



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สมการเชิงเส้นตามลักษณะของคำตอบสามลักษณะ ดังนี้

1.1 $2x + 3 = 5x - 9$

1.2 $2(3x + 4) = 6x + 8$

1.3 $2(3x + 4) = 6x - 5$

2. แบบสัมภาษณ์ที่ไม่มีโครงสร้าง ประกอบด้วยคำถามหลัก 4 ประเด็น ดังนี้

1. นักเรียนมีความรู้สึกละเอียดเกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นอย่างไร (ถามก่อนที่จะแก้สมการ)
2. หลังจากได้แก้สมการเชิงเส้นทั้ง 3 ลักษณะแล้ว นักเรียนมีความรู้สึกละเอียดเกี่ยวกับการแก้สมการเหล่านี้อย่างไร
3. นักเรียนใช้วิธีใดในการแก้สมการเชิงเส้นทำไมจึงใช้วิธีนี้
4. นักเรียนคิดว่าการเรียนการสอนการแก้สมการเชิงเส้นควรจะมีการปรับปรุงหรือไม่ อย่างไร

ภาคผนวก ข

ผลการศึกษาวิธีการแก้สมการเชิงเส้นและความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้น
ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

1. โรงเรียนในเขตเทศบาล (โรงเรียนสารคามพิทยาคม โรงเรียนผดุงนารี และ
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม)

คู่มือที่ 1

การแก้สมการเชิงเส้น

1. $2x + 3 = 5x - 9$

$2x + 3$	$=$	$5x - 9$
12	$=$	$3x$
x	$=$	6

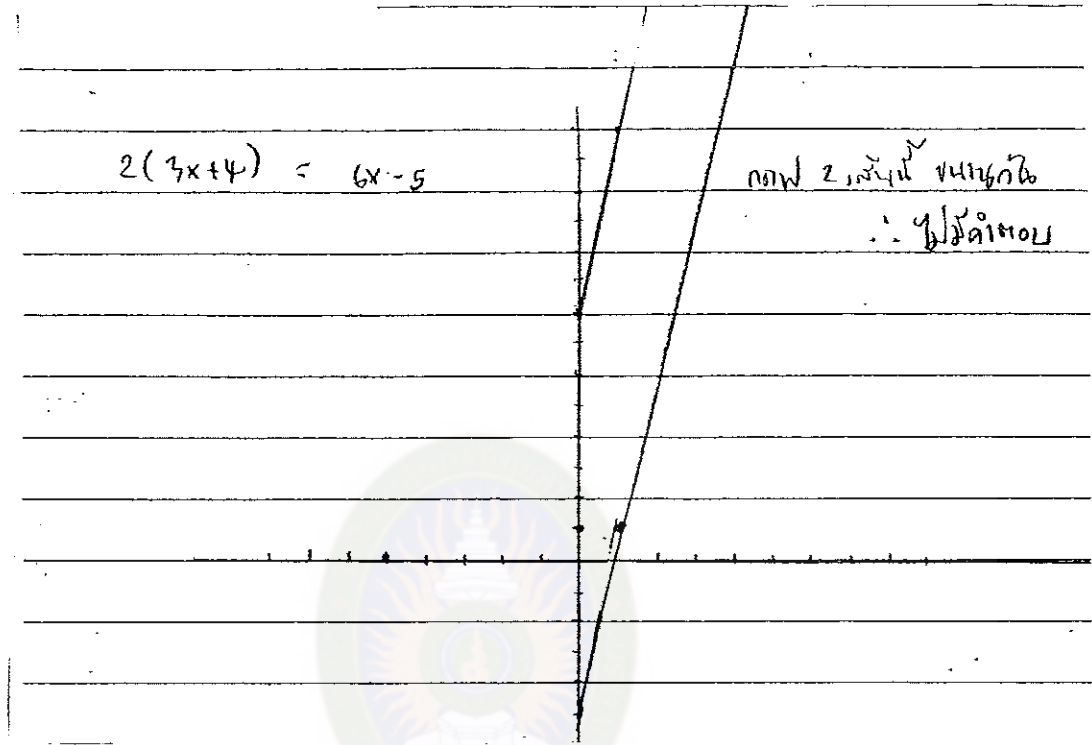
2. $2(3x + 4) = 6x + 8$

$2(3x + 4) = 6x + 8$

x	1	2	3	4	5
$2(3x+4)$	14	20	26	32	38
$6x+8$	14	20	26	32	38

$\therefore x = R$ คิดว่าทุกค่าของสมาชิก
เป็น

$$3. 2(3x+4) = 6x-5$$



ผลการสัมมนา

คำถามที่ 1 “รูปแบบสมการที่จะได้แก่ น่าจะเป็นแบบสมการที่มีคำตอบเดียว แต่เป็นตัวเลขที่ยุ่งยาก แต่น่าจะแก้ได้”

คำถามที่ 2 “แปลกใจที่มีสมการลักษณะเหล่านี้มาให้หาคำตอบด้วย ไม่คิดว่า จะมีคนเห็นความสำคัญของสมการเชิงเส้นที่เป็นเอกลักษณ์ และสมการเชิงเส้นที่ขัดแย้งด้วย เพราะปกตินั้นส่วนมากครูจะให้ฝึกทำสมการเชิงเส้นที่มีคำตอบเฉพาะมากกว่า จึงได้เจอบ่อย ส่วนสมการเชิงเส้นที่เป็นเอกลักษณ์ และสมการเชิงเส้นที่ขัดแย้งไม่ค่อยเจอ จึงต้องใช้เวลา ทบทวนนิดหน่อยในการหาคำตอบ”

คำถามที่ 3 “วิธีการที่ใช้คือ ข้อที่ 1 ใช้สมบัติการเท่ากัน คือ การบวกเข้า-ลบออก เพราะง่ายดี ข้อที่ 2 หาความสัมพันธ์โดยแทนค่าจำนวนที่ละค่าในตัวแปร เพราะเห็นคำตอบได้ชัดเจนดี ส่วนข้อที่ 3 ใช้กราฟ เพราะเห็นได้ชัดว่ากราฟทับกันทำให้ทราบคำตอบได้ง่ายๆ”

คำถามที่ 4 “อยากให้ครูเอาแนวข้อสอบมาสอนเพิ่มเติม หาโจทย์ยากๆ และแตกต่างกันมาให้ฝึกเป็นระยะ”

ข้อที่ 2

การแก้ปัญห

1. $2x+3 = 5x-9$

$$\begin{aligned} 2x+3 &= 5x-9 \\ 5x-2x &= 12 \\ 3x &= 12 \\ x &= 4 \end{aligned}$$

ตอบ $x = 4$

2. $2(3x+4) = 6x+8$

$$\begin{aligned} 6x+8 &= 6x+8 \\ 0 &= 0 \end{aligned}$$

ตอบ $x \in \mathbb{R}$

3. $2(3x+4) = 6x-5$

$$\begin{aligned} 6x+8 &= 6x-5 \\ 8 &\neq -5 \end{aligned}$$

ตอบ ~~ไม่มีคำตอบ~~
ไม่มีคำตอบในระบบสมการเป็นจริง
ไม่มีคำตอบในระบบสมการเป็นจริง

ผลการสัมภาษณ์

คำถามที่ 1 “สมการเชิงเส้นน่าจะเป็นที่เคยเรียนมาเป็นประจำ คงไม่แตกต่างจากที่เคยเรียนมา”

คำถามที่ 2 “แปลกใจ ไม่คิดว่าจะมีสมการเชิงเส้นที่นอกเหนือจากสมการเชิงเส้นที่มีคำตอบเฉพาะมาให้แก่สมการด้วย ทำให้ต้องคิดทบทวนบ้างและมีปัญหาเล็กน้อย แต่ก็ทำได้นะ เพราะส่วนมากจะเจอกับสมการที่มีคำตอบเฉพาะมากกว่าแบบอื่น ๆ สมการเชิงเส้นที่เป็นเอกลักษณ์ และสมการเชิงเส้นที่ขัดแย้ง ก็เห็นบ้างแต่ไม่บ่อยและไม่ค่อยเน้น”

คำถามที่ 3 “วิธีการที่ใช้ และง่ายที่สุดคือ สัญลักษณ์ค่ะ”

คำถามที่ 4 “การปรับปรุงนั้น ส่วนตัวแล้วคิดว่าอาจารย์ก็สอนดีอยู่แล้วคงไม่
ต้องปรับอะไร”

คู่มือ 3

การแก้ปัญห

$$1. 2x + 3 = 5x - 9$$

$$2x + 3 = 5x - 9$$

$$\text{วิธีที่} \quad 5x - 2x = 3 + 9$$

$$3x = 12$$

$$\therefore x = 4$$

$$2. 2(3x + 4) = 6x + 8$$

$$2(3x + 4) = 6x + 8$$

$$\text{วิธีที่} \quad 6x + 8 = 6x + 8$$

$$6x = 6x$$

$$x = x$$

$$x = \text{จำนวนใดๆ}$$

$$3. 2(3x + 4) = 6x - 5$$

$$2(3x + 4) = 6x - 5$$

$$\text{วิธีที่} \quad 6x + 8 \neq 6x - 5$$

$$6x \neq 6x - 13$$

$$0 \neq -13$$

ไม่มีคำตอบ

$$3. 2(3x+4) = 6x-5$$

$$2(3x+4) = 6x-5$$

โจทย์ ไม่มีคำตอบ เพราะไม่ว่าแทนค่า x ด้วยอะไรก็หมด ค่าลบที่ 4 ทั้ง 2 ฝั่งก็ไม่เท่ากัน

ผลการสัมภาษณ์

คำถามที่ 1 “การแก้สมการที่ใช้สัญลักษณ์ในการหาคำตอบได้ง่าย ๆ หรือ แทนค่าก็น่าจะได้คำตอบ”

คำถามที่ 2 “เกิดความคิดว่าแต่ละสมการมีวิธีการแก้ที่แตกต่างกัน ถ้าแก้โดยสัญลักษณ์ไม่ได้ ก็ต้องลองเขียนกราฟดู ซึ่งสมการทั้ง 3 ลักษณะเคยเจอ แต่จะเจอสมการเชิงเส้นที่มีคำตอบเฉพาะบ้อยที่สุด”

คำถามที่ 3 “ส่วนมากใช้สัญลักษณ์ แต่สมการพวกนี้ต้องมีวิธีอื่นด้วยคือ กราฟ และการแทนค่า”

คำถามที่ 4 “อยากให้มีการสอนเรื่องวิธีการแก้สมการที่หลากหลาย เพราะ โจทย์แต่ละข้อก็ต้องใช้วิธีการที่แตกต่างกัน”

ข้อที่ 5

การแก้ปัญหา

$$1. 2x+3 = 5x-9$$

$$2x+3 = 5x-9$$

$$3+9 = 5x-2x$$

$$12 = 3x$$

$$\frac{12}{3} = x$$

$$x = 4$$

$$2. 2(3x+4) = 6x+8$$

$$2(3x+4) = 6x+8$$

$$6x+8 = 6x+8$$

$$6x-6x = 8-8$$

$$0 = 0$$

$$\therefore x = 0$$

$$3. 2(3x+4) = 6x-5$$

$$6x+8 = 6x-5$$

$$6x-6x = -5-8$$

$$0 = -13$$

ไม่มีคำตอบ

ผลการสัมภาษณ์

คำถามที่ 1 “สมการเชิงเส้นแก้ได้ง่าย ๆ โดยใช้สัญลักษณ์”

คำถามที่ 2 “พอเจอจึงใช้สัญลักษณ์ในการแก้ ซึ่งสมการเชิงเส้นข้อที่ 1 ทำง่ายมาก เพราะเจอบ่อย ส่วนข้อที่ 2 เริ่มแปลกใจ เหมือนไม่รู้จะตอบอย่างไร และสมการข้อที่ 3 งงมาก มีด้วยหรือสมการแบบนี้ ไม่ค่อยเจอเลย”

คำถามที่ 3 “สัญลักษณ์ เพราะปกติครูก็สอนวิธีนี้อยู่แล้ว”

คำถามที่ 4 “อยากให้อาจารย์สอนในวิธีที่ง่ายที่สุดและเข้าใจได้ดี และให้แบบฝึกหัดและโจทย์ที่แปลก ๆ ออกไป”

คู่มือที่ 6

การแก้ปัญหา

$$1. 2x+3 = 5x-9$$

$$2x+3 = 5x-9$$

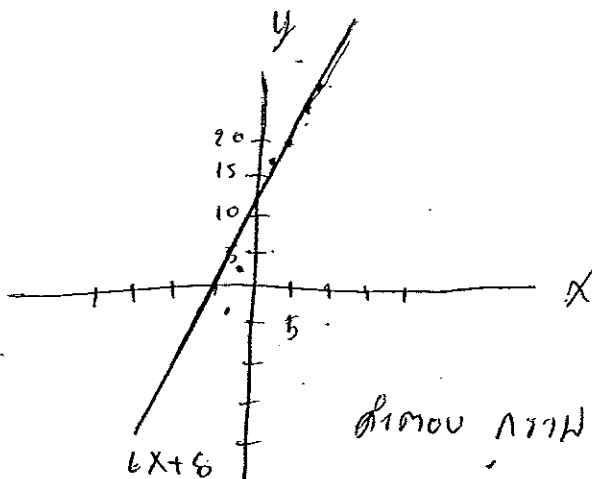
$$2x-5x = -9-3$$

$$-3x = -12$$

$$x = 4$$

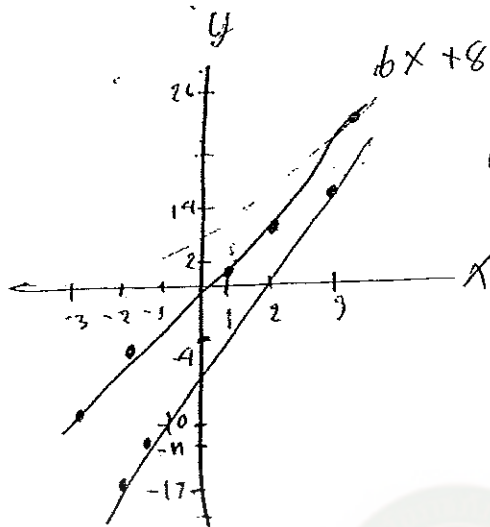
$$2. 2(3x+4) = 6x+8$$

$$6x+8$$



ดูคำตอบ กราฟ ออกกันทุกจุด
คือ ทุกค่าของ x คือคำตอบ

$$3. 2(3x + 4) = 6x - 5$$



ผลการสมภาษณ์

คำถามที่ 1 “การแก้สมการเป็นเรื่องที่ต้องหาสไตล์การแก้ของแต่ละคนให้ได้ เป็นเรื่องที่ลึกซึ้ง ทำให้เรามีความมูมานะ มีจินตนาการที่หลากหลาย”

คำถามที่ 2 “หลังเจอตอนแรกก็คิดว่าง่าย พอลงมือทำก็พอทำได้นะ แต่เอาเข้าจริงก็ยากเหมือนกัน โดยเฉพาะการให้แสดงวิธีคิดนี้แหละ สมการเชิงเส้นที่มีคำตอบเฉพาะ ก็พอได้เร็วอยู่หรอก แต่สมการเชิงเส้นที่เป็นเอกลักษณ์ และสมการเชิงเส้นที่ขัดแย้งนี้สิ ต้องคิดนานหน่อย คงเป็นเพราะสมการเชิงเส้นที่มีคำตอบเฉพาะเจอบ่อยมาก ครูชอบสอนรูปแบบนี้ สมการเชิงเส้นที่เป็นเอกลักษณ์เคยเจอบ้าง ส่วนสมการเชิงเส้นที่ขัดแย้งเจอไม่บ่อย แต่สมการทั้ง 2 ลักษณะนี้ ครูจะไม่ค่อยเน้น”

คำถามที่ 3 “วิธีการที่ใช้ อันดับแรกคิดว่าใช้สัญลักษณ์ดีที่สุด ถ้ามีปัญหา ค่อยทำวิธีอื่น”

คำถามที่ 4 “ครูต้องสอนให้มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ไม่ใช่สนใจเฉพาะ สมการเชิงเส้นที่มีคำตอบเฉพาะเท่านั้น ให้เห็นความสำคัญของสมการแบบอื่น ๆ บ้าง ยกตัวอย่างที่มีความแตกต่างกันมาก ๆ และเพิ่มเรื่องวิธีการที่หลากหลาย”

2. โรงเรียนนอกเขตเทศบาล (โรงเรียนมหาวิทยาลัยนุกูล โรงเรียนมหาวิทยาลัยพิทยการ โรงเรียนแก่งวิทยานุกูล โรงเรียนโคกก่อพิทยาคม และโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย มหาสารคาม)

ข้อที่ 1

การแก้ปัญห

$$2x + 3 \leq 5x - 9$$

$$2x + 3 = 4 \quad \text{--- (1)}$$

$$5x - 9 = 4 \quad \text{--- (2)}$$

$$\textcircled{2} - \textcircled{1}$$

$$(5x - 9) - (2x + 3) = 4 - 4$$

$$5x - 9 - 2x - 3 = 0$$

$$3x - 12 \leq 0$$

$$3x \leq 12$$

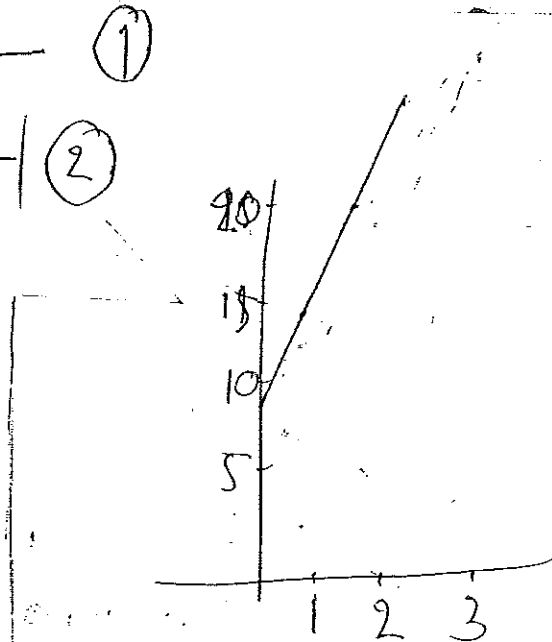
$$x \leq \frac{12}{3} = 4$$

Ang.

$$2. 2(3x + 4) = 6x + 8$$

$$2(3x + 4) = 4 \quad \text{--- (1)}$$

$$6x + 8 = 4 \quad \text{--- (2)}$$



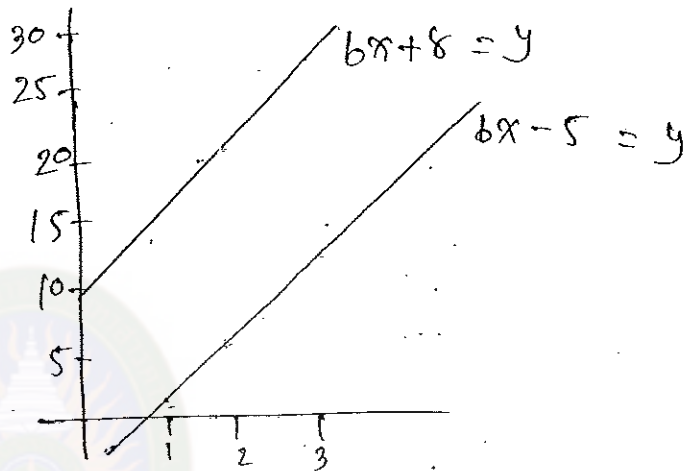
จำนวนจริง

$$3. \quad 2(3x+4) = 6x-5$$

$$2(3x+4) = y \quad \text{--- (1)}$$

$$6x-5 = y \quad \text{--- (2)}$$

$$6x+8 = y \quad \text{--- (3)}$$



กราฟทั้งสองชนกัน

∴ ไข่งคำตอบ

ผลการสัมภาษณ์

คำถามที่ 1 “การแก้สมการจะแก้แบบสัญลักษณ์ได้จำนวนใดก็จะตอบจำนวนนั้นเลย”

คำถามที่ 2 “แต่จากที่ทำในวันนี้ก็ทำให้ได้ทราบว่าที่ผ่านมาเข้าใจผิดเรื่องคำตอบตลอด โดยเฉพาะสมการเชิงเส้นที่เป็นเอกลักษณ์”

คำถามที่ 3 “วิธีที่ใช้แก้สมการ คือ ใช้สัญลักษณ์เป็นอันดับแรก แต่สมการข้อที่ 2 และ 3 ต้องใช้กราฟ”

คำถามที่ 4 “ครูน่าจะนำสมการที่มีลักษณะเหมือนสมการเชิงเส้นที่เป็นเอกลักษณ์ และสมการเชิงเส้นที่ขัดแย้งมาสอนด้วย เพราะที่ที่ผ่านมาเข้าใจผิดหมดเลยในเรื่องคำตอบของสมการ ควรเห็นคุณค่าของสมการเชิงเส้นที่เป็นเอกลักษณ์ และสมการเชิงเส้นที่ขัดแย้งบ้าง และควรสอนการแก้สมการโดยวิธีอื่น ส่วนมากสอนแต่สัญลักษณ์”

ข้อที่ 2

การแก้ปัญห

1. $2x + 3 = 5x - 9$

$$2x + 3 = 5x - 9$$

~~$$3 + 9 = 5$$~~

$$3 = 3x - 9$$

$$3x = 12$$

$$x = 4$$

2. $2(3x + 4) = 6x + 8$

$$2(3x + 4) = 6x + 8$$

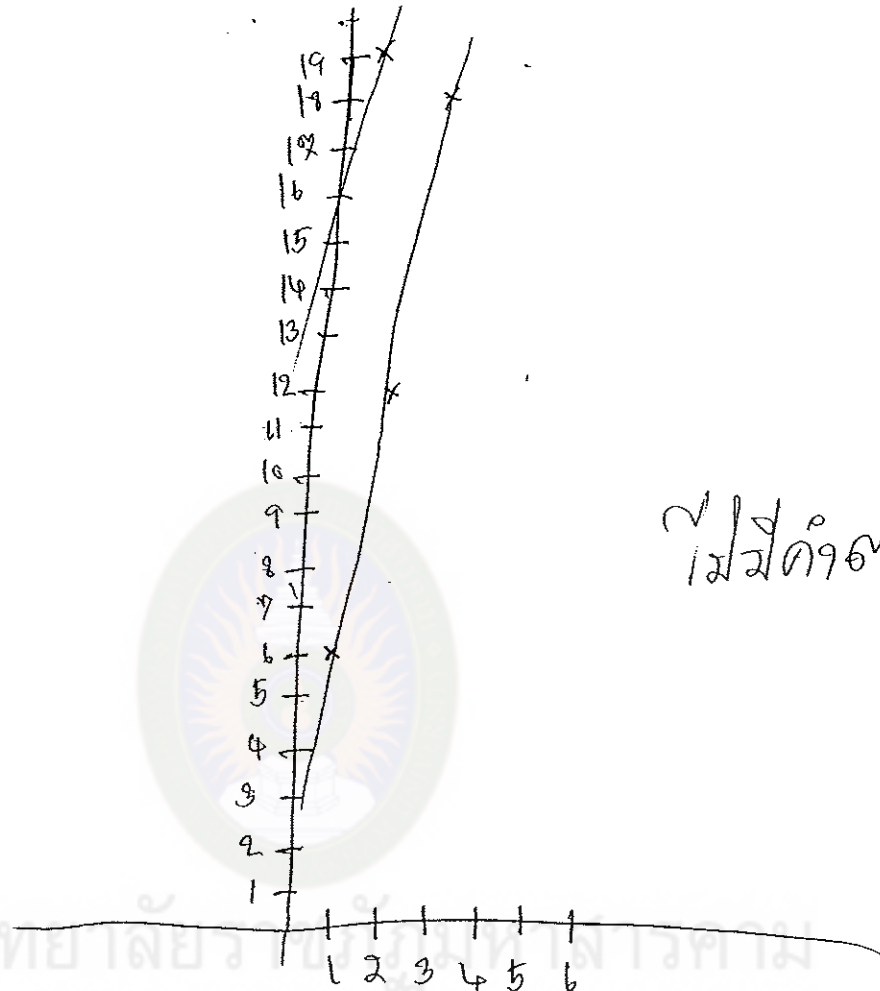
$$6x + 8 = 6x + 8$$

$$6x = 6x$$

$$x = x$$

∴ x คือจำนวนใดๆ

$$3. 2(3x + 4) = 6x - 5$$



✓ ไม่ได้ออก

ผลการสัมภาษณ์

คำถามที่ 1 “สมการที่จะได้แก่น่าจะเป็นสมการที่มีคำตอบเดียว เช่น $x - 1 = 6$ แต่คงจะแก้ยาก”

คำถามที่ 2 “พอเจอแล้วดูเหมือนจะง่าย ๆ เหมือนธรรมดา แต่ไม่ธรรมดา ไม่คิดว่าจะมีสมการแบบนี้ด้วย เพราะส่วนมากเจอสมการข้อที่ 1 ซึ่งทั่ว ๆ ไปก็จะเป็นแบบนี้แหละ สมการข้อที่ 2 นั้น ไม่ค่อยเจอ ส่วนสมการข้อที่ 3 แทบจะไม่ได้เจอเลย”

คำถามที่ 3 “วิธีที่ใช้คือ สัญลักษณ์ โดยเฉพาะสมการข้อที่ 1 สมการข้อที่ 2 ใช้สัญลักษณ์ แต่จำได้ว่าต้องตอบว่าตอบได้ทุกค่า ส่วนสมการข้อที่ 3 อันดับแรกใช้สัญลักษณ์ก่อนมีปัญหาก็ใช้กราฟ”

คำถามที่ 4 “อยากให้นำเสนอสมการที่มีลักษณะเหมือนสมการข้อที่ 3 มาสอนให้มากขึ้น และสอนวิธีการแก้สมการแบบอื่นด้วย”

คู่มือ 3

การแก้ปัญห

1. $2x+3 = 5x-9$

$$2x+3 = 5x-9$$

$$2x+3-5x+9 = 0$$

$$-3x+12 = 0$$

$$x = \frac{-12}{-3}$$

$$= 4$$

2. $2(3x+4) = 6x+8$

$$2(3x+4) = 6x+8$$

$$6x+8 = 6x+8$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

~~คำตอบทุกตัว~~

3. $2(3x+4) = 6x-5$

$$6x+8 = 6x-5$$

$$6x+8-6x+5 = 0$$

$$0+13 = 0$$

ไม่มีคำตอบของตัวนี้ $6x+8 = 6x-5$

ผลการสัมภาษณ์

คำถามที่ 1 “ส่วนมากถ้าได้แก้สมการก็จะเป็นสมการลักษณะสมการที่มีคำตอบเดียว”

คำถามที่ 2 “เจอสมการที่มีความแตกต่างกันก็เกิดความรู้สึกว่าแปลกมาก แต่ก็พอจำได้ว่าควรตอบว่าอย่างไร คือ ถ้าเจอสมการเชิงเส้นที่เป็นเอกลักษณ์ ก็จะตอบว่าทุกค่าหรือจำนวนจริงเป็นคำตอบของสมการซึ่งจำมา และถ้าเป็นสมการเชิงเส้นที่ขัดแย้ง ก็ตอบว่าไม่มีคำตอบ แต่สมการเชิงเส้นที่เป็นเอกลักษณ์ และ สมการเชิงเส้นที่ขัดแย้งนั้น เจอน้อยมาก”

คำถามที่ 3 “วิธีการที่ใช้คือ สัญลักษณ์”

คำถามที่ 4 “อยากให้ครูสอนให้มีความหลากหลายทั้งรูปแบบสมการและวิธีการแก้สมการด้วย เพราะจากที่ได้ทำในวันนี้ จึงรู้ว่าที่ผ่านมาแล้วยังไม่เพียงพอ”

คู่ที่ 4

การแก้ปัญหา

$$1. 2x + 3 = 5x - 9$$

$$1 \cdot 2x + 3 = 5x - 9$$

$$5x - 9 - 2x - 3 = 0$$

$$3x - 12 = 0$$

$$2. 2(3x + 4) = 6x + 8$$

$$2. 2(3x + 4) = 6x + 8$$

$$6x + 8 = 6x + 8$$

แทน 1 ลงตัวแปร x ลงในสมการ

$$2(3(1) + 4) = 6(1) + 8$$

$$10 = 10$$

$$3. 2(3x+4) = 6x-5$$

$$2(3x+4) = 6x-5$$

$$u = 2(3x+4) - 6x + 5$$

เมื่อแทน 1 ใน ตัวแปร x ลงในสมการ

$$u = 2(3(1)+4) - 6(1) + 5$$

$$= 10 - 6 + 5$$

$$= 9$$

∴ ใ้ถือว่าสมการข้างบนในรูปของ x แล้ว u มีค่าคือ 9

ผลการสัมภาษณ์

คำถามที่ 1 “สมการก็เป็นเรื่องธรรมดา หากค่าตัวแปร น่าจะเป็นสมการที่มีคำตอบเดียว”

คำถามที่ 2 “แต่หลังเจอก็เห็นความแตกต่างว่าสมการมีหลายรูปแบบต้องศึกษาให้ครอบคลุมกว่านี้”

คำถามที่ 3 “ใช้สัญลักษณ์ และการแทนค่าตัวแปร เพราะเป็นวิธีที่ง่าย และได้คำตอบเร็วดี”

คำถามที่ 4 “ปรับเรื่องรูปแบบสมการที่หลากหลาย รวมทั้งวิธีการแก้สมการทุกวิธีการให้สอนให้ครอบคลุมด้วย”

ผู้ที่ 5

การแก้ปัญหา

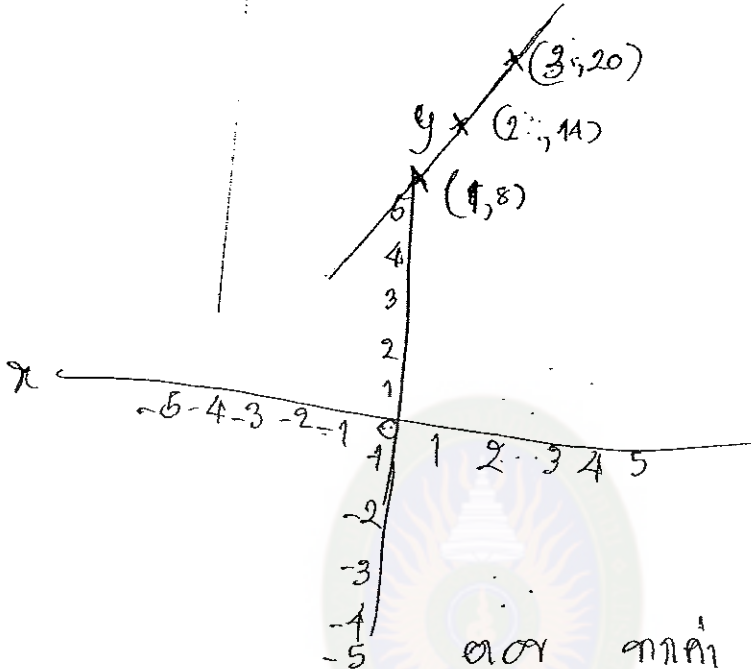
$$1. 2x+3 = 5x-9$$

$$2x + 3 = 5x - 9$$

$$2(4) + 3 = 5(4) - 9$$

$$x = 4$$

2. $2(3x+4) = 6x+8$

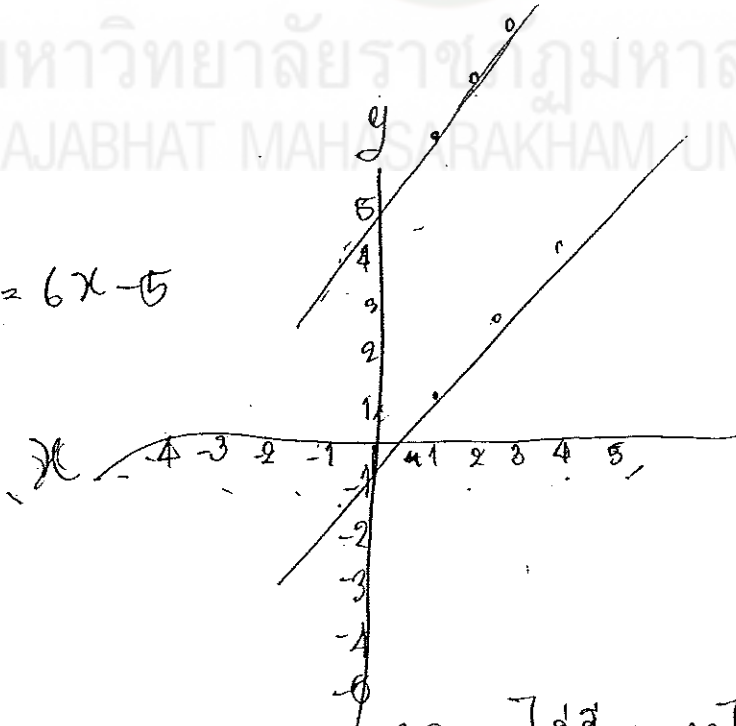


โดย แทนค่า แทนกราฟทั้งเส้น

3. $2(3x+4) = 6x-5$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

$(3x+4) = 6x-5$



โดย ไม่ใช้ แทน: ไม่ใช้ค่าใดที่; ทำให้ x ีค่า
= x แทน: กราฟเส้นขนานกัน

ผลการสัมภาษณ์

คำถามที่ 1 “ไม่ค่อยเข้าใจเรื่องสมการอยู่แล้ว ทำไม่ค่อยได้เท่าไร ต้องมีตัวอย่างให้ศึกษาถึงจะเข้าใจและสามารถทำได้”

คำถามที่ 2 “และพอเจอสมการ ถึงจะใช้สัญลักษณ์ในการแก้ก็ไม่รู้ว่าสุดท้ายคำตอบคืออะไร และยังทำให้เห็นว่ามันเป็นเรื่องที่สำคัญ ควรศึกษาให้มาก ๆ และให้ครูสอนให้ครอบคลุมด้วย เพราะสมการมีความสำคัญในเรื่องการทำมาค้าขาย การทำธุรกิจ”

คำถามที่ 3 “วิธีการใช้สัญลักษณ์ในตอนแรกหากพบปัญหาที่ใช้กราฟ เพราะกราฟทำให้เห็นภาพได้ชัดเจนมาก”

คำถามที่ 4 “อยากให้มีการปรับปรุงเรื่อง การสอนในรูปแบบที่ยาก ๆ เหมือนสมการเชิงเส้นที่เป็นเอกลักษณ์ และสมการเชิงเส้นที่ขัดแย้งบ้าง และสอนวิธีคิดใหม่ ๆ ส่วนสื่ออื่น ๆ เช่น เครื่องคิดเลขกราฟิกไม่ต้องก็ได้”

คู่มือ 6

การแก้ปัญหา

$$1. 2x + 3 = 5x - 9$$

$$2x + 3 = 5x - 9$$

$$2x + 3 + 9 = 5x$$

$$2x + 12 = 5x$$

$$12 = 5x - 2x$$

$$12 = 3x$$

$$x = \frac{12}{3}$$

$$x = 4$$

$$\text{หรือ } x = 4$$

$$2. 2(3x+4) = 6x+8$$

$$2(3x+4) = 6x+8$$

$$2 = \frac{6x+8}{3x+4}$$

$$2 = 2x+2$$

$$2x = 2-2$$

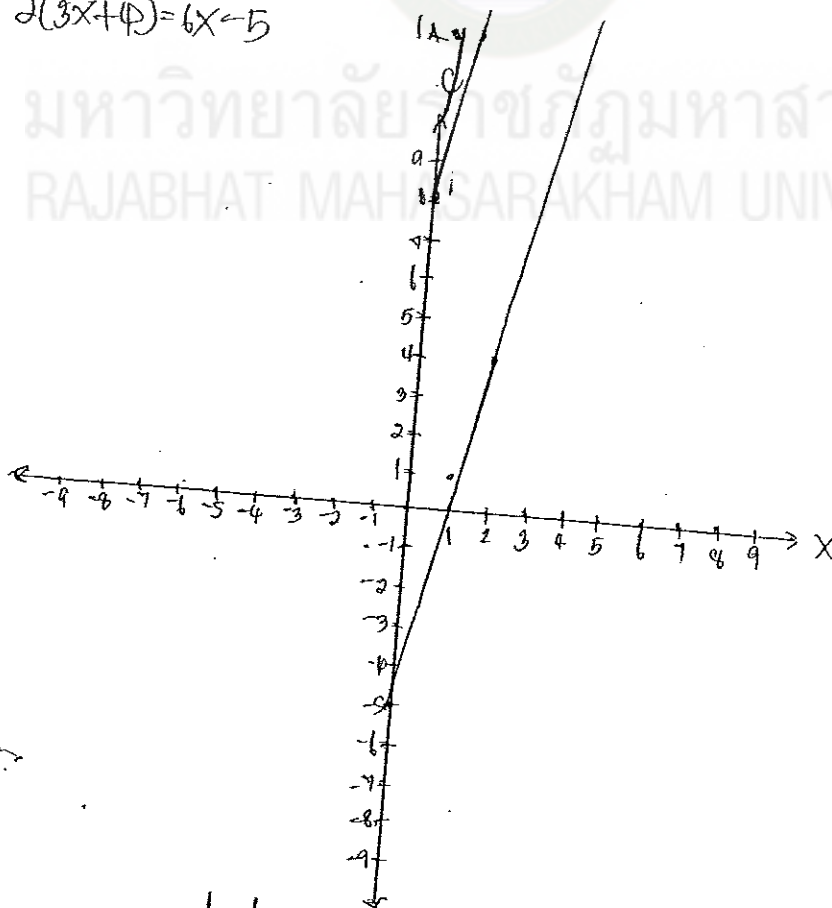
$$2x = 0$$

$$x = 0$$

$$\underline{\text{ตอบ}} \quad x = 0$$

$$3. 2(3x+4) = 6x-5$$

$$2(3x+4) = 6x-5$$



ตอบ $x = 0$ หรือ $y = 2$ และ $x = 1$ หรือ $y = 4$

ผลการสัมภาษณ์

คำถามที่ 1 “คงจะเป็นสมการที่มีรูปแบบทั่วๆ ไป มีคำตอบเดียว แต่ยาก”

คำถามที่ 2 “เป็นตัวเลขง่าย ๆ พอทำได้ในข้อแรกนะ แต่ความจริงในข้อต่อ ๆ มาก็ยากเหมือนกัน เพราะปกติแล้วจะเจอสมการแบบสมการข้อที่ 1 สมการข้อที่ 2 ก็เจอบ้าง แต่สมการที่ 3 นี้ไม่เคยเห็นเลย”

คำถามที่ 3 “วิธีการใช้สัญลักษณ์ เพราะง่าย เร็ว และได้เรียนมาแล้ว อีกวิธีหนึ่งที่ใช้ก็คือ กราฟ เพราะชัดเจนในการตอบ และได้เรียนมาบ้างใน ม. 3”

คำถามที่ 4 “ปรับเรื่อง รูปแบบต่างๆ ของสมการ ควรสอนให้ครอบคลุม สอนวิธีการหาคำตอบที่หลากหลายด้วย”

คู่ที่ 7

การแก้ปัญหา

$$1. 2x + 3 = 5x - 9$$

$$2x + 3 = 5x - 9$$

$$2x + 3 = 0 \quad \text{---} \quad \textcircled{1}$$

$$5x - 9 = 0 \quad \text{---} \quad \textcircled{2}$$

หน้า 2 ขาดลบ $\textcircled{1}$ หรือ $4x + 6 = 0 \quad \text{---} \quad \textcircled{3}$

หน้า 6 ลบตรงที่ $\textcircled{2} - \textcircled{3}$ หรือ $x - 3 = 0$

$$\text{ดังนั้น } x = 3 \quad \#$$

$$2. 2(3x + 4) = 6x + 8$$

คู่ที่ 8 $2(3x + 4) = 6x + 8$

$$2(3x + 4) = 0 \quad \text{---} \quad \textcircled{1}$$

$$6x + 8 = 0 \quad \text{---} \quad \textcircled{2}$$

หน้า 6 คูณในสมการที่ 1 หรือ

$$3. 2(3x+4) = 6x-5$$

$$2(3x+4) = 6x-5$$

$$2(3x+4) = 0 \quad \text{--- ①}$$

$$6x-5 = 0 \quad \text{--- ②}$$

ผลการสัมภาษณ์

คำถามที่ 1 “เรื่องสมการเชิงเส้นเรียนมาหลายปีแล้ว จึงลืมหลักการและวิธีการแก้สมการ แต่คิดว่าน่าจะทำได้”

คำถามที่ 2 “สมการเชิงเส้นที่มีคำตอบเฉพาะเคยเรียนมาก่อน แต่ที่ทำไม่ได้ เพราะเรียนผ่านมานานแล้ว แต่ไม่ได้ทบทวนเลยจึงจำไม่ได้”

คำถามที่ 3 “สัญลักษณ์ เพราะครูสอนวิธีนี้อยู่แล้ว”

คำถามที่ 4 “อยากให้มีการปรับในหลาย ๆ เรื่อง เพราะนักเรียนลืมหมดแล้ว คิดไม่ออกเลย น่าจะมีการสอนเพิ่มหรือไม่ก็มืออยู่ในทุกระดับชั้นสำหรับเนื้อหาบางส่วนที่สำคัญเพื่อเป็นการทบทวนด้วย ในขณะที่เรียนก็ต้องมีการยกตัวอย่างมาก ๆ จะทำให้จำหลักการได้”

ตอนที่ 8

การแก้ปัญหา

$$1. 2x+3 = 5x-9$$

$$2x+3 = 5x-9$$

ลบ 2x
จาก 2

ลบ 3 จาก 2

ลบ 3 จาก 2

ลบ 3 จาก 2

$$2. 2(3x+4) = 6x+8$$

วิธีที่ ๑
 ๑. หารทั้ง 2 ด้านด้วย 2

$$\frac{2(3x+4)}{2} = \frac{6x+8}{2}$$

$$3x+4 = 3x+8$$

นำ 4 หารทั้ง 2 ด้านด้วย 4

$$\frac{3x+4}{4} = \frac{3x+8}{4}$$

$$3x+1 = 3x+2$$

วิธีที่ ๒
 3. หารทั้ง 2 ด้านด้วย 3

$$\frac{3x+1}{3} = \frac{3x+2}{3}$$

$$3. 2(3x+4) = 6x-5$$

วิธีที่ ๑
 ๑. หารทั้ง 2 ด้านด้วย 2

$$\frac{2(3x+4)}{2} = \frac{6x-5}{2}$$

$$3x+4 =$$

ผลการสัมภาษณ์

คำถามที่ 1 “สมการต่างๆ ไปที่จะเอามาให้แก้คงต้องเป็นสมการที่มีคำตอบเป็นจำนวนจำนวนเดียว”

คำถามที่ 2 “แต่จริงๆ แล้วสมการมีรูปแบบอื่นด้วย ซึ่งไม่คิดว่าจะมี”

คำถามที่ 3 “สัญลักษณ์ ง่าย และเร็วในการหาคำตอบ ปกติก็ใช้วิธีนี้อยู่แล้ว ครูก็สอนวิธีนี้ในการใช้แก้สมการ”

คำถามที่ 4 “ต้องการให้ปรับให้มีการสอนเพิ่มเติม ทบทวนบ่อย ๆ ก็จะได้ ตัวอย่างที่หลากหลายมาให้ฝึกเสมอ ๆ”

คู่มือ 9

การแก้ปัญหา

$$1. 2x + 3 = 5x - 9$$

วิธีที่ 1 $2x + 3 = 5x - 9$

$$5x - 2x = 3 + 9$$

$$3x = 12$$

$$\therefore x = 4$$

$$2. 2(3x + 4) = 6x + 8$$

วิธีที่ 1 $2(3x + 4) = 6x + 8$

$$6x + 8 = 6x + 8$$

$$\therefore x = \text{? (จำนวนทุกจำนวน)}$$

$$3. 2(3x + 4) = 6x - 5$$

วิธีที่ 1 $2(3x + 4) = 6x - 5$

$$6x + 8 = 6x - 5$$

(ตัดข้างกัน)

$$\therefore \text{ไม่สมการ}$$

ผลการสัมภาษณ์

คำถามที่ 1 “คงจะได้แก่สมการที่มีคำตอบตัวเดียว เพราะโดยทั่วไปอาจารย์ก็ให้ฝึกสมการแบบนี้”

คำถามที่ 2 “แต่พอมาเจอแล้ว จึงรู้สึกว่ายังมีคนให้ความสำคัญที่จะนำสมการที่ไม่ใช่สมการเชิงเส้นที่มีคำตอบเฉพาะ มาให้แก้สมการอยู่เรื่อย ก็แปลกดี”

คำถามที่ 3 “ใช้สัญลักษณ์ในสมการข้อที่ 1 และ 3 ส่วนสมการข้อที่ 2 ใช้กราฟดีที่สุด เพราะทำให้เห็นคำตอบได้ชัดเจน”

คำถามที่ 4 “สิ่งที่อยากให้ปรับปรุงคือ อยากให้ให้เวลากับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มาก ๆ หาเทคนิควิธีการต่าง ๆ มาสอนเพิ่มเติม ควรสอนให้ครอบคลุมทุกรูปแบบ และมีการสอนทบทวนบ่อย ๆ”

ข้อที่ 10

การแก้ปัญหา

$$1. 2x + 3 = 5x - 9$$

$$\begin{array}{r} 2x = 5x - 12 \\ \hline 12 = 5x - 2x \\ \hline 12 = 3x \\ \hline 4 = x \end{array}$$

$$2. 2(3x + 4) = 6x + 8$$

$$\begin{array}{r} 2(3x + 4) = 6x + 8 - 4 \\ \hline 2(3x) = 6x + 4 \\ \hline \cancel{6x} = \cancel{6x} + 4 \\ \hline = 4 \\ \hline 2(3x) = 6x + 4 \\ \hline 6x = 6x + 4 \\ \hline -4 = 6x + 6x \\ \hline -4 = 12x \\ \hline \frac{-4}{12} = x \end{array}$$

$$3. 2(3x+4) = 6x-5$$

$$\begin{array}{r} 6x+8 = 6x-5-8 \\ 6x+8 < 6x-13 \\ 12x < -13 \quad \# \\ x < \frac{-13}{12} \end{array}$$

ผลการสัมภาษณ์

คำถามที่ 1 “ความจริงเรื่องสมการเชิงเส้นเรียนนานแล้วแต่ก็คิดว่าน่าจะง่าย ๆ นะ สมการน่าจะเป็นแบบสมการที่มีคำตอบเดียว แต่จะยากกว่านี้”

คำถามที่ 2 “พอเจอสมการแล้วพบว่า สมการข้อที่ 1 นั้นง่ายมาก พอสมการข้อที่ 2 ก็ใช้วิธีเดิม และตอบตามที่ได้แสดงไป ส่วนสมการข้อที่ 3 รู้ว่ายังไงก็ขัดแย้งกัน แต่จำไม่ได้ว่าจะตอบว่าอะไร”

คำถามที่ 3 “วิธีการที่ใช้คือสัญลักษณ์ (บวกเข้า – ลบออก) เพราะง่าย เร็ว กะทัดรัด ส่วนมากใช้วิธีนี้ นอกจากจะบังคับว่าให้ใช้วิธีใด”

คำถามที่ 4 “ครูก็สอนคืออยู่นะ แต่ควรปรับเรื่องรูปแบบอื่น ๆ ของสมการเชิงเส้นบ้าง เพื่อมีในข้อสอบก็จะทำได้ง่ายขึ้นและเร็วขึ้น”

ภาคผนวก ค

หนังสือเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถาม



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๐๗

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๗ มกราคม ๒๕๕๑

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ชาญชัย สุกใส

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวนชุด

ด้วยนางสาววิจิตรา ใจชื่อ เลขประจำตัว G๔๕๑๑๔๐๑๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์
ศึกษา ภาคปกติ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “วิธีการแก้สมการเชิงเส้น
ของนักเรียนช่วงชั้นที่ ๔ จังหวัดมหาสารคาม” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตาม
วัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
เครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษาการวิจัยการศึกษา
ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๐๓

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๓ มกราคม ๒๕๕๑

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมเกียรติ ชัยพรเจริญศรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวนชุด

ด้วยนางสาววิจิตรา ใจชื่อ เลขประจำตัว G๔๕๑๑๔๐๑๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์
ศึกษา ภาคปกติ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “วิธีการแก้สมการเชิงเส้น
ของนักเรียนช่วงชั้นที่ ๔ จังหวัดมหาสารคาม” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตาม
วัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
เครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษาการวิจัยการศึกษา
ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

A _____

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๐๗

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๗ มกราคม ๒๕๕๑

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

เรียน อาจารย์สุริยะพงศ์ พงศ์สิทธิ์ศักดิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวนชุด

ด้วยนางสาววิจิตรา ใจชื่อ เลขประจำตัว G๔๕๑๑๔๐๑๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์
ศึกษา ภาคปกติ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “วิธีการแก้สมการเชิงเส้น
ของนักเรียนช่วงชั้นที่ ๔ จังหวัดมหาสารคาม” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตาม
วัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
เครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษาการวิจัยการศึกษา
ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

A _____

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๘

ภาคผนวก ง

หนังสือขอความอนุเคราะห์สถานศึกษาในการเก็บรวบรวมข้อมูล



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๐๕

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๗ มกราคม ๒๕๕๑

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสารคามพิทยาคม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ชุด

ด้วยนางสาววิจิตรา ใจชื่อ เลขประจำตัว G๔๕๑๑๔๐๑๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์
ศึกษา ภาคปกติ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “วิธีการแก้สมการเชิงเส้น
ของนักเรียนช่วงชั้นที่ ๔ จังหวัดมหาสารคาม” เพื่อให้การศึกษาวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวม
ข้อมูลแบบสอบถามการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ สายวิทย์-
คณิต ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
สูง โรงเรียนละ ๔ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

A _____

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรพรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์. โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๐๕

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๗ มกราคม ๒๕๕๑

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ชุด

ด้วยนางสาววิจิตร ใจชื่อ เลขประจำตัว G๔๕๑๑๔๐๑๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์
ศึกษา ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “วิธีการแก้สมการเชิงเส้น
ของนักเรียนช่วงชั้นที่ ๔ จังหวัดมหาสารคาม” เพื่อให้การศึกษาวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวม
ข้อมูลแบบสอบถามการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ สายวิทย์-
คณิต ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
สูง โรงเรียนละ ๔ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๐๕

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๗ มกราคม ๒๕๕๑

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ชุด

ด้วยนางสาววิจิตรา ใจชื่อ เลขประจำตัว G๔๕๑๑๔๐๑๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์
ศึกษา ภาคปกติ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “วิธีการแก้สมการเชิงเส้น
ของนักเรียนช่วงชั้นที่ ๔ จังหวัดมหาสารคาม” เพื่อให้การศึกษาวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวม
ข้อมูลแบบสอบถามการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ สายวิทย์-
คณิต ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
สูง โรงเรียนละ ๔ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะ ได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคณา ณา โอบอ้อมอารี

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรรรถ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๐๘

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๗ มกราคม ๒๕๕๑

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมพิทยาคาร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ชุด

ด้วยนางสาวจิตรา ใจชื่อ เลขประจำตัว G๔๕๑๑๔๐๑๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์
ศึกษา ภาคปกติ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “วิธีการแก้สมการเชิงเส้น
ของนักเรียนช่วงชั้นที่ ๔ จังหวัดมหาสารคาม” เพื่อให้การศึกษาวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวม
ข้อมูลแบบสอบถามการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ สายวิทย์-
คณิต ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
สูง โรงเรียนละ ๔ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรธรรม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๐๕

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๗ มกราคม ๒๕๕๑

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโคกก่อพิทยาคม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ชุด

ด้วยนางสาววิจิตรา ใจชื่อ เลขประจำตัว G๔๕๑๑๔๐๑๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์
ศึกษา ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “วิธีการแก้สมการเชิงเส้น
ของนักเรียนช่วงชั้นที่ ๔ จังหวัดมหาสารคาม” เพื่อให้การศึกษาวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวม
ข้อมูลแบบสอบถามการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ สายวิทย์-
คณิต ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
สูง โรงเรียนละ ๔ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๐๕

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๓ มกราคม ๒๕๕๑

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนแก้งวิทยานุกูล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ชุด

ด้วยนางสาววิจิตรา ใจชื่อ เลขประจำตัว G๔๕๑๑๔๐๑๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์
ศึกษา ภาคปกติ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “วิธีการแก้สมการเชิงเส้น
ของนักเรียนช่วงชั้นที่ ๔ จังหวัดมหาสารคาม” เพื่อให้การศึกษาวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวม
ข้อมูลแบบสอบถามการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ สายวิทย์-
คณิต ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
สูง โรงเรียนละ ๔ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพโรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๐๕

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๗ มกราคม ๒๕๕๑

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ชุด

ด้วยนางสาวจิตรา ใจชื่อ เลขประจำตัว G๔๕๑๑๔๐๑๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์
ศึกษา ภาคปกติ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “วิธีการแก้สมการเชิงเส้น
ของนักเรียนช่วงชั้นที่ ๔ จังหวัดมหาสารคาม” เพื่อให้การศึกษาวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวม
ข้อมูลแบบสอบถามการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ สายวิทย์-
คณิต ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
สูง โรงเรียนละ ๔ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพโรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๐๕

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๗ มกราคม ๒๕๕๑

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ชุด

ด้วยนางสาววิจิตรา ใจชื่อ เลขประจำตัว G๔๕๑๑๔๐๑๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์
ศึกษา ภาคปกติ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “วิธีการแก้สมการเชิงเส้น
ของนักเรียนช่วงชั้นที่ ๔ จังหวัดมหาสารคาม” เพื่อให้การศึกษาวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวม
ข้อมูลแบบสอบถามการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ สายวิทย์-
คณิต ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
สูง โรงเรียนละ ๔ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘