

แบบฟอร์มแผนการจัดการเรียนรู้

ชื่อ-นามสกุล.นางสาวกาญจนา กุลสันเทียะ.....โรงเรียน โคกตูมวิทยา
รายวิชา.คณิตศาสตร์.....ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5
ชื่อหน่วยการเรียนรู้.ลำดับและอนุกรม.....เวลา 12 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ลำดับนำลงน.....เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

รูปแบบการกำหนดลำดับ คือ การเขียนลำดับซึ่งจะคล้ายการเขียนฟังก์ชัน แต่จะมีลักษณะการเขียนที่เพิ่มจากการเขียนฟังก์ชันปกติ โดยการเขียนลำดับสามารถเขียนได้หลายรูปแบบ ดังนี้

- 1) การเขียนลำดับโดยเขียนแจกแจงพจน์ของลำดับ
- 2) การเขียนแสดงลำดับโดยใช้พจน์ทั่วไปของลำดับ
- 3) การเขียนแสดงลำดับโดยใช้ความสัมพันธ์เวียนเกิด (recurrence relation)

2. มาตรฐานและตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.2 ม.5/1 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้

3. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) สมรรถนะที่ 2 ความสามารถในการคิด

ตัวชี้วัดที่ 2 คิดขั้นสูง

พฤติกรรมบ่งชี้ คิดสร้างสรรค์เพื่อนำไปสู่การประยุกต์สร้างสิ่งใหม่ในทางบวกเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

- 2) สมรรถนะที่ 3 ความสามารถในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดที่ 2 ผลลัพธ์ของการแก้ปัญหา

พฤติกรรมบ่งชี้ นำข้อค้นพบไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ทั้งทางตรงและทางอ้อม

- 3) สมรรถนะที่ 4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

ตัวชี้วัดที่ 3 ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

พฤติกรรมบ่งชี้ ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ สามารถแสดงความคิดเห็นของตน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

- 4) สมรรถนะที่ 5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

ตัวชี้วัดที่ 1 เลือกใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาตนเองและสังคม

พฤติกรรมบ่งชี้ เลือกและใช้เทคโนโลยีในการทำงานและนำเสนอผลงานอย่างสร้างสรรค์

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 1) มีวินัย
- 2) ใฝ่เรียนรู้
- 3) มุ่งมั่นในการทำงาน

5. เป้าหมายการเรียนรู้เชิงสมรรถนะ (เฉพาะแผนนี้)

เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับการเขียนพจน์ทั่วไปของลำดับได้ ร่วมกับการทำงานเป็นทีม เพื่อนำความรู้มาประยุกต์เป็นชิ้นงานและนำเสนอด้วยเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

6. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) นักเรียนอธิบายรูปแบบการกำหนดลำดับได้ (K)
- 2) นักเรียนนำความรู้เกี่ยวกับลำดับไปแก้ไขปัญหาและประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ (K)
- 3) นักเรียนเขียนพจน์ทั่วไปลำดับได้ (S)
- 4) นักเรียนมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

7. เนื้อหาสาระ

- 1) การเขียนลำดับโดยเขียนแจกแจงพจน์ของลำดับ
- 2) การเขียนแสดงลำดับโดยใช้พจน์ทั่วไปของลำดับ
- 3) การเขียนแสดงลำดับโดยใช้ความสัมพันธ์เวียนเกิด (recurrence relation)

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 1
- 2) สื่อนำเสนอ Canva เรื่อง ลำดับนำฉงน
- 3) คลิปวิดีโอสอนการถักเชือก
- 4) ใบเก็บข้อมูล “นักถักมือทอง”
- 5) ใบงาน เรื่อง พจน์ทั่วไปของลำดับ
- 6) อินเทอร์เน็ต

9. วิธีการดำเนินกิจกรรม ตามแนวคิด Active Learning

(แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน : Project Based Learning (PBL))

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูทบทวนความหมายของลำดับ และการเขียนลำดับโดยแจกแจงพจน์ของลำดับ

(ลำดับคือฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นจำนวนเต็มบวก แต่ละพจน์มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงแบบใดแบบหนึ่ง หรือมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงโดยมีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน เช่น 2, 4, 6, 8, 10 ในกรณีที่มีจำนวนพจน์มาก ๆ จะเขียนพจน์แรก ๆ ให้มากพอที่จะกำหนดรูปแบบของลำดับและเขียน “...” ที่พจน์กลาง และเขียนพจน์สุดท้ายกำกับ เช่น 5, 10, 15, 20, ..., 100 และในกรณีที่ป็นลำดับอนันต์จะเขียนเพียงพจน์แรก ๆ ให้มีจำนวนพจน์มากพอที่จะกำหนดรูปแบบ และเขียน “...” เพื่อละพจน์ต่อ ๆ ไป โดยที่เข้าใจตรงกันว่ามี พจน์ใดบ้างในลำดับ เช่น 100, 90, 80, 70, ...)

2. ครูยกตัวอย่างการเขียนลำดับในรูปพจน์ทั่วไปของลำดับ

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดลำดับ 2, 4, 6, 8, จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ

วิธีทำ จากลำดับ 2, 4, 6, 8, จะได้ $a_1 = 2 = 1(2)$

$$a_2 = 4 = 2(2)$$

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

$$a_4 = 8 = 4(2)$$

ดังนั้น $a_n = 2n$

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดลำดับ 1, 3, 5, 7, จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ

วิธีทำ จากลำดับ 2, 4, 6, 8,..... จะได้

$$\begin{aligned}a_1 &= 1 &= 1(2) - 1 \\a_2 &= 3 &= 2(2) - 1 \\a_3 &= 5 &= 3(2) - 1 \\a_4 &= 7 &= 4(2) - 1\end{aligned}$$

ดังนั้น $a_n = 2n - 1$

3. ครูให้นักเรียนลองกำหนดพจน์ทั่วไปของลำดับ 1, 4, 9, 16,

$(a_n = n^2)$

4. นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหา “ลำดับนาถน” (สื่อการสอนในโปรแกรม Canva)
5. ครูกล่าวถึง การเขียนแสดงลำดับในรูปความสัมพันธ์ เวียนเกิด โดยใช้สถานการณ์นำเพื่อให้นักเรียนตอบคำถาม “เรื่องกระต่ายในทุ่งหญ้า” ครูอธิบายถึงลำดับข้างต้นว่าเป็นลำดับ พีโบนักชี พจน์ก่อนหน้าจะส่งผลต่อพจน์ถัดไป ซึ่งเราสามารถเรียกลำดับลักษณะนี้ว่าเป็น ความสัมพันธ์เวียนเกิด
6. ครูอธิบายพร้อมยกตัวอย่างการเขียนแสดงลำดับโดยใช้ความสัมพันธ์เวียนเกิด ดังนี้ ความสัมพันธ์เวียนเกิดสำหรับลำดับ a_n หมายถึง สมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง a_n กับพจน์ a_{n-1} , a_{n-2} , ..., a_{n-k} ในรูปแบบที่แน่นอน เมื่อ $k, n \in \mathbb{N}$ และ $n \geq k$ โดยกำหนด $a_0, a_1, a_2, \dots, a_{k-1}$ เป็นเงื่อนไขเริ่มต้น (initial condition) เมื่อแทนค่าของ n ด้วย 1, 2, 3, ... จะได้ค่า a_1, a_2, a_3 และพจน์อื่น ๆ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับพจน์ในลำดับก่อนหน้า
7. ครูยกตัวอย่างการเขียนแสดงลำดับโดยใช้ความสัมพันธ์เวียนเกิด ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดลำดับ a_n ซึ่ง $a_1 = 1$ และ $a_n = a_{n-1} + 5$
เมื่อ $n \geq 2$ ให้หาห้าพจน์แรกของลำดับนี้

วิธีทำ จาก $a_n = a_{n-1} + 5$ และ $a_1 = 1$

$$\begin{aligned}a_2 &= a_1 + 5 = 1 + 5 = 6 \\a_3 &= a_2 + 5 = 6 + 5 = 11 \\a_4 &= a_3 + 5 = 11 + 5 = 16 \\a_5 &= a_4 + 5 = 16 + 5 = 21\end{aligned}$$

ดังนั้น ห้าพจน์แรกของลำดับนี้ คือ 1, 6, 11, 16, 21

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดลำดับ a_n ซึ่ง $a_1 = 2$, $a_2 = -3$ และ $a_n = a_{n-2} \times a_{n-1}$
เมื่อ $n \geq 3$ ให้หาห้าพจน์แรกของลำดับนี้

วิธีทำ จาก $a_n = a_{n-2} \times a_{n-1}$ และ $a_1 = 2$, $a_2 = -3$

$$\begin{aligned}a_3 &= a_1 \times a_2 = 2 \times (-3) = -6 \\a_4 &= a_2 \times a_3 = (-3) \times (-6) = 18 \\a_5 &= a_3 \times a_4 = (-6) \times 18 = -108\end{aligned}$$

8. ดังนั้น ห้าพจน์แรกของลำดับนี้ คือ 2, -3, -6, 18, -108
9. ครูให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง พจน์ทั่วไปของลำดับ

10. ครูและนักเรียน ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการกำหนดพจน์ทั่วไปซึ่งจะต้องใช้ทักษะการสังเกตรูปแบบของจำนวน และต้องมีความสัมพันธ์กับลำดับพจน์นั้นๆด้วย และความสัมพันธ์เวียนเกิดจะต้องหาพจน์ทุกพจน์ก่อนหน้าจนกว่าจะได้พจน์ที่ต้องการ

ชั่วโมงที่ 2

1. นักเรียนทำกิจกรรม “นักถักมือทอง”

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงกิจกรรม “นักถักมือทอง” ที่ได้ทำกันไป ผ่านใบเก็บข้อมูลทั้ง 2 หน้า
2. หน้าแรกครูให้นักเรียน สังเกตจำนวนเส้นเชือกที่ใช้ในการถักว่าสามารถนำมาเขียนอยู่ในรูปพจน์ทั่วไปของลำดับได้อย่างไร

(แนวตอบ	1 ตัว	ใช้เชือก	4	เส้น
	2 ตัว	ใช้เชือก	8	เส้น
	3 ตัว	ใช้เชือก	12	เส้น
	4 ตัว	ใช้เชือก	16	เส้น)

3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม “หากครูต้องการตัวถัก 100 ตัว ต้องใช้เชือกทั้งหมดกี่เส้น”

หลังจากได้คำตอบจากนักเรียนซึ่งอาจได้มาจากวิธีตรงหรือดูแบบรูป ครูชี้ให้นักเรียนเห็นว่าเราสามารถนำปัญหานี้มากำหนดเป็นพจน์ทั่วไปของลำดับเพื่อหาคำตอบได้รวดเร็วขึ้นจากกิจกรรมจะได้ลำดับดังนี้ 4, 8, 12, 16,.....

$$\begin{aligned}\text{จะได้ } a_1 &= 4 &= 4(1) \\ a_2 &= 8 &= 4(2) \\ a_3 &= 12 &= 4(3) \\ a_4 &= 16 &= 4(4) \\ a_n &= 4n\end{aligned}$$

ดังนั้น หากต้องการตัวถัก 100 ตัว ต้องใช้เชือกทั้งหมด $4(100) = 400$ เส้น

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายต่อถึงตัวเลขในใบเก็บข้อมูลหน้าที่สอง

(ในที่นี้จะใช้คำว่า ปม แทนตัวถักที่เกิดจากการต่อกันเพื่อลดเพื่อความสับสน)

ตัวถัก 1 ตัว	เกิด ปม 1 ปม
ตัวถัก 2 ตัว	เกิด ปม 4 ปม
ตัวถัก 3 ตัว	เกิด ปม 9 ปม
ตัวถัก 4 ตัว	เกิด ปม 16 ปม
ตัวถัก 5 ตัว	เกิด ปม 25 ปม
ตัวถัก 6 ตัว	เกิด ปม 36 ปม

5. นักเรียนร่วมกันหาคำตอบว่า “ถ้าครูใช้ตัวถักต่อกัน 10 ตัว จะเกิดปมมากที่สุดกี่ปม” โดยใช้ความสัมพันธ์ของแบบรูป เพื่อกำหนดพจน์ทั่วไปของลำดับ

จากข้อมูลจะได้ลำดับ 1, 4, 9, 16, 25, 36,.....

$$a_1=1 = 1 \times 1 = 1^2$$

$$a_2=4 = 2 \times 2 = 2^2$$

$$a_3=9 = 3 \times 3 = 3^2$$

$$a_4=16 = 4 \times 4 = 4^2$$

$$a_5=25 = 5 \times 5 = 5^2$$

$$a_n=n^2$$

ดังรูป



ดังนั้น ถ้าครูนำนั้ตัวถ้กมาต่อถ้กัน 10 ตัว จะเกิดปมมากที่สุด $10^2 = 100$ ปม

6. ครูชี้ให้เห็นว่านอกจากจะใช้พจน์ทั่วไปในการหาคำตอบของลำดับนี้แล้วยังสามารถใช้ความสัมพันธ์เวียนเกิดได้อีกด้วย ดังนี้

$$\begin{array}{l} a_1=1 \\ a_2=4 \\ a_3=9 \\ a_4=16 \\ a_5=25 \end{array} \quad \begin{array}{l} +3 \\ +5 \\ +7 \\ +9 \end{array}$$

พจน์ก่อนหน้าบอกด้วยจำนวนค้ที่เริ่มจาก 3
จากการเรียนช่วโมงแรกจะได้พจน์ทั่วไป
ของจำนวนค้ ค้ือ $2n-1$

$$\begin{array}{lcl} \text{กำหนด } a_1=1 & a_2 & = a_1+3 \\ & & = 1+ [2(2)-1] \\ & & = 1+3 \\ & & = 4 \\ & a_3 & = a_2+5 \\ & & = 4+ [2(3)-1] \\ & & = 4+5 \\ & & = 9 \\ & a_4 & = a_3+7 \\ & & = 9+ [2(4)-1] \\ & & = 9+7 \\ & & = 16 \end{array}$$

จะได้ว่า ถ้ให้ $a_1=1$ $a_n= a_{n-1}+2n-1$ เมื่อ $n > 1$

ช่วโมงที่ 4

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของตนเองโดยใช้โปรแกรม Canva พร้อมแสดงผลงานจริง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายให้เห็นว่าแบบรูปมี้อยู่ในชีวิตประจำวันของเรามากมายไม่ว่าจะเป็นการจัดแถวเก้าอี้ จัดโต๊ะรับประทานอาหาร จัดตารางกิจกรรม ตารางงาน โดยต้องอาศัยทักษะการสังเกตและประสบการณ์ ซึ่งการกำหนดพจน์ทั่วไปของลำดับจะช่วยให้สามารถแก้ไขปัญหาต่างๆในชีวิตประจำวันได้ง่ายมากยิ่งขึ้น

10. การวัดและการประเมินผล

รายการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
1. นักเรียนอธิบายรูปแบบการกำหนดลำดับได้ (K)	-สังเกตการมีส่วนร่วมและตอบคำถามในชั้นเรียน -ตรวจใบงานพจนทั่วไปของลำดับ	-แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล -ใบงาน เรื่อง พจนทั่วไปของลำดับ	-ระดับดีขึ้นไป -คะแนนมากกว่าร้อยละ 60
2. นักเรียนนำความรู้เกี่ยวกับลำดับไปแก้ไขปัญหาและประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ (K)	-ตรวจชิ้นงาน	-แบบประเมินชิ้นงาน	-คะแนนมากกว่าร้อยละ 60
3. นักเรียนเขียนพจนทั่วไปลำดับได้ (P)	-ตรวจใบงานพจนทั่วไปของลำดับ	-ใบงาน เรื่อง พจนทั่วไปของลำดับ	-คะแนนมากกว่าร้อยละ 60
4. นักเรียนมีวินัย ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	-สังเกตความมีวินัยใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	-ระดับดีขึ้นไป
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	-สังเกตความมีวินัยใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	-ระดับดีขึ้นไป
6. สมรรถนะสำคัญ	-สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และการทำงาน	-แบบประเมินสมรรถนะ	-ระดับดีขึ้นไป

11. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K) นักเรียนร้อยละ 100 สามารถอธิบายรูปแบบการกำหนดลำดับได้ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ นำมาสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวัน ผ่านสถานการณ์จำลองต่างๆที่ครูสร้างขึ้น นำไปสู่การสร้างสร้งขึ้นงาน และนำเสนอออกมาอย่างสมบูรณ์ทุกกลุ่ม

ด้านทักษะกระบวนการ (P) นักเรียนร้อยละ 100 ผ่านเกณฑ์การประเมินจากการทำใบงานพจนานุกรมทั่วไปของลำดับ เนื่องจากการได้พบเจอตัวอย่าง หรือสถานการณ์ที่อาจพบเจอในชีวิตประจำวัน ซึ่งการได้ฝึกคิดจากโจทย์หลากหลายรูปแบบ ทำให้ผู้เรียนสามารถนำมาประยุกต์และทำใบงานได้อย่างถูกต้อง

ด้านเจตคติ (A) นักเรียนทุกคน เป็นผู้มีความใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน อยู่ในระดับดีมาก ประเมินจากการทำกิจกรรมกลุ่มและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน สังเกตได้ว่าการทำกิจกรรมทำให้นักเรียนรู้สึกสนุก และได้เห็นว่าคณิตศาสตร์ไม่ใช่เรื่องไกลตัว

ปัญหา/อุปสรรค

- ตัวอย่างยังไม่มีหลากหลายมากพอ
- ระยะเวลาในการทำชิ้นงานน้อยเกินไป

แนวทางแก้ไข

- นักเรียนศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติมในหนังสือเรียนร่วมกับเพื่อนโดยครูอาจมีการให้คะแนนพิเศษจากการถามตอบสั้นๆ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
- ครูให้นักเรียนมาปรึกษาและสอบถามในช่วงเวลาอื่นนอกเหนือจากในชั่วโมงเรียน เช่น เวลาพักกลางวัน หรือ ชั่วโมงกิจกรรมอื่นๆที่ไม่มีการเรียนการสอน

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นางสาวกาญจนา กุลสันเทียะ)

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

เป็นการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่ฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือทำ ถือเป็นการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning อย่างหนึ่ง ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และถ่ายทอดความรู้ผ่านใบงาน และชิ้นงานอย่างมีประสิทธิภาพ

ลงชื่อ.....ผู้บริหาร

(นางพรรณพร โพธิจันทร์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนโคกตูมวิทยา

ภาคผนวก

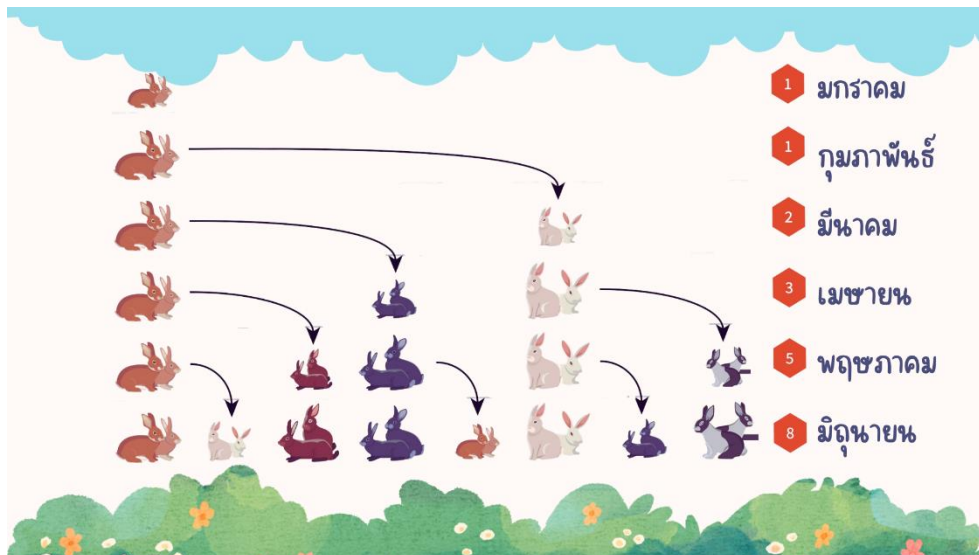
สื่อการสอน

“ลำดับหน้าจองห”









เดือนที่ 1 = 1	+	เดือนที่ 7 = 13	+
เดือนที่ 2 = 1	+	เดือนที่ 8 = 21	+
เดือนที่ 3 = 2	+	เดือนที่ 9 = 34	+
เดือนที่ 4 = 3	+	เดือนที่ 10 = 55	+
เดือนที่ 5 = 5	+	เดือนที่ 11 = 89	+
เดือนที่ 6 = 8	+	เดือนที่ 12 = 144	

จะได้ว่าเมื่อผ่านไป 12 เดือนกระต่ายมีจำนวนทั้งหมด 144 คู่ หรือ 288 ตัว



ห้กถักมือทอง

- 1) นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3 กลุ่ม
- 2) นักเรียนรับเชือกจากครุคนละ 4 เส้น
- 3) นักเรียนดูคลิปวิดีโอการสอนการถักตัวถักที่ครูส่งให้แล้วฝึกถักกับเพื่อนในกลุ่ม โดยมีครูคอยให้คำแนะนำ
- 4) นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบเก็บข้อมูล หน้าแรก
- 5) นักเรียนดูคลิปวิดีโอการต่อตัวถัก 2 ตัว แล้วปฏิบัติตาม พร้อมทำใบเก็บข้อมูลด้านหลัง
- 6) นักเรียนเพิ่มจำนวนตัวถักที่ใช้ในการต่อจาก 2 เป็น 3 เป็น 4 ไปเรื่อยๆ แล้วดูความสัมพันธ์ของตัวเลขในตาราง
- 7) นักเรียนร่วมกันหาวัสดุที่ใช้เป็นแบบในการขึ้นรูปกระเป๋าสองข้างของใกล้ตัว
- 8) นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกจำนวนตัวถักที่ใช้เป็นฐานให้เหมาะสมกับวัสดุที่ใช้ในการขึ้นรูปกระเป๋า โดยอาจใช้ตัวถัก 3, 4, 5 หรือ 6 ตัวมาต่อกันให้เป็นฐานก่อน
- 9) หารฐานที่ได้ผูกติดกับวัสดุที่ใช้เป็นแบบในการถักกระเป๋า แล้วถักต่อกันไปเรื่อยๆ ด้วยหลักการเดิมจนได้ความสูงของกระเป๋าตามความต้องการ
- 10) ครูสอนนักเรียนให้ทำหูกระเป๋า ตัดเชือกส่วนที่เหลือออก และร่นไฟให้เรียบร้อย
- 11) นักเรียนช่วยกันตกแต่งกระเป๋าของตัวเองให้สวยงาม
- 12) นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมการนำเสนอผลงานของตัวเองต่อไป



คลิปวิดีโอ สอนการทำตัวถัก

คลิปสอนถักตัวถัก

คลิปสอนต่อตัวถัก

ใบเก็บข้อมูล

ให้นักเรียนทำกิจกรรม "หักถักมือทอง" และบันทึกผลลัพท์ลงตาราง

กลุ่ม :

ชั้น :

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำเชือกมาต่อเป็นตัวถัก และบันทึกผลลงตาราง

จำนวนตัวถัก (ตัว)	จำนวนเชือก (เส้น)



คำชี้แจง ให้นักเรียนนำตัวดักแต่ละตัวมาต่อกัน และบันทึกผลลงตาราง
ภาพที่ได้จากการต่อดักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์แบบใดก็ได้แทนตัวดัก อาจเป็นรูปดาว วงกลม สีเหลี่ยม เป็นต้น

จำนวนตัวดัก (ตัว)	ต่อแล้วได้ตัวดักรวม (ตัว)	ภาพแสดงจำนวนตัวดักที่ได้



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบงาน

เรื่อง พจน์ทั่วไปของลำดับ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนพจน์ทั่วไปของลำดับต่อไปนี้

1. $1, \frac{1}{4}, \frac{1}{9}, \frac{1}{16}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. $1, 3, 5, 7, 9$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. $1, \frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{1}{\sqrt{7}}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เครื่องมือการวัดผลการเรียนรู้

การตรวจใบงาน เรื่อง พจน์ทั่วไปของลำดับ

คำชี้แจง : ใบงานมีแบบฝึกหัดจำนวน 3 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน รวม 6 คะแนน

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน	ผลการประเมิน
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

เกณฑ์การประเมิน : มากกว่าร้อยละ 60 (3.6 คะแนน) ถือว่า ผ่าน

การประเมินชิ้นงาน

แบบประเมินชิ้นงาน “นักถักมือทอง”

คำชี้แจง : ให้นักเรียนประเมินชิ้นงานของเพื่อนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

กลุ่ม	ความสมบูรณ์ สวยงาม				ความคิดสร้างสรรค์				ตรงต่อเวลา				การนำเสนอ				การตอบคำถาม				รวม 20 คะแนน	คิดเป็น 10 คะแนน	ผลการ ประเมิน
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1			

เกณฑ์การประเมิน : มากกว่าร้อยละ 60 (6 คะแนน) ถือว่า ผ่าน

เกณฑ์การประเมินชิ้นงาน “นักถักมือทองพร้อมนำเสนอ”

ประเด็นที่ ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสมบูรณ์ สวยงาม	ผลงานมีความสมบูรณ์ สวยงามในทุก องค์ประกอบ	ผลงานมีจุดบกพร่อง น้อยกว่า 3 จุด	ผลงานมีจุดบกพร่อง น้อยกว่า 5 จุด	ผลงานมีจุดบกพร่อง มากกว่า 5 จุด
2. ความคิด สร้างสรรค์	ผลงานแสดงถึงความคิด สร้างสรรค์ แปลกใหม่ และ เป็นระบบ	ผลงานแสดงถึง ความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีแนวคิด แปลกใหม่	ผลงานไม่มี ความน่าสนใจ และไม่ แสดงถึงแนวคิดแปลก ใหม่
3. ตรงต่อเวลา	ผลงานเสร็จภายในเวลาที่ กำหนด	ผลงานเสร็จช้ากว่า เวลาที่กำหนด 1 วัน	ผลงานเสร็จช้ากว่า เวลาที่กำหนด 2 วัน	ผลงานเสร็จช้ากว่า เวลาที่กำหนดมากกว่า 2 วัน
4. การนำเสนอ	ครบถ้วน 4 ประเด็น คือ มีความน่าสนใจ เนื้อหา ครบถ้วนชัดเจน ใช้ภาษาที่ เข้าใจง่าย เนื้อหากระชับ	ขาดไป 1 ประเด็น	ขาดไป 2 ประเด็น	ขาดไปมากกว่า 2 ประเด็น
5. การตอบ คำถาม	ตอบได้ครบทุกประเด็น ครบถ้วนสมบูรณ์	ตอบไม่ได้บางคำถาม	ส่วนใหญ่ไม่สามารถ ตอบคำถามได้	ตอบคำถามไม่ได้เลย

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	มีความ กระตือรือร้น				มีส่วนร่วม ในชั้นเรียน				ทำงานตาม หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมาย				การแสดง ความคิดเห็น				รวม 16 คะแนน	ระดับ คุณภาพ
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้	1	คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 – 16	ดีมาก
11 – 13	ดี
8 – 10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	มีวินัย รับผิดชอบ				ใฝ่เรียนรู้				มุ่งมั่นใน การทำงาน				รวม 12 คะแนน	ระดับ คุณภาพ
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
10 – 12	ดีมาก
7 – 9	ดี
4 – 6	พอใช้
ต่ำกว่า 4	ปรับปรุง

หมายเหตุ

มีวินัย หมายถึง ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

ใฝ่เรียนรู้ หมายถึง รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ตั้งใจเรียนและนำไปปฏิบัติได้

มุ่งมั่นในการทำงาน หมายถึง มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย อดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	ความสามารถ ในการคิด				ความสามารถ ในการ แก้ปัญหา				ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต				ความสามารถ ในการใช้ เทคโนโลยี				รวม 12 คะแนน	ระดับ คุณภาพ
		3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0		
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			

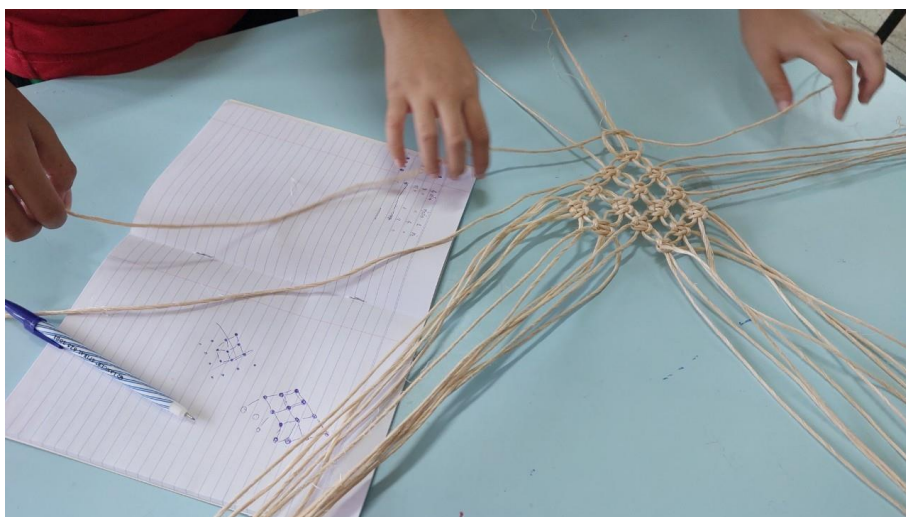
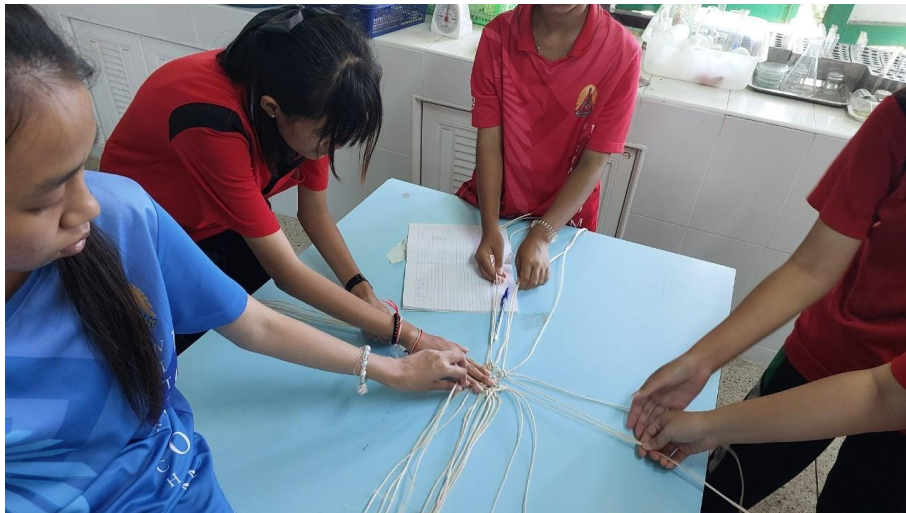
เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
10 – 12	ดีมาก
7 – 9	ดี
4 – 6	พอใช้
ต่ำกว่า 4	ปรับปรุง

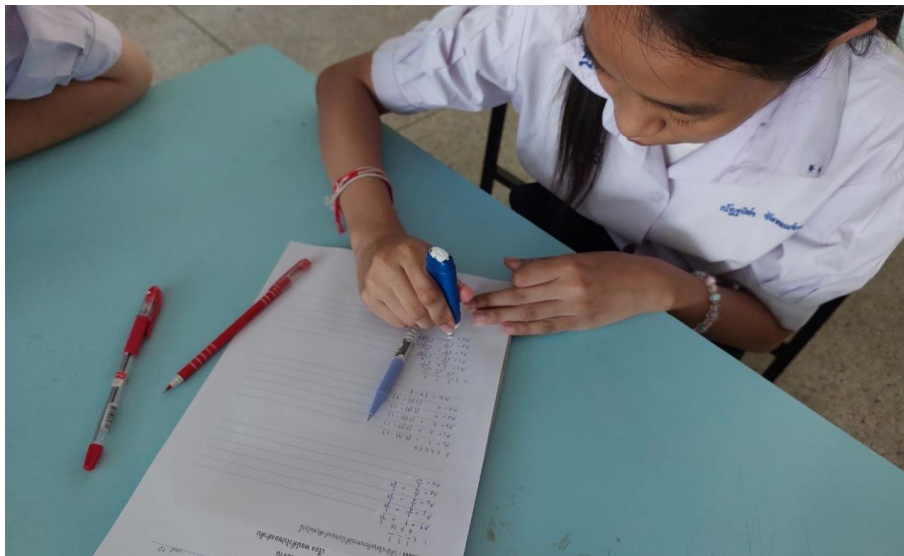
หมายเหตุ

เกณฑ์การประเมินดูจากคู่มือประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (หน้าที่ 48 – 68)

ตัวอย่างผลการจัดกิจกรรม







1 ตัว 9 ซี่ เลือก 4 เส้น

2 ตัว 9 ซี่ " 8 เส้น

3 ตัว 9 ซี่ " 12 เส้น

4 ตัว 9 ซี่ " 16 เส้น

จากรูปข้างบน 4, 8, 12, 16, ...

$a_1 = 4 = 1(4)$

$a_2 = 8 = 2(4)$

$a_3 = 12 = 3(4)$

$a_4 = 16 = 4(4)$

$\therefore a_n = 4n$

ตัวถัดไป 1 ตัว เกิด 1 ปม

" 2 ตัว " 4 ปม

" 3 ตัว " 9 ปม

" 4 ตัว " 16 ปม

" n ตัว " _____ ปม

ได้ลำดับ 1, 4, 9, 16, ...

$a_1 = 1 \rightarrow 1 \times 1 = 1^2$

$a_2 = 4 \rightarrow 2 \times 2 = 2^2$

$a_3 = 9 \rightarrow 3 \times 3 = 3^2$

$a_4 = 16 \rightarrow 4 \times 4 = 4^2$

$\therefore a_n = n^2$

ดูความสัมพันธ์ในข้อนี้เกิด

$a_1 = 1$

$a_2 = a_1 + 3$

$a_3 = a_2 + 5$

$a_4 = a_3 + 7$

$\therefore a_n = a_{n-1} + (2n-1)$ เมื่อ $n \geq 2$

พิสูจน์

$a_1 = 1$

$a_2 = a_1 + (2(2)-1)$

$= 1 + 3$

$= 4$

$a_3 = a_2 + (2(3)-1)$

$= 4 + 5$

$= 9$



กระเป๋าของพวกเราห้าคน



ใส่อะไรก็ได้ตามใจฉัน
ใส่แล้วก็เป็นครูดนตรี



ใช้เชือก 16 เส้น

กระเป๋าตาลดา



กระเป๋า go to market ใช้เชือก 18 เส้น





