



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## แผนการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 33201

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พาราโบลา

จำนวน 12 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมการพาราโบลา

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระหลัก พืชคณิต

2. มาตรฐานการเรียนรู้

ค 4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

3. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3

ค 4.1.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้

ค 4.2.4 อ่านและแปลความหมายกราฟที่กำหนดให้

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ด้านความรู้

4.1 นักเรียนมีความเข้าใจถึงแนวปฏิบัติ/ข้อตกลง ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์(Constructivism) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4.2 นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสมการที่กำหนดให้เป็นหรือไม่เป็นสมการพาราโบลา

ด้านทักษะ / กระบวนการ

4.3 มีทักษะในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์จากสมการพาราโบลา

4.4 มีทักษะในการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

ด้านคุณลักษณะ

4.5 มีความรับผิดชอบ มีวินัย มีความสามัคคี เสียสละ และทำงานอย่างเป็นระบบ

4.6 ตระหนักถึงคุณค่า เห็นความสำคัญของลักษณะพาราโบลากับการนำไปใช้ใน

ชีวิตประจำวัน

5. สาระการเรียนรู้

สมการของพาราโบลาก็มีลักษณะแตกต่างไปจากสมการเชิงเส้น ก็จะมีดีกรีของสมการเป็นสองดังนั้นเส้นกราฟจึงแตกต่างกัน ซึ่งเส้นกราฟของสมการพาราโบลาจะเป็นเส้นโค้งซึ่งเรียกว่า

พาราโบลารูปสมการโดยทั่วไปคือ  $y = ax^2 + bx + c$  เมื่อ  $x$  เป็นจำนวนจริง  $a, b, c$

เป็นค่าคงตัว และ  $a \neq 0$

จากสมการ  $y = ax^2 + bx + c$  ถ้า  $a = 0$  จะได้สมการเป็น  $y = bx + c$  ซึ่งจะเป็นสมการเชิงเส้น

## 6. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งเรียนรู้

6.1 ภาพสมการพาราโบลาจากโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)

6.2 หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (สสวท.)

6.3 ภาพสมการอื่น ๆ จากโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)

6.4 ใบความรู้ที่ 1/1

6.5 ใบกิจกรรมที่ 1/1

6.6 ใบงานที่ 1/1, ใบงานที่ 2/1

6.7 แบบทดสอบหลังเรียน/แบบเฉลย

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. นักเรียนนั่งสมาธิก่อนเรียน (ประมาณ 3 นาที)

2. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ คะแนนการวัดและประเมินผล รายละเอียด การให้

คะแนนคุณลักษณะ และคะแนนผลงาน

3. ชี้แจงและทำข้อตกลงถึงแนวปฏิบัติของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ตาม

แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์(Constructivism) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รหัสวิชา ค 33201

4. จัดแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน ตามความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน และคัดเลือกนักเรียนหัวหน้ากลุ่ม นักเรียนรองหัวหน้ากลุ่ม นักเรียนสมาชิกในกลุ่ม

5. ครูชี้แจงการให้คะแนนเกี่ยวกับการตรวจงานซึ่งจะตรวจโดยครูผู้สอน และให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจให้คะแนนกันเองตามเกณฑ์ที่ครูกำหนดไว้ในแต่ละเรื่อง

ขั้นสอน

1. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

1.1 นักเรียนแต่ละคนศึกษา เรื่อง สมการพาราโบลาจากกิจกรรมที่ 1/1 และจากใบ

ความรู้ที่ 1

1.2 นักเรียนเข้ากลุ่มย่อย

2. **ชั้นดำเนินการกิจกรรมไตร่ตรอง**

2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1/1 เรื่องสมการพาราโบลา

2.2 นักเรียนในกลุ่มร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง ตามความคิดเห็นในกลุ่มและ

เตรียมนำเสนอผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 1

2.3 ครูสุ่มนักเรียน 3 กลุ่มนำเสนอผลการทำใบงานที่ 1/1 พร้อมให้ตอบข้อซักถามจากกลุ่มอื่น ๆ

3. **ชั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา**

3.1 นักเรียนในกลุ่มร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทำกิจกรรมตามใบงานที่ 2/1 พร้อมเตรียมตัวแทนนำเสนอ

3.2 ครูสุ่มนักเรียน 3 กลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมตามใบงานที่ 2/1 และตอบปัญหาข้อซักถามจากกลุ่มอื่น

**ขั้นสรุป**

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสมการพาราโบลา โดยดูจากไฟล์โปรแกรม GSP และ ใช้คำถามดังนี้

1. สมการพาราโบลามีรูปโดยทั่วไปคือ ....( $y = ax^2 + bx + c$ )....

2. สมการพาราโบลามีดีกรีเป็นเท่าใด .....(ดีกรีสอง).....

3. เราสามารถหาค่า  $a$ ,  $b$  และ  $c$  จากสมการพาราโบลาได้อย่างไร.....(หาโดยการจัดสมการให้อยู่ในรูปมาตรฐาน).....

ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

**8. การวัดผลและประเมินผล**

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. ทดสอบ	1. แบบทดสอบ
2. ด้านทักษะกระบวนการ	2. สังเกตจากการทำงาน ตรวจแบบฝึกหัด/ชิ้นงาน	2. แบบประเมินการทำงาน แบบประเมินชิ้นงาน
3. ด้านคุณลักษณะ	3. สังเกตพฤติกรรมการเรียน และการทำงาน	3. แบบสังเกตพฤติกรรม

**8.1 แบบทดสอบ (10 คะแนน)**

8.1.1 ใช้แบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ : ตอบถูกให้ 1 คะแนน

: ตอบผิดให้ 0 คะแนน

8.1.2 เกณฑ์ประเมิน ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 50 % ถือว่าผ่าน

## 8.2 แบบสังเกตการปฏิบัติงานและการตรวจแบบฝึกหัด/ชิ้นงาน (10 คะแนน)

### 8.2.1 การส่งงาน (3 คะแนน)

1) ส่งก่อนหรือตรงเวลาที่กำหนด	3	คะแนน
2) ส่งช้ากว่ากำหนด/ชี้แจงได้	2	คะแนน
3) ส่งช้ากว่ากำหนด	1	คะแนน

### 8.2.2 ความเป็นระเบียบ (3 คะแนน)

1) งานเป็นระเบียบเรียบร้อยดีมาก	3	คะแนน
2) งานเป็นระเบียบดี	2	คะแนน
3) งานไม่เป็นระเบียบ	1	คะแนน

### 8.2.3 ความถูกต้อง (4 คะแนน)

1) มีความถูกต้องมากกว่า 80 %	4	คะแนน
2) มีความถูกต้อง 50 % - 79 %	3	คะแนน
3) มีความถูกต้องน้อยกว่า 50 %	2	คะแนน

### เกณฑ์การประเมิน

ได้คะแนน	8 – 10 คะแนน	ผ่านในระดับดีมาก
ได้คะแนน	6 – 7 คะแนน	ผ่านในระดับดี
ได้คะแนน	5 คะแนน	ผ่าน
ได้คะแนนต่ำกว่า 5	คะแนน	ปรับปรุง

### เกณฑ์การผ่าน

ได้คะแนนตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

## 8.3 พฤติกรรมการทำงาน/การสร้างความรู้ด้วยตนเอง (10 คะแนน)

### 8.3.1 การให้ความร่วมมือช่วยเหลือกัน

1) ให้ความร่วมมือช่วยเหลือกันดีมาก	4	คะแนน
2) ให้ความร่วมมือช่วยเหลือกันดี	3	คะแนน
3) ให้ความร่วมมือช่วยเหลือกันน้อย	2	คะแนน

### 8.3.2 การนำเสนอผลงาน

1) นำเสนอผลงานได้ชัดเจนครอบคลุม	3	คะแนน
2) นำเสนอผลงานได้ชัดเจน	2	คะแนน
3) นำเสนอผลงานได้บางส่วน	1	คะแนน

## 8.3.3 เนื้อหา/ความถูกต้อง

1) มีความสมบูรณ์ถูกต้องดีมาก	3	คะแนน
2) ค่อนข้างสมบูรณ์และถูกต้อง	2	คะแนน
3) ไม่สมบูรณ์	1	คะแนน

## เกณฑ์การประเมิน

ได้คะแนน	8 – 10	คะแนน	ผ่านในระดับดีมาก
ได้คะแนน	6 – 7	คะแนน	ผ่านในระดับดี
ได้คะแนน	5	คะแนน	ผ่าน
ได้คะแนนต่ำกว่า	5	คะแนน	ปรับปรุง

## เกณฑ์การผ่าน

ได้คะแนนตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

9. ความเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

( นายระวี ขุนิกากรณ์ )

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการ โรงเรียนเชิงขั้ววิทยาคม

10. บันทึกผลหลังการสอน

10.1 สรุปผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

10.2 แนวทางในการแก้ไขและพัฒนา

.....

.....

10.3 ข้อคิดเห็นอื่น ๆ

.....

.....

ลงชื่อ

( นายป้าจิตร ศรีสะอาด )

ตำแหน่ง ครู

ใบความรู้ที่ 1/1  
เรื่อง สมการพาราโบลา

สมการของพาราโบลา

นักเรียนเคยเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นมาแล้ว ซึ่งรูปของสมการเชิงเส้นคือ  $y = ax + b$  เมื่อ  $a, b$  เป็นค่าคงตัว ซึ่งจะเห็นว่าสมการเชิงเส้นเป็นสมการดีกรีหนึ่ง ตัวอย่างสมการเชิงเส้น เช่น

1.  $y = 3x + 2$  มีค่า  $a = 3, b = 2$
2.  $y = -\frac{2}{3}x + 5$  มีค่า  $a = -\frac{3}{2}, b = 5$
3.  $y = 2x$  มีค่า  $a = 2, b = 0$

จากสมการเชิงเส้นเราสามารถสรุปเกี่ยวกับสมการคือ

ค่า  $a$  เป็นตัวกำหนดความชันของเส้นกราฟ

ค่า  $b$  เป็นตัวกำหนดจุดตัดแกน  $y$  ของเส้นกราฟ

ส่วนสมการของพาราโบลาก็มีลักษณะแตกต่างไปจากสมการเชิงเส้น คือจะมีดีกรีของสมการเป็นสองดังนั้นเส้นกราฟจึงแตกต่างกัน ซึ่งเส้นกราฟของสมการพาราโบลาจะเป็นเส้นโค้งซึ่งเรียกว่า พาราโบลา

รูปสมการโดยทั่วไปคือ  $y = ax^2 + bx + c$  เมื่อ  $x$  เป็นจำนวนจริง  $a, b, c$  เป็นค่าคงตัว และ  $a \neq 0$

จากสมการ  $y = ax^2 + bx + c$  ถ้า  $a = 0$  จะได้สมการเป็น  $y = bx + c$  ซึ่งจะเป็นสมการเชิงเส้น

ในการกำหนดสมการของพาราโบลา จำเป็นต้องกำหนดด้วยว่า  $a \neq 0$  แต่  $b$  หรือ  $c$  อาจเป็น 0 ได้และสามารถแบ่งเป็นกรณีตามค่าของ  $b$  และ  $c$  คือ

1. ถ้า  $b = 0$  จะได้สมการคือ  $y = ax^2 + c$
2. ถ้า  $c = 0$  จะได้สมการคือ  $y = ax^2 + bx$
3. ถ้า  $b = 0$  และ  $c = 0$  จะได้สมการคือ  $y = ax^2$



ตัวอย่างสมการของพาราโบลา

1.  $y = -2x^2 + 5x + 3$

2.  $y = 4x^2 - 7$

3.  $y = x^2 + 3x$

4.  $y = -5x^2$

5.  $3x + y = 2 - 4x^2$

6.  $3x^2 + 2y = 4x^2 + 2x - 6$

1. จากสมการ  $y = -2x^2 + 5x + 3$  เมื่อเทียบกับสมการในรูปทั่วไปของสมการ

พาราโบลา  $y = ax^2 + bx + c$  จะได้  $a = -2$ ,  $b = 5$  และ  $c = 3$

2. จากสมการ  $y = 4x^2 - 7$  เมื่อเทียบกับสมการในรูปทั่วไปของสมการพาราโบลา

$y = ax^2 + bx + c$  เขียนได้เป็น  $y = 4x^2 + 0x - 7$  จะได้  $a = 4$ ,  $b = 0$  และ  $c = -7$

3. จากสมการ  $y = x^2 + 3x$  เมื่อเทียบกับสมการในรูปทั่วไปของสมการพาราโบลา

$y = ax^2 + bx + c$  เขียนได้เป็น  $y = x^2 + 3x + 0$  จะได้  $a = 1$ ,  $b = 3$  และ  $c = 0$

4. จากสมการ  $y = -5x^2$  เมื่อเทียบกับสมการในรูปทั่วไปของสมการพาราโบลา

$y = ax^2 + bx + c$  เขียนได้เป็น  $y = -5x^2 + 0x + 0$  จะได้  $a = -5$ ,  $b = 0$  และ  $c = 0$

5. จากสมการ  $3x + y = 2 - 4x^2$  เมื่อเทียบกับสมการในรูปทั่วไปของสมการพาราโบลา

$y = ax^2 + bx + c$  เขียนได้เป็น  $y = -4x^2 - 3x + 2$  จะได้  $a = -4$ ,  $b = -3$  และ  $c = 2$

6. จากสมการ  $3x^2 + 2y = 4x^2 + 2x - 6$  เมื่อเทียบกับสมการในรูปทั่วไปของสมการ

พาราโบลา  $y = ax^2 + bx + c$  เขียนได้เป็น  $y = \frac{1}{2}x^2 + x - 3$  จะได้  $a = \frac{1}{2}$ ,  $b = 1$

และ  $c = -3$

ถ้าพับกราฟตามแนวเส้นตรงใดแล้วทำให้กราฟทั้งสองข้างของเส้นตรงนั้นทับกันสนิทเรียกเส้นตรงนั้นว่า แกนสมมาตร

จุดยอดของกราฟ คือ จุดที่เส้นกราฟอยู่สูงสุด (กรณีกราฟคว่ำ) หรือจุดต่ำสุด (กรณีกราฟหงาย)

จุดสูงสุด จุดต่ำสุด หรือจุดวกกลับ ถือว่าเป็นจุดยอดของพาราโบลา

ใบกิจกรรมที่ 1/1  
เรื่อง สมการพาราโบลา

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสมการที่กำหนดให้เป็นหรือไม่เป็นสมการพาราโบลา

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้

ขั้นนำ

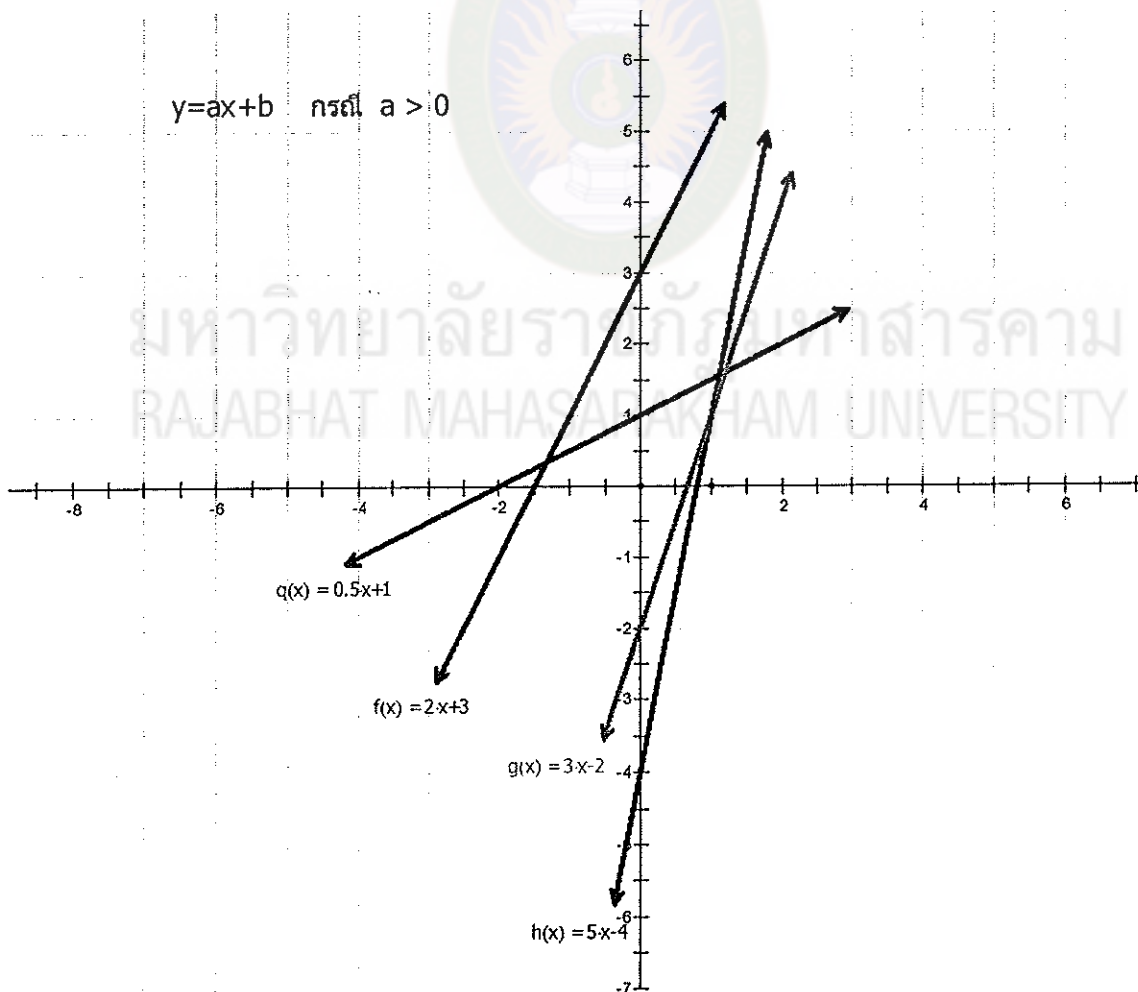
1. ให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิมโดยศึกษาความรู้เรื่องสมการเชิงเส้น

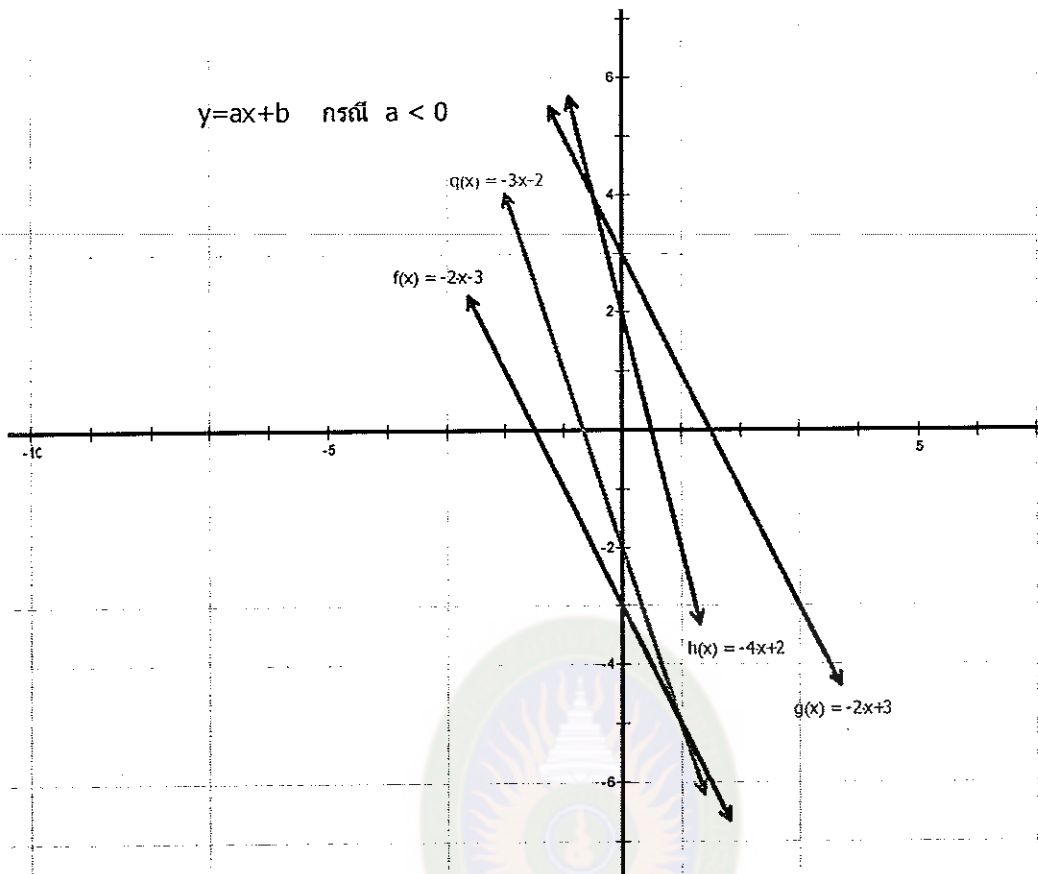
( $y = ax + b$ ) จากโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) บนจอภาพที่ฉายจากเครื่องฉาย

โปรเจคเตอร์ ดังนี้

หมายเหตุ กราฟของสมการแต่ละสมการจะอยู่ในรูปของฟังก์ชันคือ  $y = f(x)$  หรือ  $y = g(x)$  ให้

นักเรียนเข้าใจว่าในแต่ละฟังก์ชันต่างก็เท่ากับ  $y$





2. ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับสมการสองตัวแปรที่มีดีกรีเป็นหนึ่ง(สมการเชิงเส้น) ดังนี้

1. รูปทั่วไปของสมการเชิงเส้นคือ .... (  $y = ax + b$  )
2. ค่า  $a$  เป็นตัวกำหนดสิ่งใด .... (ความชัน)
3. ค่า  $b$  เป็นตัวกำหนดสิ่งใด .... (จุดตัดแกน  $y$ )

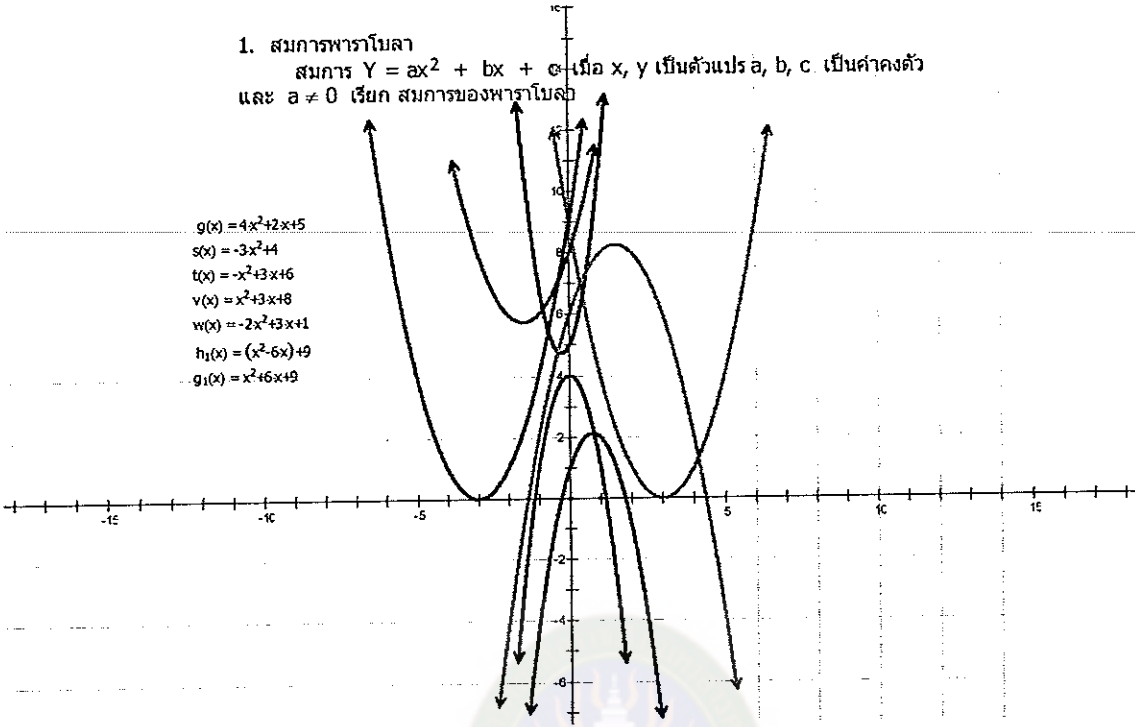
### ขั้นสำรวจ

- นักเรียนสำรวจและศึกษาสมการของกราฟพาราโบลาที่ครูนำเสนอจากโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) บนจอภาพที่ฉายจากเครื่องฉายโปรเจกเตอร์ ดังนี้

1. สมการพาราโบลา

สมการ  $Y = ax^2 + bx + c$  เมื่อ  $x, y$  เป็นตัวแปร  $a, b, c$  เป็นค่าคงตัว และ  $a \neq 0$  เรียก สมการของพาราโบลา

- $g(x) = 4x^2 + 2x + 5$
- $s(x) = -3x^2 + 4$
- $t(x) = -x^2 + 3x + 6$
- $v(x) = x^2 + 3x + 8$
- $w(x) = -2x^2 + 3x + 1$
- $h_1(x) = (x^2 - 6x) + 9$
- $g_1(x) = x^2 + 6x + 9$



ขั้นตั้งข้อาคัดเตา

4. กราฟสมการพาราโบลามีความแตกต่างจากกราฟของสมการเชิงเส้นอย่างไรบ้าง.....
5. สมการของพาราโบลากับสมการเชิงเส้นมีส่วนที่เหมือนหรือแตกต่างกันที่ใดบ้าง .....

ขั้นสืบเสาะหาเหตุผล

6. นักเรียนย้อนกลับไปดูลักษณะของกราฟทั้งสองจากโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) อีกครั้งหนึ่ง
7. ให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากใบความรู้ที่ 1

ขั้นสรุปผล

8. นักเรียนสรุปเกี่ยวกับลักษณะของกราฟพาราโบลา มีลักษณะอย่างไร.....
9. สมการของพาราโบลามีรูปโดยทั่วไปอย่างไร.....
10. ลักษณะโค้งพาราโบลาที่พบเห็นในชีวิตประจำวันได้แก่.....

ใบงานที่ 1/1  
เรื่อง สมการพาราโบลา

## คำชี้แจง

- จากสมการที่กำหนดให้ ให้นักเรียนบอกว่าเป็นสมการใดเป็นหรือไม่เป็นสมการพาราโบลา
- ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมสรุปคำตอบ

สมการ	เป็น	ไม่เป็น
1. $2y = 3x^2$		
2. $y = 3x + 5$		
3. $3y = 2x - x^2$		
4. $2x = 3x^2 - y + 5$		
5. $7 = x + y - x^2$		
6. $2x^2 = 3x^2 - y$		
7. $3x^2 + 3y = 3x^2 + 3x - 4$		
8. $2y = 3x^2 - 6x^2 + 3$		
9. $2x + y = 3x - 5$		
10. $6x - 5 + 2y = 3x^2$		
11. $7y = 7x^2 - 7 - 7x$		
12. $5x^2 + 4x - 2y = 3$		
13. $4x - 2y^2 = 3x + 5$		
14. $y^2 + x^2 = 4$		
15. $2y^2 = 3x^2 + 3x - 5$		

ใบงานที่ 2/1  
เรื่อง สมการพาราโบลา

คำชี้แจง

จงเขียนสมการต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปทั่วไปของสมการพาราโบลาและบอกค่า  $a$ ,  $b$  และ  $c$

สมการ	จัดในรูปทั่วไป	ค่า $a$	ค่า $b$	ค่า $c$
1. $7y = 7x^2 - 7 - 7x$				
2. $5x^2 + 4x - 2y = 3$				
3. $4x - 2y^2 = 3x + 5$				
4. $y + x^2 = 4$				
5. $2y = 3x^2 + 3x - 5$				
6. $5x^2 + 4x^2 - 2y = 3x - 5$				
7. $2x^2 + y = 3x - 5$				
8. $7 + 3x = x + y - x^2$				
9. $2x^2 = 3x^2 - y + 5x - 4$				
10. $2y = 3x^2 - 4x - 6$				

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

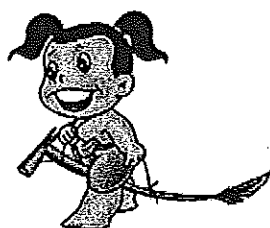
แบบทดสอบหลังเรียน  
แผนการเรียนรู้ที่ 1  
เรื่อง สมการพาราโบลา

## คำชี้แจง

- แบบทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน
- จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยกาเครื่องหมายกากบาท ( × ) ทับข้อที่เห็น

ว่าถูกต้องเพียงข้อเดียว ลงในกระดาษคำตอบ

<p>1. ข้อใดไม่ใช่สมการของพาราโบลา</p> <p>ก. <math>y = (x - 2)^2</math></p> <p>ข. <math>y = x^2 - 6x</math></p> <p>ค. <math>y = 1 - 2x^2</math></p> <p>ง. <math>y = 2^2x + 2</math></p> <p>2. กำหนดสมการ <math>y = ax^2 + bx + c</math> และ <math>a, b, c</math> เป็นค่าคงตัว ข้อใดทำให้สมการดังกล่าวไม่เป็นสมการพาราโบลา</p> <p>ก. <math>a &gt; 0, b = 0, c &lt; 0</math></p> <p>ข. <math>a &lt; 0, b \neq 0, c = 0</math></p> <p>ค. <math>a = 0, b \neq 0, c &gt; 0</math></p> <p>ง. <math>a \neq 0, b &gt; 0, c \neq 0</math></p> <p>3. สมการ <math>2y = -4x^2 - 6 + 2x</math> เมื่อจัดในรูปสมการพาราโบลาทั่วไปถ้า <math>a, b, c</math> จะเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. 2, 4, 6</p> <p>ข. -2, 1, -3</p> <p>ค. -4, 2, -6</p> <p>ง. -2, -3, 1</p>	<p>4. ถ้า <math>a</math> จากพาราโบลาในข้อใดที่จัดในรูปทั่วไปแล้ว มีค่าน้อยที่สุด</p> <p>ก. <math>2y = 3x^2 + 3x - 5</math></p> <p>ข. <math>7y = 7x^2 - 7 - 7x</math></p> <p>ค. <math>2y = x^2 + 3x - 5</math></p> <p>ง. <math>7y = 2x^2 - 7 - 7x</math></p> <p>5. สมการพาราโบลาในข้อใดที่เมื่อจัดในรูปทั่วไปแล้วทำให้ค่า <math>a</math> น้อยกว่าศูนย์</p> <p>ก. <math>2x^2 + y = 3x - 5</math></p> <p>ข. <math>5x^2 + 4x - 2y = 3</math></p> <p>ค. <math>7 + 3x = x + y - x^2</math></p> <p>ง. <math>5x^2 + 4x^2 - 2y = 3x - 5</math></p> <p>6. กราฟของสมการในข้อใดเป็นกราฟพาราโบลา</p> <p>ก. <math>y = (x^2 + 2)^2</math></p> <p>ข. <math>y^2 = x^2 - 4x</math></p> <p>ค. <math>2y = -4x - 2x^2</math></p> <p>ง. <math>y = 4x + 2</math></p>
--	---



<p>7. จากสมการพาราโบลา <math>y = 3x - 5 + 6x^2</math> เมื่อจัดในรูปทั่วไปแล้ว ค่า <math>a, b, c</math> จะเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. 3, -5, 6</p> <p>ข. 6, 3, -5</p> <p>ค. -5, 3, -6</p> <p>ง. 6, -5, 3</p> <p>8. สมการพาราโบลาในข้อใดที่เมื่อจัดในรูปทั่วไปแล้วได้ค่า <math>b = 4</math></p> <p>ก. <math>y = (x + 2)^2</math></p> <p>ข. <math>y = x^2 - 4x</math></p> <p>ค. <math>y = -4x - 2x^2</math></p> <p>ง. <math>y = 4x + 2</math></p>	<p>9. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับสมการพาราโบลา</p> <p>ก. รูปทั่วไปคือ <math>y = ax^2 + bx + c</math></p> <p>ข. มีดีกรีเท่ากับ 2</p> <p>ค. <math>a</math> มีค่าเท่ากับศูนย์</p> <p>ง. <math>b</math> และ <math>c</math> มีค่าเท่ากับศูนย์</p> <p>10. สมการ <math>y = -(1 - 7x + 2x^2)</math> จัดในรูปสมการพาราโบลาทั่วไปค่า <math>a, b, c</math> จะเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. 2, -7, 1</p> <p>ข. -2, 7, -1</p> <p>ค. -2, -7, 1</p> <p>ง. 2, 7, -1</p>
---	--



ภาคผนวก ข

1. การจัดความสัมพันธ์ระหว่าง สาระสำคัญและผลการเรียนรู้  
ที่คาดหวัง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พาราโบล่า  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตารางภาคผนวกที่ 1 การจัดความสัมพันธ์ระหว่าง สาระสำคัญและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง  
ตามสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แผน การสอน	เนื้อหา	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จำนวนข้อสอบ	
			ที่ออก	ต้องการ จริง
1	1) สมการพาราโบลา	1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสมการที่กำหนดให้เป็นหรือไม่เป็น สมการพาราโบลา	5	3
2	2) พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$	2. เขียนกราฟพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้	2	1
		3. บอกจุดสูงสุดหรือจุดต่ำสุดและแกนสมมาตรของกราฟของสมการ $y=ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้	4	2
		4. บอกค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุดของ Y จากสมการ $y=ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้	2	1
		5. บอกความแตกต่างของกราฟของสมการ $y=ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $a > 0$ หรือ $a < 0$ ได้	2	1
3	3) พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+k$ เมื่อ $a \neq 0$	6. เขียนกราฟพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+k$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้	6	3
		7. บอกจุดสูงสุดหรือจุดต่ำสุดและแกนสมมาตรของกราฟของสมการ $y=ax^2+k$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้		
		8. บอกค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุดของ Y จากสมการ $y=ax^2+k$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้	4	2

แผน การสอน	เนื้อหา	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จำนวนข้อสอบ	
			ที่ออก	ต้องการ จริง
4	4) พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=a(x-h)^2$ เมื่อ $a \neq 0$	9. เขียนกราฟพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=a(x-h)^2$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ 10. บอกจุดสูงสุดหรือจุดต่ำสุดและสมการแกนสมมาตรของกราฟของสมการ $y=a(x-h)^2$ เมื่อ $a \neq 0$	8	5
5	5) พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=a(x-h)^2+k$ เมื่อ $a \neq 0$	11. เขียนกราฟพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=a(x-h)^2+k$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ 12. บอกจุดสูงสุดหรือจุดต่ำสุดและสมการแกนสมมาตรของกราฟของสมการ $y=a(x-h)^2+k$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้	9	5
6	6) พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+bx+c$ เมื่อ $a \neq 0$	13. เขียนกราฟพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+bx+c$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้ 14. บอกจุดสูงสุดหรือจุดต่ำสุดและสมการแกนสมมาตรของกราฟที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+bx+c$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้	5	3
		15. บอกค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุดของ Y จากสมการ $y=ax^2+bx+c$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้	↑ ④	↑ ②
		16. หาสมการพาราโบลาเมื่อกำหนดจุดยอดและจุดผ่าน 1 จุดได้	↑ ⑤	↑ ②
	รวม		56	30

แบบทดสอบวัดผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์  
 วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad. เรื่อง พาราโบลา  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- คำชี้แจง 1. ข้อสอบเป็นข้อสอบปรนัยจำนวน 30 ข้อ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด  
 เพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ  
 2. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในข้อสอบ  
 3. ไม่อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณ

1. ข้อใดเป็นสมการของพาราโบลา

ก.  $y = x^3 + x^2$

ข.  $y = -3x^2 - 5x$

ค.  $y = 3x + 3$

ง.  $y = 3x^2 + xy$

2. กำหนดให้  $a, b, c$  คือค่าคงตัว เงื่อนไขในข้อใดต่อไปนี่ที่ทำให้ความสัมพันธ์ของ

$y = ax^2 + bx + c$  ไม่ใช่พาราโบลา

ก.  $a > 0, b = 0, c < 0$

ข.  $a < 0, b \neq 0, c = 0$

ค.  $a \neq 0, b > 0, c \neq 0$

ง.  $a = 0, b \neq 0, c > 0$

3. สมการ  $2y = -4x^2 + 8 - 6x$  มีค่า  $a, b$  และ  $c$  ตามลำดับตรงตามข้อใด

ก. -2, -3, 4

ข. 4, 6, 8

ค. 2, 6, 4

ง. 2, 4, 3

4. สมการในข้อใดมีเส้นกราฟกว้างที่สุด

ก.  $y = 2x^2$

ข.  $y = 4x^2$

ค.  $y = \frac{1}{2}x^2$

$$\text{ง. } y = -\frac{1}{4}x^2$$

5. สมการในข้อใดเป็นสมการของพาราโบลาที่มีจุดสูงสุด

$$\text{ก. } -2y = 3x^2$$

$$\text{ข. } y = 3x^2$$

$$\text{ค. } -4y = -5x^2$$

$$\text{ง. } 7x^2 = 4y$$

6. ค่าต่ำสุดของ  $y$  จากสมการ  $y = 5x^2$  ตรงกับข้อใด

$$\text{ก. } y = 5$$

$$\text{ข. } x = -5$$

$$\text{ค. } y = 2$$

$$\text{ง. } y = 0$$

7. กราฟของสมการ  $-2y = -6x^2$  ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. กราฟหงาย จุดยอดที่  $(0, 0)$  สมการสมมาตรที่  $x = 0$

ข. กราฟคว่ำ จุดยอดที่  $(0, 0)$  สมการสมมาตรที่  $x = 3$

ค. กราฟหงาย จุดยอดที่  $(-6, -2)$  สมการสมมาตรที่  $x = -6$

ง. กราฟหงาย จุดยอดที่  $(0, 0)$  สมการสมมาตรที่  $x = -6$

8. กราฟของสมการ  $-2y = 3x^2$  ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. เป็นกราฟคว่ำ มีจุดยอดที่  $(2, 3)$

ข. เป็นกราฟหงาย มีสมการแกนสมมาตรคือ  $x = 3$

ค. เป็นกราฟคว่ำมี จุดยอดที่  $(0, 0)$

ง. เป็นกราฟคว่ำมี จุดยอดที่  $(3, -2)$

9. สมการในข้อใดมีจุดยอดที่  $(0, 5)$

$$\text{ก. } y = 2x^2 - 5$$

$$\text{ข. } 2y = 5x^2 + 10$$

$$\text{ค. } 5y = 5x^2$$

$$\text{ง. } 3y = 4x^2 - 15$$

10. กราฟของสมการ  $y - 5 = -3x^2$  ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. กราฟคว่ำ จุดยอดที่  $(-3, 5)$  สมการสมมาตรที่  $x = 0$

ข. กราฟคว่ำ จุดยอดที่  $(0, 5)$  สมการสมมาตรที่  $x = -3$

ก. กราฟคือจุดยอดที่(0, 5) สมการสมมาตรที่  $x=0$

ง. กราฟคือจุดยอดที่(-3, 5) สมการสมมาตรที่  $x=-3$

11. กราฟ  $y=5x^2-6$  ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. กราฟหงาย จุดสูงสุดที่(5, -6) สมการแกนสมมาตรคือ  $x=0$

ข. กราฟหงาย จุดสูงสุดที่(0, -6) สมการแกนสมมาตรคือ  $x=5$

ค. กราฟหงาย จุดสูงสุดที่(0, 5) สมการแกนสมมาตรคือ  $x=0$

ง. กราฟหงาย จุดสูงสุดที่(0, -6) สมการแกนสมมาตรคือ  $x=0$

12. ค่าของ Y จากสมการในข้อใดที่มีค่าสูงสุด

ก.  $y=-2x^2+5$

ข.  $3y=-4x^2+15$

ค.  $-2y=3x^2+8$

ง.  $-y=12x^2-7$

13. ค่าของ Y จากสมการในข้อใดที่มีค่าต่ำสุด

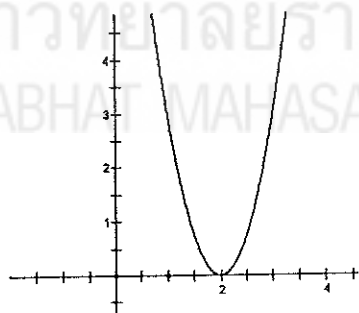
ก.  $-y=-2x^2+6$

ข.  $y=x^2+5$

ค.  $-y=3x^2+8$

ง.  $-y=-12x^2-7$

14. จากภาพเป็นกราฟของสมการในข้อใด



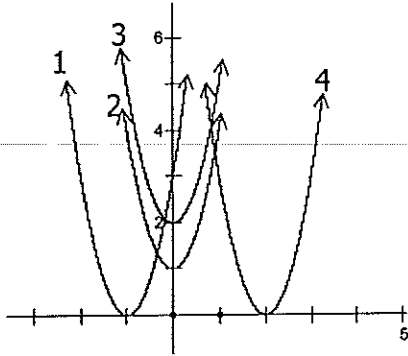
ก.  $y=3(x+2)^2$

ข.  $y=3(x-2)^2$

ค.  $y=2(x+3)^2$

ง.  $y=2(x-3)^2$

15. จากสมการ  $y=4(x+1)^2$  ตรงตามภาพในหมายเลขใด



- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4

16. จากสมการ  $y=-2(x-3)^2$  ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. กราฟหงาย จุดต่ำสุดที่  $(-2, -3)$  สมการสมมาตรที่  $x=2$
- ข. กราฟหงาย จุดต่ำสุดที่  $(-2, 3)$  สมการสมมาตรที่  $x=3$
- ค. กราฟคว่ำ จุดสูงสุดที่  $(2, -3)$  สมการสมมาตรที่  $x=-3$
- ง. กราฟคว่ำ จุดสูงสุดที่  $(3, 0)$  สมการสมมาตรที่  $x=3$

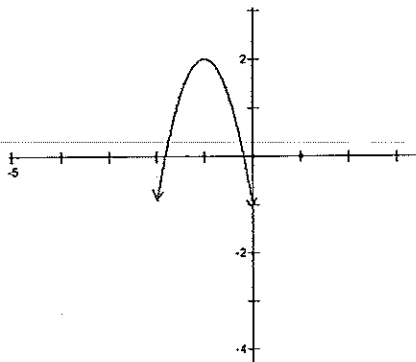
17. สมการข้อใดเป็นกราฟหงาย มีจุดต่ำสุดที่  $(4, 0)$  และมีสมการแกนสมมาตรเป็น  $x=4$

- ก.  $y=4(x+0)^2$
- ข.  $y=(x+4)^2$
- ค.  $y=3(x-4)^2$
- ง.  $y=4(x+4)^2$

18. จากสมการพาราโบลา  $y=-(x+5)^2$  ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. ค่า  $a$  เท่ากับ 0 เป็นกราฟคว่ำ สมการแกนสมมาตรคือ  $x=5$  มีจุดยอดที่  $(5, 0)$
- ข. ค่า  $a$  เท่ากับ -1 เป็นกราฟคว่ำ สมการแกนสมมาตรคือ  $x=5$  มีจุดยอดที่  $(0, 5)$
- ค. ค่า  $a$  เท่ากับ -1 เป็นกราฟคว่ำ สมการแกนสมมาตรคือ  $x=5$  มีจุดยอดที่  $(5, 0)$
- ง. ค่า  $a$  เท่ากับ -1 เป็นกราฟคว่ำ สมการแกนสมมาตรคือ  $x=-5$  มีจุดยอดที่  $(-5, 0)$

19. จากภาพเป็นกราฟของสมการในข้อใด



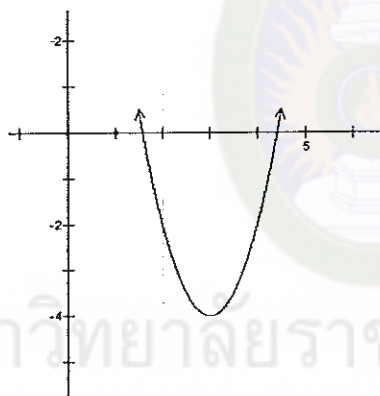
ก.  $y = -3(x+2)^2 - 1$

ข.  $y = -3(x-2)^2 - 1$

ค.  $y = -3(x-1)^2 + 2$

ง.  $y = -3(x+1)^2 + 2$

20. จากภาพเป็นกราฟของสมการในข้อใด



ก.  $y = 2(x-3)^2 - 4$

ข.  $y = 2(x+3)^2 - 4$

ค.  $y = 2(x-3)^2 + 4$

ง.  $y = -2(x-3)^2 - 4$

21. จากสมการพาราโบลา  $y = -2(x+3)^2 - 4$  มีจุดสูงสุดและจุดต่ำสุดอยู่ที่จุดใด

ก. จุดสูงสุดที่  $(-3, -4)$  จุดต่ำสุดไม่มี

ข. จุดสูงสุดที่  $(-2, -4)$  จุดต่ำสุด  $(3, -4)$

ค. จุดสูงสุดที่  $(3, -4)$  จุดต่ำสุดไม่มี

ง. จุดสูงสุดที่  $(-2, -4)$  จุดต่ำสุด  $(-3, -4)$



22. กราฟของสมการในข้อใด เป็นสมการของกราฟพาราโบลาที่มีจุดต่ำสุดที่  $(-2, -4)$  และมีสมการแกนสมมาตรเป็น  $x = -2$

ก.  $y = -2(x+2)^2 + 4$

ข.  $y = 2(x-2)^2 + 4$

ค.  $y = -2(x-2)^2 - 4$

ง.  $y = 2(x+2)^2 - 4$

23. พาราโบลาที่มีสมการเป็น  $y = 8 - 2(x+5)^2$  มีจุด  $(a, b)$  เป็นจุดสูงสุดแล้ว  $(a + b)$  มีค่าเท่าไร

ก. 2

ข. 3

ค. 6

ง. 7

24. ข้อใดต่อไปนี้ เป็นสมการของแกนสมมาตรของพาราโบลา  $y = 2x^2 - 4x + 5$

ก.  $x + 1 = 0$

ข.  $x - 1 = 0$

ค.  $x + 2 = 0$

ง.  $x - 2 = 0$

25. แกนสมมาตรของพาราโบลา  $y = 3(x+5)^2 - 2$  และ  $y = x^2 + 6x + 5$

ห่างกันกี่หน่วย

ก. 2

ข. 3

ค. 8

ง. 5

26. กราฟของสมการ  $y = 4x^2 - 12x + c$  มีจุดต่ำสุดของกราฟอยู่ที่  $\left(\frac{3}{2}, 0\right)$  แล้วค่าของ  $c$

คือข้อใดต่อไปนี้

ก. 9

ข. 3

ค. -3

ง. -9

ตารางภาคผนวกที่ 2 เฉลยแบบทดสอบเรื่อง พาราโบล่า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ
1	ข	16	ง
2	ง	17	ค
3	ก	18	ง
4	ง	19	ง
5	ก	20	ก
6	ง	21	ก
7	ก	22	ง
8	ค	23	ข
9	ข	24	ข
10	ค	25	ก
11	ง	26	ก
12	ง	27	ง
13	ค	28	ค
14	ข	29	ข
15	ก	30	ข

ภาคผนวก ค

แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรม  
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์  
(Constructivism) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)  
เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิด  
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)

เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้สร้างเพื่อต้องการทราบความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรม  
การเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์  
(Constructivism) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เรื่อง พาราโบลา  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. แบบสอบถามมีทั้งหมด 15 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

3. ให้นักเรียนพิจารณาว่า นักเรียนชอบทำหรือคิดที่จะทำตามกิจกรรมที่กำหนดใน  
แต่ละข้อ มากน้อยเพียงใดโดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของ  
นักเรียนตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อ ในแต่ละข้อให้ตอบได้เพียง 1 คำตอบ ดังนี้

5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง พึงพอใจมาก

3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ฉันชอบการจัดเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ ทำให้เข้าใจ ง่ายไม่สับสน					
2	ฉันชอบที่มีการเรียงลำดับเนื้อหาได้เหมาะสมและ ต่อเนื่อง					
3	นักเรียนพึงพอใจต่อความยากง่ายของเนื้อหาระดับใด					
4	ฉันชอบปฏิบัติกิจกรรมในกลุ่มย่อย					
5	ฉันชอบที่ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง					
6	ฉันพอใจที่ได้ช่วยเพื่อทำงาน แลกเปลี่ยน เรียนรู้					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
7	ฉันพอใจในการทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยเพราะทำให้เข้าใจในบทเรียนดีขึ้น					
8	ฉันพอใจในสื่อและอุปกรณ์ในการเรียนรู้					
9	ฉันพอใจในสื่อที่ทำให้เกิดความกระจำและชัดเจน					
10	ฉันพอใจในสื่อและอุปกรณ์ที่นำมาประกอบการสอน					
11	ฉันชอบที่ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของแต่ละหน่วยการเรียนรู้					
12	ฉันพอใจที่ครูวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง ไม่เน้นเฉพาะการสอบอย่างเดียว					
13	ฉันชอบเรียนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการนี้					
14	ฉันพอใจที่มีการประเมินทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม					
15	ฉันพอใจที่เรียน โดยวิธีนี้ทำให้จำเรื่องที่เรียนได้นานมากขึ้น					

ภาคผนวก ง

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์  
วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad.  
เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาคณิตศาสตร์  
โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad. เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
คำชี้แจง

โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

### เกณฑ์การประเมิน

- 5 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 คะแนน หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>1. สาระสำคัญ</b>					
1.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	.....	.....	.....	.....	.....
1.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	.....	.....	.....	.....	.....
<b>2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง</b>					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
2.2 ชัดเจนเข้าใจง่าย	.....	.....	.....	.....	.....
2.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
2.4 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินได้	.....	.....	.....	.....	.....

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>3. เนื้อหา</b>					
3.1 เนื้อหาที่มีความชัดเจนเข้าใจง่าย และน่าสนใจ	.....	.....	.....	.....	.....
3.2 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	.....	.....	.....	.....	.....
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของ นักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
3.4 เนื้อหาเหมาะสมกับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
<b>4. กิจกรรมการเรียนรู้</b>					
4.1 สอดคล้องกับเนื้อหาและ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	.....	.....	.....	.....	.....
4.2 สอดคล้องกับเวลาที่จัดกิจกรรม	.....	.....	.....	.....	.....
4.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
4.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	.....	.....	.....	.....	.....
4.5 สอดคล้องกับความต้องการและ ความสามารถของผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
4.6 แสดงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ แปลกใหม่	.....	.....	.....	.....	.....
<b>5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้</b>					
5.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ ที่คาดหวัง	.....	.....	.....	.....	.....
5.2 สอดคล้องกับเนื้อหาและ กิจกรรม	.....	.....	.....	.....	.....
5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	.....	.....	.....	.....	.....
5.4 ประหยัดเวลาในการสอน	.....	.....	.....	.....	.....



ภาคผนวก จ

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับการประเมินแผนการเรียนรู้ตาม  
แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้โปรแกรม The Geometer's  
Sketchpad (GSP) เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้  
ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม The  
Geometer's Sketchpad. เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
<b>1. สาระสำคัญ</b>			
1.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.33	0.58	มาก
1.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.33	0.58	มาก
<b>2. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>			
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.33	1.15	มาก
2.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
2.4 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินได้	4.33	0.58	มาก
<b>3. เนื้อหา</b>			
3.1 เนื้อหาที่มีความชัดเจนเข้าใจง่ายและน่าสนใจ	4.67	0.58	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.33	1.15	มาก
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
3.4 เนื้อหาเหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>4. กิจกรรมการเรียนรู้</b>			
4.1 สอดคล้องกับเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.23	0.67	มาก
4.2 สอดคล้องกับเวลาที่จัดกิจกรรม	4.67	0.58	มากที่สุด
4.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.33	0.58	มาก
4.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	4.33	0.58	มาก
4.5 สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของ นักเรียน	4.00	1.00	มาก
4.6 แสดงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แปลกใหม่	4.33	0.58	มาก
<b>5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้</b>			
5.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.67	0.58	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม	4.67	0.58	มากที่สุด

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4.67	0.58	มากที่สุด
5.4 ประหยัดเวลาในการสอน	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>6. การวัดและประเมินผล</b>			
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.67	0.58	มากที่สุด
6.3 วิธีการวัดและเครื่องมือสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.33	0.58	มาก
6.4 เครื่องมือที่ใช้วัดเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรม	4.33	0.58	มาก
โดยรวม	4.50	0.65	มาก



ภาคผนวก จ  
ค่าความสอดคล้อง (IOC) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น  
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับข้อสอบ

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	เฉลี่ย	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	เฉลี่ย	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
26	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
27	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
30	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
32	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
35	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
37	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
40	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
41	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
42	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
44	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
45	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
47	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
48	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
50	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	เฉลี่ย	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
51	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
52	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
53	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
54	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
55	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
56	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 5 ค่าอำนาจจำแนก(B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.40	16	0.36
2	0.55	17	0.32
3	0.48	18	0.40
4	0.48	19	0.49
5	0.51	20	0.33
6	0.44	21	0.35
7	0.52	22	0.40
8	0.57	23	0.46
9	0.40	24	0.33
10	0.45	25	0.37
11	0.56	26	0.38
12	0.44	27	0.32
13	0.57	28	0.33
14	0.64	29	0.49
15	0.44	30	0.56

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.95



ตารางภาคผนวกที่ 6 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทดสอบกับ  
นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน จากผลการสอบครั้งเดียวตามวิธี  
ของ Lovett

นักเรียนคนที่	$X_i$	$X_i^2$	$(X_i - C)$	$(X_i - C)^2$
1	26	676	11	121
2	7	49	-8	61
3	26	676	11	121
4	26	676	11	121
5	27	729	12	144
6	24	576	9	81
7	27	729	12	144
8	8	64	-7	49
9	28	784	13	169
10	27	729	12	144
11	12	144	-3	9
12	27	729	12	144
13	28	784	13	169
14	10	100	-5	25
15	28	784	13	169
16	12	144	-3	9
17	26	676	11	121
18	26	676	11	121
19	10	100	-5	25
20	28	784	13	169
21	24	576	9	81
22	27	729	12	144
23	24	576	9	81
24	9	81	-6	36
25	25	625	10	100

นักเรียนคนที่	$X_i$	$X_i^2$	$(X_i - C)$	$(X_i - C)^2$
26	27	729	12	144
27	26	676	11	121
28	10	100	-5	25
29	24	576	9	81
30	27	729	12	144
31	13	169	-2	4
32	27	729	12	144
33	17	289	2	4
34	24	576	9	81
35	25	625	10	100
36	22	484	7	49
37	12	144	-3	9
38	24	576	9	81
39	22	484	7	49
40	18	324	3	9
รวม	860	20406	260	3606

แทนค่าในสูตร

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$$

$$r_{cc} = 1 - \frac{30(860) - 20406}{(30-1)(3606)}$$

$$r_{cc} = 1 - \frac{5394}{104574}$$

$$r_{cc} = 1 - 0.05$$

$$r_{cc} = 0.95$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์  
เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.95



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ช

คำอำนาจำแนกรายข้อและค่าความเชื่อมั่น ของแบบวัดความพึงพอใจของ  
นักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตาม  
แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์(Constructivism) โดยใช้โปรแกรม The  
Geometer's Sketchpad (GSP) เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด  
ความพึงพอใจ

จำนวนข้อ	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
1	0.74*
2	0.49*
3	0.86*
4	0.80*
5	0.88*
6	0.82*
7	0.89*
8	0.49*
9	0.88*
10	0.89*
11	0.49*
12	0.89*
13	0.59*
14	0.88*
15	0.81*

ค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) = .97