

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ลำดับเลขคณิต

รายวิชา คณิตศาสตร์ 6 รหัสวิชา ค33102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับและอนุกรม

เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 6 คาบ

1 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1

ตัวชี้วัด ม. 4-6/5

เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน
เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต หาพจน์
ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 6 : ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1

ตัวชี้วัด ม. 4-6/1

ตัวชี้วัด ม. 4-6/2

ตัวชี้วัด ม. 4-6/3

ตัวชี้วัด ม. 4-6/4

ตัวชี้วัด ม. 4-6/5

ตัวชี้วัด ม. 4-6/6

มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อ
ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้
ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ
และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี
ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อ
ความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ
กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ
มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2 จุดเน้นการพัฒนาผู้เรียน

- 1) แสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- 2) ใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- 3) ทักษะการคิดขั้นสูง
- 4) มีทักษะชีวิต
- 5) ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

3 สาระสำคัญ (ความเข้าใจที่คงทน)

กำหนดให้ a_1, a_2, a_3, \dots เป็นลำดับที่มีผลต่างที่ได้จากการนำพจน์ที่ $n+1$ ลบด้วยพจน์ที่ n ทุกจำนวนเต็มบวก n แล้วมีค่าคงตัวเสมอ ลำดับดังกล่าวนี้จะเรียกว่า ลำดับเลขคณิต (Arithmetic sequence) และเรียกผลต่างที่มีค่าคงตัวว่า ผลต่างร่วม (Common difference) ซึ่งเขียนแทนด้วย “ d ” และได้ว่า $d = a_{n+1} - a_n$

ถ้า a_1 เป็นพจน์แรก และ d เป็นผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต แล้ว พจน์ทั่วไป หรือพจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต หาได้จากสูตร $a_n = a_1 + (n-1)d$ กล่าวคือ การหาพจน์ทั่วไป หรือพจน์ที่ n (a_n) ของลำดับเลขคณิต สามารถทำได้โดยการบวกพจน์ที่หนึ่ง ด้วยผลต่างร่วม (d) ในแต่ละครั้ง การหาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิตข้างต้น สามารถหาได้ด้วยสูตรดังนี้ $n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1$

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเลขคณิต เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับลำดับเลขคณิตมาประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ รวมทั้งประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การแก้โจทย์ปัญหานั้น ในเบื้องต้นให้วิเคราะห์โจทย์ก่อนว่า โจทย์กำหนดอะไรมาให้ และโจทย์ให้หาอะไร โดยเขียนในรูปสัญลักษณ์ แล้วเขียนสูตรที่นำมาใช้แก้ปัญหานั้น จากนั้นให้ดำเนินการแก้ปัญหานั้น

4) สารการเรียนรู้ (มาตรฐานการปฏิบัติได้)

ด้านความรู้ (K) ผู้เรียนสามารถ

- 1) บอกความหมายของลำดับเลขคณิตได้
- 2) ระบุลำดับที่เป็นลำดับเลขคณิตได้ เมื่อกำหนดลำดับให้
- 3) หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตได้
- 4) หาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิตได้
- 5) หาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิตได้
- 6) นำความรู้เรื่องลำดับเลขคณิตมาประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้

ด้านทักษะกระบวนการ (P) ผู้เรียนมีความสามารถในการ

- 1) การแก้ปัญหา
- 2) การให้เหตุผล
- 3) การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ
- 4) การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์
- 5) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) ผู้เรียนมี

- 1) การทำงานเป็นระบบ รอบคอบ
- 2) ระเบียบวินัย
- 3) ความรับผิดชอบ
- 4) ความเชื่อมั่นในตนเอง
- 5) ความซื่อสัตย์

5) สมรรถนะสำคัญ

- 1) ความสามารถในการสื่อสาร
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

๖ สื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เรื่อง ลำดับเลขคณิต
- 2) ใบความรู้ที่ 2.1 ความหมายของลำดับเลขคณิต
- 3) แบบฝึกทักษะที่ 2.1.1
- 4) แบบฝึกทักษะที่ 2.1.2
- 5) แบบฝึกทักษะที่ 2.1.3
- 6) ใบสรุปความรู้ที่ 2.1
- 7) ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ 2.1
- 8) ใบความรู้ที่ 2.2 พจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต
- 9) แบบฝึกทักษะที่ 2.2.1
- 10) แบบฝึกทักษะที่ 2.2.2
- 11) ใบสรุปความรู้ที่ 2.2
- 12) ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ 2.2
- 13) ใบความรู้ที่ 2.3 จำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิต
- 14) แบบฝึกทักษะที่ 2.3
- 15) ใบสรุปความรู้ที่ 2.3
- 16) ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ 2.3
- 17) ใบความรู้ที่ 2.4 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเลขคณิต
- 18) แบบฝึกทักษะที่ 2.4
- 19) ใบสรุปความรู้ที่ 2.4
- 20) ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ 2.4
- 21) หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุดของโรงเรียน
- 2) การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ได้แก่
 - เว็บไซต์ <http://www.google.co.th>
 - คลังวิดีโอสื่อคณิตศาสตร์ <http://www.youtube.com>
 - คลังเอกสารสื่อคณิตศาสตร์ <http://www.scribd.com>

๗ หลักฐานการเรียนรู้

ชิ้นงาน

- 1) ใบสรุปความรู้ที่ 2.1
- 2) ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ 2.1
- 3) ใบสรุปความรู้ที่ 2.2
- 4) ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ 2.2
- 5) ใบสรุปความรู้ที่ 2.3

- 6) ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ 2.3
- 7) ใบสรุปความรู้ที่ 2.4
- 8) ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ 2.4

ภาระงาน

- 1) แบบฝึกทักษะที่ 2.1.1
- 2) แบบฝึกทักษะที่ 2.1.2
- 3) แบบฝึกทักษะที่ 2.1.3
- 4) แบบฝึกทักษะที่ 2.2.1
- 5) แบบฝึกทักษะที่ 2.2.2
- 6) แบบฝึกทักษะที่ 2.3
- 7) แบบฝึกทักษะที่ 2.4

8 การวัดผลและประเมินผลการจัดการเรียนรู้

ด้าน	รายการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ความรู้ (K)	ผู้เรียนสามารถ 1. บอกความหมายของลำดับเลขคณิตได้ 2. ระบุลำดับที่เป็นลำดับเลขคณิตได้ เมื่อกำหนดลำดับให้ 3. หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตได้ 4. หาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิตได้ 5. หาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิตได้ 6. นำความรู้เรื่องลำดับเลขคณิตมาประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้	1. ประเมินจากการทำเอกสารแนบแนวทางแบบฝึกทักษะ ใบสรุปความรู้และใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 2. ตรวจเอกสารแนบแนวทาง แบบฝึกทักษะ ใบสรุปความรู้ และใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้	- เอกสารแนบแนวทาง - แบบฝึกทักษะ - ใบสรุปความรู้ - ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้	ทำเอกสารแนบแนวทาง/แบบฝึกทักษะ/ ใบสรุปความรู้/ ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 60% ของคะแนนทั้งหมด
2. ทักษะ กระบวนการ (P)	ดูจากแบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนด้านทักษะกระบวนการ	1. สังเกตจากการตอบคำถามในห้องเรียน 2. สังเกตพฤติกรรมผู้เรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนด้านทักษะกระบวนการ	การผ่านเกณฑ์ต้องได้ระดับคุณภาพโดยภาพรวมตั้งแต่ 10 คะแนนขึ้นไป
3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)	ดูจากแบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. สังเกตจากการตอบคำถามในห้องเรียน 2. สังเกตพฤติกรรมผู้เรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	การผ่านเกณฑ์ต้องได้ระดับคุณภาพโดยภาพรวมตั้งแต่ 10 คะแนนขึ้นไป

๙ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS

ขั้นเตรียมความพร้อม

1. ครูให้ผู้เรียนนั่งสมาธิ เพื่อรวบรวมสติ สมาธิและเตรียมความพร้อมในการเรียน
2. ผู้เรียนและครูร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับหลักการดำเนินชีวิตประจำวัน โดยนำค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการมาแทรกเป็นกรณีตัวอย่างตามสถานการณ์ ได้แก่ 1) รักษาวัฒนธรรมประเพณีไทย 2) มีศีลธรรม รักษาความสัตย์ เป็นต้น
3. ครูชี้แจงวิธีการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS

ชั่วโมงที่ 1 (ความหมายของลำดับเลขคณิต)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มกลุ่มละ 4 – 5 คน โดยแต่ละกลุ่มมีการละความสามารถของผู้เรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน ตามผลการเรียนที่พิจารณาจากการสอบในภาคเรียนที่ผ่านมาเป็นรายบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือกันและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ภายในกลุ่ม และให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเลือกประธาน 1 คน เลขานุการ 1 คน และผู้ร่วมงาน 2 – 3 คน
3. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS ให้ผู้เรียนทราบ

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 Search: S (ขั้นสืบเสาะค้นหาความรู้)

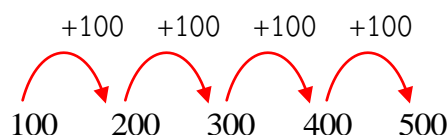
1.1 ผู้เรียนและครูร่วมกันสนทนา ทบทวนเกี่ยวกับความรู้เดิม เรื่องลำดับ การเขียนลำดับในรูปแจกพจน์ และการหาพจน์ทั่วไป (a_n) ของลำดับ โดยครูใช้การถาม-ตอบ แล้วช่วยกันยกตัวอย่างและตรวจสอบความเข้าใจ

1.2 ผู้เรียนและครูร่วมกันสนทนาทบทวนเกี่ยวกับลักษณะของลำดับ โดยครูใช้การถาม-ตอบ จากนั้นให้ผู้เรียนร่วมกันพิจารณาลำดับที่ครูกำหนดให้ แล้วตั้งคำถามเชื่อมโยงสู่เรื่องลำดับเลขคณิต พิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้ “รักษาออมเงินทุกวันเดือน เดือนละ 100 บาท ทำให้เรามีจำนวนเงินออมสะสมในแต่ละเดือนเป็นลำดับดังต่อไปนี้”

100, 200, 300, 400, ...

ผู้เรียนทราบหรือไม่ว่า จำนวนเงินออมสะสมในเดือนที่ 5 เท่ากับเท่าไร (500)

ถ้าผู้เรียนสังเกตให้ดีแล้วจะพบว่า พจน์หลังกับพจน์หน้าที่อยู่ติดกันมีค่ามากกว่าพจน์ข้างหน้า อยู่ 100 เสมอ ดังนั้นพจน์ถัดจาก 400 ก็คือ 500 แสดงว่าจำนวนเงินออมสะสมในเดือนที่ 5 เท่ากับ 500 หรืออาจกล่าวได้ว่าพจน์ที่ 5 ของลำดับดังกล่าวเท่ากับ 500



สรุป ความสัมพันธ์ระหว่างพจน์ของลำดับดังกล่าว จะมีลักษณะดังนี้

“ผลต่างของพจน์ที่อยู่ติดกัน มีค่าเท่ากับ 100 โดยตลอด”

ในทำนองเดียวกัน ให้ผู้เรียนพิจารณาลำดับต่อไปนี้

1) 5, 8, 11, 14, 17, ...

2) 2, 4, 6, 8, 10, ...

คำถาม

1) จากลำดับ ข้อ 1) ผู้เรียนคิดว่าพจน์ที่ 6 คือจำนวนใด (20)

2) จากลำดับ ข้อ 2) ผู้เรียนคิดว่าพจน์ที่ 6 และ 7 คือจำนวนใด (12, 14

ตามลำดับ)

3) ผู้เรียนหาพจน์ต่อไปของลำดับได้อย่างไร (ข้อ 1 พจน์ที่ 6 ได้จากพจน์ที่ 5 บวก 3 ข้อ 2 พจน์ที่ 6 ได้จากพจน์ที่ 5 บวก 2 และพจน์ที่ 7 ได้จากพจน์ที่ 6 บวก 2)

4) ในแต่ละข้อข้างต้น ผู้เรียนคิดว่าผลต่างระหว่างแต่ละพจน์ที่ $n+1$ กับพจน์ที่ n มีค่าเป็นอย่างไร (มีค่าคงตัวทุกพจน์)

5) ผู้เรียนคิดว่าผลต่างของแต่ละพจน์ที่เท่ากันเรียกว่าอะไร (ผลต่างร่วม)

6) ผู้เรียนคิดว่าจะเรียกลำดับที่มีผลต่างซึ่งพจน์ที่ $n+1$ กับพจน์ที่ n มีค่าคงตัวว่าอย่างไร (ลำดับเลขคณิต)

7) ผู้เรียนสามารถเขียนความสัมพันธ์ของลำดับเลขคณิตได้อย่างไร ($d = a_{n+1} - a_n$)

1.3 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ความหมายของลำดับเลขคณิต จากนั้นผู้เรียนและครูร่วมกันสรุปความหมายของลำดับเลขคณิต โดยครูคอยแนะนำจนกว่าผู้เรียนเข้าใจ ดังนี้ “กำหนดให้ a_1, a_2, a_3, \dots เป็นลำดับที่มีผลต่างที่ได้จากการนำพจน์ที่ $n+1$ ลบด้วยพจน์ที่ n ทุกจำนวนเต็มบวก n แล้วมีค่าคงตัวเสมอ ลำดับดังกล่าวนี้จะเรียกว่า ลำดับเลขคณิต (Arithmetic sequence) และเรียกผลต่างที่มีค่าคงตัวว่า ผลต่างร่วม (Common difference)”

ขั้นที่ 2 Solve: S (ขั้นการแก้ปัญหา)

2.1 ครูให้ผู้เรียนวางแผนและเลือกวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูจะไม่จำกัดแนวคิดและวิธีการที่ผู้เรียนเลือกใช้ในการแก้ปัญหา

2.2 ครูให้ผู้เรียนดำเนินการตามแผนที่ผู้เรียนได้วางไว้ จนได้คำตอบในที่สุด โดยผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกทักษะที่ 2.1.1 แล้วช่วยกันเฉลยและตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นที่ 3 Create: C (ขั้นสร้างความรู้)

3.1 ครูให้ผู้เรียนเรียบเรียงขั้นตอนการแก้ปัญหาและบันทึกความรู้ของผู้เรียนได้จากการศึกษาใบความรู้ที่ 2.1 และจากการทำแบบฝึกทักษะที่ 2.1.1 ลงในใบสรุปความรู้ที่ 2.1 โดยใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจ สละสลวยในการเขียนแสดงแนวคิดและอธิบายคำตอบของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 Share: S (ขั้นอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น)

4.1 ครูให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความรู้ นำเสนอแนวคิดและวิธีการในการแก้ปัญหาของตนจากการทำแบบฝึกทักษะ

4.2 ครูสุ่มผู้เรียนออกมานำเสนอการสรุปความรู้ แนวคิดและวิธีการในการแก้ปัญหาจากการทำกิจกรรม และถ้ามีผู้เรียนคนใดมีแนวคิดหรือวิธีการในการหาคำตอบที่แตกต่างจากเพื่อนก็สามารถนำวิธีการหรือแนวคิดนั้นมานำเสนอได้อย่างเต็มที่

4.3 ผู้เรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการต่าง ๆ และผลที่ได้ที่เพื่อนผู้เรียนแต่ละคนได้ออกมานำเสนอ โดยขณะที่ร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นนั้น ครูจะมีการสังเกตพฤติกรรมการสื่อสารทั้งในด้านการฟังและการพูดของผู้เรียนไปพร้อม ๆ กัน

ขั้นสรุปบทเรียน

ผู้เรียนและครูร่วมกันสรุปนิทศน์และความหมายของลำดับเลขคณิต ดังนี้

กำหนดให้ a_1, a_2, a_3, \dots เป็นลำดับที่มีผลต่างที่ได้จากการนำพจน์ที่ $n+1$ ลบด้วยพจน์ที่ n ทุกจำนวนเต็มบวก n แล้วมีค่าคงตัวเสมอ ลำดับดังกล่าวนี้จะเรียกว่า ลำดับเลขคณิต (Arithmetic sequence) และเรียกผลต่างที่มีค่าคงตัวว่า ผลต่างร่วม (Common difference)

ชั่วโมงที่ 2 (ความหมายของลำดับเลขคณิต)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้เรียนและครูร่วมกันทบทวนความหมายของความหมายของลำดับเลขคณิต โดยครูใช้คำถาม-ตอบ แล้วช่วยกันยกตัวอย่างและตรวจสอบความเข้าใจ
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS ให้ผู้เรียนทราบ

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 Search: S (ขั้นสืบเสาะค้นหาความรู้)

1.1 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาตัวอย่างที่ 1 – 6 ในใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ความหมายของลำดับเลขคณิต จากนั้นครูให้ผู้เรียนแยกแยะข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาว่า โจทย์กล่าวถึงอะไร โจทย์ต้องการสิ่งใดและมีข้อมูลใดบ้างที่สำคัญสำหรับการแก้ปัญหา

1.2 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ว่าความรู้ใดเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการแก้ปัญหานี้ หรือผู้เรียนต้องการข้อมูลเพิ่มเติมหรือไม่จึงจะแก้ปัญหานี้ได้

1.3 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับลำดับเลขคณิตโดยตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของผู้เรียน ดังนี้

- คำถาม**
- 1) ผู้เรียนคิดว่าลำดับเลขคณิตเป็นลำดับที่ $a_{n+1} - a_n$ มีค่าเป็นอย่างไร (มีค่าคงตัว)
 - 2) ผู้เรียนจะเรียกผลต่างที่มีค่าคงตัวนี้ว่าอะไร และเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ใด

(ผลต่างร่วม: d)

3) ผู้เรียนคิดว่าผลต่างร่วม (d) ของลำดับเลขคณิตมีค่าเท่าใด ($d = a_{n+1} - a_n$)

4) ถ้ากำหนดให้ d เป็นผลต่างร่วม และ a_1 เป็นพจน์แรก แล้วผู้เรียนคิดว่าลำดับเลขคณิตในรูปของ a_1 และ d เขียนได้อย่างไร ($a_1, a_1 + d, a_1 + 2d, a_1 + 3d, \dots$)

5) ถ้า $d > 0$ แล้วผู้เรียนคิดว่าลำดับเลขคณิตจะเป็นอย่างไร (ลำดับเลขคณิตจะเป็นลำดับที่มีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ)

6) ถ้า $d < 0$ แล้วผู้เรียนคิดว่าลำดับเลขคณิตจะเป็นอย่างไร (ลำดับเลขคณิตจะเป็นลำดับที่มีค่าลดลงเรื่อย ๆ)

1.4 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวอย่างที่ 1 – 4 โดยตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของผู้เรียนดังนี้

คำถาม

- 1) ผู้เรียนจะพิจารณาว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับเลขคณิตหรือไม่ ผู้เรียนคิดว่าจะสามารถพิจารณาได้อย่างไร (พิจารณาได้จากการหาผลต่างร่วมต้องมีค่าคงตัวเสมอ)

2) หากผู้เรียนพิจารณาได้ว่าลำดับที่กำหนดให้มีผลต่างร่วมมีค่าไม่คงตัวเสมอหรือผลต่างไม่เท่ากัน ผู้เรียนคิดว่าลำดับดังกล่าวจะเป็นลำดับเลขคณิตหรือไม่ (ไม่เป็นลำดับเลขคณิต)

1.5 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวอย่างที่ 5 – 6 โดยตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของผู้เรียนดังนี้

คำถาม 1) ในการหาพจน์ที่ของลำดับเลขคณิต ผู้เรียนคิดว่าควรทราบข้อมูลได้บ้างจากลำดับเลขคณิต (พจน์ที่หนึ่งหรือพจน์แรก และผลต่างร่วม)

2) ในการหาพจน์ที่ของลำดับเลขคณิต ผู้เรียนคิดว่าจะสามารถหาได้อย่างไร (สามารถหาได้โดยการบวกพจน์ที่หนึ่งด้วยผลต่างร่วมในแต่ละครั้ง)

ขั้นที่ 2 Solve: S (ขั้นการแก้ปัญหา)

2.1 ครูให้ผู้เรียนวางแผนและเลือกวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูจะไม่จำกัดแนวคิดและวิธีการที่ผู้เรียนเลือกใช้ในการแก้ปัญหา

2.2 ครูให้ผู้เรียนดำเนินการตามแผนที่ผู้เรียนได้วางไว้ จนได้คำตอบในที่สุด โดยผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกทักษะที่ 2.1.2 – 2.1.3 แล้วช่วยกันเฉลยและตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นที่ 3 Create: C (ขั้นสร้างความรู้)

3.1 ครูให้ผู้เรียนเรียบเรียงขั้นตอนการแก้ปัญหาและบันทึกความรู้ของผู้เรียนได้จากการศึกษาใบความรู้ที่ 2.1 และจากการทำแบบฝึกทักษะที่ 2.1.2 – 2.1.3 ลงในใบสรุปความรู้ที่ 2.1 โดยใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจ สละสลวยในการเขียนแสดงแนวคิดและอธิบายคำตอบของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 Share: S (ขั้นอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น)

4.1 ครูให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความรู้ นำเสนอแนวคิดและวิธีการในการแก้ปัญหาของตนจากการทำแบบฝึกทักษะ

4.2 ครูสุ่มผู้เรียนออกมานำเสนอการสรุปความรู้ แนวคิดและวิธีการในการแก้ปัญหาจากการทำกิจกรรม และถ้ามีผู้เรียนคนใดมีแนวคิดหรือวิธีการในการหาคำตอบที่แตกต่างจากเพื่อนก็สามารถนำวิธีการหรือแนวคิดนั้นมานำเสนอได้อย่างเต็มที่

4.3 ผู้เรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการต่าง ๆ และผลที่ได้ที่เพื่อนผู้เรียนแต่ละคนได้ออกมานำเสนอ โดยขณะที่ร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นนั้น ครูจะมีการสังเกตพฤติกรรมการสื่อสารทั้งในด้านการฟังและการพูดของผู้เรียนไปพร้อม ๆ กัน

ขั้นสรุปบทเรียน

ผู้เรียนและครูร่วมกันสรุปนิยามและความหมายของลำดับเลขคณิต ดังนี้

กำหนดให้ a_1, a_2, a_3, \dots เป็นลำดับที่มีผลต่างที่ได้จากการนำพจน์ที่ $n+1$ ลบด้วยพจน์ที่ n ทุกจำนวนเต็มบวก n แล้วมีค่าคงตัวเสมอ ลำดับดังกล่าวนี้จะเรียกว่า **ลำดับเลขคณิต** (Arithmetic sequence) และเรียกผลต่างที่มีค่าคงตัวว่า **ผลต่างร่วม** (Common difference)

ลำดับเลขคณิต คือ ลำดับที่ $a_{n+1} - a_n$ มีค่าคงตัวเสมอ และเรียกค่าคงตัวนี้ว่า “ผลต่างร่วม” ซึ่งเขียนแทนด้วย “ d ” ฉะนั้น $d = a_{n+1} - a_n$

ถ้ากำหนดให้ d เป็นผลต่างร่วม และ a_1 เป็นพจน์แรก แล้วลำดับเลขคณิตในรูปของ a_1 และ d เขียนได้ดังนี้ $a_1, a_1 + d, a_1 + 2d, a_1 + 3d, \dots$

ข้อสังเกตเกี่ยวกับผลต่างร่วม ถ้า $d > 0$ แล้วลำดับเลขคณิตจะเป็นลำดับที่มีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และถ้า $d < 0$ แล้วลำดับเลขคณิตจะเป็นลำดับที่มีค่าลดลงเรื่อย ๆ

ชั่วโมงที่ 3 (พจนทั่วไปของลำดับเลขคณิต)

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้เรียนและครูร่วมกันทบทวนนิพจน์และความหมายของลำดับเลขคณิต โดยครูใช้การถาม-ตอบ แล้วช่วยกันยกตัวอย่างและตรวจสอบความเข้าใจ
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS ให้ผู้เรียนทราบ

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 Search: S (ขั้นสืบเสาะค้นหาความรู้)

- 1.1 ครูให้ผู้เรียนพิจารณาการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิตต่อไปนี้

1, 5, 9, 13, 17, ...

โดยครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของผู้เรียน แล้วช่วยกันตรวจสอบความเข้าใจ หลังจากนั้นให้ผู้เรียนพิจารณาลักษณะร่วม สังเกตรูปทั่วไป เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต โดยครูคอยแนะนำจนกว่าผู้เรียนเข้าใจ

ผู้เรียนคิดว่าลำดับเลขคณิตดังกล่าวมีผลต่างร่วมเท่ากับเท่าใด (ผลต่างร่วม : $d = 5 - 1 = 4$)

$$\begin{array}{rclcl} \text{และได้ว่า} & a_1 & = & 1 & \\ & a_2 & = & 5 & = 1 + 4 = 1 + 4(1) \\ & a_3 & = & 9 & = 1 + 8 = 1 + 4(2) \\ & a_4 & = & 13 & = 1 + 12 = 1 + 4(3) \\ & & \vdots & & \vdots \end{array}$$

$$\text{จะได้ } a_n = 1 + 4(n-1) = 4n - 3$$

ข้อสังเกตการหาพจน์ทั่วไป หรือพจน์ที่ n (a_n) ของลำดับเลขคณิต สามารถทำได้โดยการบวกพจน์ที่หนึ่ง ด้วยผลต่างร่วม (d) ในแต่ละครั้ง

1.2 ครูให้ผู้เรียนร่วมอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการใช้สูตรในการหาพจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต โดยเชื่อมโยงจากคำตอบจากคำถามและข้อสรุปของบทนิยามของลำดับเลขคณิต แล้วครูอธิบายเพิ่มเติมดังนี้ ในกรณีทั่วไปถ้า $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ เป็นลำดับเลขคณิต และมี d เป็นผลต่างร่วม ซึ่ง $d = a_{n+1} - a_n$ แล้ว พจน์ทั่วไป หรือพจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต หาได้ดังนี้

ให้ a_1 เป็นพจน์แรก และ d เป็นผลต่างร่วม จะเขียนพจน์อื่น ๆ ของลำดับเลขคณิตในรูปของ a_1 และ d ได้ดังนี้

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

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

1.3 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาตัวอย่างที่ 1 – 6 ในใบความรู้ที่ 2.2 เรื่อง พจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต จากนั้นครูให้ผู้เรียนแยกแยะข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาว่า โจทย์กล่าวถึงอะไร โจทย์ต้องการสิ่งใดและมีข้อมูลใดบ้างที่สำคัญสำหรับการแก้ปัญหา

1.4 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ว่าความรู้ใดเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการแก้ปัญหา หรือผู้เรียนต้องการข้อมูลเพิ่มเติมหรือไม่จึงจะแก้ปัญหานี้ได้

ขั้นที่ 2 Solve: S (ขั้นการแก้ปัญหา)

2.1 ครูให้ผู้เรียนวางแผนและเลือกวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูจะไม่จำกัดแนวคิดและวิธีการที่ผู้เรียนเลือกใช้ในการแก้ปัญหา

2.2 ครูให้ผู้เรียนดำเนินการตามแผนที่ผู้เรียนได้วางไว้ จนได้คำตอบในที่สุด โดยผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกทักษะที่ 2.2.1 – 2.2.2 แล้วช่วยกันเฉลยและตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นที่ 3 Create: C (ขั้นสร้างความรู้)

3.1 ครูให้ผู้เรียนเรียบเรียงขั้นตอนการแก้ปัญหาและบันทึกความรู้ของผู้เรียนได้จากการศึกษาใบความรู้ที่ 2.2 และจากการทำแบบฝึกทักษะที่ 2.2.1 – 2.2.2 ลงในใบสรุปความรู้ที่ 2.2 โดยใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจ สละสลวยในการเขียนแสดงแนวคิดและอธิบายคำตอบของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 Share: S (ขั้นอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น)

4.1 ครูให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความรู้ นำเสนอแนวคิดและวิธีการในการแก้ปัญหาของตนจากการทำแบบฝึกทักษะ

4.2 ครูสุ่มผู้เรียนออกมานำเสนอการสรุปความรู้ แนวคิดและวิธีการในการแก้ปัญหาจากการทำกิจกรรม และถ้ามีผู้เรียนคนใดมีแนวคิดหรือวิธีการในการหาคำตอบที่แตกต่างจากเพื่อนก็สามารถนำวิธีการหรือแนวคิดนั้นมานำเสนอได้อย่างเต็มที่

4.3 ผู้เรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการต่าง ๆ และผลที่ได้ที่เพื่อนผู้เรียนแต่ละคนได้ออกมานำเสนอ โดยขณะที่ร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นนั้น ครูจะมีการสังเกตพฤติกรรม การสื่อสารทั้งในด้านการฟังและการพูดของผู้เรียนไปพร้อม ๆ กัน

ขั้นสรุปทบทวน

ผู้เรียนและครูร่วมกันสรุปโน้ตส์เกี่ยวกับการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต ดังนี้

ถ้า a_1 เป็นพจน์แรก และ d เป็นผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต แล้วพจน์ทั่วไป หรือพจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต หาได้จากสูตร $a_n = a_1 + (n-1)d$

จากลักษณะของพจน์ที่ n ดังกล่าว เราสามารถหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตได้ทันที เช่น หาพจน์ที่ 8 เราก็กแทน n ด้วย 8 หาพจน์ที่ 99 เราก็กแทน n ด้วย 99 เป็นต้น

ถ้าโจทย์กำหนดลำดับเลขคณิตมาให้ 2 พจน์ แล้ว ถามหาพจน์ที่ 1 (a_1) ผลต่างร่วม (d) หรือพจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต มีหลักการดังนี้

1) ใช้สูตร $a_n = a_1 + (n-1)d$ สร้างสมการขึ้นมา 2 สมการ จากนั้นแก้ระบบสมการหาค่า d และ a_1

2) ต่อไปจะหาค่าของพจน์ที่ n ที่ต้องการได้จากสูตร $a_n = a_1 + (n-1)d$

ชั่วโมงที่ 4 (จำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิต)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้เรียนและครูร่วมกันทบทวนมโนทัศน์เกี่ยวกับการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต โดยใช้การถาม-ตอบ แล้วช่วยกันยกตัวอย่างและตรวจสอบความเข้าใจ
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS ให้ผู้เรียนทราบ

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 Search: S (ขั้นสืบเสาะค้นหาความรู้)

- 1.1 ครูให้ผู้เรียนพิจารณาการหาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิตต่อไปนี้

$$7, 12, 17, 22, \dots, 282$$

จากลำดับที่กำหนดให้พบว่า $a_1 = 7$, $d = 12 - 7 = 5$ และ $a_n = 282$

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร} \quad a_n &= a_1 + (n-1)d \\ \text{จะได้} \quad 282 &= 7 + (n-1)(5) \\ 282 &= 7 + 5n - 5 \\ 280 &= 5n \\ n &= 56 \end{aligned}$$

ดังนั้น ลำดับนี้มีจำนวน 56 พจน์

โดยครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของผู้เรียน แล้วช่วยกันตรวจสอบความเข้าใจ หลังจากนั้นให้ผู้เรียนพิจารณาลักษณะร่วม สังเกตรูปทั่วไป เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปการหาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิต โดยครูคอยแนะนำจนกว่าผู้เรียนเข้าใจ ดังนี้

$$\text{การหาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิต สามารถหาได้ด้วยสูตร } n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1$$

- 1.2 ครูนำเสนอโจทย์ตามตัวอย่างที่ 1 – 3 จากนั้นให้ผู้เรียนแยกแยะข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ ปัญหา โจทย์กล่าวถึงอะไร โจทย์ต้องการสิ่งใดและมีข้อมูลใดบ้างที่สำคัญสำหรับการแก้ปัญหา

- 1.3 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ว่าความรู้ใดเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการแก้ปัญหานี้ หรือผู้เรียนต้องการข้อมูลเพิ่มเติมหรือไม่จึงจะแก้ปัญหานี้ได้

- 1.4 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 2.3 เรื่อง จำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิต จากนั้นผู้เรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการหาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิต

ขั้นที่ 2 Solve: S (ขั้นการแก้ปัญหา)

- 2.1 ครูให้ผู้เรียนวางแผนและเลือกวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูจะไม่จำกัดแนวคิดและวิธีการที่ผู้เรียนเลือกใช้ในการแก้ปัญหา

- 2.2 ครูให้ผู้เรียนดำเนินการตามแผนที่ผู้เรียนได้วางไว้ จนได้คำตอบในที่สุด โดยผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกทักษะที่ 2.3 แล้วช่วยกันเฉลยและตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นที่ 3 Create: C (ขั้นสร้างความรู้)

- 3.1 ครูให้ผู้เรียนเรียบเรียงขั้นตอนการแก้ปัญหาและบันทึกความรู้ของผู้เรียนได้จากการศึกษาใบความรู้ที่ 2.3 และจากการทำแบบฝึกทักษะที่ 2.3 ลงในใบสรุปความรู้ที่ 2.3 โดยใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจ สละสลวยในการเขียนแสดงแนวคิดและอธิบายคำตอบของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 Share: S (ชั้นอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น)

4.1 ครูให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความรู้ นำเสนอแนวคิดและวิธีการในการแก้ปัญหาของตนจากการทำแบบฝึกทักษะ

4.2 ครูสุ่มผู้เรียนออกมานำเสนอการสรุปความรู้ แนวคิดและวิธีการในการแก้ปัญหาจากการทำกิจกรรม และถ้ามีผู้เรียนคนใดมีแนวคิดหรือวิธีการในการหาคำตอบที่แตกต่างจากเพื่อนก็สามารถนำวิธีการหรือแนวคิดนั้นมานำเสนอได้อย่างเต็มที่

4.3 ผู้เรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการต่าง ๆ และผลที่ได้ที่เพื่อนผู้เรียนแต่ละคนได้ออกมานำเสนอ โดยขณะที่ร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นนั้น ครูจะมีการสังเกตพฤติกรรมการสื่อสารทั้งในด้านการฟังและการพูดของผู้เรียนไปพร้อม ๆ กัน

ขั้นสรุปบทเรียน

ผู้เรียนและครูร่วมกันสรุปมโนทัศน์เกี่ยวกับการหาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิต ดังนี้ ในการหาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิตข้างต้น สามารถหาได้โดยใช้สูตร

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

ซึ่งเราสามารถประยุกต์สูตรดังกล่าวเพื่อเป็นสูตรลดขั้นตอนในการหา ได้ดังนี้

จาก $a_n = a_1 + (n-1)d$

จะได้ $a_n = a_1 + dn - d$

$$dn = a_n - a_1 + d$$

$$n = \frac{a_n - a_1 + d}{d}$$

หรือ $n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1$

ชั่วโมงที่ 5 (โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเลขคณิต)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้เรียนและครูร่วมกันทบทวนมโนทัศน์เกี่ยวกับลำดับเลขคณิต การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต และการหาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิต โดยครูใช้การถาม-ตอบ แล้วช่วยกันยกตัวอย่างและตรวจสอบความเข้าใจ

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS ให้ผู้เรียนทราบ

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 Search: S (ชั้นสืบเสาะค้นหาความรู้)

1.1 ครูนำเสนอโจทย์ตามตัวอย่างที่ 1 – 2 จากนั้นให้ผู้เรียนแยกแยะข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาว่า โจทย์กล่าวถึงอะไร โจทย์ต้องการสิ่งใดและมีข้อมูลใดบ้างที่สำคัญสำหรับการแก้ปัญหา

ตัวอย่างที่ 1 พรทิวาเริ่มต้นทำงานเป็นผู้ช่วยพยาบาลที่โรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ได้รับเงินเดือนในเดือนแรก 12,000 บาท แต่ได้เท่าเดิมตลอดปี ถ้าพรทิวาได้รับเงินเดือนเพิ่มขึ้นปีละ 500 บาททุกปี อยากทราบว่า อีก 10 ปีถัดไป พรทิวาจะได้รับเงินเดือนเดือนละเท่าไร

วิธีทำ

เขียนลำดับเลขคณิตแทนเงินเดือนที่พรทิวาได้รับแต่ละปีดังนี้

$$12000, 12500, 13000, \dots, a_{11}$$

ลำดับที่ได้เป็นลำดับเลขคณิตที่มีพจน์แรกเป็น 12,000 และผลต่างร่วมเป็น 500

$$\text{จาก } a_n = a_1 + (n-1)d$$

เมื่อ $a_1 = 12000$, $d = 500$ และ $n = 11$ จะได้

$$a_{11} = 12000 + (11-1)(500)$$

$$= 12000 + 5000$$

$$= 17000$$

ดังนั้น อีก 10 ปีถัดไปพรทิวาจะได้รับเงินเดือน 17,000 บาท

ตัวอย่างที่ 2

ไม้กองหนึ่งวางซ้อนกันเป็นชั้น ๆ แต่ละชั้นมีไม้มากกว่าชั้นที่อยู่ถัดไป 3 ท่อน

ชั้นล่างสุดมี 376 ท่อน รวมทั้งหมด 100 ชั้น อยากทราบว่าชั้นบนสุดมีไม้กี่ท่อน

วิธีทำ

เขียนลำดับเลขคณิตแทนจำนวนไม้จากชั้นล่างสุดขึ้นมาได้ดังนี้

$$376, 373, 370, \dots$$

ลำดับที่ได้เป็นลำดับเลขคณิตที่มีพจน์แรกเป็น 376 และผลต่างร่วมเป็น -3

$$\text{จาก } a_n = a_1 + (n-1)d$$

เมื่อ $a_1 = 376$, $d = -3$ และ $n = 100$ จะได้

$$a_{100} = 376 + (100-1)(-3)$$

$$= 376 + 99(-3)$$

$$= 79$$

ดังนั้น ชั้นบนสุดมีไม้ 79 ท่อน

1.2 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ว่าความรู้ใดเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการแก้ปัญหา หรือ ผู้เรียนต้องการข้อมูลใดเพิ่มเติมอีกหรือไม่จึงจะแก้ปัญหาได้

1.3 ครูนำเสนอโจทย์ตามตัวอย่างที่ 3 - 4 จากนั้นให้ผู้เรียนแยกแยะข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ ปัญหาว่า โจทย์กล่าวถึงอะไร โจทย์ต้องการสิ่งใดและมีข้อมูลใดบ้างที่สำคัญสำหรับการแก้ปัญหา

ตัวอย่างที่ 3

ครอบครัวหนึ่งมีบุตร 3 คน ซึ่งอายุของบุตรทั้งสามคนเรียงกันเป็นลำดับเลขคณิต

โดยบุตรคนโตอายุมากกว่าบุตรคนสุดท้อง 8 ปี และผลรวมของอายุบุตรทั้งสามคน

เท่ากับ 81 ปี แล้วบุตรคนสุดท้องมีอายุเท่าไร

วิธีทำ

ให้อายุของบุตรทั้งสามคนซึ่งเรียงกันเป็นลำดับเลขคณิต เป็นดังนี้

$$a-d, a, a+d$$

เนื่องจากบุตรคนโตอายุมากกว่าบุตรคนสุดท้อง 8 ปี จะได้

$$(a+d) - (a-d) = 8$$

$$2d = 8$$

$$d = 4$$

และจากผลรวมของอายุบุตรทั้งสามคนเท่ากับ 81 ปี จะได้

$$(a-d) + a + (a+d) = 81$$

$$3a = 81$$

$$a = 27$$

ฉะนั้น อายุบุตรทั้งสามคน คือ $27-4$, 27 , $27+4$ หรือ 23 , 27 , 31

ดังนั้น บุตรคนสุดท้ายต้องมีอายุ 23 ปี

ตัวอย่างที่ 4 ถ้า 8, a , b , c , 44 เป็นพจน์ห้าพจน์ที่เรียงกันในลำดับเลขคณิต แล้ว a , b และ c มีค่าเป็นเท่าไร

วิธีทำ เนื่องจาก 8, a , b , c , 44 เป็นลำดับเลขคณิตที่มี $a_1 = 8$ และ $a_5 = 44$

และจาก $a_n = a_1 + (n-1)d$

จะได้ $a_5 = a_1 + 4d$

$$44 = 8 + 4d$$

$$d = \frac{36}{4}$$

$$= 9$$

และจาก $a_{n+1} = a_n + d$

จะได้ $a = 8 + d = 17$

$$b = a + d = 17 + 9 = 26$$

และ $c = b + d = 26 + 9 = 35$

ดังนั้น a , b และ c มีค่าเป็น 17, 26 และ 35 ตามลำดับ

1.4 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์หาความรู้ใดเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการแก้ปัญหา หรือ ผู้เรียนต้องการข้อมูลเพิ่มเติมหรือไม่จึงจะแก้ปัญหานี้ได้

1.5 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 2.4 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเลขคณิต ตัวอย่างที่ 5 – 6 จากนั้นผู้เรียนและครูร่วมกันสรุปการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเลขคณิต

ขั้นที่ 2 Solve: S (ขั้นการแก้ปัญหา)

2.1 ครูให้ผู้เรียนวางแผนและเลือกวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูจะไม่จำกัดแนวคิดและวิธีการที่ผู้เรียนเลือกใช้ในการแก้ปัญหา

2.2 ครูให้ผู้เรียนดำเนินการตามแผนที่ผู้เรียนได้วางไว้ จนได้คำตอบในที่สุด โดยผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกทักษะที่ 2.4 แล้วช่วยกันเฉลยและตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นที่ 3 Create: C (ขั้นสร้างความรู้)

3.1 ครูให้ผู้เรียนเรียบเรียงขั้นตอนการแก้ปัญหและบันทึกความรู้ของผู้เรียนได้จากการศึกษาใบความรู้ที่ 2.4 และจากการทำแบบฝึกทักษะที่ 2.4 ลงในใบสรุปความรู้ที่ 2.4 โดยใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจ สละสลวยในการเขียนแสดงแนวคิดและอธิบายคำตอบของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 Share: S (ขั้นอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น)

4.1 ครูให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความรู้ นำเสนอแนวคิดและวิธีการในการแก้ปัญหของตนจากการทำแบบฝึกทักษะ

4.2 ครูสุ่มผู้เรียนออกมาแนะนำเสนอการสรุปความรู้ แนวคิดและวิธีการในการแก้ปัญหาจากการทำกิจกรรม และถ้ามีผู้เรียนคนใดมีแนวคิดหรือวิธีการในการหาคำตอบที่แตกต่างจากเพื่อนก็สามารถนำวิธีการหรือแนวคิดนั้นมาแนะนำเสนอได้อย่างเต็มที่

4.3 ผู้เรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการต่าง ๆ และผลที่ได้ที่เพื่อนผู้เรียนแต่ละคนได้ออกมาแนะนำเสนอ โดยขณะที่ร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นนั้น ครูจะมีการสังเกตพฤติกรรม การสื่อสารทั้งในด้านการฟังและการพูดของผู้เรียนไปพร้อม ๆ กัน

ขั้นสรุปบทเรียน

ผู้เรียนและครูร่วมกันสรุปมโนทัศน์เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเลขคณิต ดังนี้

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเลขคณิต เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับลำดับเลขคณิตมาประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ รวมทั้งประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การแก้โจทย์ปัญหานั้น ในเบื้องต้นให้วิเคราะห์โจทย์ก่อนว่า โจทย์กำหนดอะไรมาให้ และโจทย์ให้หาอะไร โดยเขียนในรูปสัญลักษณ์ แล้วเขียนสูตรที่นำมาใช้แก้ปัญหานั้นให้ดำเนินการแก้ปัญหานั้น

ชั่วโมงที่ 6

ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้แล้วมีความเห็น ดังนี้

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่
() ดีมาก () ดี () พอใช้ () ควรปรับปรุง
2. การจัดกิจกรรมได้นำเอากระบวนการเรียนรู้
() ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม
() ที่ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป
3. เป็นแผนการจัดการเรียนที่
() ที่นำไปใช้ได้จริง
() ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้
4. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

(นายมะรุติง ยามา)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้แล้วมีความเห็น ดังนี้

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่
() ดีมาก () ดี () พอใช้ () ควรปรับปรุง
2. การจัดกิจกรรมได้นำเอากระบวนการเรียนรู้
() ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม
() ที่ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป
3. เป็นแผนการจัดการเรียนที่
() ที่นำไปใช้ได้จริง
() ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้
4. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ



แบบบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....เรื่อง.....จำนวน.....คาบ รายวิชา คณิตศาสตร์ 6 รหัสวิชา ค 33102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 วัน/เดือน/ปี ที่สอน.....เวลา.....น.(คาบที่.....)
--

1. จำนวนผู้เรียนที่ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

จำนวนผู้เรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนผู้เรียนที่ขาดเรียน (คน)
รายชื่อผู้เรียนที่ขาดเรียน	หมายเหตุ

2. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 2.1 ความเหมาะสมของระยะเวลา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
- 2.2 ความเหมาะสมของเนื้อหา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
- 2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
- 2.4 สื่อการเรียนรู้ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง

.....

.....

.....

- 2.5 พฤติกรรม/การมีส่วนร่วมของผู้เรียน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง

.....

.....

.....

- 2.6 ผลการปฏิบัติกิจกรรม/เอกสารแนะแนวทาง/แบบฝึกทักษะ/การทดสอบก่อน-หลังเรียน

.....

.....

.....

3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(นายครรชิต แซ่โฮ)
ตำแหน่ง ครู อันดับ คศ.2
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ครูครรชิต แซ่โฮ่ โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง จังหวัดยะลา

เกณฑ์การให้คะแนนด้านทักษะกระบวนการ

1. การแก้ปัญหา

คะแนน : ระดับคุณภาพ	ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน
3 : ดี	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ แต่น่าจะอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้ดีกว่านี้
2 : พอใช้	มียุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จเพียงบางส่วน อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้บางส่วน
1 : ควรแก้ไข	มีร่องรอยการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมจึงต้องใช้วิธีการนั้นแล้วหยุด อธิบายต่อไม่ได้ แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
0 : ควรปรับปรุง	ทำได้ไม่ถึงเกณฑ์ข้างต้นหรือไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา

2. การให้เหตุผล

คะแนน : ระดับคุณภาพ	ความสามารถในการให้เหตุผลที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	มีการอ้างอิง เสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล
3 : ดี	มีการอ้างอิงที่ถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ
2 : พอใช้	เสนอแนวคิดไม่สมเหตุผลในการประกอบการตัดสินใจ
1 : ควรแก้ไข	มีความพยายามเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ
0 : ควรปรับปรุง	ไม่มีแนวคิดประกอบการตัดสินใจ

3. การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

คะแนน : ระดับคุณภาพ	ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอนได้เป็นระบบ กระชับ ชัดเจน และมีความละเอียดสมบูรณ์
3 : ดี	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ นำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์
2 : พอใช้	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ พยายามนำเสนอข้อมูลโดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูลประกอบชัดเจนบางส่วน
1 : ควรแก้ไข	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย ๆ ไม่ได้ใช้กราฟ แผนภูมิหรือตารางเลย และการนำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน
0 : ควรปรับปรุง	ไม่นำเสนอข้อมูล

4. การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

คะแนน : ระดับคุณภาพ	ความสามารถในการเชื่อมโยงที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ / สาระอื่น / ในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม
3 : ดี	นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ / สาระอื่น / ในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้ได้บางส่วน
2 : พอใช้	นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ ได้บางส่วน
1 : ควรแก้ไข	นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงยังไม่เหมาะสม
0 : ควรปรับปรุง	ไม่มีการเชื่อมโยงกับสาระอื่นใด

5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คะแนน : ระดับคุณภาพ	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	มีแนวคิด / วิธีการแปลกใหม่ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์
3 : ดี	มีแนวคิด / วิธีการแปลกใหม่ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้องแต่นำไปปฏิบัติแล้วไม่ถูกต้องสมบูรณ์
2 : พอใช้	มีแนวคิด / วิธีการไม่แปลกใหม่แต่นำไปปฏิบัติแล้วถูกต้องสมบูรณ์
1 : ควรแก้ไข	มีแนวคิด / วิธีการไม่แปลกใหม่และนำไปปฏิบัติแล้วไม่ถูกต้องสมบูรณ์
0 : ควรปรับปรุง	ไม่มีผลงาน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ครูครรชิต แซ่โฮ่ โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง จังหวัดยะลา

เกณฑ์การให้คะแนนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. การทำงานเป็นระบบรอบคอบ

คะแนน : ระดับคุณภาพ	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 : ดีมาก	<ul style="list-style-type: none"> - มีการวางแผนการดำเนินงานเป็นระบบ - การทำงานมีครบทุกขั้นตอน ตัดขั้นตอนที่ไม่สำคัญออก - จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อน – หลัง ถูกต้องครบถ้วน
2 : ดี	<ul style="list-style-type: none"> - มีการวางแผนการดำเนินงาน - การทำงานไม่ครบทุกขั้นตอน และผิดพลาดบ้าง - จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อน – หลัง ได้เป็นส่วนใหญ่
1 : พอใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีการวางแผนการดำเนินงาน - การทำงานไม่มีขั้นตอน มีความผิดพลาดต้องแก้ไข - ไม่จัดเรียงลำดับความสำคัญ

2. ระเบียบวินัย

คะแนน : ระดับคุณภาพ	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 : ดีมาก	<ul style="list-style-type: none"> - สมุดงาน ชิ้นงาน สะอาดเรียบร้อย - ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันทุกครั้ง
2 : ดี	<ul style="list-style-type: none"> - สมุดงาน ชิ้นงาน ส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย - ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันเป็นส่วนใหญ่
1 : พอใช้	<ul style="list-style-type: none"> - สมุดงาน ชิ้นงาน ไม่ค่อยเรียบร้อย - ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันเป็นบางครั้ง ต้องอาศัยการแนะนำ

3. ความรับผิดชอบ

คะแนน : ระดับคุณภาพ	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 : ดีมาก	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งงานก่อนหรือตรงกำหนดเวลานัดหมาย - รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติตนเองจนเป็นนิสัย เป็นระบบแก่ผู้อื่น และแนะนำชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติ
2 : ดี	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการติดต่อชี้แจงผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้ - รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติตนเองจนเป็นนิสัย
1 : พอใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งงานช้ากว่ากำหนด - ปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ แนะนำ ตักเตือนหรือให้กำลังใจ

4. ความเชื่อมั่นในตนเอง

คะแนน : ระดับคุณภาพ	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 : ดีมาก	มีแนวคิด การตัดสินใจในการทำงานด้วยตนเองทุกครั้ง ให้คำแนะนำผู้อื่นได้
2 : ดี	มีแนวคิด การตัดสินใจในการทำงานด้วยตนเองเป็นบางครั้ง แต่ต้องถามปัญหาบางครั้ง
1 : พอใช้	ไม่มีแนวคิดของตนเอง ไม่กล้าตัดสินใจด้วยตนเอง

5. ความซื่อสัตย์

คะแนน : ระดับคุณภาพ	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 : ดีมาก	มีแนวคิดในการทำงานด้วยตนเองทุกครั้ง ไม่นำผลงานคนอื่นมาลอกเลียนแบบ ไม่นำผลงานผู้อื่นมาเป็นผลงานของตนเอง
2 : ดี	มีแนวคิดในการทำงานด้วยตนเองเป็นบางครั้ง ลอกเลียนแบบงานจากคนอื่นบางครั้ง ไม่นำผลงานผู้อื่นมาเป็นผลงานของตนเอง
1 : พอใช้	ไม่มีแนวคิดของตนเอง ทำงานทุกครั้งต้องลอกเลียนแบบจากงานเพื่อน