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$ จะได้ว่า $a_5 = a_1 r^4$

พบว่า $16 = a_1 (2)^4$

$$a_1 = 1$$

พิจารณา $a_2 = a_1 r$ จะได้ $a_2 = 1(2) = 2$

ดังนั้น พจน์ที่สองของลำดับเรขาคณิต คือ 2

ตัวอย่างที่ 8 จงหาว่า 243 เป็นพจน์ที่เท่าไรของลำดับ $1, \sqrt{3}, 3, \dots$

วิธีทำ

จาก $a_1 = 1$

และ $r = \frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{\sqrt{3}}{1} = \sqrt{3}$

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

$$243 = 1(\sqrt{3})^{n-1}$$

$$3^5 = (3)^{\frac{n-1}{2}}$$

เนื่องจากเลขฐานเท่ากัน จะได้ว่าเลขชี้กำลังต้องเท่ากัน

$$5 = \frac{n-1}{2}$$

$$10 = n-1$$

$$n = 11$$

ดังนั้น 243 เป็นพจน์ที่ 11 ของลำดับเรขาคณิต $1, \sqrt{3}, 3, \dots$

ตัวอย่างที่ 9 ถ้า $\frac{1}{6}$ และ $\frac{8}{3}$ เป็นพจน์สองพจน์ของลำดับเรขาคณิตที่มีพจน์อีกหนึ่งพจน์อยู่ระหว่างพจน์ทั้งสองนี้ จงหาพจน์ที่อยู่ระหว่างพจน์ทั้งสองนี้ที่เป็นไปได้ทั้งหมด

วิธีทำ กำหนดให้ a เป็นพจน์ที่อยู่ระหว่าง $\frac{1}{6}$ และ $\frac{8}{3}$

จะได้ลำดับเรขาคณิต $\dots, \frac{1}{6}, a, \frac{8}{3}, \dots$

จาก $r = \frac{a_{n+1}}{a_n}$ จะได้ว่า $\frac{a}{\frac{1}{6}} = \frac{8}{a}$

$$a^2 = \frac{4}{9}$$

$$a = \pm \frac{2}{3}$$

ดังนั้น พจน์ที่อยู่ระหว่างพจน์สองพจน์นี้ที่เป็นไปได้ทั้งหมด คือ $\pm \frac{2}{3}$

ตัวอย่างที่ 10 กำหนดให้ $(x-1), (x+3), (2x)$ เป็น 3 พจน์ที่เรียงติดกันเป็นลำดับเรขาคณิต จงหาค่าของ x

วิธีทำ จาก $(x-1), (x+3), (2x)$ เป็นลำดับเรขาคณิต

และ $r = \frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{a_{n+2}}{a_{n+1}}$ จะได้ว่า $r = \frac{a_2}{a_1} = \frac{a_3}{a_2}$

จะได้ว่า $\frac{(x+3)}{(x-1)} = \frac{(2x)}{(x+3)}$

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

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

$$x^2 - 8x - 9 = 0$$

$$(x-9)(x+1) = 0$$

จะได้ $x = -1, 9$

ดังนั้น จะได้ x เท่ากับ -1 หรือ 9

ตัวอย่างที่ 11 ลำดับเรขาคณิตชุดหนึ่ง มีผลบวกและผลคูณของสามพจน์แรก เท่ากับ 13 และ 27 ตามลำดับ จงหาสามพจน์แรกของลำดับนี้

วิธีทำ ให้สามพจน์แรกของลำดับเรขาคณิต คือ $\frac{a}{r}, a, ar$

จะได้ $\left(\frac{a}{r}\right)(a)(ar) = 27$

$$a^3 = 27$$

$$a = 3$$

และ $\frac{a}{r} + a + ar = 13$

แทนค่า $a = 3$; $\frac{3}{r} + 3 + 3r = 13$

$$\frac{3}{r} + 3r - 10 = 0$$

$$3r^2 - 10r + 3 = 0$$

$$(r-3)(3r-1) = 0$$

$$r = 3, \frac{1}{3}$$

เมื่อ $r = 3$ และ $a = 3$ จะได้

$$\frac{a}{r} = \frac{3}{3} = 1$$

$$ar = 3(3) = 9$$

เมื่อ $r = \frac{1}{3}$ และ $a = 3$ จะได้

$$\frac{a}{r} = \frac{3}{\frac{1}{3}} = 9$$

$$ar = (3) \left(\frac{1}{3} \right) = 1$$

ดังนั้น เมื่อ $r = 3$ และ $a = 3$ จะได้สามพจน์แรกของลำดับเรขาคณิตนี้ คือ 1, 3, 9

เมื่อ $r = \frac{1}{3}$ และ $a = 3$ จะได้สามพจน์แรกของลำดับเรขาคณิตนี้ คือ 9, 3, 1

ตัวอย่างที่ 12 จงหาจำนวนจริง x ที่นำไปบวกในแต่ละพจน์ของลำดับ 3, 23, 123 แล้วทำให้ลำดับใหม่เป็นลำดับเรขาคณิต

วิธีทำ ให้ $3 + x, 23 + x, 123 + x$ เป็นลำดับเรขาคณิต

และ $r = \frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{a_{n+2}}{a_{n+1}}$ จะได้ว่า $r = \frac{a_2}{a_1} = \frac{a_3}{a_2}$

จะได้ว่า $\frac{23 + x}{3 + x} = \frac{123 + x}{23 + x}$

$$(x + 23)^2 = (x + 123)(x + 3)$$

$$x^2 + 46x + 529 = x^2 + 126x + 369$$

$$80x = 160$$

$$x = \frac{160}{80} = 2$$

ดังนั้น จำนวนจริง x ที่นำไปบวกในแต่ละพจน์แต่ละพจน์แล้วได้ลำดับใหม่เป็นเรขาคณิต คือ 2

8. กิจกรรมการเรียนรู้

คาบที่ 1

ชั้นนำ (5 นาที)

1. ครูทบทวนเกี่ยวกับเนื้อหาลำดับเลขคณิตในคาบที่แล้ว เป็นลำดับที่มีผลต่างร่วมเป็น d ซึ่งเกิดจากการสังเกตได้จากผลต่างของพจน์ที่ติดกัน โดยมีพจน์ทั่วไปเป็น $a_n = a_1 + (n-1)d$

2. ครูให้นักเรียนสังเกตลำดับดังต่อไปนี้

ลำดับที่ (1) 5, 11, 17, 23, ...

ลำดับที่ (2) 20, 15, 10, 5, ...

ลำดับที่ (3) $\frac{1}{3}$, 3, 9, 27, 81, ...

ลำดับที่ (4) $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{500}$, ... ว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร

3. ครูอธิบายว่าลำดับที่ (1) และ (2) เป็นลำดับที่เราได้เรียนไปแล้ว นั่นคือ ลำดับเลขคณิต และครูอธิบายว่าลำดับที่ (3) และ (4) เป็นลำดับเรขาคณิต

ขั้นสอน (40 นาที)

1. ครูอธิบายบทนิยามลำดับเรขาคณิต และลักษณะของลำดับเรขาคณิต

2. ให้นักเรียนพิจารณาอัตราส่วนร่วมของตัวอย่างที่ 1 ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันโดยวิธีการใช้คำถามประกอบการอธิบาย

5. ครูอธิบายวิธีการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต และตรวจสอบความเข้าใจลักษณะของลำดับเรขาคณิตของนักเรียนโดยใช้ ตัวอย่างที่ 2 - 3 ให้นักเรียนทำด้วยตนเอง จากนั้นครูและนักเรียนเฉลยร่วมกัน

6. ครูยกตัวอย่างที่ 4 เพื่ออธิบายวิธีการแสดงวิธีทำการใช้พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

7. ครูและนักเรียนทำตัวอย่างที่ 5 และ 6 ร่วมกัน โดยครูเน้นการใช้คำถามกับนักเรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

8. ครูให้นักเรียนทำตัวอย่างที่ 7 ด้วยตนเอง เพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการแสดงวิธีทำและหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

9. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยตัวอย่างที่ 7
10. ครูให้แนวความคิดการทำตัวอย่างที่ 8 และให้นักเรียนลงมือทำ
11. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยตัวอย่างที่ 8
12. ครูให้แนวความคิดการทำตัวอย่างที่ 9 และให้นักเรียนลงมือทำ
13. ครูและนักเรียนร่วมกันทำตัวอย่างที่ 9 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจการนำพจน์ทั่วไปของลำดับ

เรขาคณิตไปใช้

ขั้นสรุป (5 นาที)

ครูและนักเรียนสรุปลักษณะของลำดับเรขาคณิตและ พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตร่วมกัน

คาบที่ 2

ขั้นนำ (5 นาที)

ครูทบทวนพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

ขั้นสอน (40 นาที)

1. ครูสอบถามแนวความคิดการทำของแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 1 ของนักเรียน และแนะนำแนวคิดให้กับนักเรียน
2. ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 1
3. ครูสอบถามแนวความคิดการทำของแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 2 ของนักเรียน และแนะนำแนวคิดให้กับนักเรียน
4. ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 2
5. ครูสอบถามแนวความคิดการทำของแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 3 ของนักเรียน และแนะนำแนวคิดให้กับนักเรียน
6. ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 3
5. ครูสอบถามแนวความคิดการทำของแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 4 ของนักเรียน และแนะนำแนวคิดให้กับนักเรียน
6. ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 4

ขั้นสรุป (5 นาที)

ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนถามข้อสงสัย และร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้เรียนในคาบนี้

คาบที่ 3

ชั้นนำ (5 นาที)

ครูทบทวนพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

ชั้นสอน (40 นาที)

1. ครูสอบถามแนวความคิดการทำของตัวอย่างที่ 10 ของนักเรียน และแนะนำแนวคิดให้กับนักเรียน
2. ครูและนักเรียนเฉลยตัวอย่างที่ 10 ร่วมกัน
3. ครูให้นักเรียนทำตัวอย่างที่ 11 – 12 โดยแนะนำแนวคิดให้กับนักเรียน
4. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยตัวอย่างที่ 11 – 12
5. ครูยกตัวอย่างที่ 13 ซึ่งเป็นลักษณะของโจทย์ปัญหา ครูให้นักเรียนร่วมกันคิดลำดับเรขาคณิตที่เกิดจาก
โจทย์ปัญหาข้อนี้ พร้อมให้นักเรียนแสดงเหตุผล
6. ครูและนักเรียนร่วมกันทำตัวอย่างที่ 13 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจการนำพจน์ทั่วไปไปใช้ใน
โจทย์ปัญหา
7. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 13 โดยการถามตอบกับนักเรียน

ขั้นสรุป (5 นาที)

ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนถามข้อสงสัย และร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้เรียนในคาบนี้

คาบที่ 4

ชั้นนำ (5 นาที)

ครูทบทวนพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

ชั้นสอน (40 นาที)

1. ครูสอบถามแนวความคิดการทำของแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 5 ของนักเรียน และแนะนำแนวคิดให้กับนักเรียน
2. ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 5
3. ครูสอบถามแนวความคิดการทำของแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 6 ของนักเรียน และแนะนำแนวคิดให้กับนักเรียน
4. ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 6
5. ครูสอบถามแนวความคิดการทำของแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 7 ของนักเรียน และแนะนำแนวคิดให้กับนักเรียน
6. ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 7
7. ครูสอบถามแนวความคิดการทำของแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 8 ของนักเรียน และแนะนำแนวคิดให้กับนักเรียน

8. ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 8

ขั้นสรุป (5 นาที)

ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนถามข้อสงสัย และร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้เรียนในคาบนี้

คาบที่ 5

ขั้นนำ (5 นาที)

ครูทบทวนพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

ขั้นสอน (40 นาที)

1. ครูสอบถามแนวความคิดการทำของแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 9 ของนักเรียน และแนะนำแนวคิดให้กับนักเรียน
2. ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 9
3. ครูสอบถามแนวความคิดการทำของแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 10 ของนักเรียน และแนะนำแนวคิดให้กับนักเรียน
4. ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 10
5. ครูสอบถามแนวความคิดการทำของแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 11 ของนักเรียน และแนะนำแนวคิดให้กับนักเรียน
6. ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 11
7. ครูสอบถามแนวความคิดการทำของแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 12 ของนักเรียน และแนะนำแนวคิดให้กับนักเรียน
8. ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 12

ขั้นสรุป (5 นาที)

ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนถามข้อสงสัย และร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้เรียนในคาบนี้

คาบที่ 6

ขั้นนำ (5 นาที)

ครูทบทวนพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

ขั้นสอน (40 นาที)

1. ครูสอบถามแนวความคิดการทำของแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 13 ของนักเรียน และแนะนำแนวคิดให้กับนักเรียน
2. ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 13
3. ครูสอบถามแนวความคิดการทำของแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 14 ของนักเรียน และแนะนำแนวคิดให้กับนักเรียน
4. ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 14
5. ครูสอบถามแนวความคิดการทำของแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 15 ของนักเรียน และแนะนำแนวคิดให้กับนักเรียน
6. ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 15

7. ครูสอบถามแนวความคิดการทำของแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 16 ของนักเรียน และแนะนำแนวคิดให้กับนักเรียน

8. ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันแบบฝึกหัด 1.4 ข้อ 16

ขั้นสรุป (5 นาที)

ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนถามข้อสงสัย และร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้เรียนในคาบนี้

9. สื่อการเรียนรู้

เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ลำดับและอนุกรม

10. ภาระงาน / ชิ้นงาน

เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ลำดับและอนุกรม

11. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด	ผลการประเมิน
				5/151
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ				
1. หาอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิตได้	สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน of นักเรียน	1. นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80 ถือว่าผ่าน 2. นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนร่วมได้อย่างน้อยร้อยละ 80 ถือว่าผ่าน	
2. บอกได้ว่าลำดับใดเป็นลำดับเรขาคณิต	สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน of นักเรียน	1. นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80 ถือว่าผ่าน 2. นักเรียนสามารถแยกลำดับเรขาคณิตได้อย่างน้อยร้อยละ 80 ถือว่าผ่าน	
3. หาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตได้	สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน of นักเรียน	1. นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80 ถือว่าผ่าน 2. นักเรียนหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80 ถือว่าผ่าน 3. นักเรียนทำการบ้านได้ถูกต้อง อย่างน้อยร้อยละ 80 ถือว่าผ่าน	
4. หาค่าของพจน์ที่กำหนดให้ของลำดับเรขาคณิตได้	สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน of นักเรียน	1. นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80 ถือว่าผ่าน 2. นักเรียนหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80 ถือว่าผ่าน	

จุดประสงค์	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด	ผลการประเมิน
				5/151
			3. นักเรียนทำการบ้านได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80 ถือว่าผ่าน	
ด้านทักษะและกระบวนการ (P) : นักเรียนสามารถ				
1. ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอโดยการเขียนพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตได้อย่างถูกต้อง	เอกสารประกอบการเรียน	เอกสารประกอบการเรียน	นักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาลำดับโดยใช้สัญลักษณ์ที่ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80 ถือว่าผ่าน	
2. ให้เหตุผลได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับเรขาคณิต	สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน	คำถามและแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน	นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80 ถือว่าผ่าน	
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) : นักเรียนมี				
1. ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	การเช็ครายชื่อนักเรียน	เอกสารประกอบการสอนของนักเรียน	นักเรียนทำการบ้านได้ครบทุกข้อและส่งงานได้ตามเวลาที่กำหนด ถือว่าผ่าน	
2. ส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน	สังเกตจากการตอบคำถามในห้องเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน	นักเรียนร่วมตอบคำถามอย่างน้อยร้อยละ 80 ถือว่าผ่าน	
3. ความตรงต่อเวลาในการเข้าห้องเรียน	การเช็ครายชื่อนักเรียน	ใบรายชื่อของนักเรียน	นักเรียนเข้าห้องเรียนไม่สายเกิน 10 นาที	
4. ระเบียบวินัยในชั้นเรียน	สังเกตจากพฤติกรรมในห้องเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน	นักเรียนปฏิบัติตนอยู่ในข้อกำหนดอย่างน้อยร้อยละ 80 ถือว่าผ่าน	

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา ค32101 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3ก ระดับชั้น ม.5 ห้องที่สอน 151

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับและอนุกรม หัวข้อเรื่อง ลำดับเรขาคณิต

ระหว่างวันที่ 20-22, 27-29 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"/> การใช้กรณีตัวอย่าง</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> การจัดสถานการณ์จำลอง</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> การแสดงความคิดเห็น</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> การเรียนรู้นอกห้องเรียน</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> การเรียนรู้จากแบบจำลอง</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> การเชื่อมโยงกับชีวิตจริง</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> อื่น ๆ โปรดระบุ</td> <td></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"/> การใช้กรณีตัวอย่าง	<input type="checkbox"/> การจัดสถานการณ์จำลอง	<input type="checkbox"/> การแสดงความคิดเห็น	<input type="checkbox"/> การเรียนรู้นอกห้องเรียน	<input type="checkbox"/> การเรียนรู้จากแบบจำลอง	<input type="checkbox"/> การเชื่อมโยงกับชีวิตจริง		<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"/> การใช้กรณีตัวอย่าง																		
<input type="checkbox"/> การจัดสถานการณ์จำลอง	<input type="checkbox"/> การแสดงความคิดเห็น																		
<input type="checkbox"/> การเรียนรู้นอกห้องเรียน	<input type="checkbox"/> การเรียนรู้จากแบบจำลอง																		
<input type="checkbox"/> การเชื่อมโยงกับชีวิตจริง																			
<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></td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> อื่น ๆ โปรดระบุ</td> <td></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"/> อื่น ๆ โปรดระบุ		<p>แนวทางพัฒนา</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"/> อื่น ๆ โปรดระบุ																			

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน

รหัสวิชา ค32101 วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3ก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5/151

ระดับคะแนน

มากที่สุด	=	5	คะแนน หมายถึง	นักเรียนมากกว่าร้อยละ 80 ของทั้งหมดสามารถปฏิบัติได้
มาก	=	4	คะแนน หมายถึง	นักเรียนร้อยละ 71-80 ของทั้งหมดสามารถปฏิบัติได้
ปานกลาง	=	3	คะแนน หมายถึง	นักเรียนร้อยละ 61-70 ของทั้งหมดสามารถปฏิบัติได้
น้อย	=	2	คะแนน หมายถึง	นักเรียนร้อยละ 50-60 ของทั้งหมดสามารถปฏิบัติได้
น้อยที่สุด	=	1	คะแนน หมายถึง	นักเรียนน้อยกว่าร้อยละ 50 ของทั้งหมดสามารถปฏิบัติได้

ข้อที่	หัวข้อการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				
		5	4	3	2	1
1	นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย					
2	นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน					
3	นักเรียนมีความตรงต่อเวลาในการเข้าห้องเรียน					
4	นักเรียนมีระเบียบวินัยในชั้นเรียน					
รวมทั้งสิ้น (20)						

ระดับคุณภาพ

คะแนน	16 – 20	หมายถึง	ดีมาก
คะแนน	12 – 15	หมายถึง	ดี
คะแนน	8 - 11	หมายถึง	พอใช้
คะแนนต่ำกว่า	7	หมายถึง	ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมิน

ดีมาก
 ดี
 พอใช้
 ควรปรับปรุง

ผลการประเมิน

ผ่าน
 ไม่ผ่าน