



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก  
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. ดร.ไพศาล วรคำ  
อาจารย์ประจำสาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2. ผศ.ว่าที่ร.ท. ดร.ณัฐชัย จันทะชุม  
อาจารย์ประจำสาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
3. ผศ.ไพศาล เอกะกุล  
อาจารย์ประจำสาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
4. นายสวัสดิ์ จันทมนตรี  
วท.ม. คณิตศาสตร์ ครูชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนสารคามพิทยาคม
5. นางสุภัทรา โพธิ์หล้า  
กศ.ม. วิจัยการศึกษา ครูชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 1 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับนิยามศัพท์เฉพาะ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	IOC	สรุปผล	p	r	สรุป
1	1.00	สอดคล้อง	0.53	0.71	ใช้ได้
2	1.00	สอดคล้อง	0.34	0.61	ใช้ได้
3	1.00	สอดคล้อง	0.72	0.52	ใช้ได้
4	1.00	สอดคล้อง	0.64	0.66	ใช้ได้
ค่าความเชื่อมั่น 0.76					

ตารางภาคผนวกที่ 2 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับนิยามศัพท์เฉพาะ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบด้านเหตุผล มิติคณิตศาสตร์

ข้อที่	IOC	สรุปผล	p	r	สรุป
1	1.00	สอดคล้อง	0.63	0.68	ใช้ได้
2	1.00	สอดคล้อง	0.82	0.76	ใช้ได้
3	1.00	สอดคล้อง	0.66	0.24	ใช้ได้
4	1.00	สอดคล้อง	0.59	0.24	ใช้ได้
5	1.00	สอดคล้อง	0.79	0.74	ใช้ได้
6	1.00	สอดคล้อง	0.76	0.34	ใช้ได้
7	1.00	สอดคล้อง	0.73	0.20	ใช้ได้
8	1.00	สอดคล้อง	0.50	0.25	ใช้ได้
9	1.00	สอดคล้อง	0.75	0.20	ใช้ได้
10	1.00	สอดคล้อง	0.52	0.42	ใช้ได้
ค่าความเชื่อมั่น 0.72					

ตารางภาคผนวกที่ 3 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับนิยามศัพท์เฉพาะ คำอำนาจ  
จำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามบรรยากาศในชั้นเรียน

ข้อที่	IOC	สรุปผล	r	สรุป
1	1.00	สอดคล้อง	4.75	ใช้ได้
2	1.00	สอดคล้อง	2.05	ใช้ได้
3	1.00	สอดคล้อง	4.30	ใช้ได้
4	1.00	สอดคล้อง	4.45	ใช้ได้
5	1.00	สอดคล้อง	6.50	ใช้ได้
6	1.00	สอดคล้อง	5.77	ใช้ได้
7	1.00	สอดคล้อง	4.73	ใช้ได้
8	1.00	สอดคล้อง	2.87	ใช้ได้
9	1.00	สอดคล้อง	4.17	ใช้ได้
10	1.00	สอดคล้อง	4.35	ใช้ได้
11	1.00	สอดคล้อง	5.08	ใช้ได้
12	1.00	สอดคล้อง	4.87	ใช้ได้
13	1.00	สอดคล้อง	4.65	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่น 0.871

ตารางภาคผนวกที่ 4 คำนวณความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับนิยามศัพท์เฉพาะ คำอำนาจ  
 จำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามการสนับสนุนการเรียน  
 คณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง

ข้อที่	IOC	สรุปผล	r	สรุป
1	1.00	สอดคล้อง	5.88	ใช้ได้
2	1.00	สอดคล้อง	8.25	ใช้ได้
3	1.00	สอดคล้อง	7.91	ใช้ได้
4	1.00	สอดคล้อง	4.23	ใช้ได้
5	1.00	สอดคล้อง	7.55	ใช้ได้
6	1.00	สอดคล้อง	8.67	ใช้ได้
7	1.00	สอดคล้อง	9.38	ใช้ได้
8	1.00	สอดคล้อง	4.78	ใช้ได้
9	1.00	สอดคล้อง	7.01	ใช้ได้
10	1.00	สอดคล้อง	8.69	ใช้ได้
11	1.00	สอดคล้อง	5.04	ใช้ได้
12	1.00	สอดคล้อง	6.64	ใช้ได้
13	1.00	สอดคล้อง	10.07	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่น 0.919

ตารางภาคผนวกที่ 5 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับนิยามศัพท์เฉพาะ คำอำนาจ  
จำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครู

ข้อที่	IOC	สรุปผล	r	สรุป
1	1.00	สอดคล้อง	4.92	ใช้ได้
2	1.00	สอดคล้อง	4.61	ใช้ได้
3	1.00	สอดคล้อง	6.11	ใช้ได้
4	1.00	สอดคล้อง	5.40	ใช้ได้
5	1.00	สอดคล้อง	7.78	ใช้ได้
6	1.00	สอดคล้อง	4.25	ใช้ได้
7	1.00	สอดคล้อง	4.62	ใช้ได้
8	1.00	สอดคล้อง	4.08	ใช้ได้
9	1.00	สอดคล้อง	4.42	ใช้ได้
10	1.00	สอดคล้อง	3.69	ใช้ได้
11	1.00	สอดคล้อง	0.16	ใช้ได้
12	1.00	สอดคล้อง	0.30	ใช้ได้
13	1.00	สอดคล้อง	2.34	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่น 0.749



ตารางภาคผนวกที่ 6 คำนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับนิยามศัพท์เฉพาะ คำอำนาจ  
จำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามปฏิสัมพันธ์ระหว่าง  
ครูกับนักเรียน

ข้อที่	IOC	สรุปผล	r	สรุป
1	1.00	สอดคล้อง	6.34	ใช้ได้
2	1.00	สอดคล้อง	6.82	ใช้ได้
3	1.00	สอดคล้อง	5.59	ใช้ได้
4	1.00	สอดคล้อง	8.09	ใช้ได้
5	1.00	สอดคล้อง	5.77	ใช้ได้
6	1.00	สอดคล้อง	4.36	ใช้ได้
7	1.00	สอดคล้อง	7.13	ใช้ได้
8	1.00	สอดคล้อง	5.66	ใช้ได้
9	1.00	สอดคล้อง	6.92	ใช้ได้
10	1.00	สอดคล้อง	3.73	ใช้ได้
11	1.00	สอดคล้อง	6.75	ใช้ได้
12	1.00	สอดคล้อง	2.46	ใช้ได้
13	1.00	สอดคล้อง	5.79	ใช้ได้
14	1.00	สอดคล้อง	6.13	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่น 0.917

ตารางภาคผนวกที่ 7 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับนิยามศัพท์เฉพาะ คำอำนาจ  
จำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ข้อที่	IOC	สรุปผล	r	สรุป
1	1.00	สอดคล้อง	7.28	ใช้ได้
2	1.00	สอดคล้อง	7.36	ใช้ได้
3	1.00	สอดคล้อง	7.70	ใช้ได้
4	1.00	สอดคล้อง	8.00	ใช้ได้
5	1.00	สอดคล้อง	5.73	ใช้ได้
6	1.00	สอดคล้อง	6.30	ใช้ได้
7	1.00	สอดคล้อง	4.56	ใช้ได้
8	1.00	สอดคล้อง	4.08	ใช้ได้
9	1.00	สอดคล้อง	6.02	ใช้ได้
10	1.00	สอดคล้อง	6.42	ใช้ได้
11	0.88	สอดคล้อง	3.32	ใช้ได้
12	0.88	สอดคล้อง	4.43	ใช้ได้
13	0.88	สอดคล้อง	-1.64	ใช้ไม่ได้

ค่าความเชื่อมั่น 0.851



ภาคผนวก ค  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## ฉบับที่ 1

### แบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล มิติ คณิตศาสตร์

#### คำชี้แจง

- 1.แบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล มิติ คณิตศาสตร์ มีจำนวน 10 ข้อ  
คะแนนเต็ม 10 คะแนน ใช้เวลา 15 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด จากข้อ ก , ข , ค , และ ง เพียงคำตอบเดียว  
แล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียง  
ข้อเดียว
- 3.แบบทดสอบฉบับนี้ไม่มีผลใด ๆ ต่อคะแนนในวิชาเรียนของนักเรียน ขอให้นักเรียน  
ทำแบบทดสอบอย่างเต็มความสามารถ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

นางรัชพร รักแร่

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

1. ถ้ากำหนดให้  $1, 4, 9, 16, 25, \dots$  แล้วจำนวนถัดไปคือจำนวนในข้อใด
- 30
  - 36
  - 40
  - 49
2. ถ้ากำหนดให้  $-21, -20, -18, -15, -11, \dots$  แล้วจำนวนถัดไปคือจำนวนในข้อใด
- 9
  - 8
  - 7
  - 6
3. ถ้ากำหนดให้  $2, 3, 5, 7, 11, 13, \dots$  แล้วจำนวนถัดไปคือจำนวนในข้อใด
- 15
  - 17
  - 19
  - 23
4. ถ้ากำหนดให้  $1, 3, 6, 11, 18, 29, \dots$  แล้วจำนวนถัดไปคือจำนวนในข้อใด
- 40
  - 41
  - 42
  - 43
5. ให้นักเรียนพิจารณาความสัมพันธ์แล้วเลือกข้อที่มีความสัมพันธ์ตอบให้ถูกต้อง  
จำนวนเต็ม :  $I^+, I^0 \longrightarrow$  จำนวนจริง : ....
- จำนวนเต็ม , จำนวนตรรกยะ
  - จำนวนเชิงซ้อน , จำนวนตรรกยะ
  - จำนวนเชิงซ้อน , จำนวนอตรรกยะ
  - จำนวนตรรกยะ , จำนวนอตรรกยะ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6. ให้นักเรียนพิจารณาความสัมพันธ์แล้วเลือกข้อที่มีความสัมพันธ์ตอบให้ถูกต้อง

นักเรียน : เรียนหนังสือ → คุณหมอ : .....

- ก. โรงพยาบาล
- ข. รักษาคนไข้
- ค. ผลิตเครื่องมือแพทย์
- ง. สร้างโรงพยาบาล

7. จากข้อความ “อ้อยสูงกว่าก้อย น้อยเตี้ยกว่านิด นิดเตี้ยกว่าก้อย” ใครเตี้ยที่สุด

- ก. อ้อย
- ข. ก้อย
- ค. นิด
- ง. น้อย

8. ให้นักเรียนพิจารณาส่วนที่ขาดหายไป



ก.



ข.



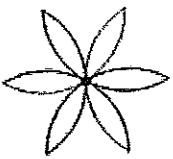
ค.



ง.

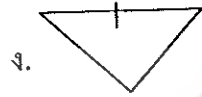
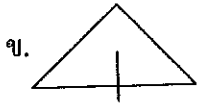
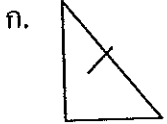
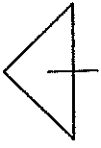


9. จากรูปดอกไม้เกิดจากการสร้างวงกลมทั้งหมดกี่วงกลม



- ก. 6 วงกลม
- ข. 7 วงกลม
- ค. 8 วงกลม
- ง. 9 วงกลม

10. จากภาพเมื่อหมุนภาพไปตามเข็มนาฬิกาขนาด 90 องศา ภาพจะอยู่ในลักษณะตามข้อใด



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## ฉบับที่ 2

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์มี 4 ด้าน ดังนี้
- 1.1 ความสามารถในการตั้งโจทย์คณิตศาสตร์ จำนวน 1 ข้อ
  - 1.2 ความสามารถในการคาดคะเนถึงผลที่จะเกิดขึ้นจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ข้อ
  - 1.3 ความสามารถในการคิดและตรวจสอบคำตอบ จำนวน 1 ข้อ
  - 1.4 ความสามารถในการหาความเกี่ยวข้องของกลุ่มตัวเลขหรือภาพเรขาคณิต จำนวน 1 ข้อ
2. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบอัตนัยให้นักเรียนเขียนตอบ
3. ให้อเวลาทำข้อสอบข้อละ 4 นาที (ไม่รวมเวลาอธิบาย ชี้แจงตัวอย่าง)
4. ถ้านักเรียนตอบได้จำนวนมาก มีเหตุผลที่ถูกต้อง แปลกกว่าคนอื่น นักเรียนจะได้คะแนนมาก
5. ให้นักเรียนทำข้อสอบทุกข้ออย่างเต็มความสามารถ คำตอบของนักเรียนถือเป็นความลับไม่มีผลใด ๆ ต่อนักเรียน ครู และ โรงเรียน คำตอบที่ได้จะนำไปใช้ประโยชน์ในการวิจัย เพื่อเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการจัดการศึกษาต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

นางธัญพร รักแร่

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



1. ให้นักเรียนสร้างสมการที่มีตัวแปร 1 ตัว และคำตอบของสมการเท่ากับ 12 ให้ได้จำนวนสมการมากที่สุด และที่คิดว่าไม่ซ้ำกับคนอื่น โดยใช้เครื่องหมาย  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$ , กรณฑ์, ค่าสัมบูรณ์ หรือสมบัติต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนทราบ

ตัวอย่าง คำตอบ

0)  $\sqrt{81} + x = 21$

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

2. ในปัจจุบันมีครูที่อายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไปประมาณร้อยละ 60 ของครูทั้งหมด นักเรียนคิดว่า จะมีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นบ้าง

ตัวอย่างคำตอบ

0) นักเรียนเลือกเรียนวิชาชีพครูมากขึ้น

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

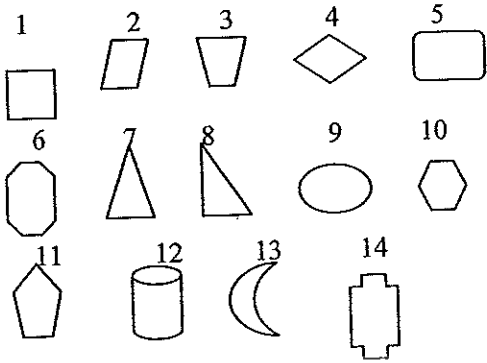
3. ให้นักเรียนหาตัวเลขที่เป็นไปตามเงื่อนไขทั้ง 3 ข้อ ดังต่อไปนี้ให้ได้มากที่สุด

1. เป็นเลขสองจำนวนใด ๆ
2. ผลหารของเลขสองจำนวนเท่ากับ 5
3. ผลคูณของเลขสองจำนวนไม่เกิน 100

ตัวอย่างคำตอบ 0) 10 และ 2 เพราะ  $10 \div 2 = 5$        $2 \times 10 = 20$

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

4. ให้นักเรียนจัดกลุ่มภาพเรขาคณิตที่กำหนดให้ ตามลักษณะหรือคุณสมบัติที่มีร่วมกันให้ได้มากที่สุด โดยแต่ละชุดต้องประกอบด้วยภาพตั้งแต่ 3 ภาพขึ้นไป พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบการจัดกลุ่ม



ตัวอย่างคำตอบ 0) 5 9 12 13 ไม่มีเหลี่ยม

.....

.....

.....

.....

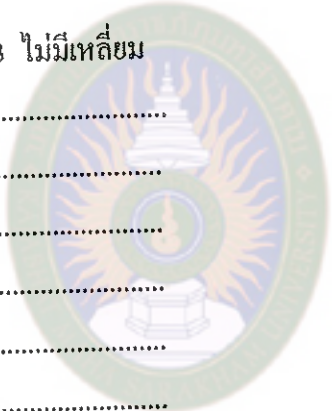
.....

.....

.....

.....

.....



### ฉบับที่ 3

#### แบบสอบถาม

คำชี้แจง แบบสอบถามมีทั้งหมด 3 ตอน

1. ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามบรรยากาศในห้องเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ
2. ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามการสนับสนุนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง จำนวน 10 ข้อ
3. ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามพฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ
4. ตอนที่ 4 เป็นแบบสอบถามปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน จำนวน 10 ข้อ
5. แบบสอบถามฉบับนี้มีทั้งหมด 40 ข้อ ซึ่งไม่มีผลใด ๆ ต่อคะแนนในการเรียนของนักเรียนคำตอบทุกข้อจะเก็บเป็นความลับ ขอให้นักเรียนตอบตามความเป็นจริง
6. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความในแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด โดยจะไม่มีตัวเลือกใด ๆ ถูกหรือผิด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

นางรัชพร รักแร่

นักศึกษาศรีวิชัย สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

## ตอนที่ 1 แบบสอบถามบรรยากาศในห้องเรียน

ข้อ ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		มาก ที่สุด (5)	มาก (4)	ปาน กลาง (3)	น้อย (2)	น้อย ที่สุด (1)
1.	ครูผู้สอนสนทนากับนักเรียนด้วยคำพูดที่สุภาพไม่ พูดคำหยาบ และมีท่าทีที่เป็นมิตร.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.	ครูผู้สอนให้กำลังใจนักเรียนเมื่อนักเรียนตอบ ได้ ถูกต้อง และอธิบายเพิ่มเติมในกรณีที่นักเรียนตอบ ไม่ถูกต้อง.....	.....	.....	.....	.....	.....
3.	ครูผู้สอนยิ้มแย้มแจ่มใส มีอารมณ์ขัน ไม่ เคร่งเครียดในขณะที่ทำการสอน.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.	ครูผู้สอนอธิบายด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย.....	.....	.....	.....	.....	.....
5.	ครูผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียน ได้ซักถามข้อสงสัย และชมเชยนักเรียนที่ตอบ.....	.....	.....	.....	.....	.....
6.	นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข คนเก่งช่วยเหลือคน อ่อน.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.	ครูผู้สอนจะเน้นการทำแบบฝึกหัดให้ถูกต้อง ถ้าข้อ ใดที่นักเรียนทำไม่ถูกต้องครูจะอธิบายชี้แจง นักเรียนเข้าใจ.....	.....	.....	.....	.....	.....
8.	นักเรียน ได้รับความยุติธรรมจากครูคณิตศาสตร์..	.....	.....	.....	.....	.....
9.	ครูผู้สอนเปิด โอกาสให้นักเรียนทุกคน ได้ซักถาม ข้อสงสัย.....	.....	.....	.....	.....	.....
10.	ครูผู้สอนให้อิสระแก่นักเรียนในการแสดงความ คิดเห็น.....	.....	.....	.....	.....	.....

## ตอนที่ 2 แบบสอบถามการสนับสนุนการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง

ข้อ ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปาน กลาง (3)	น้อย (2)	น้อย ที่สุด (1)
1.	ผู้ปกครองส่งนักเรียน ไปเรียนพิเศษวิชา คณิตศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.	ผู้ปกครองจัดหาหนังสือ เอกสาร หรือแผ่นซีดี เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
3.	ผู้ปกครองจัดหาวัสดุอุปกรณ์ ให้นักเรียนทำ กิจกรรมทางคณิตศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.	ผู้ปกครองดูสมุดการบ้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน เป็นประจำ.....	.....	.....	.....	.....	.....
5.	ผู้ปกครองให้รางวัลแก่นักเรียนเมื่อสอบวิชา คณิตศาสตร์ได้คะแนนผ่าน.....	.....	.....	.....	.....	.....
6.	ผู้ปกครองส่งนักเรียนเข้าร่วมทดสอบและตอบ ปัญหาคณิตศาสตร์ตามหน่วยงานที่จัดขึ้น.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.	ผู้ปกครองให้นักเรียนฝึกท่องสูตรทางคณิตศาสตร์ และทำโจทย์พิเศษนอกเหนือจากในหนังสือเรียน คณิตศาสตร์เมื่อมีเวลาว่าง.....	.....	.....	.....	.....	.....
8.	ผู้ปกครองพานักเรียนไปชมนิทรรศการเกี่ยวกับ คณิตศาสตร์ตามหน่วยงานจัดขึ้น.....	.....	.....	.....	.....	.....
9.	ผู้ปกครองได้บอกถึงประโยชน์ของวิชา คณิตศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
10.	ผู้ปกครองส่งเสริมนักเรียนเล่นเกมส์คณิตศาสตร์ และพาเข้าร่วมแข่งขันเมื่อมีโอกาสด.....	.....	.....	.....	.....	.....

## ตอนที่ 3 แบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครู

ข้อ ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		มาก ที่สุด (5)	มาก (4)	ปาน กลาง (3)	น้อย (2)	น้อย ที่สุด (1)
1.	ครูยกตัวอย่างที่แปลกใหม่ และหลากหลายที่ต่าง จากหนังสือเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.	ครูให้นักเรียนแสดงวิธีการคิดหาคำตอบด้วยตัวเอง อย่างอิสระ.....	.....	.....	.....	.....	.....
3.	ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่นอกเหนือจาก หนังสือเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.	ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีการตรวจคำตอบ ที่หลากหลาย.....	.....	.....	.....	.....	.....
5.	ครูตั้งคำถามจากง่ายไปหายากเพื่อให้นักเรียนตอบ คำถามได้ถูกต้อง.....	.....	.....	.....	.....	.....
6.	ครูจะทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะ เรียนใหม่.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.	ครูจะตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนได้คิด เช่น ทำไม ทำอย่างไร เพราะเหตุใด หรือมีวิธีการ อย่างไร.....	.....	.....	.....	.....	.....
8.	ครูมักตั้งคำถามให้เชื่อมโยงกับเนื้อหาที่จะเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจอยากรู้.....	.....	.....	.....	.....	.....
9.	ครูมีหนังสือ และสื่อประกอบการสอน นอกเหนือจากที่เป็นหนังสือเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
10.	ครูใช้เกมส์ประกอบการสอน.....	.....	.....	.....	.....	.....

## ตอนที่ 4 แบบสอบถามปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

ข้อ ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		มาก ที่สุด (5)	มาก (4)	ปาน กลาง (3)	น้อย (2)	น้อย ที่สุด (1)
1.	ครูสอนคณิตศาสตร์รับฟังความคิดเห็นของ นักเรียนเสมอ.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.	ครูสอนคณิตศาสตร์ให้ความสนใจกับนักเรียนทุก คนเท่าเทียมกัน.....	.....	.....	.....	.....	.....
3.	ครูสอนคณิตศาสตร์มีความเป็นกันเองกับนักเรียน .....	.....	.....	.....	.....	.....
4.	ครูสอนคณิตศาสตร์เป็นบุคคลที่นักเรียนชื่นชม ไว้วางใจ และกล้าคุยได้ทุกเรื่อง.....	.....	.....	.....	.....	.....
5.	ครูสอนคณิตศาสตร์ให้คำชมเชยเมื่อนักเรียนตอบ คำถามได้ถูกต้องหรือเมื่อนักเรียนทำดี.....	.....	.....	.....	.....	.....
6.	ครูสอนคณิตศาสตร์แนะนำให้นักเรียนศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่สอนในหนังสือ เรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.	ครูสอนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนฝึกทำโจทย์ที่ไม่มี ในหนังสือเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
8.	ครูให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหา.....	.....	.....	.....	.....	.....
9.	นักเรียนแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ.....	.....	.....	.....	.....	.....
10.	ครูปฏิบัติตนต่อนักเรียนได้อย่างเหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....

## ฉบับที่ 4

### แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

#### คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
2. แบบวัดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ ซึ่งไม่มีผลใด ๆ ต่อคะแนนในการเรียนของนักเรียน คำตอบทุกข้อจะเก็บเป็นความลับ ขอให้นักเรียนตอบตามความรู้สึกที่แท้จริง
3. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความในแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นหรือพฤติกรรมที่แท้จริงของนักเรียนมากที่สุด โดยจะไม่มีตัวเลือกใด ๆ ถูกหรือผิด



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

นางรัชพร รักแ้ว

นักศึกษาริยญาโท สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



## แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ข้อ ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		มาก ที่สุด (5)	มาก (4)	ปาน กลาง (3)	น้อย (2)	น้อย ที่สุด (1)
1.	ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.	ข้าพเจ้ามีความสุขเมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
3.	ข้าพเจ้ามีความมั่นใจในการตอบคำถามหรือแสดง วิธีทำหน้าชั้นเรียนเมื่อครูถามหรือให้แสดงวิธีทำ .....	.....	.....	.....	.....	.....
4.	ข้าพเจ้าชอบทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
5.	ข้าพเจ้าชอบหาโจทย์คณิตศาสตร์นอกเหนือจาก หนังสือเรียนมาถามครูผู้สอน.....	.....	.....	.....	.....	.....
6.	การเรียนคณิตศาสตร์เป็นคาบที่เรียนสนุกสนาน น่าสนใจ.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.	ข้าพเจ้าชอบเล่นเกมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
8.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกให้เป็นคนมีเหตุผล รอบคอบ ละเอียดลออ.....	.....	.....	.....	.....	.....
9.	เมื่อพบ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ยากจะ พยายามทำงานได้คำตอบ.....	.....	.....	.....	.....	.....
10.	อยากให้มีส่วน โมงเรียนคณิตศาสตร์มากกว่านี้.....	.....	.....	.....	.....	.....



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมเอชแอลเอ็ม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ชั้น Null Model



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Program: HLM 6 Hierarchical Linear and Nonlinear Modeling  
 Authors: Stephen Raudenbush, Tony Bryk, & Richard Congdon  
 Publisher: Scientific Software International, Inc. (c) 2000  
 techsupport@ssicentral.com  
 www.ssicentral.com

Module: HLM2S.EXE (6.08.29257.1)  
 Date: 24 April 2011, Sunday  
 Time: 12:29:12

SPECIFICATIONS FOR THIS HLM2 RUN

Problem Title: NM\_Crea

The data source for this run = math1.mdm  
 The command file for this run = D:\data\NM\_Crea1.hlm  
 Output file name = NM\_Crea.out  
 The maximum number of level-1 units = 1800  
 The maximum number of level-2 units = 60  
 The maximum number of iterations = 100  
 Method of estimation: restricted maximum likelihood

Weighting Specification

	Weighting?	Weight Variable Name	Normalized?
Level 1	no		
Level 2	no		
Precision	no		

The outcome variable is CREA

The model specified for the fixed effects was:

Level-1 Coefficients	Level-2 Predictors
INTRCPT1, B0	INTRCPT2, G00

The model specified for the covariance components was:

Sigma squared (constant across level-2 units)

Tau dimensions  
 INTRCPT1

Summary of the model specified (in equation format)

Level-1 Model

$$Y = B0 + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + U0$$

Iterations stopped due to small change in likelihood function  
 ||\*\*\*\*\* ITERATION 2 \*\*\*\*\*

Sigma\_squared = 49.74531

Tau  
 INTRCPT1,B0 21.22858

Tau (as correlations)  
 INTRCPT1,B0 1.000

Random level-1 coefficient Reliability estimate

INTRCPT1, B0 0.928

The value of the likelihood function at iteration 2 = -6.147203E+003  
 || The outcome variable is CREA

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	Approx. T-ratio	d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0					
INTRCPT2, G00	21.685000	0.617613	35.111	59	0.000

The outcome variable is CREA

Final estimation of fixed effects  
 (with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	Approx. T-ratio	d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0					
INTRCPT2, G00	21.685000	0.612445	35.407	59	0.000

Final estimation of variance components:

Random Effect	Standard	Variance	df	Chi-square	P-value
---------------	----------	----------	----	------------	---------

		Deviation		Component	NM_Crea.out	
INTRCPT1,	U0	4.60745	21.22858	59	814.33937	0.000
level-1,	R	7.05304	49.74531			

Statistics for current covariance components model

Deviance = 12294.406147  
 Number of estimated parameters = 2



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ชั้น Simple Model



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

SMF\_REA1.out

Program: HLM 6 Hierarchical Linear and Nonlinear Modeling  
Authors: Stephen Raudenbush, Tony Bryk, & Richard Congdon  
Publisher: Scientific Software International, Inc. (c) 2000  
techsupport@ssicentral.com  
www.ssicentral.com

-----  
Module: HLM2S.EXE (6.08.29257.1)  
Date: 24 January 2011, Monday  
Time: 11:29:19  
-----

### SPECIFICATIONS FOR THIS HLM2 RUN

Problem Title: SMF\_REA1

The data source for this run = math  
The command file for this run = D:\data\SMF\_REA1.hlm  
Output file name = SMF\_REA1.out  
The maximum number of level-1 units = 1800  
The maximum number of level-2 units = 60  
The maximum number of iterations = 100  
Method of estimation: restricted maximum likelihood

#### Weighting Specification

	Weight Variable	Normalized?
Level 1	no	
Level 2	no	
Precision	no	

The outcome variable is REA

The model specified for the fixed effects was:

Level-1 Coefficients	Level-2 Predictors
INTRCPT1, B0	INTRCPT2, G00
% SUPP slope, B1	INTRCPT2, G10

'%' - This level-1 predictor has been centered around its grand mean.

The model specified for the covariance components was:

-----  
Sigma squared (constant across level-2 units)

Tau dimensions  
INTRCPT1  
SUPP slope



Summary of the model specified (in equation format)

---

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(SUPP) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + U0$$

$$B1 = G10 + U1$$

Iterations stopped due to small change in likelihood function  
 ||\*\*\*\*\* ITERATION 149 \*\*\*\*\*

Sigma\_squared = 2.89172

Tau  
 INTRCPT1,B0 1.14859 0.00064  
 SUPP,B1 0.00064 0.00008

Tau (as correlations)  
 INTRCPT1,B0 1.000 0.067  
 SUPP,B1 0.067 1.000

---

Random level-1 coefficient Reliability estimate

INTRCPT1, B0 0.908  
 SUPP, B1 0.037

---

The value of the likelihood function at iteration 149 = -3.591849E+003

|| The outcome variable is REA

Final estimation of fixed effects:

---

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	Approx. T-ratio	d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0					
INTRCPT2, G00	6.709939	0.144089	46.568	59	0.000
For SUPP slope, B1					
INTRCPT2, G10	0.011162	0.005933	1.882	59	0.064

---

The outcome variable is REA

Final estimation of fixed effects  
 (with robust standard errors)

---

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	Approx. T-ratio	d.f.	P-value
--------------	-------------	----------------	-----------------	------	---------

---

SMF\_REA1.out

For INTRCPT1, B0					
INTRCPT2, G00	6.709939	0.142865	46.967	59	0.000
For SUPP slope, B1					
INTRCPT2, G10	0.011162	0.005792	1.927	59	0.058

Final estimation of variance components:

Random Effect		Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1, U0		1.07172	1.14859	59	681.34020	0.000
SUPP slope, U1		0.00890	0.00008	59	57.17269	>.500
level-1, R		1.70051	2.89172			

Statistics for current covariance components model

Deviance = 7183.697133  
Number of estimated parameters = 4



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ขั้น Hypothetical Model



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

HMF\_RA.

Program: HLM 6 Hierarchical Linear and Nonlinear Modeling  
Authors: Stephen Raudenbush, Tony Bryk, & Richard Congdon  
Publisher: Scientific Software International, Inc. (c) 2000  
techsupport@ssicentral.com  
www.ssicentral.com

---

Module: HLM2S.EXE (6.08.29257.1)  
Date: 13 February 2011, Sunday  
Time: 12:13:59

---

### SPECIFICATIONS FOR THIS HLM2 RUN

Problem Title: HMF\_RA

The data source for this run = math  
The command file for this run = D:\data\HMF\_RA.hlm  
Output file name = HMF\_RA  
The maximum number of level-1 units = 1800  
The maximum number of level-2 units = 60  
The maximum number of iterations = 100  
Method of estimation: restricted maximum likelihood

#### Weighting Specification

	Weight Variable	Normalized?
Level 1	no	
Level 2	no	
Precision	no	

The outcome variable is ACH

The model specified for the fixed effects was:

Level-1 Coefficients	Level-2 Predictors
INTRCPT1, B0	INTRCPT2, G00
##% CREA slope, B1	INTRCPT2, G10
% REA slope, B2	INTRCPT2, G20
\$ CLR, G21	
\$ BEH, G22	
\$ RELA, G23	
##% SUPP slope, B3	INTRCPT2, G30
##% ATT slope, B4	INTRCPT2, G40

'#' - The residual parameter variance for this level-1 coefficient has been set to zero.

'%' - This level-1 predictor has been centered around its grand mean.

'\$' - This level-2 predictor has been centered around its grand mean.

The model specified for the covariance components was:

Sigma squared (constant across level-2 units)

Tau dimensions  
 INTRCPT1  
 REA slope

Summary of the model specified (in equation format)

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(CREA) + B2*(REA) + B3*(SUPP) + B4*(ATT) + R$$

Level-2 Model

$$\begin{aligned} B0 &= G00 + U0 \\ B1 &= G10 \\ B2 &= G20 + G21*(CLR) + G22*(BEH) + G23*(RELA) + U2 \\ B3 &= G30 \\ B4 &= G40 \end{aligned}$$

Iterations stopped due to small change in likelihood function  
 ¶\*\*\*\*\* ITERATION 11 \*\*\*\*\*

Sigma\_squared = 0.28402

Tau  
 INTRCPT1,B0 0.10238 -0.02367  
 REA,B2 -0.02367 0.01083

Tau (as correlations)  
 INTRCPT1,B0 1.000 -0.711  
 REA,B2 -0.711 1.000

Random level-1 coefficient Reliability estimate

INTRCPT1, B0 0.874  
 REA, B2 0.737

The value of the likelihood function at iteration 11 = -1.553289E+003  
 ¶ The outcome variable is ACH

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Standard Coefficient	Error	Approx. T-ratio	d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0	2.776956	0.043905	63.249	59	0.000

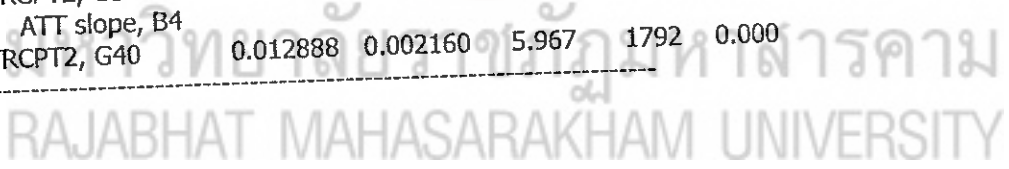
HMF\_RA.

For CREA slope, B1						
INTRCPT2, G10	0.035563	0.002346	15.157	1792	0.000	
For REA slope, B2						
INTRCPT2, G20	0.160245	0.016816	9.529	56	0.000	
CLR, G21	-0.036572	0.011953	-3.060	56	0.004	
BEH, G22	0.024901	0.014697	1.694	56	0.095	
RELA, G23	0.027578	0.019341	1.426	56	0.159	
For SUPP slope, B3						
INTRCPT2, G30	-0.005842	0.002055	-2.842	1792	0.005	
For ATT slope, B4						
INTRCPT2, G40	0.012888	0.002215	5.818	1792	0.000	

The outcome variable is ACH

Final estimation of fixed effects  
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	Approx. T-ratio	d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0					
INTRCPT2, G00	2.776956	0.044368	62.589	59	0.000
For CREA slope, B1					
INTRCPT2, G10	0.035563	0.003908	9.101	1792	0.000
For REA slope, B2					
INTRCPT2, G20	0.160245	0.016348	9.802	56	0.000
CLR, G21	-0.036572	0.010381	-3.523	56	0.001
BEH, G22	0.024901	0.013487	1.846	56	0.070
RELA, G23	0.027578	0.018066	1.527	56	0.132
For SUPP slope, B3					
INTRCPT2, G30	-0.005842	0.002620	-2.230	1792	0.026
For ATT slope, B4					
INTRCPT2, G40	0.012888	0.002160	5.967	1792	0.000



Final estimation of variance components:

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1, U0	0.31997	0.10238	59	608.90528	0.000
REA slope, U2	0.10408	0.01083	56	252.79794	0.000
level-1, R	0.53293	0.28402			

Statistics for current covariance components model

Deviance = 3106.578339  
Number of estimated parameters = 4