

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ SSCS นี้ ทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ (ค32101) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ลำดับและอนุกรมตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ที่ต้องคิด และอาศัยหลักการฝึกทักษะควบคู่กับการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น ได้แก่ ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ต้องอาศัยวิธีการสอนหลายรูปแบบเพื่อมุ่งเน้นให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น ส่งเสริมสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน สามารถนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

ผู้ทำผลงาน ได้รวบรวม เรียบเรียง ให้สอดคล้องกับการเรียนการสอนในปัจจุบัน เอกสารนี้มีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับเรื่องลำดับและอนุกรม เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

เล่มที่ 1 เรื่อง ลำดับ

เล่มที่ 2 เรื่อง ลำดับเลขคณิต

เล่มที่ 3 เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

เล่มที่ 4 เรื่อง อนุกรมเลขคณิต

เล่มที่ 5 เรื่อง อนุกรมเรขาคณิต

ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชุดนี้ จะเกิดประโยชน์แก่นักเรียน และครู มีความรู้ ความเข้าใจ นำไปใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเพิ่มสมรรถนะสำคัญแก่ผู้เรียนให้สูงขึ้น

กนกวรรณ ญ นคร

สารบัญ

| | |
|---|----|
| คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้..... | 4 |
| คำชี้แจงสำหรับครู..... | 5 |
| คำชี้แจงสำหรับนักเรียน..... | 6 |
| แผนผังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้..... | 7 |
| ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1..... | 8 |
| จุดประสงค์..... | 9 |
| รายการวัสดุ อุปกรณ์..... | 10 |
| แบบทดสอบก่อนเรียน..... | 11 |
| กระดาษคำตอบ แบบทดสอบก่อนเรียน..... | 13 |
| คำชี้แจงกิจกรรมที่ 1.1..... | 14 |
| ใบความรู้ที่ 1.1 ความหมายของลำดับ..... | 16 |
| ใบกิจกรรมที่ 1.1 | 18 |
| ใบกิจกรรมที่ 1.2 | 20 |
| ใบสรุปความรู้ที่ 1.1..... | 21 |
| ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ 1.1..... | 22 |
| คำชี้แจงกิจกรรมที่ 1.2..... | 23 |
| ใบความรู้ที่ 1.2 การเขียนลำดับโดยการแจกแจง..... | 25 |
| ใบกิจกรรมที่ 1.3..... | 28 |
| ใบกิจกรรมที่ 1.4..... | 29 |
| ใบกิจกรรมที่ 1.5..... | 30 |
| ใบสรุปความรู้ที่ 1.2..... | 31 |
| ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ 1.2..... | 32 |
| คำชี้แจงกิจกรรมที่ 1.3..... | 33 |
| ใบความรู้ที่ 1.3 การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ..... | 35 |
| ใบกิจกรรมที่ 1.6..... | 40 |
| ใบสรุปความรู้ที่ 1.3..... | 41 |
| ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ 1.3..... | 42 |
| แบบทดสอบหลังเรียน..... | 43 |
| กระดาษคำตอบ แบบทดสอบหลังเรียน..... | 45 |

สารบัญ (ต่อ)

| | |
|----------------------------|----|
| บรรณานุกรม..... | 46 |
| ภาคผนวก..... | 47 |
| เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน..... | 48 |
| เฉลยใบกิจกรรมที่ 1.1 | 49 |
| เฉลยใบกิจกรรมที่ 1.2..... | 51 |
| เฉลยใบกิจกรรมที่ 1.3..... | 52 |
| เฉลยใบกิจกรรมที่ 1.4 | 53 |
| เฉลยใบกิจกรรมที่ 1.5..... | 54 |
| เฉลยใบกิจกรรมที่ 1.6..... | 55 |
| เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน..... | 56 |
| เกณฑ์การให้คะแนน..... | 57 |
| แบบบันทึกคะแนน..... | 58 |

คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ SSCS ชุดนี้จัดทำขึ้น เพื่อประกอบการจัดการสอนแบบ SSCS สร้างเสริมและพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ เขียนสื่อความหมาย แก้ปัญหาเป็น เน้นสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ SSCS ชุดนี้มี ทั้งหมด 5 เล่ม
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ SSCS เล่มนี้ เป็นเล่มที่ 1 เรื่อง ลำดับ
3. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมเล่มนี้ประกอบด้วย
 - 3.1 คำชี้แจงสำหรับครู
 - 3.2 คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
 - 3.3 แผนผังขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.4 ตัวชี้วัดชั้นปี
 - 3.5 จุดประสงค์
 - 3.6 แบบทดสอบก่อนเรียน
 - 3.7 คำชี้แจงกิจกรรมที่ 1.1-1.3
 - 3.8 ใบความรู้ที่ 1.1 – 1.3
 - 3.9 ใบกิจกรรม ที่ 1.1 - 1.6
 - 3.10 ใบสรุปความรู้ที่ 1.1-1.3
 - 3.11 ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ 1.1-1.3
 - 3.12 แบบทดสอบหลังเรียน
 - 3.13 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 3.14 เฉลยใบความรู้ ที่ 1.1- 1.6
 - 3.15 เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
 - 3.16 เกณฑ์การให้คะแนน
 - 3.17 แบบบันทึกคะแนน

คำชี้แจงสำหรับครู

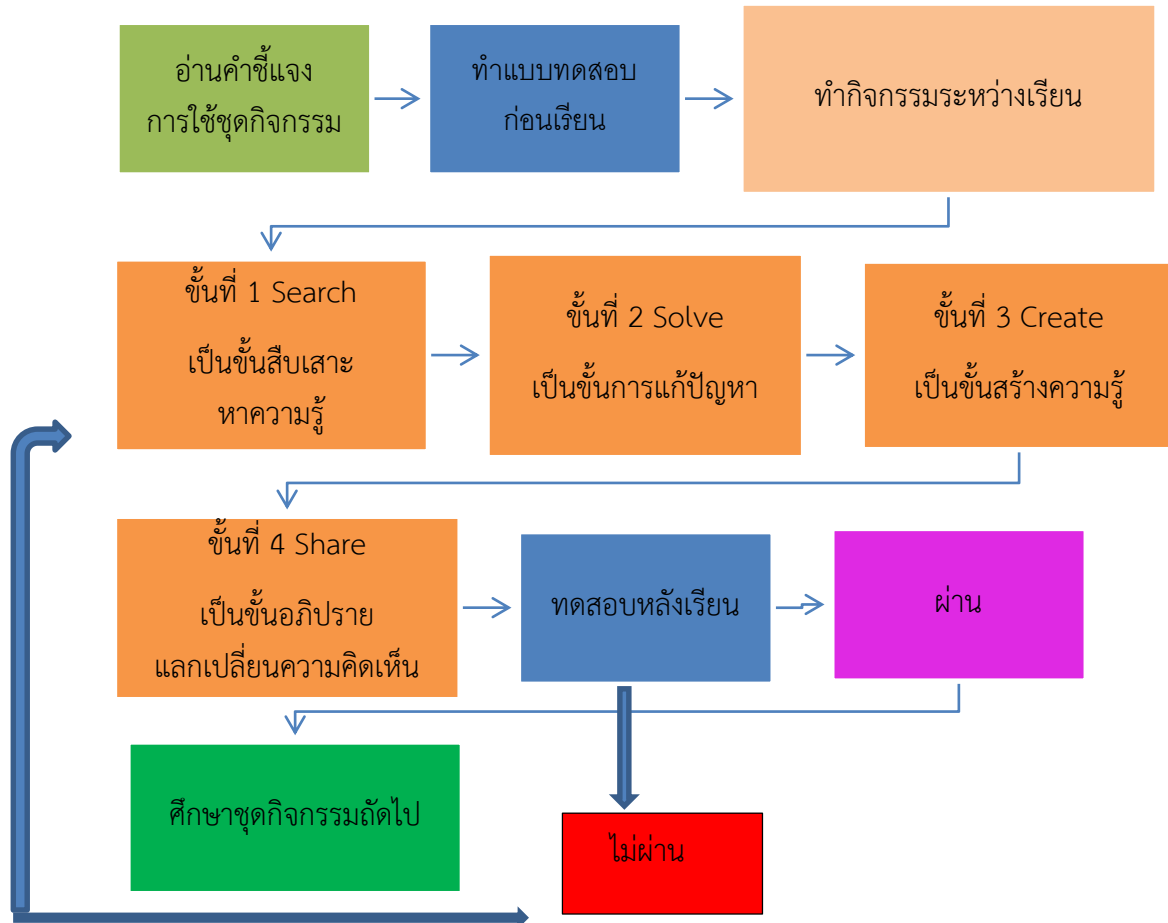
การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ SSCS เล่มที่ 1 เรื่อง ลำดับ ครูผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการดำเนินกิจกรรมให้เป็นไปตามตัวชี้วัด ที่ได้วางไว้ มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาคู่มือการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และอ่านเนื้อหาสาระอย่างละเอียด พร้อมทำความเข้าใจก่อนนำชุดกิจกรรมไปใช้
2. เตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน
3. เตรียมเครื่องมือวัดผลประเมินผล เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบความก้าวหน้าของนักเรียน
4. ชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนและวิธีการใช้ชุดกิจกรรม อย่างชัดเจน
5. ในการให้ความรู้กับนักเรียน เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 1 เรื่อง ลำดับ ควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 – 4 โดยมีขั้นตอน ดังนี้
 - 5.1 ขั้นตอนที่ 1 Search : S (ขั้นสืบเสาะหาความรู้) การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกประเด็นของปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนต้องศึกษาเนื้อหาสาระจากบัตรเนื้อหาในชุดกิจกรรม
 - 5.2 ขั้นตอนที่ 2 Solve : S (ขั้นการแก้ปัญหา) การวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหา ด้วยวิธีต่าง ๆ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนต้องศึกษาวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาในชุดกิจกรรม
 - 5.3 ขั้นตอนที่ 3 Create : C (ขั้นสร้างความรู้) การนำผลที่ได้มาจัดกระทำเพื่อถ่ายทอดความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนต้องสรุปและบันทึกความรู้ที่ได้หลังจากการทำกิจกรรมให้เข้าใจง่ายมากที่สุด
 - 5.4 ขั้นตอนที่ 4 Share : S (ขั้นอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น) การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนต้องแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนภายในกลุ่มหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากการศึกษาเนื้อหาสาระจากใบกิจกรรม และจากการดำเนินการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาในชุดกิจกรรม
6. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงความคิดเห็นในการพัฒนารูปแบบกิจกรรม สื่อประกอบ และการวัดผลประเมินผล
7. บันทึกผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และประเมินผล

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ SSCS ชุดนี้มีทั้งหมด 5 เล่ม
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เล่มนี้เป็น เล่มที่ 1 เรื่อง ลำดับ
3. ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.1 นักเรียนอ่านคำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้เข้าใจ
 - 3.2 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ด้วยความซื่อสัตย์
 - 3.3 นักเรียนศึกษาตัวชี้วัดและศึกษาใบความรู้ ตามลำดับขั้นตอนให้เข้าใจ
 - 3.4 นักเรียนทำใบกิจกรรม นำผลที่ได้มาจัดเพื่อง่ายต่อความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนต้องสรุปและบันทึกความรู้ที่ได้หลังจากการทำกิจกรรมให้อยู่ในรูปที่เข้าใจง่ายมากที่สุด
 - 3.5 นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนภายในกลุ่มหรือเพื่อนร่วมชั้นเกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากการศึกษาใบความรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.6 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อนักเรียนศึกษาใบความรู้และได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกกิจกรรม
 - 3.7 ให้นักเรียนตรวจคำตอบกับเฉลย เมื่อทำผิดควรย้อนกลับไปศึกษาใบความรู้ใหม่อีกครั้ง

แผนผังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ SSCS



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 – 4
เรื่อง ลำดับ

หน่วยการเรียนรู้ ลำดับและอนุกรม
เวลา 4 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 6.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาการให้เหตุผล การสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัดชั้นปี

- | | |
|----------------|--|
| ค 4.1 ม. 4-6/4 | เข้าใจความหมายของลำดับและหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด |
| ค 6.1 ม. 4-6/1 | ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา |
| ค 6.1 ม. 4-6/2 | ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม |
| ค 6.1 ม. 4-6/3 | ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม |
| ค 6.1 ม. 4-6/4 | ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน |
| ค 6.1 ม. 4-6/5 | เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ |
| ค 6.1 ม. 4-6/6 | มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ |

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (K)

- 1.1 นักเรียนสามารถบอกความหมายของลำดับได้
- 1.2 นักเรียนสามารถบอกลำดับของฟังก์ชันได้
- 1.3 นักเรียนสามารถหาพจน์ที่ n เมื่อกำหนด a_n ให้ได้

2. ด้านทักษะกระบวนการ (P)

- 2.1 ทักษะการให้เหตุผล
- 2.2 ทักษะการแก้ปัญหา
- 2.3 ทักษะการเชื่อมโยง
- 2.4 ทักษะการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอ
- 2.5 ความคิดสร้างสรรค์

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- 3.1 มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 3.2 มีวินัย
- 3.3 ใฝ่เรียนรู้
- 3.4 มุ่งมั่นในการทำงาน

รายการวัสดุ เอกสาร

1. คำชี้แจงกิจกรรมที่ 1.1
2. ใบความรู้ที่ 1.1
3. ใบกิจกรรมที่ 1.1
4. ใบกิจกรรมที่ 1.2
5. ใบสรุปความรู้ที่ 1.1
6. ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ 1.1
7. คำชี้แจงกิจกรรมที่ 1.2
8. ใบความรู้ที่ 1.2
9. ใบกิจกรรมที่ 1.3
10. ใบกิจกรรมที่ 1.4
11. ใบสรุปความรู้ที่ 1.2
12. ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ 1.2
13. คำชี้แจงกิจกรรมที่ 1.3
14. ใบความรู้ที่ 1.3
15. ใบกิจกรรมที่ 1.4
16. ใบกิจกรรมที่ 1.5
17. ใบสรุปความรู้ที่ 1.3
18. ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ 1.3
19. แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
20. เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
21. เฉลยใบกิจกรรมที่ 1.1- 1.6
22. เกณฑ์การให้คะแนน
23. แบบบันทึกคะแนน

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ SSCS

เล่มที่ 1 เรื่อง ลำดับ

คำชี้แจง ให้นักเรียนกากบาทคำตอบข้อที่ถูกที่สุดลงในกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

1. ข้อใดมีลำดับที่เกิดจากฟังก์ชัน f

ก. $f = \{(0, 3), (1, 4), (2, 5), (3, 6)\}$

ข. $f = \{(-1, 3), (3, 5), (-5, 7), (7, 9)\}$

ค. $f = \{(1, 2), (2, 4), (3, 6), (4, 8)\}$

ง. $f = \{(1, 1), (-2, 2), (3, 3), (-4, 4)\}$

2. ฟังก์ชันในข้อใดไม่มีลำดับ

ก. $f = \{(x, y) / y = 2x \text{ และ } x \geq 1\}$

ข. $f = \{(x, y) / y = x + 5 \text{ และ } x < 6\}$

ค. $f = \{(x, y) / y = 3x + 1, x \in \mathbb{I}^+ \text{ และ } x < 5\}$

ง. $f = \{(x, y) / y = \frac{x+1}{3}, x \in \mathbb{I}^+ \text{ และ } x \geq 1\}$

3. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

A : ลำดับเป็นฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก

B : ในการเขียนลำดับจะเขียนเฉพาะสมาชิกของเรนจ์เรียงกันไป

C : ลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตอนันต์จะเป็นลำดับอนันต์

ก. ข้อความ A, B ถูก C ผิด

ข. ข้อความ A, B ผิด C ถูก

ค. ถูกทั้งข้อความ A, B และ C

ง. ผิดทั้งข้อความ A, B และ C

4. ข้อใดเป็นลำดับจำกัด

ก. 14, 21, 28, 35, 42

ข. 9, 16, 25, 36, ..., $(n+2)^2$, ...

ค. $a_n = \frac{1}{n^2}$

ง. $a_n = 2n^2 - 1$

5. ข้อใดเป็นลำดับที่ต่างจากพวก

ก. $a_n = \frac{1}{2^n}$

ข. $a_n = 3n^2 + 1$

ค. $-1, 2, -3, 4, -5, \dots$

ง. $a_n = n^2 - 1, n \in \{1, 2, 3, \dots, 5\}$

6. กำหนด $f = \{(x, y) / y = x^2 - 1, x \in \mathbb{I}^+\}$ จงหาห้ำพจน์แรกของลำดับ

ก. 0, 3, 8, 15, 24

ข. -1, -2, -3, 4, 8

ค. 1, 3, 5, 7, 9

ง. -1, 3, 15, 17, 24

7. จงหาพจน์ถัดไปของลำดับ 1, 3, 7, 13

ก. 19

ข. 21

ค. 25

ง. 29

8. จากลำดับ 2, 5, 8, 11, ..., 29 มีทั้งหมดกี่พจน์

ก. 6 พจน์

ข. 7 พจน์

ค. 9 พจน์

ง. 10 พจน์

9. พจน์ทั่วไปของลำดับ 7, 10, 13, 16, ... คือข้อใด

ก. $3^n + 1$

ข. $3^{n+2} 3n + 4$

ค. $3n - 1$

ง. $3n + 4$

10. จากลำดับ $\frac{1}{3}, \frac{1}{6}, \frac{1}{9}, \frac{1}{12}, \frac{1}{15}, \dots$ มีพจน์ทั่วไปตรงกับข้อใด

ก. $a_n = (-2)^n$

ข. $a_n = -2n$

ค. $a_n = \left(\frac{1}{3n}\right)$

ง. $a_n = \left(\frac{1}{3^n}\right)$

กระดาษคำตอบ แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการสอนแบบSSCS

เล่มที่ 1 เรื่อง ลำดับ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

| ข้อที่ | คำตอบ |
|--------|-------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |
| 10 | |

คำชี้แจงกิจกรรมที่ 1.1

กิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ความหมายของลำดับ

จุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถบอกความหมายของลำดับได้

วัสดุ เอกสาร

1. ใบความรู้ที่ 1.1
2. ใบกิจกรรมที่ 1.1
3. ใบกิจกรรมที่ 1.2
4. ใบสรุปความรู้ที่ 1.1
5. ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ 1.1

วิธีดำเนินการกิจกรรม

ในการดำเนินการกิจกรรม ให้นักเรียนปฏิบัติดังนี้

1. จัดกลุ่มสำหรับการเรียนรู้ กลุ่มละ 4 คน โดยแบ่งอัตราส่วนเด็กเก่ง : กลาง : อ่อน

ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1

ขั้นที่ 1 : ขั้นสืบเสาะหาความรู้ (S : Search)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 ความหมายของลำดับโดยมีแนวปฏิบัติ ดังนี้
 - 2.1 นักเรียนร่วมกันศึกษาหาความรู้และอภิปรายภายในกลุ่มอย่างอิสระ
 - 2.2 นักเรียนที่เข้าใจในความหมายลำดับได้ช่วยอธิบายเพื่อนสมาชิกในกลุ่มให้เข้าใจมาก
 - 2.3 ครูสุ่มนักเรียนรายกลุ่มแต่ละกลุ่มเพื่อซักถามความหมายของลำดับ

ขั้นที่ 2 : ขั้นการแก้ปัญหา (S : Solve)

3. นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1.1 เพื่อหาโดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชันที่กำหนด เมื่อมีความเข้าใจแล้วให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1.2 เพื่อระบุชนิดของลำดับ

ขั้นที่ 3 : ขั้นสร้างความรู้ (C : Create)

4. นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการทำใบกิจกรรมที่ 1.1 -1.2 โดยนำผลที่ได้มาจัดกระทำเพื่อถ่ายทอดความเข้าใจ สรุปเป็นขั้นตอนให้เข้าใจง่ายที่สุดและบันทึกไว้เพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้

ขั้นที่ 4 : ขั้นตอนอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (S : Share)

5. นักเรียนต้องแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับความหมายของลำดับและวิธีการแก้ไขปัญหา ตามขั้นตอนดังนี้

5.1 ตัวแทนกลุ่มออกมาเขียนสรุปความหมายของลำดับบนกระดานดำ

5.2 นักเรียนช่วยกันเปรียบเทียบแยกแยะข้อแตกต่าง และการเขียนสรุปของกลุ่มใดดีกว่ากัน เพื่อนำมาแบบอย่างในการเรียนรู้ครั้งต่อไป

5.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปวิธีการแยกแยะลำดับให้ง่ายต่อการเข้าใจ

ขั้นตอนที่ 1 Search : S

ใบความรู้ที่ 1.1

ความหมายของลำดับ

ลำดับ คือ ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก n ตัวแรก

หรือ โดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก

ลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตจำนวนเต็มบวก n ตัวแรก หรือ $\{1, 2, 3, \dots, n\}$ เรียกว่า ลำดับจำกัด

ลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก หรือ $\{1, 2, 3, \dots\}$ เรียกว่า ลำดับอนันต์

ตัวอย่างที่ 1 กำหนด $f = \{(1,5), (2,10), (3,15), (4,20)\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ $\{1, 2, 3, 4\}$

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ $\{5, 10, 15, 20\}$

ลำดับที่เกิดจากฟังก์ชัน f คือ $f(1), f(2), f(3), f(4)$

5, 10, 15, 20 เรียกว่า ลำดับจำกัด

ตัวอย่างที่ 2 กำหนด $f = \{(x, y) / y = x + 2, x \in \mathbb{I}^+ \text{ และ } x < 5\}$ จงเขียนลำดับที่เกิดจาก f

วิธีทำ เนื่องจาก $y = x + 2, x \in \mathbb{I}^+ \text{ และ } x < 5$

หรือ $f(x) = x + 2$ และ $x \in \{1, 2, 3, 4\}$

$$f(1) = 1 + 2 = 3$$

$$f(2) = 2 + 2 = 4$$

$$f(3) = 3 + 2 = 5$$

$$f(4) = 4 + 2 = 6$$

ดังนั้น ลำดับที่เกิดจาก f คือ 3, 4, 5, 6, 7

3, 4, 5, 6, 7 เรียกว่า ลำดับจำกัด

ถ้าโดเมนของ f คือ $\{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$

ลำดับที่เกิดจากฟังก์ชัน f คือ $f(1), f(2), f(3), f(4), \dots, f(n), \dots$

3, 4, 5, 6, 7, ... เรียกว่า ลำดับอนันต์

ขั้นตอนที่ 1 Search : S

ใบความรู้ที่ 1.1 (ต่อ)

ตัวอย่างที่ 3 ลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับจำกัดหรือลำดับอนันต์

1.) $1, 3, 5, 7, 9, 11, 13$ เป็นลำดับจำกัด

2.) $1, 4, 9, 16, \dots, n^2, \dots$ เป็นลำดับอนันต์

3.) $a_n = 3n + 1, n \in \{1, 2, 3, 4, \dots, 30\}$ เป็นลำดับจำกัด

4.) $a_n = \frac{1}{n^2}$ เป็นลำดับอนันต์

ตัวอย่างที่ 4 กำหนดให้ $a_n = \frac{3^n + 2}{n}$ เมื่อ $n \in \{1, 2, 3, 4\}$ จงหาลำดับดังกล่าว

วิธีทำ จาก $a_n = \frac{3^n + 2}{n}$

จะได้ $a_1 = \frac{3^1 + 2}{1} = 5$

$$a_2 = \frac{3^2 + 2}{2} = \frac{11}{2}$$

$$a_3 = \frac{3^3 + 2}{3} = \frac{29}{3}$$

$$a_4 = \frac{3^4 + 2}{4} = \frac{83}{4}$$

ดังนั้น ลำดับดังกล่าวคือ $5, \frac{11}{2}, \frac{29}{3}, \frac{83}{4}$

หมายเหตุ ถ้าไม่ได้กำหนดค่า n ในโดเมน ให้ถือว่าลำดับดังกล่าวเป็นลำดับอนันต์

ขั้นตอนที่ 2 Solve : S

ใบกิจกรรมที่ 1.1

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาโดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชันพร้อมทั้งหาลำดับที่เกิดจากฟังก์ชัน f
(10 คะแนน)

1. $f = \{(1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 7)\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ

ลำดับดังกล่าว คือ.....

2. $f = \{(-1, 3), (3, 5), (-5, 7), (7, 9)\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ

ลำดับดังกล่าว คือ.....

3. $f = \{(1, 4), (2, 6), (3, 8), (4, 10)\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ

ลำดับดังกล่าว คือ.....

4. $f = \{(1, 1), (-2, 2), (3, 3), (-4, 4)\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ

ลำดับดังกล่าว คือ.....

5. $f = \{(1, 5), (2, 7), (3, 9), (4, 11)\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ

ลำดับดังกล่าว คือ.....

ขั้นตอนที่ 2 Solve : S

6. $f = \{(x, y) / y = 2x + 1, x \in \mathbb{I}^+ \text{ และ } x \geq 1\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ

ลำดับดังกล่าว คือ.....

7. $f = \{(x, y) / y = x - 3, x \in \mathbb{I} \text{ และ } x < 6\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ

ลำดับดังกล่าว คือ.....

8. $f = \{(x, y) / y = 3x + 1, x \in \mathbb{I}^+ \text{ และ } x < 4\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ

ลำดับดังกล่าว คือ.....

9. $f = \{(x, y) / y = \frac{2x+1}{3}, x \in \mathbb{I}^+ \text{ และ } x \geq 1\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ

ลำดับดังกล่าว คือ.....

10. $f = \{(x, y) / y = \frac{x^2}{3}, x \in \mathbb{I}^+ \text{ และ } x \geq 1\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ

ลำดับดังกล่าว คือ.....

ขั้นตอนที่ 2 Solve : S

ใบกิจกรรมที่ 1.2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบอกว่าลำดับต่อไปนี้เป็นลำดับจำกัดหรือลำดับอนันต์ให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. $5, 12, 19, 26, \dots$

2. $8, 16, 24, 32, \dots, 88$

3. $2, 5, 10, 17, \dots, n^2 + 1, \dots$

4. $0, -1, -2, -3, -4$

5. $\frac{1}{9}, \frac{1}{16}, \frac{1}{25}, \frac{1}{36}, \frac{1}{49}$

6. $a_n = (-2)^n + 3, n \in \{1, 2, 3, \dots, 10\}$

7. $a_n = \left(\frac{1}{2}\right)^n, n \in \mathbb{I}^+$

8. $a_n = 7n - 5, n \in \{1, 2, 3, \dots\}$

9. $a_n = (-1)^n + 2, n \in \{1, 2, 3, \dots, 100\}$

10. $a_n = 8\left(\frac{1}{3}\right)^{n-1}, n \in \{1, 2, 3, \dots, 20, \dots\}$

ขั้นตอนที่ 3 Create : C

ใบสรุปความรู้ที่ 1.1

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนเรียบเรียงและบันทึกความรู้ของตนเองที่ได้จากการศึกษาใบความรู้เรื่อง ความหมายของลำดับ ชนิดของลำดับและจากการทำใบกิจกรรมที่ 1.1 – 1.2 สามารถบอก จำแนก ลำดับได้ โดยใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจ

This image shows a full page of blank handwriting practice paper. It features multiple rows of horizontal lines. Each row consists of three lines: two solid outer lines and a dashed middle line, providing a guide for letter height and placement. The entire page is set against a light blue background.

คำชี้แจงกิจกรรมที่ 1.2

กิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การเขียนลำดับโดยการแจกพจน์

จุดประสงค์การเรียนรู้ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลำดับการเขียนลำดับโดยการแจกพจน์

วัสดุ เอกสาร

1. ใบความรู้ที่ 1.2
2. ใบกิจกรรมที่ 1.3
3. ใบกิจกรรมที่ 1.4
4. ใบกิจกรรมที่ 1.5
5. ใบสรุปความรู้ที่ 1.2
6. ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ 1.2

วิธีดำเนินกิจกรรม

ในการดำเนินกิจกรรม ให้นักเรียนปฏิบัติดังนี้

ขั้นที่ 1 : ขั้นสืบเสาะหาความรู้ (S : Search)

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.2 การเขียนลำดับโดยการแจกพจน์โดยมีแนวปฏิบัติ ดังนี้

- 1.1 นักเรียนแต่ละคนศึกษาหาความรู้ในใบความรู้ที่กำหนด

- 1.2 ให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนช่วยกันคิด เกี่ยวกับการเขียนพจน์แต่ละพจน์ และการหาพจน์

ถัดไปของลำดับ

ขั้นที่ 2 : ขั้นการแก้ปัญหา (S : Solve)

3. นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1.3 – 1.5 เพื่อหาพจน์ สี่พจน์แรกของลำดับและหาพจน์ถัดไปของลำดับ โดยทำร่วมกับเพื่อนที่จับคู่ด้วยกัน

ขั้นที่ 3 : ขั้นสร้างความรู้ (C : Create)

4. นักเรียนนำเสนอความรู้ที่ได้จากการทำใบกิจกรรมที่ 1.3 – 1.5 นำผลที่ได้จากการศึกษาเรื่องการเขียนสี่พจน์แรก การหาพจน์ถัดไป มาจัดกระทำเพื่อง่ายต่อความเข้าใจ สรุปเป็นขั้นตอนให้เข้าใจง่ายที่สุด และบันทึกไว้เพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้

ขั้นที่ 4 : ขั้นตอนอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (S : Share)

5.นักเรียนต้องแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการเขียนพจน์ของลำดับโดยการแจกแจง โดยปฏิบัติดังนี้

- 5.1 นำวิธีการการเขียนพจน์โดยการแจกแจง และวิธีการที่ได้จากการทำใบกิจกรรมกับเพื่อนเป็นคู่ เขียนใส่กระดาษและแปะติดบนกระดานดำ
- 5.2 ให้แต่ละคู่เดินชม และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน
- 5.3 นักเรียนกลับไปนั่งที่ตนเองและร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการที่ดีที่สุดสำหรับการเขียนพจน์โดยการแจกแจง และการหาพจน์ถัดไปของลำดับ เพื่อนำวิธีการนี้ไปใช้กับกิจกรรมต่อไป

ขั้นตอนที่ 1 Search : S

ใบความรู้ที่ 1.2

การเขียนลำดับโดยการแจกพจน์

ถ้า a เป็นลำดับ ในการเขียนลำดับจะเขียนเฉพาะสมาชิกของเรนจ์เรียงกันไป กล่าวคือ

ถ้า a เป็นลำดับจำกัด จะเขียนแทนด้วย $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$

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

เรียก a_1 ว่า พจน์ที่ 1 ของลำดับ

a_2 ว่า พจน์ที่ 2 ของลำดับ

a_3 ว่า พจน์ที่ 3 ของลำดับ

\vdots

a_n ว่า พจน์ที่ n หรือพจน์ทั่วไป (general term) ของลำดับ

เมื่อพิจารณาลำดับ 3, 6, 10, 15, 21, 28 พบว่า

3 เป็นพจน์ที่ 1 ของลำดับ

6 เป็นพจน์ที่ 2 ของลำดับ

10 เป็นพจน์ที่ 3 ของลำดับ

\vdots

28 เป็นพจน์ที่ 6 ของลำดับ

ตัวอย่างที่ 1 ให้นักเรียนเขียนสืพจน์แรกของลำดับที่มีพจน์ทั่วไปเป็น $a_n = 2n + 3$

วิธีทำ

$$a_1 = 2(1) + 3 = 2 + 3 = 5$$

$$a_2 = 2(2) + 3 = 4 + 3 = 7$$

$$a_3 = 2(3) + 3 = 6 + 3 = 9$$

$$a_4 = 2(4) + 3 = 8 + 3 = 11$$

ดังนั้น สืพจน์แรกของลำดับ $a_n = 2n + 3$ คือ 5, 7, 9, 11

ขั้นตอนที่ 1 Search : S

ใบความรู้ที่ 1.2 (ต่อ)

ตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนเขียนสี่พจน์แรกของลำดับ $a_n = 2^n - 5$

วิธีทำ

$$a_1 = 2^1 - 5 = 2 - 5 = -3$$

$$a_2 = 2^2 - 5 = 4 - 5 = -1$$

$$a_3 = 2^3 - 5 = 8 - 5 = 3$$

$$a_4 = 2^4 - 5 = 16 - 5 = 11$$

ดังนั้นสี่พจน์แรกของลำดับ $a_n = 2^n - 5$ คือ $-3, -1, 3, 11$

ตัวอย่างที่ 3 จงหาว่าพจน์ถัดไปสองพจน์ของลำดับที่กำหนดให้ต่อไปนี้ 6, 10, 14, 18,...

แนวคิด พิจารณาความสัมพันธ์ของพจน์ในลำดับ พบว่า

$$\begin{array}{cccc} 6 & 10 & 14 & 18 \\ \text{↗} & \text{↗} & \text{↗} & \\ +4 & +4 & +4 & \end{array}$$

จะเห็นว่า พจน์ที่อยู่ถัดไปจะเพิ่มขึ้นทีละ 4 เท่ากัน

ดังนั้น พจน์สองพจน์ที่ถัดไปของลำดับจะเพิ่มขึ้น 4 เท่ากันทุกพจน์

จะได้ 22 และ 26 เป็นพจน์สองพจน์ถัดไปของลำดับที่กำหนดให้แสดงดังนี้

$$\begin{array}{cccccc} 6 & 10 & 14 & 18 & 22 & 26 \\ \text{↗} & \text{↗} & \text{↗} & \text{↗} & \text{↗} & \\ +4 & +4 & +4 & +4 & +4 & \end{array}$$

ขั้นตอนที่ 1 Search : S

ใบความรู้ที่ 1.2 (ต่อ)

ตัวอย่างที่ 4 จงหาว่าพจน์ถัดไปสองพจน์ของลำดับที่กำหนดให้ต่อไปนี้ 3, 5, 9, 15,...

แนวคิด พิจารณาความสัมพันธ์ของพจน์ในลำดับ พบว่า

$$\begin{array}{ccccccc} 3 & & 5 & & 9 & & 15 \\ \text{~~~~~} & & \text{~~~~~} & & \text{~~~~~} & & \\ +2 & & +4 & & +6 & & \end{array}$$

จะเห็นว่า พจน์ที่อยู่ถัดไปจะเพิ่มขึ้น 2, 4 และ 6 ตามลำดับ

ดังนั้น พจน์สองพจน์ที่ถัดไปของลำดับเพิ่มขึ้น 8 และ 10 ตามลำดับ

จะได้ 23 และ 33 เป็นพจน์สองพจน์ถัดไปของลำดับที่กำหนดให้แสดงดังนี้

$$\begin{array}{ccccccccc} 3 & & 5 & & 9 & & 15 & & 23 & & 33 \\ \text{~~~~~} & & \text{~~~~~} & & \text{~~~~~} & & \text{~~~~~} & & \text{~~~~~} & & \\ +2 & & +4 & & +6 & & +8 & & +10 & & \end{array}$$

ตัวอย่างที่ 5 จงหาว่าพจน์ถัดไปสองพจน์ของลำดับที่กำหนดให้ต่อไปนี้ 64, 16, 4, 1,...

แนวคิด พิจารณาความสัมพันธ์ของพจน์ในลำดับ พบว่า

$$\begin{array}{ccccccc} 64 & & 16 & & 4 & & 1 \\ \text{~~~~~} & & \text{~~~~~} & & \text{~~~~~} & & \\ \div 4 & & \div 4 & & \div 4 & & \end{array}$$

จะเห็นว่า พจน์ถัดไปจะเป็นเศษหนึ่งส่วนสี่ของพจน์ที่อยู่ข้างหน้า

ดังนั้น พจน์สองพจน์ที่ถัดไปของลำดับคือ $\frac{1}{4}$ และ $\frac{1}{16}$ แสดงดังนี้

$$\begin{array}{ccccccccc} 64 & & 16 & & 4 & & 1 & & \frac{1}{4} & & \frac{1}{16} \\ \text{~~~~~} & & \text{~~~~~} & & \text{~~~~~} & & \text{~~~~~} & & \text{~~~~~} & & \\ \div 4 & & \div 4 & & \div 4 & & \div 4 & & \div 4 & & \end{array}$$

ขั้นตอนที่ 2 Solve : S

ใบกิจกรรมที่ 1.3

คำชี้แจง จงหาว่าตัวเลขที่ขีดเส้นใต้เป็นพจน์ที่เท่าไรของลำดับต่อไปนี้

1. 2, 3, 5, 8, 12

ตอบ พจน์ที่.....

2. 3, 5, 7, 9, 11

ตอบ พจน์ที่.....

3. 14, 10, 6, 2, -2, -6

ตอบ พจน์ที่.....

4. -5, 0, 5, 10, 15, 20

ตอบ พจน์ที่.....

5. $\frac{1}{4}$, 1, 4, 16, 64, 256

ตอบ พจน์ที่.....

6. -3, -1, 1, 3, 5, 7

ตอบ พจน์ที่.....

7. 2, 4, 6, 8, 10, 12

ตอบ พจน์ที่.....

8. 2, -2, -6, -10, -14

ตอบ พจน์ที่.....

9. -12, -6, 0, 6, ...

ตอบ พจน์ที่.....

10. 24, 8, $\frac{8}{3}$, $\frac{8}{9}$, ...

ตอบ พจน์ที่.....

ขั้นตอนที่ 2 Solve : S

ใบกิจกรรมที่ 1.4

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนสี่พจน์แรกของลำดับต่อไปนี้

1. $a_n = 2n$

ตอบ.....

6. $a_n = (-1)^n (n+1)$

ตอบ.....

2. $a_n = 3n-5$

ตอบ.....

7. $a_n = \frac{n}{n+1}$

ตอบ.....

3. $a_n = 4n+3$

ตอบ.....

8. $a_n = 3 - \frac{1}{10^n}$

ตอบ.....

4. $a_n = n(n+2)$

ตอบ.....

9. $a_n = (n-1)(n+1)$

ตอบ.....

5. $a_n = \frac{2^n}{3^n}$

ตอบ.....

10. $a_n = -2^n + 5$

ตอบ.....

ขั้นตอนที่ 2 Solve : S

ใบกิจกรรมที่ 1.5

คำชี้แจง

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนหาสองพจน์ถัดไปของลำดับต่อไปนี้

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

.....

2. 7, 8, 10, 13, ...

.....

3. 8, 5, 0, -7, ...

.....

4. 1, 2, 4, 8, ...

.....

5. 729, 243, 81, 27, ...

.....

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนหาพจน์ที่หายไปของลำดับให้ถูกต้อง

1. 205, 200 ,, 190 , 185,, 175 ,

2. 9, 10, 12, 15, 19,,, 37

3. -5,, -3, -2,, 0, 1

4. -1, 2,, 4, -5, 6,

5. 5, 4, 1, -4, -11,, -3

คำชี้แจงกิจกรรมที่ 1.3

กิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ

จุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถหาพจน์ที่ n เมื่อกำหนด a_n ให้ได้

วัสดุ เอกสาร

1. ใบความรู้ที่ 1.3
2. ใบกิจกรรมที่ 1.6
3. ใบสรุปความรู้ที่ 1.3
4. ใบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ 1.3

วิธีดำเนินกิจกรรม

ในการดำเนินกิจกรรม ให้นักเรียนปฏิบัติดังนี้

ขั้นที่ 1 : ขั้นสืบเสาะหาความรู้ (S : Search)

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.3 การหาพจน์ทั่วไปของลำดับโดยมีแนวปฏิบัติ ดังนี้
 - 1.1 นักเรียนแต่ละคนศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการหาพจน์ทั่วไปของลำดับในใบความรู้ที่กำหนด ด้วยตนเอง
 - 1.2 เมื่อศึกษาการหาพจน์ทั่วไปของลำดับจนเข้าใจแล้ว ให้นักเรียนสอนเพื่อนที่นั่งด้วยกัน
 - 1.3 เมื่อนักเรียนสอนเพื่อนที่นั่งด้วยกันจนเข้าใจแล้ว ก็ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการที่จะหาพจน์ทั่วไปของลำดับกับเพื่อนที่นั่งแถวถัดไป
 - 1.4 เมื่อนักเรียนได้วิธีการของตนเองแล้วให้นักเรียน ทำใบกิจกรรมที่ 1.6

ขั้นที่ 2 : ขั้นการแก้ปัญหา (S : Solve)

- 2.1 นักเรียนเริ่มทำใบกิจกรรมที่ 1.6 เพื่อหาพจน์ทั่วไปของลำดับ โดยทำร่วมกับเพื่อนที่นั่งด้วยกัน
- 2.2 นักเรียนตรวจคำตอบจาก เฉลยใบกิจกรรมที่ 1.6 และบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกคะแนน

ขั้นที่ 3 : ขั้นสร้างความรู้ (C : Create)

- 3.1 นักเรียนนำความรู้เกี่ยวกับการหาพจน์ทั่วไปของลำดับที่ได้จากการศึกษาใบความรู้ และจากการทำใบกิจกรรมที่ 1.6 นำมาเขียน สรุปเป็นขั้นตอนให้ตนเองเข้าใจง่ายที่สุดและบันทึกไว้เพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้

ขั้นที่ 4 : ขั้นอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (S : Share)

- 4.1 ครูสุ่มนักเรียนนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยการนำความรู้ที่ตนเองเขียนสรุปไว้ มากแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในชั้นเรียน
- 4.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีการหาพจน์ทั่วไปของลำดับ ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร โดยครูจะต้องตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ และตัดสินใจที่จะเลือกวิธีการที่ดีที่สุดเพื่อให้ตนเองเรียนเข้าใจ และสามารถแก้ปัญหาลงไปได้

ใบความรู้ที่ 1.3

การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ

การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ คือ การเขียนแสดงพจน์ทั่วไป a_n ในรูปที่มี n เป็นตัวแปร และเมื่อแทน n ด้วยสมาชิกในเซต $\{1,2,3,4,\dots,m\}$ แล้วได้พจน์ที่ $1, 2, 3, \dots, m$ ของลำดับตรงตามที่กำหนด วิธีการหาพจน์ทั่วไปเช่นนี้โดยทั่วไปใช้การสังเกตความสัมพันธ์ของพจน์ต่าง ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างพจน์กับลำดับที่ของพจน์ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ $4, 7, 10, 13, 16, 19$

วิธีที่ 1 จากลำดับ $4, 7, 10, 13, 16, 19$

ฝึกสังเกต

| | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|
| 4 | 7 | 10 | 13 | 16 | 19 |
| | | | | | |
| | +3 | +3 | +3 | +3 | +3 |

จะเห็นว่าช่วงห่างเท่ากับ 3 เท่ากันตลอด

ขั้นที่ 1 ให้ $a_n = 3n$ ก่อน

ขั้นที่ 2 ลองใช้โดเมนของลำดับ คือ $n \in \{1,2,3,4,5,6\}$ แทนลงไปใน a_n

| | | | | | | |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| แสดงดังนี้ | 4 | 7 | 10 | 13 | 16 | 19 |
| | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| | (3×1) | (3×2) | (3×3) | (3×4) | (3×5) | (3×6) |
| สังเกตผลคูณ | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 |
| | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| แสดงว่าจะต้อง | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 |
| จึงจะได้ | 4 | 7 | 10 | 13 | 16 | 19 |

ตามลำดับ

ขั้นที่ 3 สรุปได้ว่า $a_n = 3n + 1$ เมื่อ $n \in \{1,2,3,4,5,6\}$

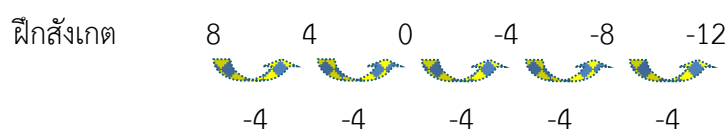
ขั้นตอนที่ 1 Search : S

วิธีที่ 2 จากลำดับ 4, 7, 10, 13, 16, 19

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้ } a_1 &= 4 = 3+1 = 3(1)+1 \\
 a_2 &= 7 = 6+1 = 3(2)+1 \\
 a_3 &= 10 = 9+1 = 3(3)+1 \\
 a_4 &= 13 = 12+1 = 3(4)+1 \\
 a_5 &= 16 = 15+1 = 3(5)+1 \\
 a_6 &= 19 = 18+1 = 3(6)+1
 \end{aligned}$$

$$\text{สรุปได้ว่า } a_n = 3n+1 \text{ เมื่อ } n \in \{1,2,3,4,5,6\}$$

ตัวอย่างที่ 2 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ 8, 4, 0, -4, -8, -12



จะเห็นว่าช่วงห่างเท่ากับ -4 เท่ากันตลอด

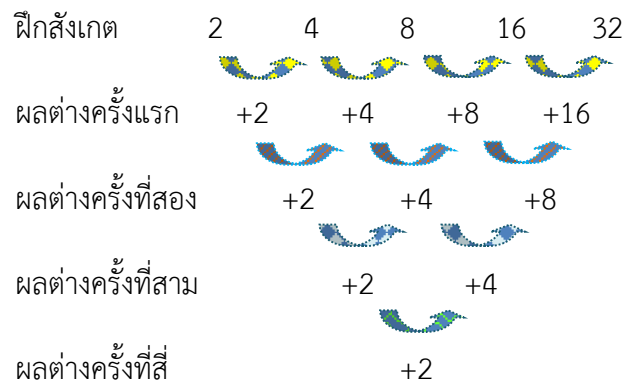
ขั้นที่ 1 ให้ $a_n = -4n$ ก่อน

ขั้นที่ 2 ลองใช้โดเมนของลำดับ คือ $n \in \{1,2,3,4,5,6\}$ แทนลงใน a_n

| | | | | | | |
|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| แสดงดังนี้ | 8 | 4 | 0 | -4 | -8 | -12 |
| | (-4×1) | (-4×2) | (-4×3) | (-4×4) | (-4×5) | (-4×6) |
| สังเกตผลคูณ | -4 | -8 | -12 | -16 | -20 | -24 |
| แสดงว่าจะต้อง | +12 | +12 | +12 | +12 | +12 | +12 |
| จึงจะได้ | 8 | 4 | 0 | -4 | -8 | -12 ตามลำดับ |

ขั้นที่ 3 สรุปได้ว่า $a_n = -4n+12$ เมื่อ $n \in \{1,2,3,4,5,6\}$

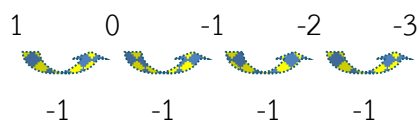
ขั้นตอนที่ 1 Search : S

ตัวอย่างที่ 3 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ 2, 4, 8, 16, 32พิจารณาความสัมพันธ์ของพจน์ในลำดับ $2^1, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5$ สรุปได้ว่า $a_n = 2^n$ เมื่อ $n \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$

ขั้นตอนที่ 1 Search : S

ตัวอย่างที่ 4 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ 1, 0, -1, -2, -3

วิธีทำ จากลำดับที่กำหนดให้หาผลต่างระหว่างสองพจน์ที่อยู่ติดกันได้ดังนี้



จะเห็นว่า ผลต่างครั้งที่ 1 มีค่าคงตัวเท่ากับ -1

$$a_n = an + b$$

จะได้ $a_1 = 1 = a + b \dots \dots \dots (1)$

$$a_2 = 0 = 2a + b \dots \dots \dots (2)$$

$$a_3 = -1 = 3a + b \dots \dots \dots (3)$$

$$a_4 = -2 = 4a + b \dots \dots \dots (4)$$

$$a_5 = -3 = 5a + b \dots \dots \dots (5)$$

จาก (1) จะได้ $a = 1 - b$

แทนค่า $a = 1 - b$ ใน (2)

จะได้ $0 = 2(1 - b) + b$

$$0 = 2 - 2b + b$$

$$0 = 2 - b$$

$$b = 2$$

จาก $a = 1 - b$

จะได้ $a = 1 - 2$

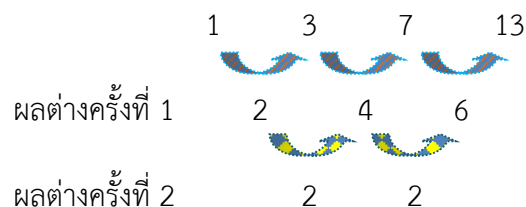
$$a = -1$$

ดังนั้น $a_n = -n + 2 = 2 - n$

ขั้นตอนที่ 1 Search : S

ตัวอย่างที่ 5 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ 1, 3, 7, 13, ...

วิธีทำ จากลำดับที่กำหนดให้หาผลต่างระหว่างพจน์ที่อยู่ติดกันได้ดังนี้



จะเห็นว่า ผลต่างครั้งที่ 2 มีค่าคงตัวเท่ากับ 2

ให้พจน์ทั่วไปของลำดับนี้อยู่ในรูป

$$a_n = an^2 + bn + c$$

แทน n ในพจน์ทั่วไปด้วย 1, 2, 3 และ 4

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

$$a_2 = 3 = 4a + 2b + c \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$a_3 = 7 = 9a + 3b + c \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$a_4 = 13 = 16a + 4b + c \quad \dots\dots\dots(4)$$

แล้วหาสมการเชิงเส้นเพื่อหา a , b และ c ได้ดังนี้

$$(2)-(1); \quad 2 = 3a + b \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$(3)-(2); \quad 4 = 5a + b \quad \dots\dots\dots(6)$$

$$(6)-(5); \quad 2 = 2a$$

$$a = 1$$

แทน $a = 1$ ใน (5) จะได้ $b = -1$

แทน $a = 1$ และ $b = -1$ ใน (1) จะได้ $c = 1$

$$\text{ดังนั้น } a_n = n^2 - n + 1$$

เมื่อแทน n ด้วย 1, 2, 3 และ 4 จะได้ a_1, a_2, a_3 และ a_4 เท่ากับค่าที่กำหนดให้

ขั้นตอนที่ 2 Solve : S

ใบกิจกรรมที่ 1.6

คำชี้แจง

ให้นักเรียนหาพจน์ทั่วไปของลำดับให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1). $5, 7, 9, 11, 13$

.....

6). $3, 0, -3, -6, -9, \dots$

.....

2). $-2, -4, -6, -8, -10, -12$

.....

7). $-7, -5, -3, -1, 1, \dots$

.....

3). $\frac{1}{9}, \frac{1}{3}, 1, 3, 9$

.....

8). $\frac{8}{3}, \frac{8}{6}, \frac{8}{9}, \frac{8}{12}, \dots$

.....

4). $3, 7, 11, 15, 19$

.....

9). $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \dots$

.....

5). $\frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{5}{6}, \frac{6}{7}, \dots$

.....

10). $0.4, 0.04, 0.004, 0.0004, \dots$

.....

ใบสรุปความรู้ที่ 1.3

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนเรียบเรียงและบันทึกความรู้ของตนเองที่ได้จากการศึกษาใบความรู้และจากการทำใบกิจกรรมที่ 1.6 โดยใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจ

[illegible]

แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ SSCS

เล่มที่ 1 ลำดับ

คำชี้แจง ให้นักเรียนกากบาทคำตอบข้อที่ถูกที่สุดลงในกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

1. ข้อใดมีลำดับที่เกิดจากฟังก์ชัน f

ก. $f = \{(1,2), (2,4), (3,6), (4,8)\}$

ข. $f = \{(-1,3), (3,5), (-5,7), (7,9)\}$

ค. $f = \{(0,3), (1,4), (2,5), (3,6), (4,7)\}$

ง. $f = \{(1,1), (-2,2), (3,3), (-4,4)\}$

2. ฟังก์ชันในข้อใดไม่มีลำดับ

ก. $f = \{(x,y) / y = 2x \text{ และ } x \geq 1\}$

ข. $f = \{(x,y) / y = \frac{x+1}{3}, x \in \mathbb{I}^+ \text{ และ } x \geq 1\}$

ค. $f = \{(x,y) / y = 3x + 1, x \in \mathbb{I}^+ \text{ และ } x < 5\}$

ง. $f = \{(x,y) / y = x + 5 \text{ และ } x < 6\}$

3. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

A : ลำดับเป็นฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก

B : ในการเขียนลำดับจะเขียนเฉพาะสมาชิกของเรนจ์เรียงกันไป

C : ลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มจะเป็นลำดับอนันต์

ก. ข้อความ A , B ถูก C ผิด

ข. ข้อความ A , B ผิด C ถูก

ค. ผิดทั้งข้อความ A , B และ C

ง. ถูกทั้งข้อความ A , B และ C

4. ข้อใดเป็นลำดับจำกัด

ก. 14, 21, 28, 35, 42

ข. 9, 16, 25, 36, ..., $(n+2)^2$, ...

ค. $a_n = \frac{1}{n^2}$

ง. $a_n = 2n^2 - 1$

5. ข้อใดเป็นลำดับที่ต่างจากพวก

ก. $a_n = \frac{1}{2^n}$

ข. $a_n = 3n^2 + 1$

ค. $-1, 2, -3, 4, -5, \dots$

ง. $a_n = n^2 - 1, n \in \{1, 2, 3, \dots, 5\}$

6. กำหนด $f = \{(x, y) / y = x^2 - 1, x \in I^+\}$ จงหาห้ำพจน์แรกของลำดับ

ก. 0, 3, 8, 15, 24

ข. -1, -2, -3, 4, 8

ค. 1, 3, 5, 7, 9

ง. -1, 3, 15, 17, 24

7. จงหาพจน์ถัดไปของลำดับ 1, 3, 7, 13, ...

ก. 21

ข. 23

ค. 25

ง. 29

8. จากลำดับ 2, 5, 8, 11, ..., 29 มีทั้งหมดกี่พจน์

ก. 6 พจน์

ข. 7 พจน์

ค. 9 พจน์

ง. 10 พจน์

9. พจน์ทั่วไปของลำดับ 7, 10, 13, 16, ... คือข้อใด

ก. $3^n + 1$

ข. 3^{n+2}

ค. $3n - 1$

ง. $3n + 4$

10. จากลำดับ $\frac{1}{3}, \frac{1}{6}, \frac{1}{9}, \frac{1}{12}, \frac{1}{15}, \dots$ มีพจน์ทั่วไปตรงกับข้อใด

ก. $a_n = (-2)^n$

ข. $a_n = -2n$

ค. $a_n = \left(\frac{1}{3n}\right)$

ง. $a_n = \left(\frac{1}{3^n}\right)$

กระดาษคำตอบ แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการสอนแบบSSCS

เล่มที่ 1 เรื่อง ลำดับ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

| ข้อที่ | คำตอบ |
|--------|-------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |
| 10 | |

บรรณานุกรม

กนกวลี อุษณกรกุล และ รณชัย มาเจริญทรัพย์. (2548). แบบฝึกหัดและประเมินผลการเรียนรู้

คณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.5 เล่ม 1. กรุงเทพฯ : เดอะบุคส์.

กมล เอกไทยเจริญ. (2545). **คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 1 สารการเรียนรู้พื้นฐาน.** กรุงเทพฯ :

อมรการพิมพ์.จักรินทร์ วรรณโพธิ์กลาง. (2545). **คณิตศาสตร์ ม.6 เล่ม 2.** กรุงเทพฯ :

สำนักพิมพ์ พ.ศ.พัฒนา.

ธัญชนก ตั้งวัชรพงศ์. (2550). **ชุด คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ช่วงชั้นที่ 4 ระดับ**

มัธยมศึกษาตอนปลาย. กรุงเทพฯ : เดอะบุคส์.

เลิศ สิทธิโกศล. (ม.ป.ป.). Math Review **คณิตศาสตร์ ม.4 - 6 เล่ม 1 (พื้นฐาน).** กรุงเทพฯ :

ไฮเอ็ดพับลิชชิง.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2552). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน**

คณิตศาสตร์เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว.

อเนก หิรัญ . (ม.ป.ป.). **คณิตศาสตร์ ค 015.** กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

อเนก หิรัญ และ กวียา เนาวประทีป. (2547). **คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 – ม.6)**

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

ภาคผนวก

เฉลย แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการสอนแบบSSCS

เล่มที่ 1 เรื่อง ลำดับ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

| ข้อที่ | คำตอบ |
|--------|-------|
| 1 | ค |
| 2 | ข |
| 3 | ค |
| 4 | ก |
| 5 | ง |
| 6 | ก |
| 7 | ข |
| 8 | ง |
| 9 | ง |
| 10 | ค |

เฉลย ใบกิจกรรมที่ 1.1

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาโดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชัน พร้อมทั้งหาลำดับที่เกิดจากฟังก์ชัน f

1. $f = \{(1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 7)\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ $\{1, 2, 3, 4\}$

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ $\{4, 5, 6, 7\}$

ลำดับดังกล่าว คือ $4, 5, 6, 7$

2. $f = \{(-1, 3), (3, 5), (-5, 7), (7, 9)\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ $\{-1, 3, -5, 7\}$

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ $\{3, 5, 7, 9\}$

ลำดับดังกล่าว คือ ไม่มี

3. $f = \{(1, 4), (2, 6), (3, 8), (4, 10)\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ $\{1, 2, 3, 4\}$

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ $\{4, 6, 8, 10\}$

ลำดับดังกล่าว คือ $4, 6, 8, 10$

4. $f = \{(1, 1), (-2, 2), (3, 3), (-4, 4)\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ $\{1, -2, 3, -4\}$

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ $\{1, 2, 3, 4\}$

ลำดับดังกล่าว คือ ไม่มี

5. $f = \{(1, 5), (2, 7), (3, 9), (4, 11)\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ $\{1, 2, 3, 4\}$

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ $\{5, 7, 9, 11\}$

ลำดับดังกล่าว คือ $5, 7, 9, 11$

6. $f = \{(x, y) / y = 2x + 1, x \in \mathbb{I}^+ \text{ และ } x \geq 1\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ $\{1, 2, 3, 4, \dots\}$

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ $\{3, 5, 7, 9, \dots\}$

ลำดับดังกล่าว คือ $3, 5, 7, 9, \dots$

7. $f = \{(x, y) / y = x - 3, x \in \mathbb{I} \text{ และ } x < 6\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ $\{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ $\{\dots, -3, -2, -1, 0, \dots, 2\}$

ลำดับดังกล่าว คือ ไม่มี

8. $f = \{(x, y) / y = 3x + 1, x \in \mathbb{I}^+ \text{ และ } x < 4\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ $\{1, 2, 3\}$

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ $\{4, 7, 10\}$

ลำดับดังกล่าว คือ $4, 7, 10$

9. $f = \{(x, y) / y = \frac{2x+1}{3}, x \in \mathbb{I}^+ \text{ และ } x \geq 1\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ $\{1, 2, 3, 4, \dots\}$

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ $\left\{1, \frac{5}{3}, \frac{7}{3}, \dots\right\}$

ลำดับดังกล่าว คือ $1, \frac{5}{3}, \frac{7}{3}, \dots$

10. $f = \{(x, y) / y = \frac{x^2}{3}, x \in \mathbb{I}^+ \text{ และ } x \geq 1\}$

โดเมนของฟังก์ชัน f คือ $\{1, 2, 3, 4, \dots\}$

เรนจ์ของฟังก์ชัน f คือ $\left\{\frac{1}{3}, \frac{4}{3}, \frac{9}{3}, \frac{16}{3}, \dots\right\}$

ลำดับดังกล่าว คือ $\frac{1}{3}, \frac{4}{3}, \frac{9}{3}, \frac{16}{3}, \dots$

เฉลย ใบกิจกรรมที่ 1.2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบอกว่าลำดับต่อไปนี้เป็นลำดับจำกัดหรือลำดับอนันต์ให้ถูกต้อง

1. 5, 12, 19, 26,...ลำดับอนันต์.....
2. 8, 16, 24, 32, ... , 88ลำดับจำกัด.....
3. 2, 5, 10, 17,..., $n^2 + 1$,...ลำดับอนันต์.....
4. 0, -1, -2, -3, -4ลำดับจำกัด.....
5. $\frac{1}{9}, \frac{1}{16}, \frac{1}{25}, \frac{1}{36}, \frac{1}{49}$ ลำดับจำกัด.....
6. $a_n = (-2)^n + 3, n \in \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ ลำดับจำกัด.....
7. $a_n = \left(\frac{1}{2}\right)^n, n \in \mathbb{I}^+$ ลำดับอนันต์.....
8. $a_n = 7n - 5, n \in \{1, 2, 3, \dots\}$ ลำดับอนันต์.....
9. $a_n = (-1)^n + 2, n \in \{1, 2, 3, \dots, 100\}$ ลำดับจำกัด.....
10. $a_n = 8\left(\frac{1}{3}\right)^{n-1}, n \in \{1, 2, 3, \dots, 20, \dots\}$ ลำดับอนันต์.....

เฉลย ใบกิจกรรมที่ 1.3

คำชี้แจง จงหาว่าตัวเลขที่ขีดเส้นใต้เป็นพจน์ที่เท่าไรของลำดับต่อไปนี้

1. 2, 3, 5, 8, 12

ตอบ พจน์ที่ 3

2. 3, 5, 7, 9, 11

ตอบ พจน์ที่ 5

3. 14, 10, 6, 2, -2, -6

ตอบ พจน์ที่ 4

4. -5, 0, 5, 10, 15, 20

ตอบ พจน์ที่ 2

5. $\frac{1}{4}$, 1, 4, 16, 64, 256

ตอบ พจน์ที่ 3

6. -3, -1, 1, 3, 5, 7

ตอบ พจน์ที่ 2

7. 2, 4, 6, 8, 10, 12

ตอบ พจน์ที่ 1

8. 2, -2, -6, -10, -14

ตอบ พจน์ที่ 4

9. -12, -6, 0, 6, ...

ตอบ พจน์ที่ 3

10. 24, 8, $\frac{8}{3}$, $\frac{8}{9}$, ...

ตอบ พจน์ที่ 2

เฉลย ใบกิจกรรมที่ 1.4

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนสี่พจน์แรกของลำดับต่อไปนี้ (10 คะแนน)

1. $a_n = 2n$

ตอบ.....2, 4, 6, 8.....

6. $a_n = (-1)^n (n+1)$

ตอบ.....-2, 3, -4, 5.....

2. $a_n = 3n-5$

ตอบ.....-2, 1, 4, 7.....

7. $a_n = \frac{n}{n+1}$

ตอบ..... $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$

3. $a_n = 4n+3$

ตอบ.....7, 11, 15, 19.....

8. $a_n = 3 - \frac{1}{10^n}$

ตอบ..... $\frac{29}{10}$, $\frac{299}{100}$, $\frac{2999}{1000}$, $\frac{29999}{10000}$

4. $a_n = n(n+2)$

ตอบ.....3, 8, 15, 24.....

9. $a_n = (n-1)(n+1)$

ตอบ.....0, 3, 8, 15.....

5. $a_n = \frac{2^n}{3^n}$

ตอบ..... $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{9}$, $\frac{8}{27}$, $\frac{16}{81}$

10. $a_n = -2^n + 5$

ตอบ.....3, 1, -3, -11.....

เฉลย ใบกิจกรรมที่ 1.5

คำชี้แจง

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนหาสองพจน์ถัดไปของลำดับต่อไปนี้

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

.....17, 21.....

2. 7, 8, 10, 13, ...

.....17, 22.....

3. 8, 5, 0, -7, ...

.....-16, -27.....

4. 1, 2, 4, 8, ...

.....16, 32.....

5. 729, 243, 81, 27, ...

.....9, 3.....

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนหาพจน์ที่หายไปของลำดับให้ถูกต้อง

1. 205, 200, 195, 190, 185, 180, 175, 170

2. 9, 10, 12, 15, 19, 24, 30, 37

3. -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1

4. -1, 2, -3, 4, -5, 6, -7

5. 5, 4, 1, -4, -11, -20, -31

เฉลย ใบกิจกรรมที่ 1.6

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาพจน์ทั่วไปของลำดับให้ถูกต้อง

1). $5, 7, 9, 11, 13$

ตอบ $a_n = 2n + 3, n = 1, 2, 3, 4, 5$

6). $3, 0, -3, -6, -9, \dots$

ตอบ $a_n = -3n + 6, n = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$

2). $-2, -4, -6, -8, -10, -12$

ตอบ $a_n = -2n, n = 1, 2, 3, 4, 5, 6$

7). $-7, -5, -3, -1, 1, \dots$

ตอบ
 $a_n = 2n - 9, n = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$

3). $\frac{1}{9}, \frac{1}{3}, 1, 3, 9$

ตอบ $a_n = 3^{n-3}, n = 1, 2, 3, 4, 5$

8). $\frac{8}{3}, \frac{8}{6}, \frac{8}{9}, \frac{8}{12}, \dots$

ตอบ $a_n = \frac{8}{3n}, n = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$

4). $3, 7, 11, 15, 19$

ตอบ $a_n = 4n - 1, n = 1, 2, 3, 4, 5$

9). $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \dots$

ตอบ $a_n = \frac{n}{n+1}, n = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$

5). $\frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{5}{6}, \frac{6}{7}, \dots$

ตอบ
 $a_n = \frac{n+2}{n+3}, n = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$

10). $0.4, 0.04, 0.004, 0.0004, \dots$

ตอบ $a_n = \frac{4}{10^n}, n = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$

เฉลย แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ SSCS

เล่มที่ 1 ลำดับ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

| ข้อที่ | คำตอบ |
|--------|-------|
| 1 | ก |
| 2 | ง |
| 3 | ค |
| 4 | ข |
| 5 | ค |
| 6 | ง |
| 7 | ข |
| 8 | ก |
| 9 | ข |
| 10 | ง |

เกณฑ์การให้คะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ คะแนนเต็ม 10 คะแนน (ข้อละ 1 คะแนน)
ตอบถูกต้องได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน
 2. เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบเติมคำ ในแต่ละแบบฝึกมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
ใบกิจกรรมที่ 1 คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ใบกิจกรรมที่ 2 คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ใบกิจกรรมที่ 3 คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ใบกิจกรรมที่ 4 คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ใบกิจกรรมที่ 5 คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ใบกิจกรรมที่ 6 คะแนนเต็ม 10 คะแนน
(ข้อละ 1 คะแนน) ตอบถูกต้องได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน
- เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ นักเรียนได้คะแนนร้อยละ 80 ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

แบบบันทึกคะแนน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1. แบบทดสอบ

| แบบทดสอบ | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | หมายเหตุ |
|-----------|-----------|-------------|---|
| ก่อนเรียน | 10 | | |
| หลังเรียน | 10 | | |
| | | ผลการพัฒนา | <input type="checkbox"/> พัฒนา <input type="checkbox"/> ไม่พัฒนา |

2. ใบกิจกรรม

| ใบกิจกรรมที่ | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | คิดเป็นร้อยละ | สรุปผล | | หมายเหตุ |
|--------------|-----------|-------------|---------------|-----------|--------------|----------|
| | | | | ผ่านเกณฑ์ | ไม่ผ่านเกณฑ์ | |
| 1.1 | 10 | | | | | |
| 1.2 | 10 | | | | | |
| 1.3 | 10 | | | | | |
| 1.4 | 10 | | | | | |
| 1.5 | 10 | | | | | |
| 1.6 | 10 | | | | | |

หมายเหตุ ผ่านเกณฑ์ หมายความว่า นักเรียนได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมดหรือ 48 คะแนนขึ้นไป

