

คู่มือครู

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ ลำดับน่ารู้

หน่วยที่ 4

ลำดับเรขาคณิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6



จัดทำโดย นายสมพงษ์ อุทธิยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โรงเรียนตาลชุมพิทยาคม อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน

สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดน่าน

คู่มือครู

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ ลำดับน่ารู้
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยที่ 4 ลำดับเรขาคณิต

จัดทำโดย นายสมพงษ์ อุตธิยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนตาลชุมพิทยาคม

สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดน่าน

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ ลำดับอนันต์ เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค33202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สร้างขึ้นเพื่อให้ครูนำไปในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (co-operative Learning) มีโครงสร้างที่หลากหลายที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 4 หน่วย คือ

หน่วยที่ 1	ความหมายและการหาพจน์ทั่วไปของลำดับ	ใช้เวลาเรียน	4 ชั่วโมง
หน่วยที่ 2	ลำดับเลขคณิต	ใช้เวลาเรียน	4 ชั่วโมง
หน่วยที่ 3	ลำดับเรขาคณิต	ใช้เวลาเรียน	3 ชั่วโมง
หน่วยที่ 4	ลิมิตของลำดับ	ใช้เวลาเรียน	5 ชั่วโมง

รวมใช้เวลาเรียน 16 ชั่วโมง

การใช้ชุดวิชาการสอนวิชาคณิตศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ ลำดับอนันต์ นี้ ครูผู้สอนต้องศึกษาส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้และข้อปฏิบัติสำหรับครูผู้สอนอย่างละเอียด พร้อมทั้งปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ลำดับอนันต์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูงขึ้นและมีความพึงพอใจในการเรียนเรื่อง ลำดับอนันต์ รวมทั้งผู้เรียนมีการพัฒนาด้านคุณธรรม จริยธรรมในการใช้คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมต่อคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นายสมพงษ์ อุทธิยา

ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนตาลชุมพิทยาคม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดน่าน

สารบัญ

หน้า

คำนำ	
สารบัญ	
คำชี้แจงสำหรับครู	1
บทบาทของครูผู้สอนในชั้นเรียน	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	4
หน่วยที่ 3 ลำดับเรขาคณิต	10
แบบทดสอบก่อนเรียน	11
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน	13
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	14
หน่วยย่อยที่ 3.1 เรื่อง ความหมายและการตรวจสอบลำดับเรขาคณิต	15
บัตรคำสั่งที่ 3.1 ความหมายและการตรวจสอบลำดับเรขาคณิต	16
บัตรเนื้อหาที่ 3.1 เรื่อง ความหมายและการตรวจสอบลำดับเรขาคณิต	17
บัตรแบบฝึกที่ 3.1 เรื่อง ความหมายและการตรวจสอบลำดับเรขาคณิต	19
บัตรเฉลยแบบฝึกที่ 3.1 เรื่อง ความหมายและการตรวจสอบลำดับเรขาคณิต	20
หน่วยย่อยที่ 3.2 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต	22
บัตรคำสั่งที่ 3.2 การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต	23
บัตรเนื้อหาที่ 3.2 การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต	24
บัตรแบบฝึกที่ 3.2 การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต	27
บัตรเฉลยแบบฝึกที่ 3.2 การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต	29
หน่วยย่อยที่ 3.3 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเรขาคณิต	31
บัตรคำสั่งที่ 3.3 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเรขาคณิต	32
บัตรเนื้อหาที่ 3.3 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเรขาคณิต	33
บัตรแบบฝึกที่ 3.3 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเรขาคณิต	35
บัตรเฉลยแบบฝึกที่ 3.3 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเรขาคณิต	36
แบบทดสอบหลังเรียน	38
กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน	40
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	41
บัตรบันทึกคะแนนของสมาชิกกลุ่ม	42
คำชี้แจงประกอบการใช้เครื่องมือวัดการประเมินผล	43
แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน	44
เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน	45
สารบัญ(ต่อ)	
แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์	47
เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์	48
แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์	50
เกณฑ์การให้คะแนนด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์	51
บรรณานุกรม	53

คำชี้แจงสำหรับครู

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม

หน่วยที่ 3 ลำดับเรขาคณิต

ข้อปฏิบัติในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นเตรียมก่อนสอน

- 1.1 ศึกษาและทำความเข้าใจวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้เข้าใจอย่างละเอียดรอบคอบ
- 1.2 ตรวจสอบสื่อ อุปกรณ์ต่างๆ ที่จะต้องใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่ามีครบตามจำนวน อยู่ในสภาพที่ใช้ได้หรือไม่ ถ้าเกิดการชำรุดควรนำไปปรับปรุงแก้ไขให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้
- 1.3 ศึกษาตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ที่จะสอนและขั้นตอนต่างๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจชัดเจน
- 1.4 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ให้เป็นไปตามลำดับการใช้ก่อนหลัง

2. ขั้นสอน

- 2.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละประมาณ 4-6 คน ตามหลักวิธีการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) โดยใช้วิธี Numbered Heads Together ดังนี้
 - ระบุหมายเลขของแต่ละคนภายในกลุ่ม เช่น 1, 2, 3, 4, 5 และ 6
 - ภายในกลุ่มมีนักเรียนชายและนักเรียนหญิงอย่างละเท่าๆ กัน
 - ภายในกลุ่มมีนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกัน
 - ครูกำหนดปัญหาให้ช่วยกันคิด และนักเรียนรวมหัวกันคิด
 - ครูเรียกหมายเลขใดหมายเลขหนึ่งตอบ ต้องตอบได้ทุกคนเพราะทุกคนต้องรู้เท่ากัน วิธีเรียกนักเรียนตอบ อาจใช้วิธีแบบสุ่ม หรืออาจใช้แผ่นวงกลมและมีเข็มทิศชี้ แล้วหมุนดูว่าตกหมายเลขใด หมายเลขนั้นจะเป็นผู้ตอบ และจะเป็นคะแนนของนักเรียนทุกคนภายในกลุ่มด้วย
- 2.2 การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต
- 2.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือ ประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 5 ขั้น คือ
 - 2.3.1 ขั้นสร้างความเข้าใจ
 - 2.3.2 ขั้นสำรวจและค้นหา
 - 2.3.3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป
 - 2.3.4 ขั้นขยายความรู้
 - 2.3.5 ขั้นประเมิน
- 2.4 ขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูต้องสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมอย่างใกล้ชิด กระตุ้นให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มช่วยกันปฏิบัติกิจกรรม และให้ความช่วยเหลือ หรือแนะนำนักเรียนที่มีปัญหาข้อสงสัย

3. ขั้นหลังสอน

- 3.1 เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน ครูควรให้นักเรียนร่วมตรวจสอบและเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
- 3.2 การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการตรวจผลงาน ในแบบบันทึกกิจกรรม แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและตรวจแบบฝึกที่นักเรียนทำเมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอน

**บทบาทของครูผู้สอนในชั้นเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม
หน่วยที่ 3 ลำดับเรขาคณิต**

ครูผู้สอนมีบทบาทโดยตรง ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือ บทบาทของครูประกอบด้วย

1. วางแผนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาที่รับผิดชอบและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือ
2. ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอน จากผู้บอกความรู้ เป็นผู้จัดการเรียนรู้ แนะนำ ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้

3. ช่วยพัฒนานักเรียน เติมเต็มความรู้ของนักเรียนให้สมบูรณ์
4. ช่วยให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข ให้ความรัก ความมั่นคง อิสระภาพ การยอมรับ ให้ข้อมูล ป้อนกลับ
5. จัดทรัพยากรการเรียนรู้และสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้
6. รู้จักและเข้าใจนักเรียน
7. มีความรู้สึกซึ่งในสิ่งที่สอน
8. มียุทธศาสตร์การสอนที่จะพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์
9. รักการสอน พร้อมกับการเตรียมสื่อ
10. ปลุกฝังให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้
11. เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้
12. ปฏิบัติตนเป็นต้นแบบที่ดีทั้งด้านความประพฤติและการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ ลำดับอนันต์

หน่วยที่ 3 ลำดับเรขาคณิต

เวลา 3 ชั่วโมง

รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค33202

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สาระสำคัญ

ลำดับ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ จะเรียกว่า ลำดับเรขาคณิต(Geometric sequence) ก็ต่อเมื่อ

$\frac{a_{n+1}}{a_n}$ หรือ $\frac{a_n}{a_{n-1}}$ มีค่าคงตัวสำหรับทุก n ค่าคงตัวนี้เรียกว่า อัตราส่วนร่วม(Ratio Scale) อัตราส่วนร่วม

ของลำดับเรขาคณิต เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ r นั่นคือ

$$\frac{a_{n+1}}{a_n} = r \text{ หรือ } \frac{a_n}{a_{n-1}} = r \text{ สำหรับทุก } n$$

ตัวชี้วัด

ค 4.1 ม. 4 - 6 /5 เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต หาพจน์ต่างๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตและนำไปใช้

ค 6.1 ม. 4 - 6/1 - ม.4 - 6/12

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของลำดับเรขาคณิตได้
2. ตรวจสอบได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับเรขาคณิตหรือไม่
3. หาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตได้
4. แก้โจทย์ปัญหาของลำดับเรขาคณิตได้

สาระการเรียนรู้

- ความหมายของลำดับเรขาคณิต
- อัตราส่วนร่วม
- การหาพจน์ทั่วไป

กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 1)(ความหมายและการตรวจสอบลำดับเรขาคณิต)

1. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการวัดผลและเกณฑ์การประเมินผลของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ให้นักเรียนทราบ
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 20 นาที
3. แบ่งนักเรียนคละความสามารถออกเป็น 8 กลุ่ม อย่างน้อยกลุ่มละ 5-6 คน ตามความสมัครใจ
4. นักเรียนในแต่ละกลุ่มเลือกประธาน รองประธาน และเลขานุการ ตามความสมัครใจเพื่อศึกษาเรื่องความหมายและลักษณะของลำดับเรขาคณิต
5. ให้โอกาสนักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการที่ได้ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ในแนวปฏิบัติการดำเนินกิจกรรมว่าควรจะมีการเปลี่ยนแปลง แก้ไข หรือเพิ่มเติม เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมในการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสมบูรณ์ และพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มสลับเปลี่ยนกระดาษคำตอบก่อนเรียน ตรวจสอบแบบทดสอบ แล้วแจ้งคะแนนต่อครูผู้สอน และเลขานุการกลุ่มบันทึกคะแนนก่อนเรียน ของสมาชิกในกลุ่มทุกคนตามตาราง สรุปคะแนนก่อนเรียน-หลังเรียน
7. ให้คำแนะนำนักเรียนเพิ่มเติมเกี่ยวกับความตั้งใจและความสนใจอย่างจริงจัง ในการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อจะทำให้พัฒนาผลการเรียนอยู่ในระดับที่ดีขึ้นกว่าเดิม
8. ประธานกลุ่มมารับบัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม และบัตรเฉลยกิจกรรม ที่ 3.1 ความหมายและการตรวจสอบลำดับเรขาคณิต ให้นักเรียนอ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่งให้เสร็จภายใน 20 นาที ครูสังเกตและให้คะแนนพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มให้คำแนะนำนักเรียนเพิ่มเติมเกี่ยวกับความตั้งใจและความสนใจอย่างจริงจัง ในการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อจะทำให้พัฒนาผลการเรียนอยู่ในระดับที่ดีขึ้นกว่าเดิม
9. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมและอภิปรายภายในกลุ่มแล้ว ให้ตรวจคำตอบบัตรเฉลยกิจกรรมที่ 3.1 ความหมายและการตรวจสอบลำดับเรขาคณิต พร้อมกันทีละข้อ โดยแต่ละคนจะไม่ตรวจของตัวเอง ถ้าสมาชิกคนใดทำไม่ถูกต้องให้สมาชิกที่ทำถูกต้องอธิบายให้เพื่อนฟัง
10. ตัวแทนกลุ่มมานำเสนอหน้าชั้นเรียน นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้ในชั้นเรียน นักเรียนร่วมกันอภิปราย และให้ข้อเสนอแนะ สรุปคะแนนที่ได้จากการทำบัตรกิจกรรมที่ 3.1 ความหมายและการตรวจสอบลำดับเรขาคณิต ในบัตรบันทึกคะแนนของสมาชิก นักเรียนทุกคนต้องมีความซื่อสัตย์ในการทำกิจกรรมและการบันทึกคะแนนจึงจะประสบผลสำเร็จ

กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 2)(การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เดิมเรื่อง ความหมายและลักษณะของลำดับเรขาคณิต โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม ในลักษณะการเพิ่มคะแนนพิเศษ เพื่อนำไปสู่วิธีการหาข้อสรุปของสูตรการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

2. หลังจากนั้นให้ประธานกลุ่มมารับบัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา และบัตรแบบฝึกที่ 3.2 การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต ให้นักเรียนอ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่งให้เสร็จภายใน 30 นาที

3. นักเรียนดำเนินกิจกรรมตามบัตรคำสั่งที่ 3.2 การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต และตอบคำถามตามบัตรแบบฝึก นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม อภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรม

4. ครูสังเกตและให้คะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และการสะท้อนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ให้คำแนะนำนักเรียนเพิ่มเติมเกี่ยวกับความตั้งใจและความสนใจอย่างจริงจัง ในการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อจะทำให้พัฒนาผลการเรียนอยู่ในระดับที่ดีขึ้นกว่าเดิม

5. เมื่อนักเรียนได้คำตอบและอภิปรายผลแล้ว ให้ตรวจคำตอบตามบัตรเฉลยแบบฝึกที่ 3.2 การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต พร้อมกันที่ละข้อ โดยแต่ละคนจะไม่ตรวจของตัวเอง ถ้าสมาชิกคนใดทำไม่ถูกต้องให้สมาชิกที่ทำถูกต้องอธิบายให้เพื่อนฟัง

6. ตัวแทนกลุ่มมานำเสนอหน้าชั้นเรียน นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้ในชั้นเรียน อภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปผลบทเรียน จนทำให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

7. ครูนัดหมายและให้นักเรียนจดบันทึกความรู้สำหรับการเรียนชั่วโมงนี้ลงในสมุดแบบฝึกหัดเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาในชั่วโมงต่อไป

กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 3)(โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเรขาคณิต)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เดิมเรื่อง ลักษณะและวิธีการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถามแบบ Do now กำหนดเวลาแบบฉับพลัน เพื่อกระตุ้นความสนใจนำไปสู่การประยุกต์การคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับลำดับเรขาคณิต

2. หลังจากนั้นให้ประธานกลุ่มมารับบัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา และบัตรแบบฝึกที่ 3.3 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเรขาคณิต ให้นักเรียนอ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่งให้เสร็จภายใน 20 นาที

8. ครูสังเกตและให้คะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม รวมถึงทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

9. ชี้แจงเพิ่มเติมเมื่อศึกษากิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ให้หัวหน้ากลุ่มรับบัตรเฉลยแบบฝึกมาตรวจและส่งคะแนนที่ตรวจแล้ว พร้อมกับนำบัตรเฉลยแบบฝึกคืน เลขานุการกลุ่มสรุปคะแนนกิจกรรมส่งอีกครั้งหนึ่ง

10. หลังจากที่นักเรียนทุกคนและทุกกลุ่มได้ดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ จนเสร็จ แล้วสุ่มตัวแทนบางกลุ่มมานำเสนอหน้าห้องเรียนและอภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปผลบทเรียน เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

11. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 20 นาที

12. นักเรียนแต่ละกลุ่มสับเปลี่ยนกระดาษคำตอบหลังเรียน ตรวจแบบทดสอบ แล้วแจ้งคะแนนต่อครูผู้สอน และเลขานุการกลุ่มบันทึกคะแนนหลังเรียนของสมาชิกในกลุ่มทุกคนตามตาราง สรุปคะแนนก่อนเรียน-หลังเรียน อีกครั้ง

วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้

- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

การวัดและประเมินผล

วิธีการวัด

ทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต โดยใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

จำนวน 10 ข้อ

เครื่องมือวัด

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

เกณฑ์การวัด

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

จำนวน 10 ข้อ

แนวการให้คะแนนเป็นรายข้อ ๆ ละ 1 คะแนน

ระดับคุณภาพ	ช่วงคะแนน	ความหมาย
4	10	ดีมาก
3	8 – 9	ดี
2	6 – 7	พอใช้
1	0 – 5	ปรับปรุงแก้ไข

เกณฑ์ผ่าน : ประเมินความก้าวหน้าก่อนเรียน ระดับคุณภาพ 3 คะแนนร้อยละ 80 ต้องได้คะแนนตั้งแต่ 8 คะแนนขึ้นไป

การวัดและประเมินผล

วิธีการวัด

1. ทดสอบหลังเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต โดยใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
2. ตรวจแบบฝึกปฏิกิริยกรรมเป็นรายกลุ่ม
3. ประเมินด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สังเกตจากการปฏิบัติงานเป็นรายกลุ่ม
4. ประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เครื่องมือวัด

1. แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. แบบฝึกปฏิกิริยกรรม
3. แบบประเมินด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์
4. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เกณฑ์การวัด

1. แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

จำนวน 10 ข้อ

แนวการให้คะแนนเป็นรายข้อ ๆ ละ 1 คะแนน

ระดับคุณภาพ	ช่วงคะแนน	ความหมาย
4	10	ดีมาก
3	8 – 9	ดี
2	6 – 7	พอใช้

1 0 – 5 ปรับปรุงแก้ไข

เกณฑ์ผ่าน : ประเมินความก้าวหน้าหลังเรียน ระดับคุณภาพ 3 คะแนนร้อยละ 80 ต้องได้คะแนนตั้งแต่ 8 คะแนนขึ้นไป

2. แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายกลุ่ม

เกณฑ์การให้คะแนนเป็นรายข้อ ดังนี้

2 คะแนน หมายถึง ตอบได้ถูกต้องชัดเจน

1 คะแนน หมายถึง ตอบได้ถูกต้องชัดเจน

0 คะแนน หมายถึง ตอบไม่ถูกต้องหรือไม่ตอบ

ระดับคุณภาพ	ช่วงคะแนน	ความหมาย
4	10	ดีมาก
3	8 – 9	ดี
2	6 – 7	พอใช้
1	0 – 5	ปรับปรุงแก้ไข

เกณฑ์ผ่าน : ระดับคุณภาพ 3 คะแนนร้อยละ 80 ต้องได้คะแนนตั้งแต่ 8 คะแนนขึ้นไป

3. แบบประเมินด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ โดยการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานเป็นรายกลุ่ม

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้ามีการปฏิบัติ ให้คะแนน 1 คะแนน

ถ้าไม่ปฏิบัติ ให้คะแนน 0 คะแนน

ระดับคุณภาพ	ช่วงคะแนน	ความหมาย
4	10	ดีมาก
3	8 – 9	ดี
2	6 – 7	พอใช้
1	0 – 5	ปรับปรุงแก้ไข

เกณฑ์ผ่าน : ระดับคุณภาพ 3 คะแนนร้อยละ 80 ต้องได้คะแนนตั้งแต่ 8 คะแนนขึ้นไป

4. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยการสังเกตพฤติกรรมทางการเรียน

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคุณภาพ	ช่วงคะแนน	ความหมาย
4	10	ดีมาก
3	8 – 9	ดี
2	6 – 7	พอใช้
1	0 – 5	ปรับปรุงแก้ไข

เกณฑ์ผ่าน: ระดับคุณภาพ 3 คะแนน ร้อยละ 80 ต้องได้คะแนนตั้งแต่ 8 คะแนนขึ้นไป

ความสัมพันธ์กับกลุ่มการเรียนรู้อื่น

-

กิจกรรมเสนอแนะ

-

แหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. สื่ออิเล็กทรอนิกส์
3. หนังสือเรียน เรื่อง ลำดับอนันต์และอนุกรมอนันต์

หน่วยที่ 3 ลำดับเรขาคณิต

ตัวชี้วัด

ค 4.1 ม. 4 - 6 /5 เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต หาพจน์ต่างๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตและนำไปใช้

ค 6.1 ม. 4 - 6/1 - ม.4 - 6/6

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของลำดับเรขาคณิตได้
2. ตรวจสอบได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับเรขาคณิตหรือไม่
3. หาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตได้
4. แก้โจทย์ปัญหาของลำดับเรขาคณิตได้

แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 3 ลำดับเรขาคณิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค33202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

คำชี้แจง

1. ข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว
3. ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 20 นาที

.....
1. ลำดับในข้อใดเป็นลำดับเรขาคณิต

ก. 0, -1, -2, -3, -4

- ข. 1, 2, 4, 7, 11
- ค. 3, 9, 27, 81, 243
- ง. 200, 195, 190, 185, 180

2. ลำดับในข้อใดเป็นลำดับเรขาคณิต

- ก. 0, 3, 8, 15, ...
- ข. 2, 6, 18, 54, ...
- ค. 3, 5, 8, 12, ...
- ง. 24, 22, 19, 15, ...

3. ลำดับเรขาคณิตในข้อใดมีอัตราส่วนร่วม $r = -2$

- ก. -5, 10, -20, 40, ...
- ข. -4, -8, -16, -32, ...
- ค. 0.5, -0.1, 0.02, -0.004, ...
- ง. 2, 4, 8, 16, ...

4. ลำดับเรขาคณิต 16, 32, 64, 128, ... มีพจน์ทั่วไปตรงกับข้อใด

- ก. $\left(\frac{1}{2}\right)^{n+3}$
- ข. $n^2 + 2n$
- ค. $2n^2 - 1$
- ง. 2^{n+3}

5. ลำดับเรขาคณิต $3, 1, \frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \dots$ มีพจน์ทั่วไปตรงกับข้อใด

- ก. $\frac{1}{3^{n-2}}$
- ข. $\frac{1}{3^n - 2}$
- ค. $\frac{1}{3^{n+2}}$
- ง. 3^{n+2}

6. พจน์ที่ 7 ของลำดับเรขาคณิต 6, 24, 96, 384, ... ตรงกับข้อใด

- ก. 4,096
- ข. 14,576
- ค. 24,576
- ง. 25,476

7. ลำดับเรขาคณิต 3, -6, 12, ... , -384 มีทั้งหมดกี่พจน์

- ก. 7 พจน์
- ข. 8 พจน์
- ค. 9 พจน์
- ง. 10 พจน์

8. ถ้าพจน์ที่ 3 และพจน์ที่ 6 ของลำดับเรขาคณิต มีค่าเท่ากับ 28 และ -224 ตามลำดับ แล้ว 1,792 เป็นพจน์ที่เท่าใดของลำดับนี้
- ก. 6 ข. 7
ค. 8 ง. 9
9. ตัวกลางเรขาคณิตของ 1 และ 100 ตรงกับข้อใด
- ก. 10
ข. 50
ค. 10 หรือ -10
ง. 10 หรือ 50
10. ถ้าชายคนหนึ่งเริ่มต้นทำงานด้วยเงินเดือน เดือนละ 15,000 บาท และหวังว่าเงินเดือนของเขาจะเพิ่มขึ้นปีละ 7% ของเงินเดือน แล้วเงินเดือนของชายผู้นี้ในปีที่ 6 (ตอบเป็นจำนวนเต็ม) ตรงกับข้อใด
- ก. 20,935 บาท
ข. 21,038 บาท
ค. 22,510 บาท
ง. 23,670 บาท

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 3 ลำดับเรขาคณิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค33202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

ชื่อเลขที่ชั้น ม.6/..... กลุ่มที่

คำสั่ง ให้นักเรียน × ลงในช่องที่ตรงกับคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 3 ลำดับเรขาคณิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค33202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

1. ค
2. ข
3. ก
4. ง
5. ก
6. ค
7. ข
8. ง
9. ค
10. ข

หน่วยที่ 3 ลำดับเรขาคณิต

หน่วยย่อยที่ 3.1 ความหมายและการตรวจสอบลำดับเรขาคณิต

ตัวชี้วัด

ค 4.1 ม. 4 - 6 /5 เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต หาพจน์ต่างๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตและนำไปใช้

ค 6.1 ม. 4 - 6/1 - ม.4 - 6/6

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของลำดับเรขาคณิตได้
2. ตรวจสอบได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับเรขาคณิตหรือไม่

บัตรคำสั่งที่ 3.1

เรื่อง ความหมายและการตรวจสอบลำดับเรขาคณิต

ให้นักเรียนอ่านบัตรคำสั่งในแผ่นนี้ แล้วปฏิบัติตามคำสั่งให้เสร็จภายในเวลา 20 นาที

1. นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหา ที่ 3.1 ความหมายและการตรวจสอบลำดับเรขาคณิต
2. ประธานแบ่งสมาชิกในกลุ่ม เพื่อบอหมายหน้าที่ในการศึกษาข้อมูล เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมในหน่วยนี้ได้ทั่วทุกคน และตรงตามเวลาที่กำหนด
3. เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจกับเนื้อหาแล้วให้นักเรียนทำบัตรแบบฝึกที่ 3.1 ให้ประธานกลุ่มรับเฉลยแบบฝึกจากครู แล้วตรวจคำตอบแจ้งคะแนนที่ได้ก่อนต่อครู และให้เลขานุการกลุ่มบันทึกคะแนนตามแบบบันทึกคะแนนกิจกรรม หากมีข้อผิดพลาดให้แก้คำตอบแบบฝึกบัตรกิจกรรมของนักเรียน
4. คำนวณเฉลยแบบฝึกบัตรกิจกรรม

บัตรเนื้อหาที่ 3.1

เรื่อง ความหมายและการตรวจสอบลำดับเรขาคณิต

ขอให้นักเรียนพิจารณาลำดับต่อไปนี้

1, 5, 25, 125, 625, ...

จะพบว่าลำดับนี้ไม่เป็นลำดับเลขคณิต แต่มีลักษณะที่น่าสนใจ คือ อัตราส่วนของพจน์สองพจน์ใดๆ ที่อยู่ติดกันจะมีค่าเท่ากันดังนี้

$$\frac{1}{5} = \frac{5}{25} = \frac{25}{125} = \frac{125}{625} = 5$$

ลำดับที่มีลักษณะเช่นนี้ต่อไปจะเรียกว่า **ลำดับเรขาคณิต** ดังบทนิยามต่อไปนี้

บทนิยาม ลำดับ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ จะเรียกว่า **ลำดับเรขาคณิต**

ก็ต่อเมื่อ $\frac{a_{n+1}}{a_n}$ หรือ $\frac{a_n}{a_{n-1}}$ มีค่าคงตัวสำหรับทุก n

ค่าคงตัวนี้เรียกว่า **อัตราส่วนร่วม(Common Ratio)**

อัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ r นั่นคือ

$$\frac{a_{n+1}}{a_n} = r \text{ หรือ } \frac{a_n}{a_{n-1}} = r \text{ สำหรับทุก } n$$

หมายเหตุ เนื่องจากอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิตได้จากการหารของพจน์สองพจน์ที่อยู่ติดกัน ดังนั้น พจน์แต่ละพจน์ของลำดับเรขาคณิต จะต้องไม่เป็นศูนย์

การตรวจสอบลำดับเรขาคณิต

การแสดงว่าลำดับที่กำหนดให้ ไม่เป็นลำดับเรขาคณิต เราเพียงแต่แสดงว่ามีอัตราส่วนของพจน์สองพจน์ที่อยู่ ติดกันจำนวนสองคู่มีค่า *ไม่เท่ากัน*

ตัวอย่างที่ 1

วิธีทำ

จงตรวจสอบว่าลำดับ 5, 15, 30, 60, 120, ...

เป็นลำดับเรขาคณิตหรือไม่ ถ้าเป็นจงหาอัตราส่วนร่วม

จากการหาอัตราส่วนของพจน์สองพจน์ที่อยู่ติดกัน จะพบว่า

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{15}{5} = 3 \quad \text{แต่} \quad \frac{a_4}{a_3} = \frac{60}{30} = 2$$

ดังนั้น $\frac{a_2}{a_1} \neq \frac{a_4}{a_3}$ แสดงว่า ลำดับนี้ไม่เป็นลำดับเรขาคณิต

ตัวอย่างที่ 2

จงแสดงว่าลำดับ 2, 6, 18, 54, ... เป็นลำดับเรขาคณิต

วิธีทำ จะใช้วิธีการหาอัตราส่วนร่วมของพจน์สองพจน์ที่อยู่ ติดกันจากพจน์ทั่วไป ดังนั้นพจน์ทั่วไปของลำดับนี้ คือ

$$a_n = 2(3)^{n-1} \quad \text{เมื่อ } n \in \{1, 2, 3, \dots, 7\}$$

$$\begin{aligned} a_{n-1} &= 2(3)^{n-1-1} \\ &= 2(3)^{n-2} \end{aligned}$$

ดังนั้น อัตราส่วนร่วมของพจน์สองพจน์ที่อยู่ติดกัน คือ

$$\begin{aligned} \frac{a_n}{a_{n-1}} &= \frac{2(3)^{n-1}}{2(3)^{n-2}} \\ &= 3 \end{aligned}$$

แสดงว่า อัตราส่วนร่วมของพจน์สองพจน์ที่อยู่ติดกันมีค่าคงตัว (เท่ากับ 3)

ดังนั้น ลำดับนี้เป็นลำดับเรขาคณิต

ตัวอย่างที่ 3

วิธีทำ

จงแสดงว่าลำดับ $1, \frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \frac{1}{27}, \dots, \frac{1}{3^{n-1}}, \dots$

เป็นลำดับเรขาคณิต พร้อมทั้งหาอัตราส่วนร่วม
ให้ a_n แทนพจน์ที่ n ของลำดับ ดังนั้น

$$a_n = \frac{1}{3^{n-1}}$$

$$\text{ดังนั้น } a_{n+1} = \frac{1}{3^{(n-1)+1}} = 3$$

$$\text{ดังนั้น } \frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{\frac{1}{3^n}}{\frac{1}{3^{n-1}}} = \frac{1}{3^n} (3^{n-1}) = \frac{1}{3}$$

$$\text{แสดงว่า } \frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{1}{3} \text{ เป็นค่าคงตัวสำหรับทุก } n$$

ดังนั้น ลำดับนี้เป็นลำดับเรขาคณิตมีอัตราส่วนร่วมเท่ากับ $\frac{1}{3}$

บัตรแบบฝึกที่ 3.1

เรื่อง ความหมายและการตรวจสอบลำดับเรขาคณิต

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วเติมคำตอบในช่องว่าง

1. ลำดับเรขาคณิต(Geometric sequence) หมายถึง

.....

2. การตรวจสอบลำดับเรขาคณิต ทำได้อย่างไร

3. จงตรวจสอบว่าลำดับ 3, 9, 18, 36, 45, ... เป็นลำดับเรขาคณิตหรือไม่
ถ้าเป็นจงหาอัตราส่วนร่วม
4. จงแสดงว่าลำดับ 1, 2, 4, 8, 16, ..., 2^{n-1} , ... เป็นลำดับเรขาคณิต
พร้อมทั้งหาอัตราส่วนร่วม
5. จงตรวจสอบว่าลำดับ $\frac{1}{3}, -\frac{1}{9}, \frac{1}{27}, -\frac{1}{81}, \dots, (-1)^{n+1}, \frac{1}{3^n}, \dots$
เป็นลำดับเรขาคณิตหรือไม่ ถ้าเป็นจงหาอัตราส่วนร่วม
6. จงหาอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต $-2, 1, -\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, -\frac{1}{8}, \dots$

ดูจากตัวอย่าง แล้วแสดงวิธีทำด้วยนะคะ

บัตรเฉลยแบบฝึกที่ 3.1

เรื่อง ความหมายและการตรวจสอบลำดับเรขาคณิต

1. ลำดับเรขาคณิต(Geometric sequence)
แนวคิด ลำดับที่เกิดจาก $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$

$$\frac{a_{n+1}}{a_n}$$

เรียกว่า

หรือ $\frac{a_{n+1}}{a_n}$ มีค่าคงตัวสำหรับทุก n

อัตราส่วนร่วม(Common Ratio)



หมายถึง
โดยที่

ซึ่งค่าคงตัวนี้

2. การตรวจสอบลำดับเรขาคณิต ทำได้อย่างไร

การแสดงว่าลำดับที่กำหนดให้ ไม่เป็นลำดับเรขาคณิต เราเพียงแต่
แสดงว่ามีอัตราส่วน ของพจน์สองพจน์ที่อยู่ ติดกันจำนวนสองคู่มีค่า

ไม่เท่ากัน

3. จงตรวจสอบว่าลำดับ 3, 9, 18, 36, 45, ... เป็นลำดับเรขาคณิตหรือไม่
ถ้าเป็นจงหาอัตราส่วนร่วม

วิธีทำ จากการหาอัตราส่วนของพจน์สองพจน์ที่อยู่ติดกัน จะพบว่า

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{9}{3} = 3 \quad \text{แต่} \quad \frac{a_4}{a_3} = \frac{36}{18} = 2$$

ดังนั้น $\frac{a_2}{a_1} \neq \frac{a_4}{a_3}$ แสดงว่า ลำดับนี้ไม่เป็นลำดับเรขาคณิต

4. จงแสดงว่าลำดับ 1, 2, 4, 8, 16, ..., 2^{n-1} , ... เป็นลำดับเรขาคณิต
พร้อมทั้งหาอัตราส่วนร่วม

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n ของลำดับ

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad a_n &= 2^{n-1} \\ a_{n+1} &= 2^{(n+1)-1} \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad \frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{2^n}{2^{n-1}} = 2$$

$$\text{แสดงว่า} \quad \frac{a_{n+1}}{a_n} = 2 \text{ เป็นค่าคงตัวสำหรับทุก } n$$

ดังนั้น ลำดับนี้เป็นลำดับเรขาคณิต ที่มีอัตราส่วนร่วมเท่ากับ 2

5. จงตรวจสอบว่าลำดับ $\frac{1}{3}, -\frac{1}{9}, \frac{1}{27}, -\frac{1}{81}, \dots, (-1)^{n+1}, \frac{1}{3^n}, \dots$

เป็นลำดับเรขาคณิตหรือไม่ ถ้าเป็นจงหาอัตราส่วนร่วม

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n ของลำดับ

$$a_n = (-1)^{n+1} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^n$$

$$\text{ดังนั้น} \quad a_{n+1} = (-1)^{(n+1)+1} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{n+1}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad \frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{(-1)^{n+2} \left(\frac{1}{3}\right)^{n+1}}{(-1)^{n+1} \left(\frac{1}{3}\right)^n} = -\frac{1}{3}$$

$$\text{แสดงว่า} \quad \frac{a_{n+1}}{a_n} = -\frac{1}{3} \text{ เป็นค่าคงตัวสำหรับทุก } n$$

ดังนั้น ลำดับนี้เป็นลำดับเรขาคณิตที่มีอัตราส่วนร่วมเท่ากับ $-\frac{1}{3}$

6. จงหาอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต $-2, 1, -\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, -\frac{1}{8}, \dots$

วิธีทำ เนื่องจากลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับเรขาคณิต

จะได้ $\frac{a_2}{a_1} = \frac{1}{-2}$
 $= -\frac{1}{2}$
 ดังนั้นอัตราส่วนร่วมเท่ากับ $-\frac{1}{2}$

ถูกกันก็ขอขอบคุณเพื่อนๆ

หน่วยที่ 3 ลำดับเรขาคณิต

หน่วยย่อยที่ 3.2 การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

ตัวชี้วัด

ค 4.1 ม. 4 - 6 /5 เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต หาพจน์ต่างๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตและนำไปใช้

ค 6.1 ม. 4 - 6/1 - ม.4 - 6/6

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเรขาคณิตที่กำหนดให้ได้
2. หาตัวกลางเรขาคณิตของลำดับเรขาคณิตที่กำหนดให้ได้



บัตรคำสั่งที่ 3.2 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

ให้นักเรียนอ่านบัตรคำสั่งในแผ่นนี้ แล้วปฏิบัติตามคำสั่งให้เสร็จภายในเวลา 30 นาที

1. นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหา ที่ 3.2 การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต
2. ประธานแบ่งสมาชิกในกลุ่ม เพื่อบอหมายหน้าที่ในการศึกษาข้อมูล เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมในหน่วยนี้ได้ทั่วทุกคน และตรงตามเวลาที่กำหนด
3. เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจกับเนื้อหาแล้วให้นักเรียนทำบัตรแบบฝึกที่ 3.2 ให้ประธานกลุ่มรับเฉลยแบบฝึกจากครู แล้วตรวจคำตอบแจ้งคะแนนที่ทำได้อีกก่อนต่อครู และให้เลขานุการกลุ่มบันทึกคะแนนตามแบบบันทึกคะแนนกิจกรรม หากมีข้อผิดพลาดให้แก้คำตอบแบบฝึกบัตรกิจกรรมของนักเรียน
4. คำนวณเฉลยบัตรแบบฝึกกิจกรรม
5. นักเรียนจดความรู้ที่ได้รับลงในสมุดแบบฝึกหัด

บัตรเนื้อหาที่ 3.2

เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

การหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเรขาคณิต

ในกรณีทั่วไป ถ้าให้ $a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_n, \dots$ เป็นลำดับเรขาคณิต และมี r เป็นอัตราส่วนร่วม ซึ่ง $r = \frac{a_{n+1}}{a_n}$ แล้วพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต หาได้ดังนี้
ให้ a_1 เป็นพจน์แรก และ r เป็นอัตราส่วนร่วม จะเขียนพจน์อื่น ๆ ของลำดับเรขาคณิต ในรูปของ a_1 และ r ได้ดังนี้

	$\frac{a_{n+1}}{a_n} = r$	สำหรับทุก $n = 1, 2, 3, \dots$
ดังนั้น	$a_{n+1} = a_n r$	สำหรับทุก $n = 1, 2, 3, \dots$
นั่นคือ	$a_1 = a_1$	
	$a_2 = a_1 r$	
	$a_3 = a_2 r = (a_1 r) r = a_1 r^2$	
	$a_4 = a_3 r = (a_1 r^2) r = a_1 r^3$	
	$\vdots$	
	$a_n = a_{n-1} r = (a_1 r^{n-2}) r = a_1 r^{n-1}$	

ดังนั้น ลำดับเรขาคณิตจะเป็นลำดับที่อยู่ ในรูปดังนี้

$$a_1, a_1 r, a_1 r^2, a_1 r^3, \dots, a_1 r^{n-1}$$

จากการสังเกตเลขชี้กำลังของ r และเลขตำแหน่งของพจน์ จะพบว่า

พจน์ที่ 1	$= a_1 = a_1 r^0$
	$\uparrow$
พจน์ที่ 2	$= a_2 = a_2 r^1$
	$\uparrow$
พจน์ที่ 3	$= a_3 = a_3 r^2$
	$\uparrow$
พจน์ที่ 4	$= a_4 = a_4 r^3$
	$\uparrow$

จะพบว่าจำนวนที่อยู่ ทางซ้ายมือจะมีค่ามากกว่าจำนวนที่อยู่ ทางขวามืออยู่ 1 เสมอ

จากแบบรูปดังกล่าว จะได้พจน์ที่ n คือ $a_n = a_1 r^{n-1}$

n มีค่ามากกว่า $n-1$ อยู่ 1 เสมอ

สรุป พจน์ที่ n หรือพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต คือ

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

เมื่อ a_n เป็นพจน์แรก และ r เป็นอัตราส่วนร่วม

ตัวอย่างที่ 1

จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตต่อไปนี้

1) $10, -5, \frac{5}{2}, -\frac{5}{4}, \dots$

2) $0.1, -0.01, 0.001, -0.0001, \dots$

วิธีทำ ให้ a_n เป็นพจน์ที่ n และ r เป็นอัตราส่วนร่วม

1) $a_1 = 10$ และ $r = -\frac{5}{10} = -\frac{1}{2}$

จากสูตร $a_n = a_1 r^{n-1}$ จะได้ว่า

$$a_n = a_1 \left(-\frac{1}{2}\right)^{n-1}$$

2) $a_1 = 0.1$ และ $r = \frac{-0.01}{0.1} = -0.1$

จากสูตร $a_n = a_1 r^{n-1}$ จะได้ว่า

$$a_n = (0.1)(-0.1)^{n-1} = (0.1)(-1)^{n-1} \cdot (0.1)^{n-1}$$

ดังนั้น $a_n = (-1)^{n-1} \cdot (0.1)^n$

ตัวอย่างที่ 2

จงหาพจน์ที่ 8 ของลำดับเรขาคณิต ที่มีพจน์แรกเป็น 2 และพจน์ที่สองเป็น 3

วิธีทำ

กำหนด $a_1 = 2$ และ $a_2 = 3$

$$r = \frac{a_2}{a_1} = \frac{3}{2}$$

จากสูตร $a_n = a_1 r^{n-1}$

จะได้ว่า $a_8 = 2 \left(\frac{3}{2}\right)^7 = \frac{2,187}{64}$

ดังนั้น พจน์ที่ 8 ที่ต้องการ คือ $\frac{2,187}{64}$

ตัวอย่างที่ 3 ลำดับเรขาคณิต $-3, 6, -12, \dots, -3,072$ มีทั้งหมดกี่พจน์

วิธีทำ จากโจทย์จะได้ว่า $a_1 = -3$, $r = -2$ และ $a_n = -3,072$

จากสูตร $a_n = a_1 r^{n-1}$

จะได้ว่า $-3,072 = (-3)(-2)^{n-1}$

$$(-2)^{n-1} = 1,024$$

$$(-2)^{n-1} = (-2)^{10}$$

$$n-1 = 10$$

$$n = 11$$

ดังนั้น ลำดับเรขาคณิต $-3, 6, -12, \dots, -3,072$ มีทั้งหมด 11 พจน์

ตัวอย่างที่ 4

จงหาจำนวนที่อยู่ระหว่าง -5 และ -45 ที่ทำให้จำนวนทั้งสามอยู่ในลำดับเรขาคณิตซึ่งมีอัตราส่วนร่วมเป็นจำนวนบวก

วิธีทำ ให้ลำดับเรขาคณิตนี้เป็น $-5, y, -45$
 เนื่องจาก $-5, y, -45$ เป็นลำดับเรขาคณิต ดังนั้น

$$\frac{y}{-5} = \frac{-45}{y}$$

$$y^2 = (-5)(-45)$$

$$= 225$$

$$y = \pm \sqrt{225}$$

$$y = \pm 15$$

ดังนั้น จำนวนที่ต้องการคือ -15

จากตัวอย่างที่ 3.4 เรียก y ว่า **ตัวกลางเรขาคณิต** สรุปได้ว่า

ตัวกลางเรขาคณิตของ a และ c เท่ากับ $\sqrt{ac}$ หรือ $-\sqrt{ac}$ หรือ $\pm \sqrt{ac}$

ตัวอย่างที่ 5

จงหาตัวกลางเรขาคณิตของ 4 และ 9

วิธีทำ จากสูตรข้างต้น

จะได้ว่า ตัวกลางเรขาคณิตของ 4 และ 9 $= \sqrt{4 \times 9}$ หรือ $-\sqrt{4 \times 9}$

$$= \sqrt{36} \text{ หรือ } -\sqrt{36}$$

$$= 6 \text{ หรือ } -6$$

ดังนั้น ตัวกลางเรขาคณิตของ 4 และ 9 คือ 6 หรือ -6

บัตรแบบฝึกที่ 3.2

เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วเติมคำตอบในช่องว่าง

1. จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต $-1, 4, -16, 64, \dots$

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

$$a_1 = \dots\dots\dots \text{ และ } r = \dots\dots\dots$$

จาก $a_n = \dots\dots\dots$ จะได้ว่า

พจน์ทั่วไปหรือ $a_n = \dots\dots\dots$

2. กำหนดลำดับเรขาคณิตที่มี $a_1 = -7$ และ $r = -3$

จงหา 4 พจน์แรกของลำดับดังกล่าว

วิธีทำ $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$

3. จงหาพจน์ที่ 6 ของลำดับเรขาคณิต ที่มีพจน์แรกเป็น $-\frac{4}{3}$

และพจน์ที่สองเป็น 4

วิธีทำ $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$

4. ลำดับเรขาคณิตชุดหนึ่งมีพจน์ที่ 3 และพจน์ที่ 6 เป็น 3 และ 192 ตามลำดับ จงหาพจน์ที่ 5

วิธีทำ $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$

.....

5. จงหาตัวกลางเรขาคณิตของ $\frac{4}{10}$ และ $\frac{5}{8}$

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

หาค่า r ได้ก็ตอบ
 ได้แล้ว

บัตรเฉลยแบบฝึกที่ 3.2 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วเติมคำตอบในช่องว่าง

1. จงหาพจน์
 64, ...

วิธีทำ ให้



ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต $-1, 4, -16,$

a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วน

$$a_1 = -1 \text{ และ } r = -4$$

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$ จะได้ว่า

$$\text{พจน์ทั่วไปหรือ } a_n = (-1)(-4)^{n-1}$$

ร่วม

2. กำหนดลำดับเรขาคณิตที่มี $a_1 = -7$ และ $r = -3$
จงหา 4 พจน์แรกของลำดับดังกล่าว

วิธีทำ จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$
จะได้ $a_2 = (-7)(-3) = 21$
 $a_3 = (21)(-3) = -63$
 $a_4 = (-63)(-3) = 189$
ดังนั้น สี่พจน์แรกของลำดับนี้คือ $-7, 21, -63, 189$

3. จงหาพจน์ที่ 6 ของลำดับเรขาคณิต ที่มีพจน์แรกเป็น $-\frac{4}{3}$
และพจน์ที่สองเป็น 4

วิธีทำ จากโจทย์จะได้ว่า $a_1 = -\frac{4}{3}$ และ $a_2 = 4$
จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$
 $a_6 = \left(-\frac{4}{3}\right)(-3)^5$
 $= \left(-\frac{4}{3}\right)(-243)$
 $= 324$
ดังนั้น พจน์ที่ 6 ของลำดับนี้คือ 324

4. ลำดับเรขาคณิตชุดหนึ่งมีพจน์ที่ 3 และพจน์ที่ 6 เป็น 3 และ 192
ตามลำดับ จงหาพจน์ที่ 5

วิธีทำ จากโจทย์ $a_3 = 3$ และ $a_6 = 192$
จาก $a_3 = 3$ จะได้ $a_1 r^2 = 3$ (1)
และ $a_6 = 192$ จะได้ $a_1 r^5 = 192$ (2)
(2) $\div$ (1); $r^3 = \frac{192}{3} = 64$
 $r = 4$
แทน $r = 4$ ใน (1) จะได้ $a_1 = \frac{3}{16}$
จาก $a_5 = a_1 r^4$
จะได้ $a_5 = \frac{3}{16}(4)^4$
 $= 48$

ดังนั้น พจน์ที่ 5 ของลำดับนี้คือ 48

5. จงหาตัวกลางเรขาคณิตของ $\frac{4}{10}$ และ $\frac{5}{8}$

วิธีทำ ให้ $\frac{4}{10}, x, \frac{5}{8}$ เป็นลำดับเรขาคณิต

$$\begin{aligned} \text{ตัวกลางเรขาคณิตที่ต้องการหรือ } x &= \pm \sqrt{\left(\frac{4}{10}\right)\left(\frac{5}{8}\right)} \\ x &= \pm \frac{1}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } \frac{4}{10}, \frac{1}{2}, \frac{5}{8} &\text{ เป็นลำดับเรขาคณิตที่มี } r = \frac{5}{4} \\ \text{และ } \frac{4}{10}, -\frac{1}{2}, \frac{5}{8} &\text{ เป็นลำดับเรขาคณิตที่มี } r = -\frac{5}{4} \end{aligned}$$

หน่วยที่ 3 ลำดับเรขาคณิต

หน่วยย่อยที่ 3.3 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเรขาคณิต

ตัวชี้วัด

ค 4.1 ม. 4 - 6 /5 เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต หาพจน์ต่างๆของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตและนำไปใช้

ค 6.1 ม. 4 - 6/1 - ม.4 - 6/6

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. แก้ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเรขาคณิตที่กำหนดให้ได้

บัตรคำสั่งที่ 3.3

เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเรขาคณิต

ให้นักเรียนอ่านบัตรคำสั่งในแผ่นนี้ แล้วปฏิบัติตามคำสั่งให้เสร็จภายในเวลา 20 นาที

1. นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหา ที่ 3.3 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเรขาคณิต
1. ประธานแบ่งสมาชิกในกลุ่ม เพื่อบอหมยหน้าที่ในการศึกษาข้อมูล เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมในหน่วยนี้ได้ทั่วทุกคน และตรงตามเวลาที่กำหนด
2. เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจกับเนื้อหาแล้วให้นักเรียนทำบัตรแบบฝึกที่ 3.3 ให้ประธานกลุ่มรับเฉลยแบบฝึกจากครู แล้วตรวจคำตอบแจ้งคะแนนที่ทำได้อีก่อนต่อครู และให้เลขานุการกลุ่มบันทึกคะแนนตามแบบบันทึกคะแนนกิจกรรม หากมีข้อผิดพลาดให้แก้คำตอบแบบฝึกกิจกรรมของนักเรียน
3. คำนวณแบบฝึกกิจกรรม
4. นักเรียนจดองค์ความรู้ลงในสมุด

บัตรเนื้อหาที่ 3.3

เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเรขาคณิต

แนวคิด

การประยุกต์ของลำดับเรขาคณิต เป็นการนำความรู้เรื่องลำดับเรขาคณิตไปช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สูตรการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต คือ $a_n = a_1 r^{n-1}$ ทั้งนี้อาศัยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอัตราส่วนร่วมเข้ามาเกี่ยวข้อง และอาจนำความสัมพันธ์เกี่ยวกับตัวกลางเรขาคณิต จากตัวกลางระหว่าง a และ c เท่ากับ $\sqrt{ac}$ หรือ $-\sqrt{ac}$ หรือ $\pm\sqrt{ac}$ มาช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาได้เช่นเดียวกัน

ตัวอย่างที่ 1

ก , ข และ ค มีอายุ 5 , 17 และ 41 ปี ตามลำดับ อีกกี่ปี อายุ ก , ข และ ค จะมีลักษณะเป็นลำดับเรขาคณิต

วิธีทำ

ให้อีก x ปี อายุของ ก , ข และ ค จึงจะเรียงกันเป็นลำดับเรขาคณิต
จะได้ลำดับเรขาคณิตคือ $5 + x$, $17 + x$, $41 + x$
ซึ่งจะมีค่าอัตราส่วนร่วมเท่ากัน จะได้

$$\begin{aligned}\frac{17+x}{5+x} &= \frac{41+x}{17+x} \\ (17+x)(17+x) &= (5+x)(41+x) \\ 289 + 34x + x^2 &= 205 + 46x + x^2 \\ 12x &= 84\end{aligned}$$

$x =$

7

ดังนั้น อีก 7
เรียงกันเป็นลำดับเรขาคณิต

ปี ข้างหน้าอายุของ ก , ข และ ค จึงจะ



ตัวอย่างที่ 2

ถ้าปล่อยลูกบอลใบหนึ่งให้ตกลงมาจากที่สูง 60 เมตร พบว่า
แต่ละครั้งที่ลูกบอลกระทบพื้น ลูกบอลจะกระดอนขึ้นไปเป็นระยะทาง $\frac{2}{3}$
ของระยะที่ตกลงมา จงหาว่าเมื่อลูกบอลกระทบพื้นเป็นครั้งที่ 10 ลูกบอลจะ
กระดอนขึ้นไปเป็นระยะทางเท่าใด

วิธีทำ การกระดอนขึ้นของลูกบอล

$$\text{ครั้งที่ 1} = 60\left(\frac{2}{3}\right)$$

$$\text{ครั้งที่ 2} = 60\left(\frac{2}{3}\right)^2$$

$$\text{ครั้งที่ 3} = 60\left(\frac{2}{3}\right)^3$$

⋮

จะพบว่า ระยะทางการกระดอนขึ้นแต่ละครั้งของลูกบอลเป็น

ลำดับเรขาคณิตจะได้ว่า $a_1 = 60\left(\frac{2}{3}\right)$, $a_2 = 60\left(\frac{2}{3}\right)^2$, $a_3 = 60\left(\frac{2}{3}\right)^3$, ...

เป็นลำดับเรขาคณิต มีค่าอัตราส่วนร่วม $r = \left(\frac{2}{3}\right)$

$$a_n = 60\left(\frac{2}{3}\right)^n$$

$$a_{10} = 60\left(\frac{2}{3}\right)^{10}$$

ดังนั้น เมื่อลูกบอลกระทบพื้นเป็นครั้งที่ 10 ลูกบอลจะกระดอนขึ้นไป

เป็นระยะทาง $a_{10} = 60\left(\frac{2}{3}\right)^{10}$

ตัวอย่างที่ 3

ในปี พ.ศ. 2540 ประชากรในจังหวัดหนึ่ง มี 600,000 คน
ถ้าในแต่ละปี ประชากรในจังหวัดเพิ่มขึ้นปีละ 5%

- (1) จงหาสูตรทั่วไปของจำนวนประชากรในปีที่ n
- (2) จงหาจำนวนประชากรในปี พ.ศ. 2547

วิธีทำ ให้ $a_n =$ จำนวนประชากรในปีที่ n ดังนั้น

$$a_1 = 600,000 \quad a_2 = 630,000 \quad r = \left(\frac{21}{20}\right)$$

$$(1) a_n = 600,000 \times \left(\frac{21}{20}\right)^{n-1}$$

(2) จำนวนประชากรในปี พ.ศ. 2547 หรือ $a_8 = 600,000 \times \left(\frac{21}{20}\right)^7$

บัตรแบบฝึกที่ 3.3

เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเรขาคณิต

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วเติมคำตอบในช่องว่าง

1. รถจักรยานยนต์คันหนึ่งราคา 30,000 บาท ถ้ามูลค่าของรถคันนี้ลดลง 20% ต่อปี จงหามูลค่าของจักรยานยนต์คันนี้ในปี ที่ 6

วิธีทำ ให้ a_1 = มูลค่ารถจักรยานยนต์ ในปีที่ 1 =

a_2 = มูลค่ารถจักรยานยนต์ ในปีที่ 2 =

⋮

a_n = มูลค่ารถจักรยานยนต์ ในปีที่ n =

จะได้ a_6 =

ดังนั้น มูลค่าของจักรยานยนต์คันนี้ในปีที่ 6 เท่ากับ.....

2. จากการสำรวจจำนวนประชากรของอำเภอหนึ่งพบว่าในปี พ.ศ. 2547 มีประชากร 50,000 คน ถ้าคาดว่าประชากรของอำเภอนี้เพิ่มขึ้นปีละ 4% แล้ว จำนวนประชากรของอำเภอนี้ในปี พ.ศ. 2557 คาดว่าจะมีประมาณกี่คน

วิธีทำ ให้ a_n = จำนวนประชากรในปีที่ n ดังนั้น

$a_1 = 50,000$, $a_2 = \dots$, $r = \dots$

จะได้ $a_n = \dots$

จำนวนประชากรในปี พ.ศ. 2557 คือ $a_{11} = \dots$ คน

3. จากการนับจำนวนแบคทีเรียในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์แห่งหนึ่งพบว่า เมื่อเริ่มต้นนับมีจำนวนแบคทีเรีย 3,000 ตัว และพบว่าจำนวนแบคทีเรียเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าในทุกชั่วโมง จงหาจำนวนแบคทีเรียโดยประมาณ เมื่อเวลาผ่านไป 1 วัน

วิธีทำ ให้ a_1 แทนจำนวนแบคทีเรีย เมื่อเริ่มต้นนับ เท่ากับ 3,000 ตัว

.....

บัตรเฉลยแบบฝึกที่ 3.3

เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเรขาคณิต

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วเติมคำตอบในช่องว่าง

1. รถจักรยานยนต์คันหนึ่งราคา 30,000 บาท ถ้ามูลค่าของรถคันนี้ลดลง 20% ต่อปี จงหามูลค่าของจักรยานยนต์คันนี้ในปี ที่ 6

วิธีทำ ให้ $a_1 =$ มูลค่ารถจักรยานยนต์ ในปีที่ 1 = 30,000 บาท
 $a_2 =$ มูลค่ารถจักรยานยนต์ ในปีที่ 2 = $30,000 \times \frac{4}{5}$ บาท
 $\vdots$
 $a_n =$ มูลค่ารถจักรยานยนต์ ในปีที่ n = $30,000 \times \left(\frac{4}{5}\right)^{n-1}$ บาท

จะได้ $a_6 = 30,000 \times \left(\frac{4}{5}\right)^5 = 9,830.40$ บาท

ดังนั้น มูลค่าของจักรยานยนต์คันนี้ในปีที่ 6 เท่ากับ 9,830.40 บาท

2. จากการสำรวจจำนวนประชากรของอำเภอหนึ่งพบว่าในปี พ.ศ. 2547 มีประชากร 50,000 คน ถ้าคาดว่าประชากรของอำเภอนี้เพิ่มขึ้นปีละ 4% แล้ว จำนวนประชากรของอำเภอนี้ในปี พ.ศ. 2557 คาดว่าจะมีประมาณกี่คน

วิธีทำ ให้ $a_n =$ จำนวนประชากรในปีที่ n ดังนั้น

$$a_1 = 50,000, \quad a_2 = 52,000, \quad r = \frac{26}{25}$$

จะได้ $a_n = 50,000 \times \left(\frac{26}{25}\right)^{n-1}$

จำนวนประชากรในปี พ.ศ. 2557 คือ $a_{11} = 50,000 \times \left(\frac{26}{25}\right)^{10}$ คน

3. จากการนับจำนวนแบคทีเรียในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์แห่งหนึ่งพบว่า เมื่อเริ่มต้นนับมีจำนวนแบคทีเรีย 3,000 ตัว และพบว่าจำนวนแบคทีเรียเพิ่มขึ้น

เป็นสองเท่าในทุกชั่วโมง จงหาจำนวนแบคทีเรียโดยประมาณ เมื่อเวลาผ่านไป 1 วัน

วิธีทำ ให้ a_1 แทนจำนวนแบคทีเรีย เมื่อเริ่มต้นนับ เท่ากับ 3,000 ตัว

ให้ a_2 แทนจำนวนแบคทีเรีย เมื่อเวลาผ่านไป 1 ชั่วโมง เท่ากับ $3,000(2)$ ตัว

ให้ a_3 แทนจำนวนแบคทีเรีย เมื่อเวลาผ่านไป 2 ชั่วโมง เท่ากับ $3,000(2^2)$ ตัว

ให้ a_4 แทนจำนวนแบคทีเรีย เมื่อเวลาผ่านไป 3 ชั่วโมง เท่ากับ $3,000(2^3)$ ตัว

ให้ a_5 แทนจำนวนแบคทีเรีย เมื่อเวลาผ่านไป 4 ชั่วโมง เท่ากับ $3,000(2^4)$ ตัว

⋮

ให้ a_{25} แทนจำนวนแบคทีเรีย เมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง เท่ากับ $3,000(2^{24})$ ตัว

ดังนั้น จะได้ลำดับของจำนวนแบคทีเรีย ดังนี้

$$3000, 3000(2), 3000(2^2), \dots, 3000(2^{n-1})$$

ซึ่งเป็นลำดับเรขาคณิต โดยที่ $a_1 = 3,000$ และ $r = 2$ และมีพจน์ทั่วไปดังนี้

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

เมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง จำนวนแบคทีเรีย จะเท่ากับ

$$a_{25} = 3,000(2^{25-1}) = 3,000(2^{24}) \text{ ตัว}$$

แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 3 ลำดับเรขาคณิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค33202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

คำชี้แจง

1. ข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว
3. ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 20 นาที

-
1. ลำดับในข้อใดเป็นลำดับเรขาคณิต

- ก. 0, 3, 8, 15, ...
- ข. 2, 6, 18, 54, ...
- ค. 3, 5, 8, 12, ...

- ง. 24, 22, 19, 15, ...
2. ลำดับในข้อใดเป็นลำดับเรขาคณิต
- ก. 0, -1, -2, -3, -4
- ข. 1, 2, 4, 7, 11
- ค. 3, 9, 27, 81, 243
- ง. 200, 195, 190, 185, 180
3. ลำดับเรขาคณิตในข้อใดมีอัตราส่วนร่วม $r = -2$
- ก. -5, 10, -20, 40, ...
- ข. -4, -8, -16, -32, ...
- ค. 0.5, -0.1, 0.02, -0.004, ...
- ง. 2, 4, 8, 16, ...
4. ลำดับเรขาคณิต $3, 1, \frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \dots$ มีพจน์ทั่วไปตรงกับข้อใด
- ก. $\frac{1}{3^{n-2}}$
- ข. $\frac{1}{3^n - 2}$
- ค. $\frac{1}{3^{n+2}}$
- ง. 3^{n+2}

5. ลำดับเรขาคณิต 16, 32, 64, 128, ... มีพจน์ทั่วไปตรงกับข้อใด

- ก. $\left(\frac{1}{2}\right)^{n+3}$
- ข. $n^2 + 2n$
- ค. $2n^2 - 1$
- ง. 2^{n+3}

6. พจน์ที่ 7 ของลำดับเรขาคณิต 6, 24, 96, 384, ... ตรงกับข้อใด

- ก. 4,096
- ข. 14,576
- ค. 24,576
- ง. 25,476

7. ถ้าพจน์ที่ 3 และพจน์ที่ 6 ของลำดับเรขาคณิต มีค่าเท่ากับ 28 และ -224 ตามลำดับ แล้ว 1,792 เป็นพจน์ที่เท่าใดของลำดับนี้

- ก. 6 ข. 7
- ค. 8 ง. 9

8. ลำดับเรขาคณิต 3, -6, 12, ... , -384 มีทั้งหมดกี่พจน์
 ก. 7 พจน์ ข. 8 พจน์
 ค. 9 พจน์ ง. 10 พจน์
9. ตัวกลางเรขาคณิตของ 1 และ 100 ตรงกับข้อใด
 ก. 10
 ข. 50
 ค. 10 หรือ -10
 ง. 10 หรือ 50
10. ถ้าชายคนหนึ่งเริ่มต้นทำงานด้วยเงินเดือน เดือนละ 15,000 บาท และหวังว่าเงินเดือนของเขาจะเพิ่มขึ้นปีละ 7% ของเงินเดือน แล้วเงินเดือนของชายผู้นี้ในปีที่ 6 (ตอบเป็นจำนวนเต็ม) ตรงกับข้อใด
 ก. 20,935 บาท
 ข. 21,038 บาท
 ค. 22,510 บาท
 ง. 23,670 บาท

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 3 ลำดับเรขาคณิต
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค33202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
 จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

ชื่อเลขที่ชั้น ม.6/..... กลุ่มที่

คำสั่ง ให้นักเรียน x ลงในช่องที่ตรงกับคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 3 ลำดับเรขาคณิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค33202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

1. ข
2. ค
3. ก
4. ก
5. ง
6. ค
7. ง
8. ข
9. ค
10. ข

**บัตรบันทึกคะแนนของสมาชิกกลุ่ม
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยที่ 3 ลำดับเรขาคณิต**

กลุ่มที่ ชั้น

เลข ที่	ชื่อ-สกุล	ก่อน เรียน (10)	บัตรแบบฝึก ที่ 3.1 (10)	บัตรแบบฝึก ที่ 3.2 (10)	บัตรแบบฝึก ที่ 3.3 (10)	รวม (30)	หลัง เรียน (10)

.....ผู้บันทึก

.....ครูผู้สอน
(นายสมพงษ์ อุทธิยา)
...../...../.....

คำชี้แจงประกอบการใช้เครื่องมือวัดการประเมินผล

เครื่องมือวัดการประเมินผล ประกอบด้วย

1. แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน
2. แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์
3. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์

เครื่องมือการประเมินผลนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง ลำดับอนันต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นการวัดผลและประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรมและการทำกิจกรรมต่างๆของนักเรียนในสภาพจริงที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนในโรงเรียน

วิธีใช้

1. ผู้สอนนำแบบประเมินไปใช้ โดยจดบันทึกรายละเอียดของการใช้ เช่น ชื่อหน่วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ชื่อผู้ประเมิน วัน เดือน ปี ที่ประเมิน
2. ประเมินพฤติกรรมต่างๆของนักเรียนตามรายการที่กำหนดไว้และให้คะแนนแต่ละรายการ
 - 2.1 แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน จะให้คะแนนเป็นกลุ่ม ใช้ประเมินการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียนตามบัตรคำสั่งในชุดการสอน
 - 2.2 แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ จะให้คะแนนแบบรายบุคคล โดยสังเกตพฤติกรรมในขณะที่มีการเรียนการสอน
 - 2.3 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จะให้คะแนนแบบรายบุคคล โดยสังเกตพฤติกรรมในขณะที่มีการเรียนการสอน
3. การจดบันทึกคะแนนที่ได้ไว้ในแต่ละครั้ง
 - 3.1 แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน จะนำคะแนนแต่ละครั้งมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ เพื่อนำมาเป็นคะแนนกลุ่ม
 - 3.2 แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ จะนำคะแนนแต่ละครั้งมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ เพื่อนำมาเป็นคะแนนกลุ่มและจะแจ้งผลการประเมินและสิ่งที่ควรแก้ไข/ปรับปรุงให้นักเรียนได้ทราบ เพื่อมีการแก้ไขปรับปรุงตนเองและกลุ่ม
 - 3.3 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จะนำคะแนนแต่ละครั้งมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ เพื่อนำมาเป็นคะแนนกลุ่มและจะแจ้งผลการประเมินและสิ่งที่ควรแก้ไข/ปรับปรุงให้นักเรียนได้ทราบ เพื่อมีการแก้ไขปรับปรุงตนเองและกลุ่ม

แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม หน่วยการเรียนรู้ ลำดับอนันต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยที่ เรื่องแผนการจัดการเรียนรู้ที่

คำชี้แจง

1. ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ สำหรับผู้ประเมิน
☐ ตนเอง ☐ เพื่อน ☐ ครู
2. ให้ใส่ระดับคะแนนตามต้องการ (ทุกรายการประเมินคะแนนเต็ม 2 คะแนน)

เลขที่	ชื่อสกุล	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน	ความสามารถในการนำเสนอ	เทคนิคในการนำเสนอ	การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า	บุคลิกภาพ	การปฏิบัติงานตามขั้นตอนของกิจกรรม	ความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม	เตรียมและใช้เอกสารได้ถูกต้อง	ความสะอาด มีระเบียบ ประหยัด	การนำเสนอหน้าชั้นเรียน	รวม	สรุปผลการประเมินร้อยละ(%)
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	

การสรุปผลการประเมิน 80-100 % ดีมาก

70-79% ดี

60-69% ปานกลาง

50-59% พอใช้

ต่ำกว่า 50% ต้องปรับปรุง

(เกณฑ์การผ่านร้อยละ

50)

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

วันที่/...../.....

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน

1. เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน หมายถึง การวางแผนการปฏิบัติกิจกรรมการทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดในแต่ละกิจกรรม ได้แก่ การอ่านบัตรคำสั่ง การปฏิบัติกิจกรรมการทดลองตามบัตรคำสั่ง การแลกเปลี่ยนความรู้และสรุปงานที่มีอบหมาย มีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - 1.1 เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน น่าสนใจ ใช้ภาษาดี 2 คะแนน
 - 1.2 เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน ไม่ค่อยน่าสนใจ 1 คะแนน
 - 1.3 เนื้อหาไม่ถูกต้อง ไม่ค่อยน่าสนใจ 0 คะแนน

2. ความสามารถและความพร้อมในการนำเสนอ หมายถึง การเตรียมตัวทั้งเนื้อหาและอุปกรณ์พร้อมในการนำเสนอผลงาน มีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - 2.1 มีความพร้อมและลำดับขั้นการนำเสนอดีมาก 2 คะแนน
 - 2.2 มีการเตรียมตัวพอสมควร ลำดับขั้นการนำเสนอพอใช้ได้ 1 คะแนน
 - 2.3 ไม่มีการเตรียมตัวหรือนำเสนอไม่ดี 0 คะแนน
3. เทคนิคการนำเสนอ หมายถึง ขณะนำเสนอมีรูปแบบและอุปกรณ์ในการนำเสนอพร้อม มีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - 3.1 มีสื่อประกอบเหมาะสม ถูกต้องดีมาก 2 คะแนน
 - 3.2 มีสื่อประกอบบ้าง 1 คะแนน
 - 3.3 ไม่มีสื่อประกอบเลย 0 คะแนน
4. การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า หมายถึง ขณะนำเสนอมีข้อผิดพลาดหรือเพื่อนซักถามมีการแก้ปัญหาได้ดี มีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - 4.1 ตอบคำถามและแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ฉับไว 2 คะแนน
 - 4.2 ตอบคำถามไม่ค่อยได้ แก้ปัญหาได้ไม่ค่อยดี 1 คะแนน
 - 4.3 ตอบคำถามไม่ได้เลย 0 คะแนน
5. บุคลิกภาพ หมายถึง การแต่งกายดูกระเปียบ สีลาการนำเสนอ น้ำเสียงเหมาะสม มีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - 5.1 พูดเสียงดังฟังชัด มีความมั่นใจ บุคลิกสีลาท่าทางดี ใช้เวลาเหมาะสม 2 คะแนน
 - 5.2 พูดเสียงดังพอใช้ได้ บุคลิกภาพดี แต่ขาดความมั่นใจ 1 คะแนน
 - 5.3 น้ำเสียงไม่ชัดเจน ประหม่า ขาดความมั่นใจ 0 คะแนน
6. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนของกิจกรรม หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมและการดำเนินกิจกรรมทุกอย่าง เช่น การทดลอง การวิเคราะห์ วิจารณ์ แสดงความคิดเห็น ร่วมปรึกษาหารือ สรุปรงานที่ได้รับมอบหมาย มีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - 6.1 ปฏิบัติตามขั้นตอนได้ดี และไม่ผิดพลาดเลย 2 คะแนน
 - 6.2 ปฏิบัติตามขั้นตอน มีผิดพลาดเล็กน้อย 1 คะแนน
 - 6.3 ไม่ปฏิบัติตามขั้นตอน 0 คะแนน
7. ความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม หมายถึง การร่วมกิจกรรม ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมทุกกิจกรรม มีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - 7.1 มีการเข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้งไม่เคยขาดและให้ความร่วมมือในการทำงานดีมาก 2 คะแนน
 - 7.2 มีการเข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้งไม่เคยขาดและให้ความร่วมมือในการทำงานดี 1 คะแนน
 - 7.3 ไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม 0 คะแนน
8. เตรียมและใช้เอกสารได้ถูกต้อง หมายถึง การหยิบจับเอกสารหรือเครื่องมือในการทำกิจกรรมทุกกิจกรรม รวมทั้งเอกสารในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - 8.1 ใช้เอกสารต่างๆได้ถูกต้องตามขั้นตอนทุกครั้ง 2 คะแนน
 - 8.2 ใช้เอกสารต่างๆถูกต้องเป็นส่วนใหญ่มาก 1 คะแนน
 - 8.3 ใช้เอกสารต่างๆไม่ถูกต้องเลย 0 คะแนน
9. ความสะอาด มีระเบียบ และประหยัด หมายถึง การปฏิบัติกิจกรรมทุกกิจกรรมมีความเป็นระเบียบมากน้อยเพียงใด มีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

การสรุปผลการประเมิน 80-100 % ดีมาก 70-79% ดี 60-69% ปานกลาง
50-59% พอใช้ ต่ำกว่า 50% ต้องปรับปรุง (เกณฑ์การผ่านร้อยละ 50)

ลงชื่อผู้ประเมิน
(.....)
วันที่/...../.....

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- มีความสนใจใฝ่รู้ หมายถึง มีความสนใจใฝ่รู้ในการคิดและลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น มีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - 1.1 มีความสนใจใฝ่รู้ในการคิดและลงมือปฏิบัติกิจกรรม 2 คะแนน
 - 1.2 มีความสนใจใฝ่รู้ในการคิดและลงมือปฏิบัติกิจกรรมเป็นบางครั้ง 1 คะแนน
 - 1.3 ไม่มีความสนใจใฝ่รู้ในการคิดและลงมือปฏิบัติกิจกรรมเลย 0 คะแนน
- ซื่อสัตย์ ประหยัด หมายถึง มีความซื่อสัตย์ในการจดบันทึกข้อมูล การรายงานผลการทดลอง การตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย การประหยัดในการใช้อุปกรณ์ สารเคมี มีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - 2.1 ทำการบันทึกผลการทดลองหรือทำงานด้วยความซื่อสัตย์ ประหยัดดีมาก 2 คะแนน
 - 2.2 ทำการบันทึกผลการทดลองหรือทำงานด้วยความซื่อสัตย์ ประหยัดเป็นบางครั้ง 1 คะแนน
 - 2.3 ทำการบันทึกผลการทดลองหรือทำงานไม่มีความซื่อสัตย์ 0 คะแนน
- มีความอดทน มุ่งมั่น หมายถึง มีความอดทน มุ่งมั่นในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมวิธีการที่ได้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้ มีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - 3.1 ทำการบันทึกผลการทดลองหรือทำงานด้วยความซื่อสัตย์ ประหยัดดีมาก 2 คะแนน
 - 3.2 ทำการบันทึกผลการทดลองหรือทำงานด้วยความซื่อสัตย์ ประหยัดเป็นบางครั้ง 1 คะแนน
 - 3.3 ทำการบันทึกผลการทดลองหรือทำงานไม่มีความซื่อสัตย์ 0 คะแนน
- ใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น หมายถึง ในการเสนอผลการทดลอง แสดงความคิดเห็นขณะทำกิจกรรม มีการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างน้อยเพียงใด มีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - 3.1 ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆทุกครั้ง 2 คะแนน
 - 3.2 ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆเป็นบางครั้ง 1 คะแนน
 - 3.3 ไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นในการปฏิบัติกิจกรรมเลย 0 คะแนน

5. มีความกระตือรือร้น หมายถึง มีความสนใจและตั้งใจในการคิดและปฏิบัติกิจกรรม มีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - 5.1 มีความกระตือรือร้นในการคิดและลงมือปฏิบัติกิจกรรมดีมาก 2 คะแนน
 - 5.2 มีความกระตือรือร้นในการคิดและลงมือปฏิบัติกิจกรรมเป็นบางครั้ง 1 คะแนน
 - 5.3 ไม่มีความกระตือรือร้นในการคิดและลงมือปฏิบัติกิจกรรมเลย 0 คะแนน
6. มีเหตุผล รอบคอบ หมายถึง มีเหตุผลในการคิดและปฏิบัติกิจกรรมอย่างรอบคอบ มีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - 6.1 มีเหตุผลในการคิดและปฏิบัติกิจกรรมอย่างรอบคอบ 2 คะแนน
 - 6.2 มีเหตุผลในการคิดและปฏิบัติกิจกรรมอย่างรอบคอบเป็นบางครั้ง 1 คะแนน
 - 6.3 ไม่มีเหตุผลในการคิดและปฏิบัติกิจกรรมอย่างรอบคอบเลย 0 คะแนน
7. มีน้ำใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ หมายถึง มีน้ำใจ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ในการปฏิบัติกิจกรรม มีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - 7.1 มีน้ำใจ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ในการปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง 2 คะแนน
 - 7.2 มีน้ำใจ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นบางครั้ง 1 คะแนน
 - 7.3 ไม่มีน้ำใจ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ในการปฏิบัติกิจกรรมเลย 0 คะแนน
8. มีความรับผิดชอบ หมายถึง มีความรับผิดชอบและให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม มีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - 8.1 มีความรับผิดชอบและให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง 2 คะแนน
 - 8.2 มีความรับผิดชอบและให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นบางครั้ง 1 คะแนน
 - 8.3 ไม่มีความรับผิดชอบและให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมเลย 0 คะแนน
9. ตรงต่อเวลา หมายถึง การเข้าห้องเรียน การส่งงาน และการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ มีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - 9.1 เข้าห้องเรียนตรงต่อเวลา และมีการทำงานเสร็จตรงตามกำหนดเวลาทุกครั้ง 2 คะแนน
 - 9.2 เข้าห้องเรียนตรงต่อเวลา และมีการทำงานเสร็จตรงตามกำหนดเวลาเป็นบางครั้ง 1 คะแนน
 - 9.3 ไม่เข้าห้องเรียน และส่งงานไม่ตรงเวลา 0 คะแนน
10. มีความสามัคคี หมายถึง มีความรักและความสามัคคีในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ มีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - 10.1 มีความรักและความสามัคคีในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ทุกครั้ง 2 คะแนน
 - 10.2 มีความรักและความสามัคคีในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ เป็นบางครั้ง 1 คะแนน
 - 10.3 ไม่มีความรักและความสามัคคีในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ เลย 0 คะแนน

แบบประเมินผลด้านทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม หน่วยการเรียนรู้ ลำดับอนันต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
หน่วยที่ เรื่องแผนการจัดการเรียนรู้ที่

คำชี้แจง

1. ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ สำหรับผู้ประเมิน
☐ตนเอง ☐เพื่อน ☐ครู
2. ให้ใส่ระดับคะแนนตามต้องการ (ทุกรายการประเมินคะแนนเต็ม 2 คะแนน)

กลุ่ม ที่	ชื่อ - ชื่อสกุล	ระดับคุณภาพของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์					รวม คะแนน 20	สรุปผล การ ประเมิน ร้อยละ (%)
		การ แก้ปัญหา 4	การให้ เหตุผล 4	การ สื่อสาร 4	การ เชื่อมโยง 4	ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ 4		

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายสมพงษ์ อุทธิยา)

วันที่.....เดือน..... พ. ศ.

เกณฑ์การให้คะแนนด้านทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะ / กระบวนการ : การแก้ปัญหา

คะแนนระดับคุณภาพ	ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ อย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน
3 : ดี	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ แต่น่าจะอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้ดีกว่านี้
2 : พอใช้	มียุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหา สำเร็จเพียงบางส่วน อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้บางส่วน
1 : ควรแก้ไข	มีร่องรอยการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมจึงต้องใช้วิธีการนั้นแล้วหยุด อธิบายต่อไม่ได้ แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
0 : ควรปรับปรุง	ทำได้ไม่ถึงเกณฑ์ข้างต้นหรือไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา

ทักษะ / กระบวนการ : การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

คะแนนระดับคุณภาพ	ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอน เป็นได้ระบบ กระชับ ชัดเจน และมีความละเอียดสมบูรณ์
3 : ดี	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ นำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์
2 : พอใช้	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ พยายามนำเสนอข้อมูลโดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูลประกอบชัดเจนบางส่วน
1 : ควรแก้ไข	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ อย่างง่าย ๆ ไม่ได้ใช้กราฟ แผนภูมิหรือตารางเลย และการนำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน
0 : ควรปรับปรุง	ไม่นำเสนอข้อมูล

ทักษะ / กระบวนการ : การให้เหตุผล

คะแนนระดับคุณภาพ	ความสามารถในการให้เหตุผลที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	มีการอ้างอิง เสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล

3 : ดี	มีการอ้างอิงที่ถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ
2 : พอใช้	เสนอแนวคิดไม่สมเหตุสมผลในการประกอบการตัดสินใจ
1 : ควรแก้ไข	มีความพยายามเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ
0 : ควรปรับปรุง	ไม่มีแนวคิดประกอบการตัดสินใจ

ทักษะ / กระบวนการ การเชื่อมโยง

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

ทักษะ / กระบวนการ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

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

บรรณานุกรม

จักรินทร์ วรณโพธิ์กลาง.(2552). **คู่มือสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมคณิตศาสตร์ ม.6 เล่ม 5.**

กรุงเทพมหานคร : พ.ศ.พัฒนา จำกัด.

จำรัส อินสม.(2547). **คู่มือคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1.**

กรุงเทพมหานคร : แม็คจำกัด.

ณรงค์ ปันนิม, อ.จินดา อยู่เป็นสุข.(ม.ป.ป.). **คู่มือ-เตรียมสอบคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ม.6 เล่ม 1**

ช่วงชั้นปีที่ 4 (ม.4-ม.6). กรุงเทพมหานคร : ภูมิบัณฑิต.

ดำรงค์ ทิพย์โยธา.(2543). คู่มือตัดตัวเลือกคณิตศาสตร์ ม.6 สรุปเนื้อหาคณิตศาสตร์ ม.6.

กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา.(2549). แบบฝึกคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ช่วงชั้นที่ 4 ม.6 ภาคเรียนที่ 1.

กรุงเทพมหานคร: แม็คจำกัด.

วิชาการ,กรม.(2540). การสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ.(2553). หนังสือเรียน

สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4-6 เล่ม 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.

พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สสส. ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ.(2551). หนังสือเรียน

สาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สสส. ลาดพร้าว.