



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก
แผนการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

เวลา 14 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

คำตอบของระบบสมการ โดยใช้กราฟดังนี้

1. ถ้ากราฟเส้นตรงทั้งสองเส้นตัดกัน แสดงว่าระบบสมการจะมีคำตอบเดียว คือค่าของ x และ y ของจุดตัดกัน
2. ถ้ากราฟเส้นตรงทั้งสองเส้นขนานกัน แสดงว่าระบบสมการนั้น ไม่มีคำตอบ
3. ถ้ากราฟทั้งสองเส้นทับกัน แสดงว่าระบบสมการนั้นมีคำตอบมากมายไม่จำกัด คือคู่อันดับที่แทนจุดทุกจุดบนเส้นตรงเป็นคำตอบของสมการ

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด แก่ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถอ่านและแปลความหมายของกราฟของระบบสมการเชิงเส้นได้
2. สามารถหาคำตอบ เขียนกราฟและบอกลักษณะของกราฟของสมการเชิงเส้นได้

สาระการเรียนรู้

แก้ระบบสมการ โดยใช้กราฟ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นเก็บข้อมูล

1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และบอกจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนเรียนรู้และทำความเข้าใจในเนื้อหาที่จะเรียนแล้วผู้เรียนจะต้องผ่านเกณฑ์ ดังนี้

1.1.1 ผู้เรียนต้องทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนได้

1.1.2 ผู้เรียนสามารถนำเสนอและถ่ายทอดความรู้ในการอธิบาย (สอน) เพื่อนร่วมชั้นทำแบบฝึกหัดได้

1.2 ครูทบทวนการเขียนกราฟและสมการของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยการถาม-ตอบ เป็นคำถามที่ให้ข้อสังเกต กระตุ้นให้เกิดความสนใจ และตระหนักในปัญหา เช่น ถ้าค่า x เป็น 0 เส้นกราฟที่ได้จะมีลักษณะอย่างไร และค่าของ y เป็นจำนวนใดได้บ้าง เป็นต้น

ระบบที่ประกอบด้วยสมการ

$$\text{สมการที่ 1} \quad ax + by = e$$

$$\text{สมการที่ 2} \quad cx + dy = f$$

เรียกว่า ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มี x และ y เป็นตัวแปร

โดยที่ a และ c เป็นสัมประสิทธิ์ของ x

b และ d เป็นสัมประสิทธิ์ของ y

คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือคู่อันดับ (x,y) ที่สอดคล้องกับสมการทั้งสองของระบบสมการทั้งสองของระบบสมการหรือ คู่อันดับ (x,y) ที่ค่า x และ ค่า y ทำให้สมการทั้งสองของระบบสมการเป็นจริง

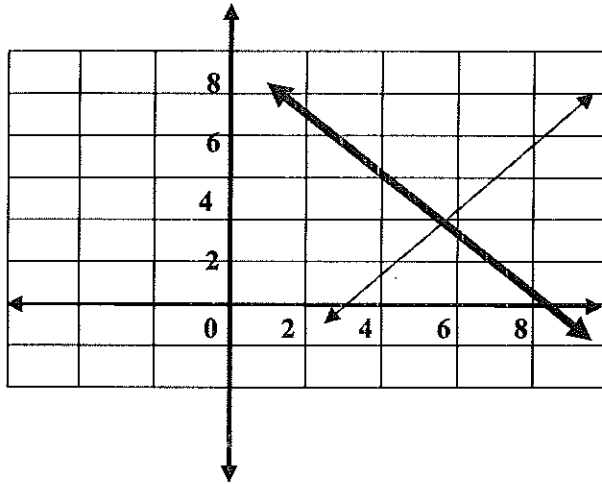
ตัวอย่างสมการเชิงเส้นสองตัวแปร $x + y = 12$

1.3 ให้นักเรียนตั้งคำถามในสิ่งที่ยังสงสัยเพื่อให้นักเรียนช่วยกันสรุปเป็นข้อสังเกตในการเรียน

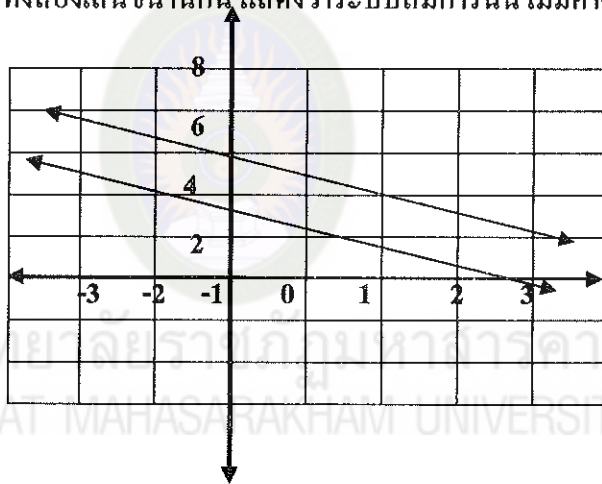
2. ขั้นคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์จากเนื้อหาที่เรียนรู้เพื่อสร้างทางเลือกในการลงมือปฏิบัติ

กราฟแสดงคำตอบของระบบสมการมี 3 ลักษณะ ได้แก่

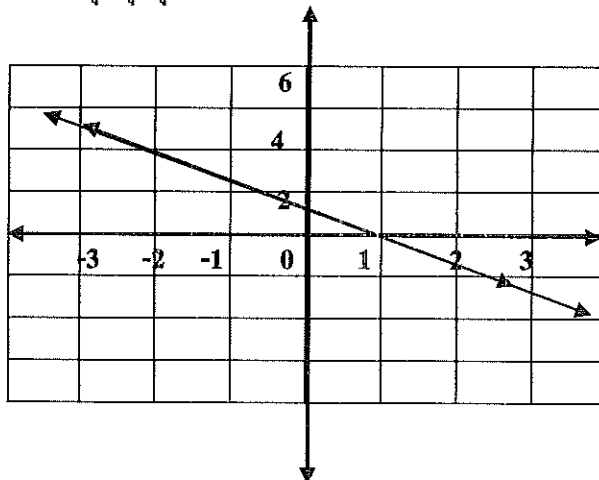
1) ถ้ากราฟเส้นตรงทั้งสองเส้นตัดกัน แสดงว่าระบบสมการมีคำตอบเดียว คือค่าของ x และ y ของจุดตัดกัน ยกตัวอย่างลักษณะของกราฟ



2) ถ้ากราฟเส้นตรงทั้งสองเส้นขนานกัน แสดงว่าระบบสมการนั้นไม่มีคำตอบ



3) ถ้ากราฟทั้งสองเส้นทับกัน แสดงว่าระบบสมการนั้นมีคำตอบมากมาย ไม่จำกัด คือคู่อันดับที่แทนจุดทุกจุดบนเส้นตรงเป็นคำตอบของสมการ



แบ่งกลุ่มนักเรียน โดยให้แต่ละกลุ่มมีทั้งคนเก่ง ปานกลาง คนอ่อน กลุ่มละ 2 - 3 คน

แต่ละกลุ่มรับใบกิจกรรมที่ 1 “กราฟช่วยได้”

จากระบบสมการ $y = 2x + 1$	1
$y = -x + 7$	2
และ $2x - y = 1$	1
$x + y = 8$	2

3. ชั้นวางแผนจัดขั้นตอนในการลงมือปฏิบัติ ตรวจสอบและสรุปความรู้ร่วมกัน

- 3.1 ครูอธิบายเนื้อหาและยกตัวอย่าง
- 3.2 ครูตั้งคำถามจากตัวอย่างให้นักเรียนตอบ
- 3.3 ให้นักเรียนตั้งใจทำตามตัวอย่างด้วยตนเองโดยแก้ไขตัวเลข แล้วแสดง

วิธีทำเพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง คนละ 1 ข้อ

- 3.4 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากเนื้อหาที่เรียน

4. ชั้นนำเสนอ

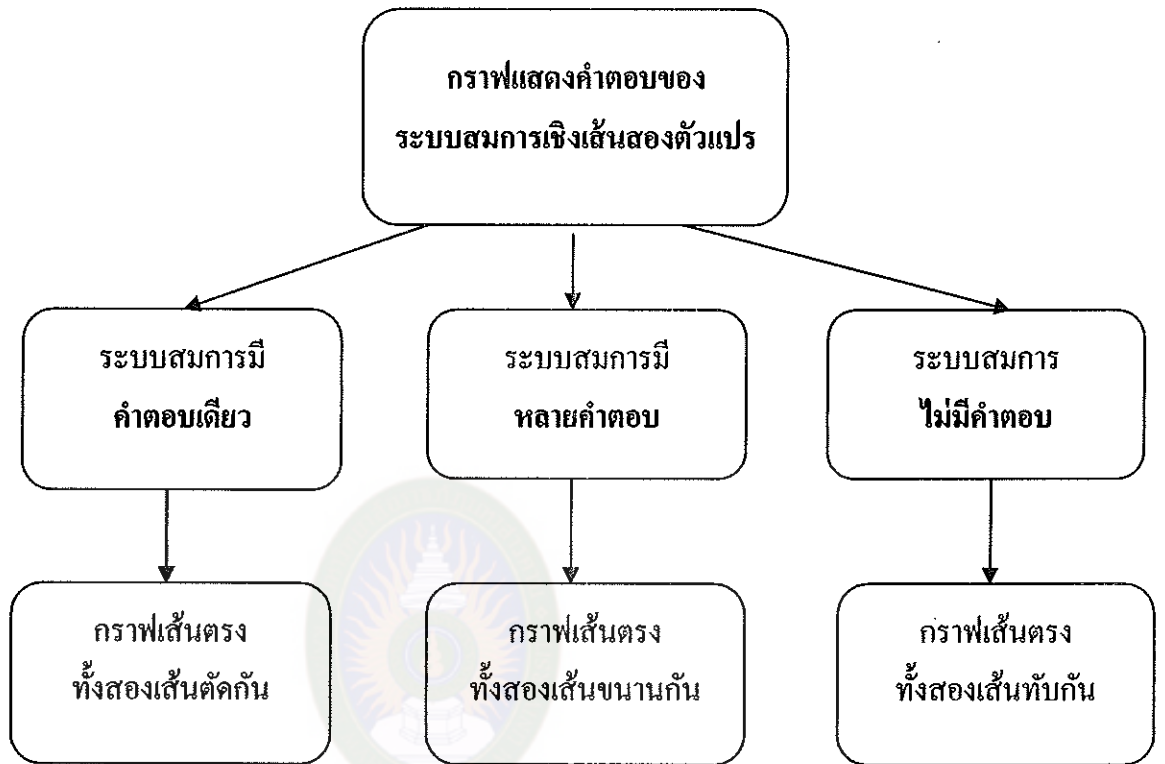
- 1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด แล้วนำเสนอหน้าชั้น โดยการจับฉลาก 2 คน พร้อมตอบข้อซักถามจากเพื่อน
- 2. ตัวแทนกลุ่มรับใบกิจกรรมที่ 2 และลงมือทำกิจกรรม
- 3. สุ่มนักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานในใบกิจกรรมที่ 2 และเปิดโอกาสให้เพื่อนได้ซักถามข้อสงสัย

5. ชั้นสรุป

5.1 นักเรียนสรุปบทเรียนร่วมกัน โดยครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบและสรุปในสมุด

- 1) ระบบสมการที่กำลังเรียนนี้มีตัวแปรกี่ตัวแปร (2 ตัวแปร)
- 2) คำตอบของระบบสมการมีกี่แบบ อะไรบ้าง (3 แบบ คือ มีคำตอบเดียว มีหลายคำตอบ และไม่มีคำตอบ)
- 3) กราฟของระบบสมการมีกี่แบบ อะไรบ้าง (3 แบบ คือ กราฟเส้นตรงสองเส้น ตัดกัน กราฟเส้นตรงสองเส้นทับกัน และกราฟเส้นตรงสองเส้นขนานกัน)

5.2 สรุปบทเรียน



6. ขั้นตอนการวัดผล / ประเมินผล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การวัดผล

1. วิธีการวัดผล

- 1.1 สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน
- 1.2 สังเกตจากการตอบคำถามและร่วมกิจกรรม
- 1.3 ตรวจสอบแบบฝึกหัดและใบงาน

2. เครื่องมือวัดผล

- 2.1 แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน
- 2.2 แบบฝึกหัดคณิตศาสตร์

การประเมินผล

1. โดยถือเกณฑ์ผ่านจากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนคิดเป็น

ร้อยละ 70 ขึ้นไป

2. โดยถือเกณฑ์ผ่านจากการตรวจแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ ได้คะแนน ร้อยละ 70 ขึ้นไป

สื่ออุปกรณ์

1. ใบกิจกรรมที่ 1
2. ใบกิจกรรมที่ 2
3. สื่อ EDL TV

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์



ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ความคิดเห็นในการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้อำนวยการโรงเรียน.....

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ) ผู้สอน
(.....)
ครูผู้สอน

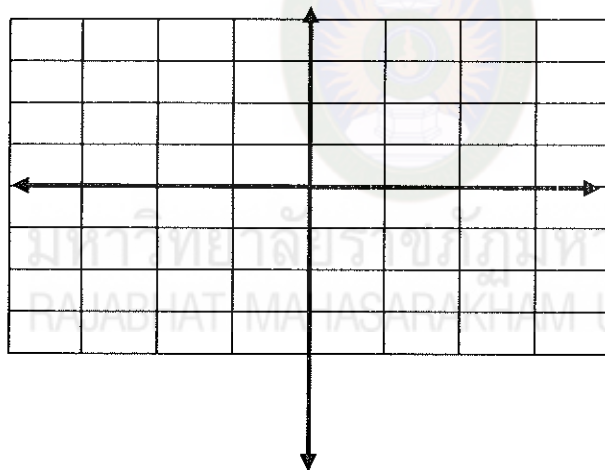
ใบกิจกรรมที่ 1
“กราฟช่วยได้”

1.จากระบบสมการ $y = 2x + 1$ (1)

$y = -x + 7$ (2)

$y = 2x + 1$	x	-2	-1	0	1	2	3
	y						

$y = -x + 7$	x	-2	-1	0	1	2	3
	y						



กราฟทั้งสองตัดกันที่จุดใด

คำตอบของระบบสมการคือ

ตรวจสอบ แทน y ด้วย.....แทน x ด้วย

$y = 2x + 1$

$y = -x + 7$

.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....

2.จากระบบสมการ

$2x - y = 1$

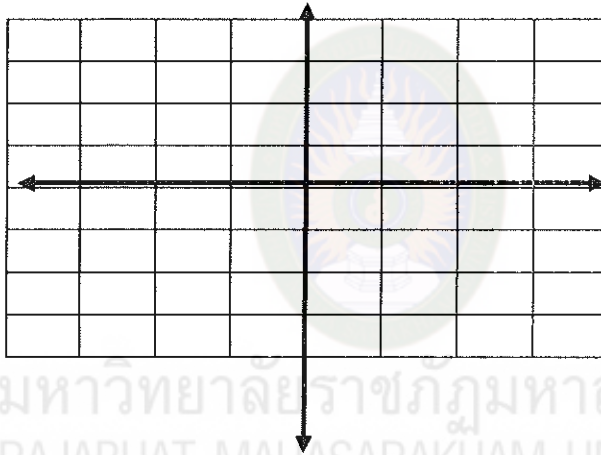
จัดใหม่จะได้ $y = 2x - 1$ (1)

$x + y = 8$

จัดใหม่จะได้ $y = -x + 8$ (2)

$y = 2x - 1$	x	-2	-1	0	1	2	3
	y						

$y = -x + 8$	x	-2	-1	0	1	2	3
	y						



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กราฟทั้งสองตัดกันที่จุดใด

คำตอบของระบบสมการคือ

ตรวจสอบ แทน y ด้วย.....แทน x ด้วย

$y = 2x - 1$

$y = -x + 8$

.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....

ใบกิจกรรมที่ 2

“คำตอบของระบบสมการของฉัน”

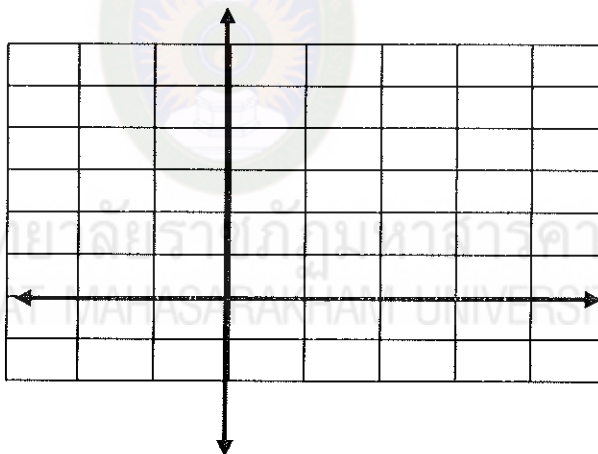
จากระบบสมการ

$y = 2x + 4$ 1

$x = y - 1$ 2

$y = 2x + 4$	x	-2	-1	0	1	2	3	4
	y							

$x = y - 1$	x	-2	-1	0	1	2	3	4
	y							



คำตอบของระบบสมการคือ

ตรวจสอบ แทน y ด้วย.....แทน x ด้วย

$y = 2x + 4$

$x = y - 1$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกหัด

จงหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นต่อไปนี้โดยใช้กราฟ เมื่อ x และ y เป็นจำนวนจริงใดๆ

1. $x + y = 14$ และ $x - y = 2$

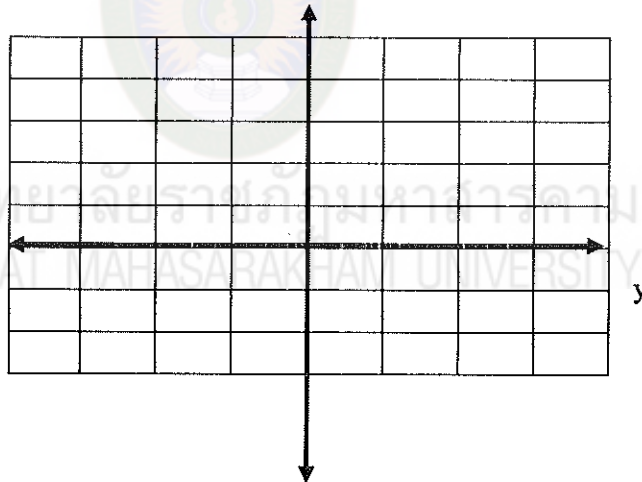
จากระบบสมการ

$x + y = 14$ 1

$x - y = 2$ 2

y =	x									
	y									

y =	x									
	y									



คำตอบของระบบสมการคือ

ตรวจสอบ แทน y คิว.....แทน x คิว

$y =$

$y =$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. $2x - y = 3$ และ $4x - 2y = 6$

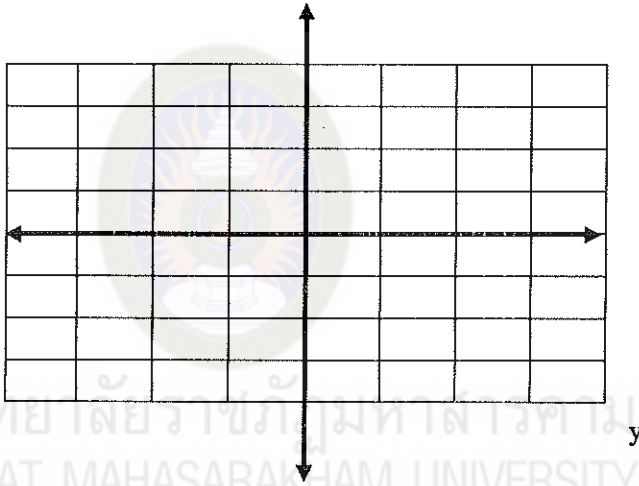
จากระบบสมการ

$2x - y = 3$ (1)

$4x - 2y = 6$ (2)

$2x - y = 3$ $y = \dots\dots$	x								
	y								

$4x - 2y = 6$ $y = \dots\dots$	x								
	y								



คำตอบของระบบสมการคือ

ตรวจสอบ แทน y ด้วย.....แทน x ด้วย

$y = \dots\dots\dots$	$y = \dots\dots\dots$
--	--

3. $x + 3y = 6$ และ $x + 3y = 9$

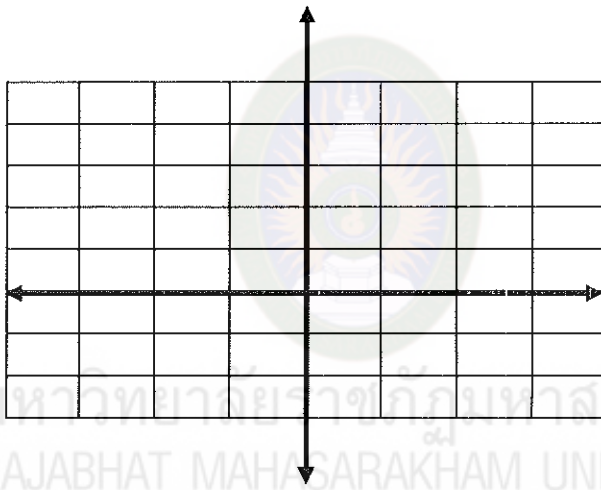
จากระบบสมการ

$x + 3y = 6$ 1

$x + 3y = 9$ 2

$x + 3y = 6$	x			
$y = \dots\dots\dots$	y			

$x + 3y = 9$	x			
$y = \dots\dots\dots$	y			



คำตอบของระบบสมการคือ

ตรวจสอบ แทน y ด้วย.....แทน x ด้วย

$y = \dots\dots\dots$

$y = \dots\dots\dots$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. $y + x = -2$ และ $2y + 2x = -4$

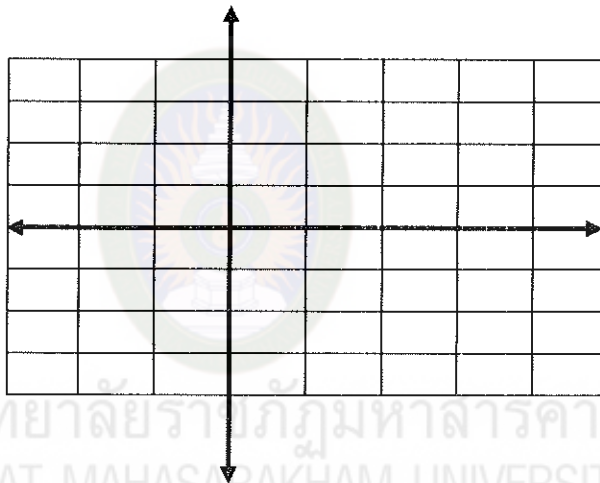
จากระบบสมการ

$y + x = -2$ (1)

$2y + 2x = -4$ (2)

$y + x = -2$	x			
$y = \dots\dots\dots$	y			

$2y + 2x = -4$	x			
$y = \dots\dots\dots$	y			



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คำตอบของระบบสมการคือ

ตรวจสอบ แทน y ด้วย.....แทน x ด้วย

$y = \dots\dots\dots$

$y = \dots\dots\dots$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนรายบุคคล

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรม															ผลการประเมิน		
		มีความรับผิดชอบ			มีระเบียบวินัย			ทำงานเป็นระบบรอบคอบ			แสดงความสนใจ			การเอาใจใส่			รวม	ผ่าน	ไม่ผ่าน
		2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0			
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			

หมายเหตุ ผ่าน ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป

ไม่ผ่าน ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 70

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน รายการประเมิน ในแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนเป็นรายบุคคล

<p>มีความรับผิดชอบ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ส่งงานก่อนหรือตรงกำหนดเวลานัดหมาย 2. ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้ 3. ส่งงานช้ากว่ากำหนด และไม่มีมีการติดต่อชี้แจงเหตุผล 	<p>ระดับคุณภาพที่ 2</p> <p>ระดับคุณภาพที่ 1</p> <p>ระดับคุณภาพที่ 0</p>
<p>มีระเบียบวินัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สมุดงาน ชี้นงาน สะอาดเรียบร้อย 2. สมุดงาน ชี้นงาน ส่วนใหญ่ สะอาดเรียบร้อย 3. สมุดงาน ชี้นงาน ไม่ค่อย สะอาดเรียบร้อย 	<p>ระดับคุณภาพที่ 2</p> <p>ระดับคุณภาพที่ 1</p> <p>ระดับคุณภาพที่ 0</p>
<p>ทำงานเป็นระบบรอบคอบ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การทำงานมีครบทุกขั้นตอน ตัดขั้นตอนที่ไม่สำคัญออก จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อน-หลัง ถูกต้องครบถ้วน 2. การทำงานไม่ครบทุกขั้นตอน และผิดพลาดบ้าง 3. การทำงานไม่มีขั้นตอน มีความผิดพลาดต้องแก้ไข 	<p>ระดับคุณภาพที่ 2</p> <p>ระดับคุณภาพที่ 1</p> <p>ระดับคุณภาพที่ 0</p>
<p>แสดงความสนใจ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งใจฟัง กระทู้หรือรันทักถาม และตอบคำถามได้ 2. ตั้งใจฟัง และตอบคำถามได้ 3. ไม่ตั้งใจฟัง 	<p>ระดับคุณภาพที่ 2</p> <p>ระดับคุณภาพที่ 1</p> <p>ระดับคุณภาพที่ 0</p>
<p>การเอาใจตอบคำถาม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีความกระตือรือร้นในการตอบคำถามยกมือขออนุญาต ลูกขึ้นยืน และตอบคำถามอย่างสุภาพทุกครั้ง 2. มีความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม ยกมือขออนุญาต และตอบคำถาม 3. ไม่มีมีความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม 	<p>ระดับคุณภาพที่ 2</p> <p>ระดับคุณภาพที่ 1</p> <p>ระดับคุณภาพที่ 0</p>

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนในกระบวนการกลุ่ม

กลุ่ม	พฤติกรรม															ผลการประเมิน		
	การวางแผน			การแบ่งงาน			การรับฟังความคิดเห็นในกลุ่ม			การติดตามและปรับปรุงงาน			บรรยากาศในการทำงาน			รวม	ผ่าน	ไม่ผ่าน
	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0			
กลุ่ม A																10		
กลุ่ม B																		
กลุ่ม C																		
กลุ่ม D																		
กลุ่ม E																		
กลุ่ม F																		
กลุ่ม G																		
กลุ่ม H																		

- หมายเหตุ ผ่าน ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
 ไม่ผ่าน ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 70

(ลงชื่อ)

ผู้ประเมิน

()

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน รายการประเมินแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนในกระบวนการกลุ่ม

การวางแผนในการทำงาน 1. มีการกำหนดวิธีการทำงานชัดเจน 2. มีการกำหนดวิธีการทำงาน 3. ไม่มีการกำหนดวิธีการทำงาน	ระดับคุณภาพที่ 2 ระดับคุณภาพที่ 1 ระดับคุณภาพที่ 0
การแบ่งงานในกลุ่ม 1. มีการแบ่งงานแก่สมาชิกในกลุ่มอย่างทั่วถึง 2. มีการแบ่งงานแก่สมาชิกในกลุ่ม 3. ไม่มีการแบ่งงานแก่สมาชิกในกลุ่ม	ระดับคุณภาพที่ 2 ระดับคุณภาพที่ 1 ระดับคุณภาพที่ 0
การรับฟังความคิดเห็นของสมาชิก 1. สมาชิกในกลุ่มต่างรับฟังซึ่งกันและกัน ถ้อยทีถ้อยอาศัยกันอย่างมีความสุข 2. สมาชิกในกลุ่มต่างก็รับฟังซึ่งกันและกัน 3. สมาชิกในกลุ่มต่างยึดถือความคิดของตนเป็นส่วนใหญ่	ระดับคุณภาพที่ 2 ระดับคุณภาพที่ 1 ระดับคุณภาพที่ 0
การติดตามและปรับปรุงงาน 1. มีการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำเสนออย่างรอบคอบ 2. มีการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำเสนอผลงาน 3. ไม่มีการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพที่ 2 ระดับคุณภาพที่ 1 ระดับคุณภาพที่ 0
บรรยากาศในการทำงาน 1. สมาชิกทุกคนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นให้เกียรติซึ่งกันและกัน 2. สมาชิกทุกคนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น 3. สมาชิกไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้ครบทุกคน	ระดับคุณภาพที่ 2 ระดับคุณภาพที่ 1 ระดับคุณภาพที่ 0

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบ
เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ – สกุล ลงในกระดาษคำตอบ
2. ข้อสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบอัตนัยแสดงวิธีทำ 5 ข้อ
3. ใช้เวลาสอบ 1 ชั่วโมง
4. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด จากตัวเลือก ก ข ค ง เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับตัวเลือกที่ต้องการ ถ้าต้องการเลือกตอบข้อ ก ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X			

5. ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
6. เมื่อทำข้อสอบเสร็จแล้ว ให้ส่งกระดาษคำตอบพร้อมแบบทดสอบ

คืนกรรมการ

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. สมการในข้อใดเป็นสมการเชิงเส้น

สองตัวแปร

ก. $y = 2x$

ข. $x + y^2 = 3$

ค. $2xy + 3 = 15$

ง. $2y + xy - 1 = 3$

2. ถ้า $(-2, a)$ เป็นคำตอบของสมการ

$2x + y = 4$ แล้ว a มีค่าเท่าใด

ก. 14

ข. 12

ค. 10

ง. 8

3. ระบบสมการในข้อใด มีคำตอบมากมาย

ไม่จำกัด

ก. $x - y = 1$ และ $x + y = 19$

ข. $x + y = 1$ และ $4x = 4 - 4y$

ค. $x + y = 1$ และ $4x = 4y - 4$

ง. $2x + 3y = 3$ และ $-6x - 6y = 1$

4. ระบบสมการในข้อใด ไม่มีคำตอบ

ก. $5x + 8y = 15$ และ $3x + 5y = 70$

ข. $2x - y = 5$ และ $2y = 7 + 4x$

ค. $2x - 5y = 10$ และ $4x + 3y = 7$

ง. $2y - x = 1$ และ $2x + y = 8$

5. นำสมการ $2x + 3y = 6$ และ $4x + 6y = 4$

มาเขียนกราฟบนแกนคู่เดียวกัน แล้วกราฟที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะตรงกับข้อใดต่อไปนี้

ก. เส้นกราฟทับกัน

ข. เส้นกราฟตัดกัน

ค. เส้นกราฟขนานกัน

ง. กราฟเส้นตรงขนานกับแกน x

6. ข้อใดคือคำตอบของระบบสมการ

$x + y = 11$ และ $x - y = 1$

ก. (5,6)

ข. (6,-5)

ค. (-6,-5)

ง. (6,5)

7. ข้อใดเป็นคำตอบของระบบสมการ

$x + 3y = 3$

$2x - y = 13$

ก. (1,-6)

ข. (1,6)

ค. (6,-1)

ง. (6,1)

8. ข้อใดเป็นคำตอบของระบบสมการ

$4x + y = 10$

$2x - 5y = 16$

ก. (3,2)

ข. (3,-2)

ค. (-3,-2)

ง. (2,-3)

9. กราฟของสมการในข้อใดขนานกับ

กราฟสมการ $3x + y = 11$

ก. $x + 3y = 11$

ข. $y = 3x + 1$

ค. $2y - 6x = 2$

ง. $y = 6 - 3x$

10. กราฟของสมการเส้นตรงคู่ใด

ขนานกัน

ก. $y = 2x - 1 ; y = -2x + 1$

ข. $y = 3x - 1 ; y = x + 3$

ค. $y = 4x - 5 ; y = 4x + 2$

ง. $x + 2y = 5 ; x - 2y = 5$

11. กราฟของสมการ $x = 5$ และ

$3x - 2y = 5$ ตัดกันที่ใด

ก. (0,5)

ข. (0,-5)

ค. (5,5)

ง. (-5,5)

12. จากสมการ $3x - 5y = 15$ จากสมการ

เมื่อเขียนในรูปทั่วไป ค่าตอบของ B - C

มีค่าเท่าใด

ก. 10

ข. -10

ค. 20

ง. -20

13. จากสมการ $4(x - y) = 8$ จากสมการ

เมื่อเขียนในรูปทั่วไป ค่าตอบของ

$A + B - C$ มีค่าเท่าใด

ก. 8

ข. 4

ค. 0

ง. -8

14. กราฟของสมการ $2x + y + 1 = 0$ และ

$3x - 2y + 5 = 0$ ตัดกันที่จุดใด

ก. (1,1)

ข. (-1,1)

ค. (1,-1)

ง. (1,3)

15. ลำลีและสุดา มีอายุรวมกันเท่ากับ 31 ปี

ข้อใดเป็นประโยคสัญลักษณ์ ถ้าลำลีมีอายุ x

ปี สุดา มีอายุ y ปี

ก. $x + y = 31$

ข. $x - y = 1$

ค. $x - y = 31$

ง. $x = y$

16. สมการ $2x + 3y - 9 = 0$ ตัดแกน y

ที่จุดใด

ก. (2,0)

ข. (3,0)

ค. (0,2)

ง. (0,3)

17. คำตอบของระบบสมการ $x + y = 9$

และ $x - y = 5$ คือข้อใด

ก. (7,2)

ข. (2,7)

ค. (8, 3)

ง. (3, 8)

18. คำตอบของระบบสมการ $x + 2y = 4$

และ $3x + 6y = 12$ มีคำตอบ

ก. ไม่มีคำตอบ

ข. มีคำตอบเดียว

ค. มี 2 คำตอบ

ง. มีหลายคำตอบ

19. ข้อใดเป็นคำตอบของระบบสมการ-

เชิงเส้น $2x + 3y = 9$ และ $x - y = -8$

ก. (3,5)

ข. (-3,5)

ค. (-3,-5)

ง. (5,-3)

20. คำตอบของระบบสมการ

$$\frac{2x}{3} + \frac{y}{5} = 6 \text{ และ } \frac{x}{6} - \frac{y}{2} = -4 \text{ คือ}$$

คู่อันดับในข้อใด

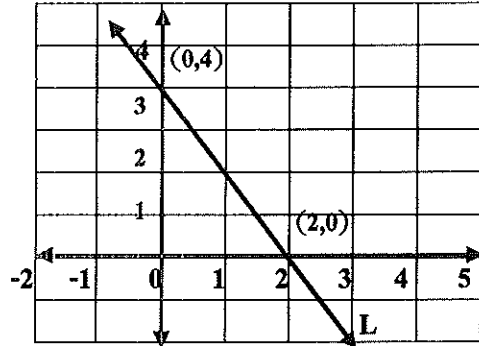
ก. (6,-6)

ข. (-6,6)

ค. (10,6)

ง. (6,10)

21.



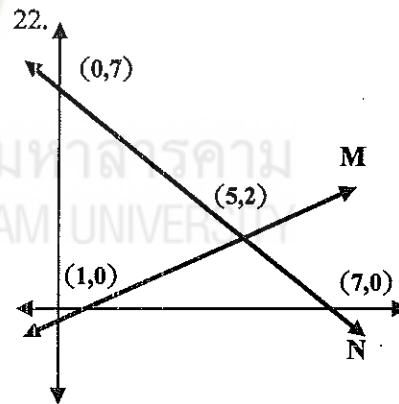
จากกราฟเส้นตรง L ถูกกำหนดด้วย
สมการใด

ก. $2x - 4y = -8$

ข. $4x + 2y = 8$

ค. $2x - 4y = 8$

ง. $2x - 2y = 4$



จากกราฟเป็นคำตอบของระบบสมการใน
ข้อใด

ก. $2x - 4y = 2$

$2x + 2y = 14$

ข. $x - 4y = 2$

$x - y = 7$

$$\text{ก. } x - 2y = 1$$

$$x - y = 7$$

$$\text{ง. } 2x - 4y = 1$$

$$x + y = 14$$

23. ที่ดินรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแปลงหนึ่ง

มีด้านยาว ยาวกว่าด้านกว้าง 8 เมตร และ
ความยาวโดยรอบ 60 เมตร ที่ดินแปลงนี้มี
พื้นที่กี่ตารางเมตร

ก. 187 ตารางเมตร

ข. 209 ตารางเมตร

ค. 198 ตารางเมตร

ง. 216 ตารางเมตร

24. เลขจำนวนหนึ่งมีสองหลัก หลักสิบ

มากกว่า หลักหน่วยอยู่ 2 ถ้าเอาผลบวกของ
หลักทั้งสองไปหารจำนวนนั้น จะได้
ผลลัพธ์เป็น 6 เหลือเศษ 3 เลขจำนวนนั้น
เท่ากับข้อใด

ก. 57

ข. 64

ค. 75

ง. 87

25. ประชาเลี้ยงหมูกับไก่ไว้จำนวน 35 ตัว
นับขารวมกันได้ทั้งหมด 90 ขา จงหาว่า
มีไก่อีกมากกว่าหมูกี่ตัว

ก. 5 ตัว

ข. 10 ตัว

ค. 15 ตัว

ง. 20 ตัว

26. ครึ่งหนึ่งของผลบวกของจำนวน

สองจำนวนเป็น 7 และสามเท่าของจำนวน
ที่น้อยมีค่ามากกว่าจำนวนมากอยู่ 10 แล้ว
ผลต่างของจำนวนทั้งสองตรงกับข้อใด

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

27. พ่อค้าซื้อข้าวสารชนิดแรกมาราคา

ถุงละ 60 บาท ชนิดที่สองราคาถุงละ

80 บาท นำมาคละกันแล้วขายไปถุงละ

90 บาท ได้กำไร 20% อัตราส่วนการผสม

ของข้าวชนิดที่หนึ่งต่อข้าวชนิดที่สอง

เท่ากับข้อใด

ก. 1 : 3

ข. 2 : 3

ค. 3 : 4

ง. 1 : 2

28. ลวดหนามชนิดหนึ่งยาว 72 เมตรนำไป

ล้อมรอบที่ดินรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแห่งหนึ่ง

ที่มีด้านกว้างสั้นกว่าด้านยาวอยู่ 8 เมตรได้

พอดี จงหาว่าที่ดินผืนนี้มีเนื้อที่กี่ตารางวา

ก. 65 ตารางวา

ข. 68 ตารางวา

ค. 73 ตารางวา

ง. 77 ตารางวา

29. คาวสะสมเหรียญสิบบาทและเหรียญห้าบาทรวมกันได้ 22 เหรียญ คิดเป็นเงินรวมกันได้ 160 บาทอยากทราบว่าคาวมีเหรียญห้าบาทกี่เหรียญ

- ก. 12 เหรียญ
- ข. 14 เหรียญ
- ค. 16 เหรียญ
- ง. 18 เหรียญ

30. เมือง A และ เมือง B อยู่ห่างกัน 480 กิโลเมตร นพขับรถจากเมือง A ไปยังเมือง B ส่วนมนตรีขับรถจากเมือง B ไปยังเมือง A บนเส้นทางเดียวกันโดยที่ทั้งสองจะพบกันเมื่อเวลาผ่านไป 3 ชั่วโมงและนพขับรถได้ระยะทางมากกว่ามนตรี 30 กิโลเมตร มนตรีขับรถด้วยความเร็วเท่าไร (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

- ก. 65
- ข. 70
- ค. 75
- ง. 80



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตอนที่ 2 จงแสดงวิธีทำ

คำชี้แจง

1. จงแสดงวิธีทำลงในแบบทดสอบ
2. เมื่อทำข้อสอบเสร็จแล้ว ให้ส่งกระดาษคำตอบพร้อมแบบทดสอบคืนกรรมการ

1. จงแก้ระบบสมการต่อไปนี้พร้อมตรวจคำตอบ

สมการที่ 1 $x + 2y = 7$

สมการที่ 2 $2x - y = 4$

.....

.....

.....

.....

2. จงแก้ระบบสมการต่อไปนี้พร้อมตรวจคำตอบ

สมการที่ 1 $3x + 5y = 22$

สมการที่ 2 $4x - 7y = -39$

.....

.....

.....

.....

3. ผลต่างของจำนวนสองจำนวนเป็น 16 ถ้าสามเท่าของจำนวนที่มีค่ามากกว่ากับเก้าเท่าของจำนวนที่มีค่าน้อย จงหาจำนวนทั้งสองจงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

4. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีเส้นรอบรูปยาว 86 เซนติเมตร และด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง 19 เซนติเมตร จงหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้ จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ณเดชมี่แสดมปีราคาควงละ 10 บาท และควงละ 20 บาท รวมทั้งสิ้น 30 ควง ถ้าราคาของแสดมปีทั้งหมดเท่ากับ 500 บาท สันต์มีแสดมปีอย่างละกี่ควงจงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เฉลย แบบทดสอบ

ตอนที่ 1

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

ตอนที่ 2

1. (3,2)
2. (-1,5)
3. จำนวนทั้งสองคือ 8 และ 24
4. 372 ตารางเซนติเมตร
5. แสตมป์ดวงละ 10 บาท จำนวน 10 ดวง
และแสตมป์ดวงละ 20 บาท จำนวน 20 ดวง



ภาคผนวก ก
คุณภาพของแบบประเมินต่าง ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 1 คะแนนเฉลี่ยการประเมินประสิทธิภาพของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ						ค่าเฉลี่ย	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	รวม		
1. สาระสำคัญ								
1.1 สอดคล้องกับ จุดประสงค์	5	5	5	5	5	25	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 มีประโยชน์ต่อ ชีวิตประจำวัน	5	5	4	5	5	24	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
1.3 เหมาะสมกับวัย	5	5	5	5	5	25	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
1.4 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	5	5	5	24	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	20	19	19	20	20	98	4.90	เหมาะสมมากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1 สอดคล้องกับมาตรฐาน การเรียนรู้ช่วงชั้น	5	5	5	5	5	25	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 สอดคล้องกับหลักสูตร สถานศึกษา	5	5	4	5	5	24	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2.3 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
2.4 สอดคล้องกับสาระ การเรียนรู้	5	5	4	5	4	23	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	15	15	14	15	15	74	4.93	เหมาะสมมากที่สุด

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ						ค่าเฉลี่ย	สรุปผล
	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	รวม		
	1	2	3	4	5			
3. เนื้อหา								
3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	5	4	5	5	23	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับ จุดประสงค์	5	5	5	5	5	25	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้น	5	4	5	5	5	24	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3.4 น่าสนใจและนำไปใช้ ประโยชน์ได้	4	5	4	5	5	23	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	18	19	18	20	20	95	4.75	เหมาะสมมากที่สุด
4. กิจกรรมการเรียนรู้								
4.1 ได้รับความสนใจ	4	5	5	4	5	23	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับสาระ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	4	5	24	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่ สอน	4	5	4	5	5	23	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
4.5 เหมาะสมกับวัยของ นักเรียน	5	4	5	4	5	23	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
4.6 นักเรียนมีส่วนร่วมใน กิจกรรม	4	5	5	5	5	24	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
4.7 เรียงลำดับกิจกรรมได้ เหมาะสม	4	5	4	5	5	23	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	27	29	29	27	30	142	4.73	เหมาะสมมากที่สุด

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ						ค่าเฉลี่ย	สรุปผล
	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	รวม		
	1	2	3	4	5			
5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้								
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	4	5	5	5	5	24	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	5	5	5	24	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
5.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	4	4	5	5	5	23	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
5.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้	5	5	5	5	5	25	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
5.5 ช่วยประหยัดเวลาสอน	4	5	4	5	5	23	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
5.6 เหมาะสมกับระดับชั้นและ วัยของผู้เรียน	5	5	4	5	4	23	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	26	29	28	30	29	142	4.73	เหมาะสมมากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล								
6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	5	5	5	24	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
6.3 ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิต พิสัย และทักษะพิสัย	5	5	5	4	4	23	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
6.4 การวัดที่ระบุไว้สามารถ ประเมินได้	4	5	5	5	5	24	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
6.5 ใช้เครื่องมือวัดผลได้ เหมาะสม	4	5	5	4	5	23	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
6.6 ประเมินผลตามสภาพจริง	5	5	5	5	5	25	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	22	25	25	23	24	119	4.76	เหมาะสมมากที่สุด
รวม								670
เฉลี่ย								4.80
สรุปผล								เหมาะสมมากที่สุด

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการประเมินค่า IOC แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวม	เฉลี่ย	การประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ข้อสอบปรนัย								
1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
8	-1	+1	+1	0	+1	+5	0.40	ใช้ไม่ได้
9	-1	+1	+1	-1	+1	+1	0.20	ใช้ไม่ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
11	0	+1	+1	+1	0	+3	0.60	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
14	0	0	+1	+1	0	+5	0.40	ใช้ไม่ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
20	-1	+1	+1	0	+1	+2	0.40	ใช้ไม่ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
22	-1	-1	+1	+1	+1	+1	0.20	ใช้ไม่ได้

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวม	เฉลี่ย	การประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
23	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
30	-1	+1	+1	0	+1	+2	0.40	ใช้ไม่ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
35	-1	0	+1	+1	+1	+2	0.40	ใช้ไม่ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
37	-1	+1	+1	0	+1	+2	0.40	ใช้ไม่ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
39	-1	0	+1	0	+1	+1	0.20	ใช้ไม่ได้
40	0	-1	+1	+1	0	+1	0.20	ใช้ไม่ได้
ข้อสอบอัตนัย								
1	0	0	+1	+1	+1	+3	0.60	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
4	-1	+1	+1	0	+1	+2	0.40	ใช้ไม่ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวม	เฉลี่ย	การประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
6	-1	+1	+1	0	+1	+2	0.40	ใช้ไม่ได้
7	-1	+1	+1	0	+1	+2	0.40	ใช้ไม่ได้
8	0	+1	+1	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
9	-1	-1	+1	+1	+1	+1	0.20	ใช้ไม่ได้
10	-1	+1	-1	+1	+1	+1	0.20	ใช้ไม่ได้

ผลการประเมินค่า IOC ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าระหว่าง 0.60 – 1.00
แบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ รวม 35 ข้อ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมการเขียนรู้คิดคณิตศาสตร์

คนที่	ก่อนเรียน	แบบทดสอบ														หลังเรียน			
		แผ่นที่ 1	แผ่นที่ 2	แผ่นที่ 3	แผ่นที่ 4	แผ่นที่ 5	แผ่นที่ 6	แผ่นที่ 7	แผ่นที่ 8	แผ่นที่ 9	แผ่นที่ 10	แผ่นที่ 11	แผ่นที่ 12	แผ่นที่ 13	แผ่นที่ 14		รวม		
	(30)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(140)	(30)
1	20	8	8	8	7	7	8	8	8	7	7	8	8	7	8	8	7	106	42
2	10	7	7	9	7	7	7	8	8	7	7	8	8	7	8	8	8	105	38
3	11	7	8	9	7	7	7	8	8	7	7	8	8	7	8	8	8	107	39
4	12	7	7	8	8	9	8	7	8	7	8	8	8	7	9	8	8	109	38
5	21	8	9	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	114	43
6	20	8	8	8	8	8	8	7	8	7	8	8	8	8	8	8	7	108	41
7	18	8	9	8	7	8	7	8	8	8	8	8	8	8	7	7	8	108	40
8	15	7	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	8	7	106	39
9	18	8	8	7	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	8	107	42
10	14	7	7	8	8	8	8	8	7	7	7	8	8	7	8	8	7	106	37
11	16	9	9	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	9	125	38

คนที่	ก่อนเรียน	แบบทดสอบ													หลังเรียน					
		ตอนที่ 1	ตอนที่ 2	ตอนที่ 3	ตอนที่ 4	ตอนที่ 5	ตอนที่ 6	ตอนที่ 7	ตอนที่ 8	ตอนที่ 9	ตอนที่ 10	ตอนที่ 11	ตอนที่ 12	ตอนที่ 13		ตอนที่ 14	รวม			
	(30)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(140)	(30)	
12	18	7	8	7	8	7	8	7	7	7	8	7	7	7	7	7	8	9	107	43
13	12	9	9	9	8	8	9	9	9	9	9	8	9	9	8	9	9	9	123	38
14	10	7	7	8	8	7	8	7	7	8	7	7	7	7	7	7	8	7	104	36
15	17	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9	8	7	7	7	7	103	39
16	20	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	8	7	7	7	8	7	7	101	41
17	11	7	7	8	7	9	7	8	7	8	7	8	7	8	8	7	8	9	108	37
รวม	263	129	134	135	131	132	133	130	132	132	133	130	131	132	130	133	132	133	1847	671
\bar{x}	15.47	7.59	7.88	7.94	7.71	7.76	7.82	7.65	7.76	7.71	7.76	7.65	7.76	7.82	7.65	7.82	7.76	7.82	108.65	39.47
S.D.	6.36	0.71	0.78	0.90	0.69	0.75	0.64	0.61	0.66	0.85	0.83	0.49	0.85	0.83	0.49	0.73	0.56	0.88	6.41	3.54
%	30.94	75.88	78.82	79.41	77.06	77.65	78.24	76.47	77.65	77.06	77.65	76.47	77.06	77.65	76.47	78.24	77.65	78.24	77.61	78.94

ตารางภาคผนวกที่ 4 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบปรนัย

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.33	0.44
2	0.70	0.29
3	0.63	0.41
4	0.50	0.53
5	0.33	0.58
6	0.37	0.51
7	0.77	0.30
8	0.57	0.54
9	0.77	0.30
10	0.77	0.30
11	0.67	0.35
12	0.73	0.36
13	0.67	0.35
14	0.37	0.38
15	0.67	0.35
16	0.37	0.51
17	0.47	0.46
18	0.37	0.25
19	0.40	0.32
20	0.47	0.46
21	0.37	0.51
22	0.63	0.28
23	0.50	0.40
24	0.33	0.31
25	0.43	0.25

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
26	0.33	0.41
27	0.57	0.33
28	0.53	0.41
29	0.63	0.33
30	0.53	0.25

ค่าความเชื่อมั่น (KR20) = 0.84

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของ
ข้อสอบแบบอัตนัย

ข้อ	คะแนน เต็ม	กลุ่มสูง ($N_L = 4$)		กลุ่มต่ำ ($N_L = 4$)		P_H	P_L	P	r	การแปล ความหมาย
		ΣH	ΣT_H	ΣL	ΣT_L					
1	4	62	72	30	48	0.86	0.62	0.74	0.23	ใช้ได้
2	4	57	72	26	48	0.79	0.54	0.66	0.25	ใช้ได้
3	4	56	72	26	48	0.77	0.54	0.65	0.23	ใช้ได้
4	4	57	72	25	48	0.79	0.52	0.65	0.27	ใช้ได้
5	4	58	72	26	48	0.80	0.54	0.67	0.26	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่น (α) = 0.90

ภาคผนวก ง

เอกสารอนุมัติต่าง ๆ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๐๙๗๕

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๑๙ กรกฎาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนศรีสุขพิทยาคม

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

ด้วย นางลัดดาวัลย์ เทพจันดา รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๗๐๙ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ : การวิจัยแบบผสมวิธี" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓/๒ ทั้งชั้น ในโรงเรียนของท่าน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๖ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๐๙๗๖

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๙ กรกฎาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนศรีสุขพิทยาคม
สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

ด้วย นางลัดดาวัลย์ เทพจันดา รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๗๐๙ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ : การวิจัยแบบผสมผสานวิธี” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามการวิจัยจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓/๒ ทั้งชั้น และนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ ๔ จำนวน ๓๐ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

/s/

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๙๗๔

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๑๙ กรกฎาคม ๒๕๕๖

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

เรียน คุณสุภกริ์ ค่ายหนองสรวง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

ด้วย นางลัดดาวัลย์ เทพจันตา รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๑๗๐๗๐๙ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ : การวิจัยแบบผสมวิธี” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- | | | |
|------|--------------------------|------------------------------------|
| ด้าน | <input type="checkbox"/> | ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา |
| | <input type="checkbox"/> | ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล |
| | <input type="checkbox"/> | ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย |
| | <input type="checkbox"/> | อื่นๆ ระบุ..... |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๙๗๔

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๙ กรกฎาคม ๒๕๕๖

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.นิคม ชมภูหลง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

ด้วย นางลัดดาวัลย์ เทพจันตา รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๗๐๙ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ : การวิจัยแบบผสมวิธี” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- | | | |
|------|--------------------------|------------------------------------|
| ด้าน | <input type="checkbox"/> | ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา |
| | <input type="checkbox"/> | ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล |
| | <input type="checkbox"/> | ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย |
| | <input type="checkbox"/> | อื่นๆ ระบุ..... |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ โพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๙๗๔

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๙ กรกฎาคม ๒๕๕๖

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

เรียน คุณวิภาพร ชมภู

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

ด้วย นางลัดดาวัลย์ เทพจันดา รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๗๐๙ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ : การวิจัยแบบผสมวิธี" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- ด้าน ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

A.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไทวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๖ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๙๗๔

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๕๔๐๐๑

๑๙ กรกฎาคม ๒๕๕๖

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.นิวัฒน์ สาระพันธ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

ด้วย นางลัดดาวัลย์ เทพจันดา รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๑๗๐๗๐๙ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ : การวิจัยแบบผสมวิธี” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- ด้าน ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ใจวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐
 ที่ บว. ๐๙๒๖/๐๕๕๖ วันที่ ๑๙ กรกฎาคม ๒๕๕๖
 เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรกานต์ จังหาร

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

ด้วย นางลัดดาวัลย์ เทพจันดา รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๗๐๙ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ : การวิจัยแบบผสมวิธี” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- | | | |
|------|--------------------------|------------------------------------|
| ด้าน | <input type="checkbox"/> | ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา |
| | <input type="checkbox"/> | ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล |
| | <input type="checkbox"/> | ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย |
| | <input type="checkbox"/> | อื่นๆ ระบุ..... |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
 มา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรพจน์)

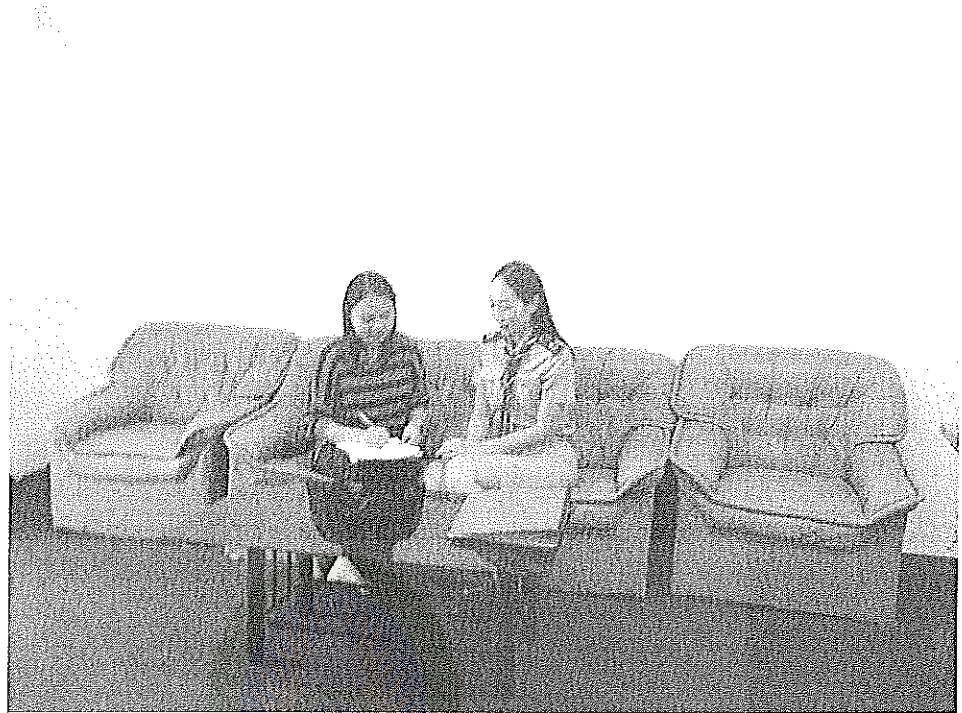
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ภาพประกอบการวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



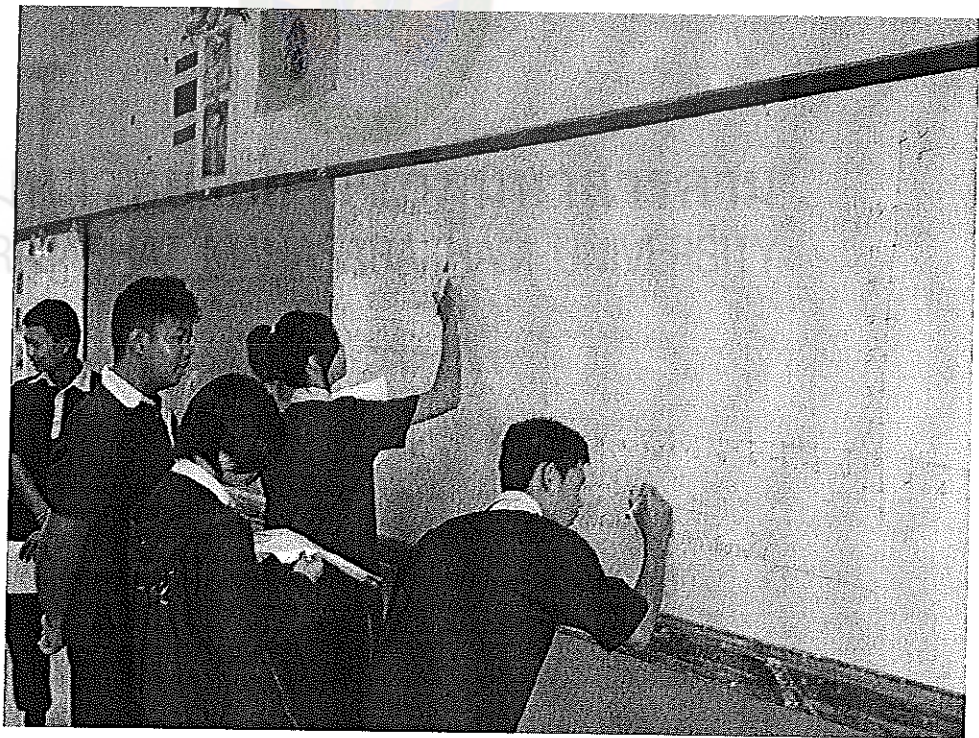
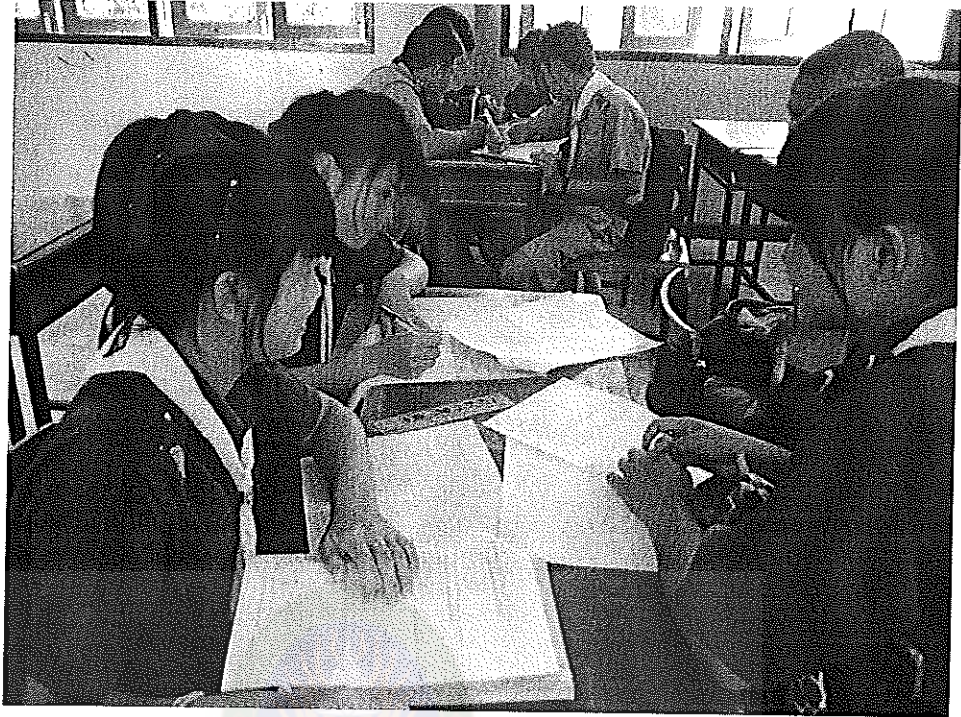
ภาพภาคผนวกที่ 1 การสัมภาษณ์ครูเพื่อสำรวจปัญหา



ภาคผนวกที่ 2 การสัมภาษณ์ครูเพื่อสำรวจปัญหา



ภาพภาคผนวกที่ 3 การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ



ภาคผนวกที่ 4 การจัดการเรียนการสอน