

ชุดกิจกรรมและบทเรียนแบบเว็บ

เรื่องลำดับและอนุกรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชุดที่ 1

ลำดับ

ไพพรรณ โพธิ์ขำ

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการ

โรงเรียนห้วยคาศึกษา อําเภอน้ําขอม จังหวัดชัยนาท

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 5

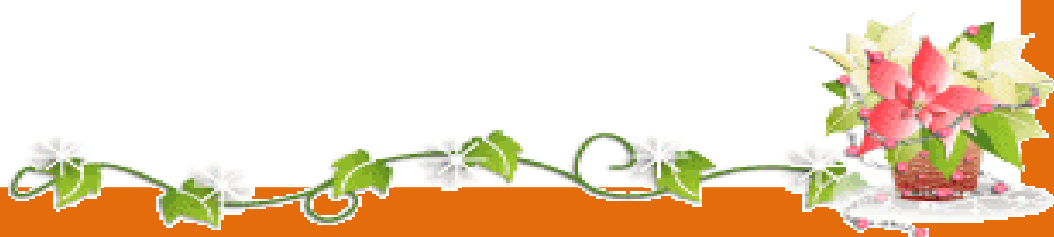
คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมและบทเรียนบนเว็บ

เรื่องลำดับและอนุกรม

ชุดที่ 1 ลำดับ

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละคนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับ ด้วยความตั้งใจ
3. ทำใบกิจกรรมที่ 1
4. ทำใบกิจกรรมที่ 2
5. ทำใบกิจกรรมที่ 3
6. ทำใบกิจกรรมที่ 4
7. ทำแบบทดสอบหลังเรียน



สาระ / มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

ชุดที่ 1 ลำดับ

สาระที่ 4 พิชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1

เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

ตัวชี้วัด

เข้าใจความหมายของลำดับและหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด



จุดประสงค์การเรียนรู้ ชุดที่ 1 ลำดับ

1. ด้านความรู้ (K)

- 1.1 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถบอกนิยาม ความหมายของลำดับได้
- 1.2 เมื่อกำหนดลำดับให้ นักเรียนสามารถหาพจน์ทั่วไปของลำดับนั้นได้

2. ด้านทักษะกระบวนการ (P)

- 2.1 นักเรียนสามารถให้เหตุผลการคำนวณหาพจน์ทั่วไปของลำดับได้
- 2.2 นักเรียนสามารถสื่อความหมายและนำเสนอเกี่ยวกับลำดับและพจน์ได้

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- 3.1 มีวินัย
- 3.2 ใฝ่เรียนรู้



แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 ลำดับ

มัธยมศึกษาปีที่ 6 เวลา 15 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดเป็นลำดับจำกัด

ก. 5, 10, 15, 20, 25, ...

ข. 3, 5, 7, 9, 15

ค. $a_n = 5n - 1$

ง. $a_n = 3n^2 - 1$

2. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. 9, 7, 5, 3, ...

เป็นลำดับจำกัด

ข. 4, 16, 64, 256

เป็นลำดับอนันต์

ค. $a_n = n^2 + 2$

เป็นลำดับจำกัด

ง. $a_n = n^3 + 1$

เป็นลำดับอนันต์

3. สี่พจน์แรกของลำดับ $a_n = 4n - 2$ คือข้อใด

ก. 2, 6, 10, 14

ข. 2, 4, 6, 8

ค. 4, 8, 12, 16

ง. 6, 10, 14, 18



4. ลำดับแรกของลำดับ $a_n = \frac{1+(-1)^n}{n}$ คือข้อใด

ก. 0, 2, 4, 5

ข. 0, 1, 0, $\frac{1}{2}$

ค. 0, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$

ง. 0, 1, 0, 1

5. พจน์ถัดไปสามพจน์ของลำดับ 1, 4, 16, 64, ... คือข้อใด

ก. 128, 256, 512

ข. 128, 256, 1024

ค. 256, 1024, 2048

ง. 256, 1024, 4096

6. พจน์ถัดไปสี่พจน์ของลำดับ 100, 98, 94, 88, ... คือข้อใด

ก. 80, 70, 58, 44

ข. 80, 72, 66, 58

ค. 70, 58, 44, 28

ง. 70, 68, 54, 38

7. พจน์ทั่วไปของลำดับ $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \dots$ คือข้อใด

ก. $a_n = \frac{1}{2^n}$

ข. $a_n = \frac{1}{2^{2n}}$

ค. $a_n = \frac{1}{2^{n-1}}$

ง. $a_n = \frac{1}{2(n-1)}$



8. พจน์ทั่วไปของลำดับ $3, 0, -3, -6, -9, \dots$ คือข้อใด

ก. $a_n = 6 + 3n$

ข. $a_n = 3n - 6$

ค. $a_n = 6 - 3n$

ง. $a_n = 3n + 6$

9. พจน์ทั่วไปของลำดับ $-5, -3, -1, 1, 3, \dots$ คือข้อใด

ก. $a_n = -2n + 7$

ข. $a_n = 2n - 7$

ค. $a_n = -2n - 7$

ง. $a_n = 7 - 2n$

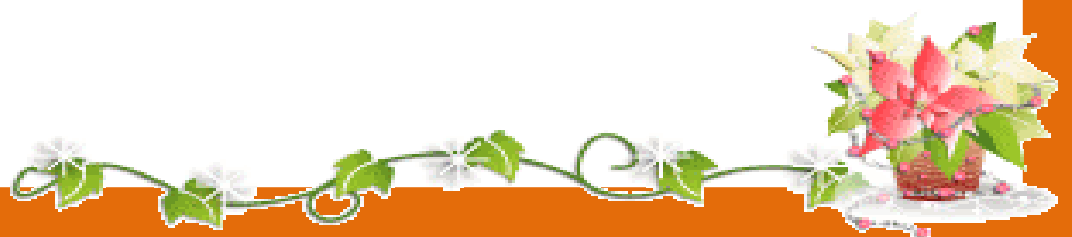
10. พจน์ทั่วไปของลำดับ $\frac{3}{5}, \frac{4}{6}, \frac{5}{7}, \frac{6}{8}, \frac{7}{9}, \dots$ คือข้อใด

ก. $a_n = \frac{2-n}{4n}$

ข. $a_n = \frac{2+n}{4-n}$

ค. $a_n = \frac{2n}{4+n}$

ง. $a_n = \frac{2+n}{4+n}$



ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับ

บทนิยาม ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก
หรือสับเซตของจำนวนเต็มบวก ในรูป $\{1, 2, 3, \dots, n\}$
เรียกว่า ลำดับ

ถ้าฟังก์ชันเป็นลำดับที่มีโดเมนเป็น $\{1, 2, 3, \dots, n\}$ เรียกว่า ลำดับจำกัด
(finite sequence)

และถ้าฟังก์ชันเป็นลำดับที่มีโดเมนเป็น $\{1, 2, 3, \dots\}$ เรียกว่า ลำดับอนันต์
(infinite sequence)

ตัวอย่างที่ 1

1) ลำดับ 3, 5, 7, 9 เป็นลำดับจำกัดที่มี

$$a_1 = 3$$

$$a_2 = 5$$

$$a_3 = 7$$

$$a_4 = 9$$

และเขียนอยู่ในรูปพจน์ทั่วไป คือ $a_n = 2n + 1$

2) ลำดับ -4, -1, 4, 11, ... เป็นลำดับอนันต์ที่มี

$$a_1 = -4$$

$$a_2 = -1$$

$$a_3 = 4$$

$$a_4 = 11$$

และเขียนอยู่ในรูปพจน์ทั่วไป คือ $a_n = n^2 - 5$



ตัวอย่างที่ 2

1) $6, 12, 18, 24, 30$

เป็นลำดับจำกัด

2) $2, 4, 8, 16, \dots, 2^n, \dots$

เป็นลำดับอนันต์

3) $a_n = 5n - 2$ เมื่อ $n \in \{1, 2, 3, \dots, 20\}$

เป็นลำดับจำกัด

4) $a_n = n^2 + 3$

เป็นลำดับอนันต์

ตัวอย่างที่ 3 จงหาสี่พจน์แรกของลำดับ $a_n = 2n^2 - 3n$

วิธีทำ พจน์ที่ 1 เขียนแทนด้วย a_1 (แทน $n = 1$)

$$\text{จะได้ } a_1 = 2(1)^2 - 3(1) = 2 - 3 = -1$$

พจน์ที่ 2 เขียนแทนด้วย a_2 (แทน $n = 2$)

$$\text{จะได้ } a_2 = 2(2)^2 - 3(2) = 8 - 6 = 2$$

พจน์ที่ 3 เขียนแทนด้วย a_3 (แทน $n = 3$)

$$\text{จะได้ } a_3 = 2(3)^2 - 3(3) = 18 - 9 = 9$$

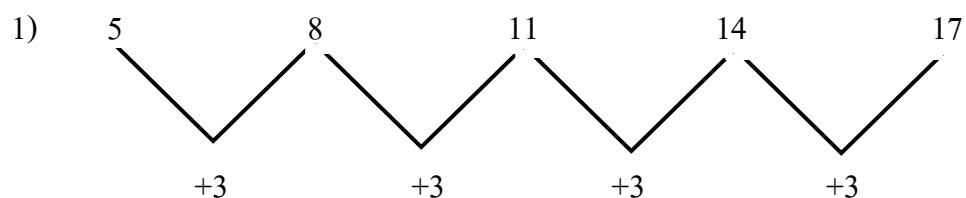
พจน์ที่ 4 เขียนแทนด้วย a_4 (แทน $n = 4$)

$$\text{จะได้ } a_4 = 2(4)^2 - 3(4) = 32 - 12 = 20$$

ดังนั้นสี่พจน์แรกของลำดับนี้ คือ $-1, 2, 9, 20$

ตัวอย่างที่ 4 จงหาพจน์ถัดไปสามพจน์ของลำดับ $5, 8, 11, 14, 17, \dots$

วิธีทำ พิจารณาความสัมพันธ์ของพจน์ในลำดับ พบว่า



จะเห็นว่า พจน์ที่อยู่ถัดไปจะเพิ่มขึ้นทีละ 3

ดังนั้นพจน์สามพจน์ถัดไปของลำดับนี้คือ $20, 23, 26$



ใบกิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามและเติมคำให้ถูกต้อง (8 คะแนน)

1. ลำดับ คือ ฟังก์ชันซึ่งมีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก ถ้าโดเมนมีจำนวนจำกัด คือ เรียกว่า ลำดับจำกัด (Finite sequence)
2. ถ้าโดเมนมีจำนวนไม่จำกัด คือ เรียกว่า ลำดับอนันต์ (Infinite sequence)
3. จงยกตัวอย่างลำดับจำกัดมา 2 ลำดับ
.....
.....
4. จงยกตัวอย่างลำดับอนันต์มา 2 ลำดับ
.....
.....
5. ในการเขียนลำดับ จะเขียนเฉพาะ.....เรียงกันไป กล่าวคือ ถ้า a เป็นลำดับจำกัดจะเขียนแทนด้วย



ใบกิจกรรมที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามและเติมคำให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. ลำดับ 4, 8, 12, 16, ... เป็นลำดับอนันต์ที่มี

$$a_1 = \dots\dots\dots$$

$$a_2 = \dots\dots\dots$$

$$a_3 = \dots\dots\dots$$

$$a_4 = \dots\dots\dots$$

และเขียนอยู่ในรูปพจน์ทั่วไป คือ

การเขียนลำดับนอกจากจะเขียนโดยการแจกพจน์แล้ว อาจจะเขียนเฉพาะพจน์ทั่วไปพร้อมทั้งระบุสมาชิกในโดเมน ได้ดังนี้

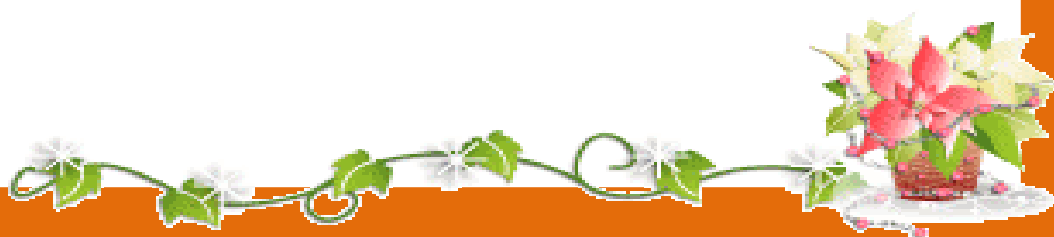
2. ลำดับ 4, 6, 8, 10

อาจเขียนแทนด้วย เมื่อ $n \in \{ \dots\dots\dots \}$

3. ลำดับ -2, 1, 6, 13, ...

อาจเขียนแทนด้วย คือ เมื่อ n เป็นจำนวน.....

4. ลำดับ 6, 11, 17, 22, 27 เป็นลำดับ.....



ใบกิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาคำตอบต่อไปนี้ (ข้อละ 3 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 60 คะแนน)

1. จงหาสูตรแรกของลำดับที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1) $a_n = 5n + 1$

.....

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

.....

3) $a_n = (-3)n$

.....

4) $a_n = \frac{2n-1}{n}$

.....

5) $a_n = (n+2)(n-1)$

.....

6) $a_n = \frac{3n^2}{2n}$

.....

7) $a_n = n^2 - 3$

.....

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

.....

9) $a_n = \frac{n+4}{n+1}$

.....



$$10) a_n = \frac{8}{n^2 + 1}$$

.....

2. จงหาพจน์ถัดไปสามพจน์ของลำดับที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1) 2, 7, 17, 32, ...

.....

2) 100, 99, 97, 94, ...

.....

3) 5, 10, 30, 120, ...

.....

4) 5, 4, 1, -4, ...

.....

5) 1, 2, 8, 48, ...

.....

6) 12, 7, 2, -3, ...

.....

7) -3, -2, 2, 11, ...

.....

8) 46, 34, 24, 16, ...

.....

9) -6, -1, 9, 24, ...

.....

10) 64, 32, 16, 8, ...

.....



ใบกิจกรรมที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาพจน์ทั่วไปของลำดับที่กำหนดให้ต่อไปนี้

(ข้อละ 3 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 30 คะแนน)

1. $-1, 2, -3, 4, -5, \dots$

.....

2. $1, 0, -1, -2, -3, \dots$

.....

3. $7, 12, 17, 22, 27, \dots$

.....

4. $3, 7, 11, 15, 19, \dots$

.....

5. $4, 8, 12, 16, 20, \dots$

.....

6. $0, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \dots$

.....

7. $\frac{2}{5}, \frac{4}{7}, \frac{8}{9}, \frac{16}{11}, \frac{32}{13}, \dots$

.....

8. $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{5}{6}, \dots$

.....

9. $1, \frac{1}{4}, \frac{1}{9}, \frac{1}{16}, \frac{1}{25}, \dots$

.....

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

.....



แบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 ลำดับ

มัธยมศึกษาปีที่ 6 เวลา 15 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. พจน์ทั่วไปของลำดับ $3, 0, -3, -6, -9, \dots$ คือข้อใด

ก. $a_n = 6 + 3n$

ข. $a_n = 6 - 3n$

ค. $a_n = 3n - 6$

ง. $a_n = 3n + 6$

2. พจน์ถัดไปตามพจน์ของลำดับ $1, 4, 16, 64, \dots$ คือข้อใด

ก. $256, 1024, 4096$

ข. $128, 256, 512$

ค. $256, 1024, 2048$

ง. $128, 256, 1024$

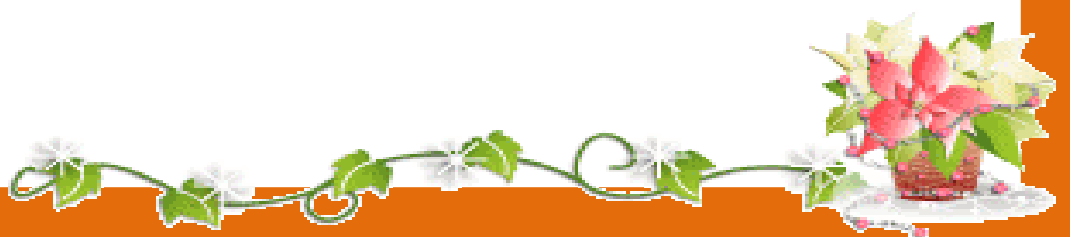
3. ข้อใดเป็นลำดับจำกัด

ก. $a_n = 5n - 1$

ข. $a_n = 3n^2 - 1$

ค. $5, 10, 15, 20, 25, \dots$

ง. $3, 5, 7, 9, 15$



4. พจน์ถัดไปที่พจน์ของลำดับ $100, 98, 94, 88, \dots$ คือข้อใด

ก. $80, 72, 66, 58$

ข. $70, 58, 44, 28$

ค. $80, 70, 58, 44$

ง. $70, 68, 54, 38$

5. สี่พจน์แรกของลำดับ $a_n = 4n - 2$ คือข้อใด

ก. $2, 4, 6, 8$

ข. $4, 8, 12, 16$

ค. $2, 6, 10, 14$

ง. $6, 10, 14, 18$

6. พจน์ทั่วไปของลำดับ $-5, -3, -1, 1, 3, \dots$ คือข้อใด

ก. $a_n = -2n + 7$

ข. $a_n = -2n - 7$

ค. $a_n = 7 - 2n$

ง. $a_n = 2n - 7$

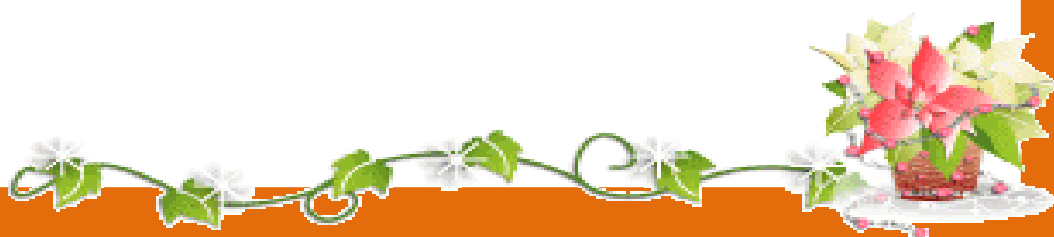
7. สี่พจน์แรกของลำดับ $a_n = \frac{1 + (-1)^n}{n}$ คือข้อใด

ก. $0, 1, 0, \frac{1}{2}$

ข. $0, 2, 4, 5$

ค. $0, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$

ง. $0, 1, 0, 1$



8. พจน์ทั่วไปของลำดับ $\frac{3}{5}, \frac{4}{6}, \frac{5}{7}, \frac{6}{8}, \frac{7}{9}, \dots$ คือข้อใด

ก. $a_n = \frac{2-n}{4n}$

ข. $a_n = \frac{2+n}{4+n}$

ค. $a_n = \frac{2+n}{4-n}$

ง. $a_n = \frac{2n}{4+n}$

9. พจน์ทั่วไปของลำดับ $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \dots$ คือข้อใด

ก. $a_n = \frac{1}{2^n}$

ข. $a_n = \frac{1}{2^{n-1}}$

ค. $a_n = \frac{1}{2^{2n}}$

ง. $a_n = \frac{1}{2(n-1)}$

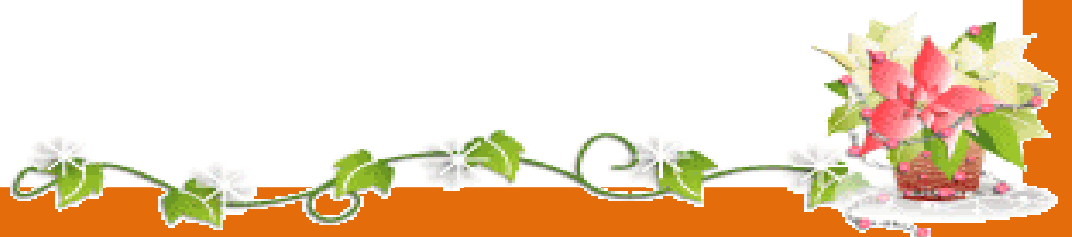
10. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. $a_n = n^2 + 2$ เป็นลำดับจำกัด

ข. $a_n = n^3 + 1$ เป็นลำดับอนันต์

ค. $9, 7, 5, 3, \dots$ เป็นลำดับจำกัด

ง. $4, 16, 64, 256$ เป็นลำดับอนันต์



บรรณานุกรม

- กนกวลี อุษณกรกุล และรณชัย มาเจริญทรัพย์. (2548). **คณิตศาสตร์พื้นฐานและเพิ่มเติม เรื่องลำดับและอนุกรม ช่วงชั้นที่ 4 (4 – 6)**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เดอะบุคส์.
- _____. (2554). **แบบฝึกหัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 เล่ม 6**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เดอะบุคส์.
- กมล เอกไทยเจริญ. (2545). **คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 1 ตารางการเรียนรู้พื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : อมรการพิมพ์.
- จักรินทร์ วรรณโพธิ์กลาง. (2545). **คณิตศาสตร์ ม.6 เล่ม 2**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนา.
- ณรงค์ ปั่นนิ่ม และคณะ. (2551). **คู่มือเตรียมสอบคณิตศาสตร์ ม.4-5-6**. กรุงเทพฯ : ภูมิบัณฑิต.
- ทวิยา เนาวประทีป. (2547). **เทคนิคการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม**. นครปฐม : สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- นพพร แหยมแสง. (2548). **ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญคณิตศาสตร์ กลุ่มตารางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ม. 5**. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

