



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นिरาศ จันทระจิตร
วุฒิทางการศึกษา ค.ค. (หลักสูตรและการสอน)
ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนด้านคณิตศาสตร์ศึกษา
2. ดร.หล้า ภูวนานนท์
วุฒิทางการศึกษา Ph.D. (Math Ed.)
ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ศึกษา
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรรัญ ชูยกระเดื่อง
วุฒิทางการศึกษา กศ.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)
ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและเครื่องมือ
4. ดร.ทัศนศิริรินทร์ สว่างบุญ
วุฒิทางการศึกษา ค.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)
ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและเครื่องมือ
5. คุณครูวัลลภา บุญวิเศษ
วุฒิทางการศึกษา ค.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา)
ตำแหน่งปัจจุบัน ครูเชี่ยวชาญ สาขาวิชาคณิตศาสตร์
โรงเรียนเบญจมะวิทยาลัย
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๕๑๒

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๑๘ พฤษภาคม ๒๕๕๖

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน

ด้วย นายทองเกียรติ พลไชยา รหัสประจำตัว ๕๒๑๑๔๐๑๑๐ นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชา
คณิตศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาคือความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อ เมตาคอกนิชัน ความเข้าใจในทัศนคติและ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย”

- เพื่อ
- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 - ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 - ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 - ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ครม.กริชศักดิ์ ไทวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๑๒-๕๕๓๘



ที่ ศษ ๐๕๕๐.๐๑/๑๑๖๗

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๕๕๐๐๑

๘ สิงหาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย

ด้วย นางทองเกียรติ พลไชยา รหัสประจำตัว ๕๒๑๑๔๐๑๑๐ นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชา
คณิตศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อ เมตตาคอกินันท์ ความเข้าใจในทัศนคติและ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย"
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูล
เพื่อการวิจัยกับประชากร และกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป จึง
เรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ
โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ภาคผนวก ค
ค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินความสอดคล้องของเครื่องมือวิจัย

แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินความสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อ เมตาคอกนิชัน ความเข้าใจ โนทัศน์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียน โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย จัดทำขึ้นเพื่อให้ท่านซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาประเมินความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบต่างๆ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด และเขียนข้อเสนอแนะอื่นๆ

แบบประเมินมีอยู่ทั้งหมด 4 ตอน คือ

1. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความเชื่อทางคณิตศาสตร์
2. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามเมตาคอกนิชัน
3. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบความเข้าใจ โนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
4. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ชื่อ-นามสกุล.....

ผู้เชี่ยวชาญสาขา.....

ประสบการณ์การทำงาน.....ปี

สถานที่ทำงาน

.....

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความเชื่อทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้
 - +1 หมายถึง เมื่อท่านเห็นด้วย
 - 0 หมายถึง เมื่อท่านไม่แน่ใจ
 - 1 หมายถึง เมื่อท่านไม่เห็นด้วย
2. หากท่านมีข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับแบบสอบถามความเชื่อทาง

คณิตศาสตร์ขอความอนุเคราะห์เขียนไว้ในข้อเสนอแนะ

ส่วนที่ 1 ข้อคำถามด้านความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

ส่วนที่ 2 ข้อคำถามด้านความเชื่อเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

ส่วนที่ 3 ข้อคำถามด้านความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามเมตาคอกนิชัน

คำชี้แจง

1. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้
 - + 1 หมายถึง เมื่อท่านเห็นด้วย
 - 0 หมายถึง เมื่อท่านไม่แน่ใจ
 - 1 หมายถึง เมื่อท่านไม่เห็นด้วย
2. หากท่านมีข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับแบบสอบถามเมตาคอกนิชัน

ขอความอนุเคราะห์เขียนไว้ในข้อเสนอแนะ

ส่วนที่ 1 ข้อคำถามด้านการตระหนักรู้และความรู้ในเมตาคอกนิชัน

ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

ส่วนที่ 2 ด้านความสามารถในการกำกับตนเองและประสบการณ์ในเมตาคognition

ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความเข้าใจโมทัศน์ทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. โปรดพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ว่าตรงตามจุดประสงค์หรือไม่ และขอให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อท่านเห็นด้วย

0 หมายถึง เมื่อท่านไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง เมื่อท่านไม่เห็นด้วย

2. หากท่านมีข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับแบบทดสอบวัดความเข้าใจโมทัศน์ทางคณิตศาสตร์ขอความอนุเคราะห์เขียนไว้ในข้อเสนอแนะ

ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
1				
2				
3				
4				
5				

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัด
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. โปรดพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ว่าตรงตามจุดประสงค์หรือไม่ และ
ขอให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อท่านเห็นด้วย

0 หมายถึง เมื่อท่านไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง เมื่อท่านไม่เห็นด้วย

2. หากท่านมีข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับแบบทดสอบวัดความเข้าใจในทัศน
ทางคณิตศาสตร์ขอความอนุเคราะห์เขียนไว้ในข้อเสนอแนะ

ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
1				
2				
3				

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องกันระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC)
ของแบบสอบถามความเชื่อทางคณิตศาสตร์

ส่วนที่ 1 ข้อคำถามด้านความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

ข้อ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนน รวม	ค่า IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
20	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้

ส่วนที่ 2 ข้อคำถามด้านความเชื่อเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ข้อ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนน รวม	ค่า IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
13	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
17	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
20	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้

ส่วนที่ 3 ข้อคำถามด้านความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้อคณิตศาสตร์

ข้อ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนน รวม	ค่า IOC	ผลการ พิจารณา	
	1	2	3	4	5				
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้	
2	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้	
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้	
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้	
5	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้	
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้	
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้	
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้	
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้	
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้	
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้	
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้	
13	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้	
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้	
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้	
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้	
17	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้	
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้	
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้	
20	+1	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องกันระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC)
ของแบบสอบถามเมตาคอกนินชั้น

ส่วนที่ 1 ข้อคำถามการตระหนักรู้และความรู้ในเมตาคอกนินชั้น

ข้อ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนน รวม	ค่า IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
10	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
15	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้

ส่วนที่ 2 ข้อคำถามด้านความสามารถในการกำกับตนเองและประสบการณ์ในเมตาคognition

ข้อ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนนรวม	ค่า IOC	ผลการพิจารณา
	1	2	3	4	5			
						5	1.0	ใช้ได้
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
15	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องกันระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (IOC)
ของแบบทดสอบวัดความเข้าใจโมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

ข้อ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนน รวม	ค่า IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องกันระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (IOC)
ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ข้อ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนน รวม	ค่า IOC	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
3	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้



ภาคผนวก ง

ค่าความเชื่อมั่น ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามความเชื่อทางคณิตศาสตร์
โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม
(Item Total Correlation)

ความเชื่อ เกี่ยวกับ คณิตศาสตร์	Corrected Item-Total Correlation	ความเชื่อ เกี่ยวกับการ จัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	Corrected Item-Total Correlation	ความเชื่อ เกี่ยวกับการ เรียนรู้ คณิตศาสตร์	Corrected Item-Total Correlation
1	0.50	21	0.22	41	0.63
2	0.57	22	0.61	42	0.49
3	0.53	23	0.59	43	0.48
4	0.35	24	0.47	44	0.62
5	0.49	25	0.43	45	0.36
6	0.41	26	0.41	46	0.34
7	0.55	27	0.66	47	0.46
8	0.61	28	0.34	48	0.48
9	0.65	29	0.58	49	0.27
10	0.47	30	0.22	50	0.49
11	0.22	31	0.58	51	0.43
12	0.44	32	0.50	52	0.34
13	0.54	33	0.47	53	0.34
14	0.39	34	0.59	54	0.52
15	0.51	35	0.44	55	0.59
16	0.61	36	0.73	56	0.55
17	0.46	37	0.68	57	0.36
18	0.58	38	0.36	58	0.47
19	0.68	39	0.37	59	0.43
20	0.50	40	0.76	60	0.29

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความเชื่อทางคณิตศาสตร์ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.95

ตารางค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามเมตาคอกนิจัน
โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม
(Item Total Correlation)

การตระหนักรู้และ ความรู้ในเมตาคอกนิจัน	Corrected Item-Total Correlation	ความสามารถในการ กำกับตนเองและ ประสบการณ์ในเมตา คอกนิจัน	Corrected Item-Total Correlation
1	0.47	16	0.47
2	0.44	17	0.48
3	0.35	18	0.46
4	0.55	19	0.50
5	0.68	20	0.29
6	0.52	21	0.50
7	0.60	22	0.53
8	0.69	23	0.68
9	0.60	24	0.52
10	0.65	25	0.35
11	0.56	26	0.61
12	0.74	27	0.69
13	0.53	28	0.37
14	0.68	29	0.50
15	0.66	30	0.60

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเมตาคอกนิจันทั้งฉบับ เท่ากับ 0.93

ตารางค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

แบบทดสอบ	ค่าความเชื่อมั่น (α)
ความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์	0.69
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	0.83

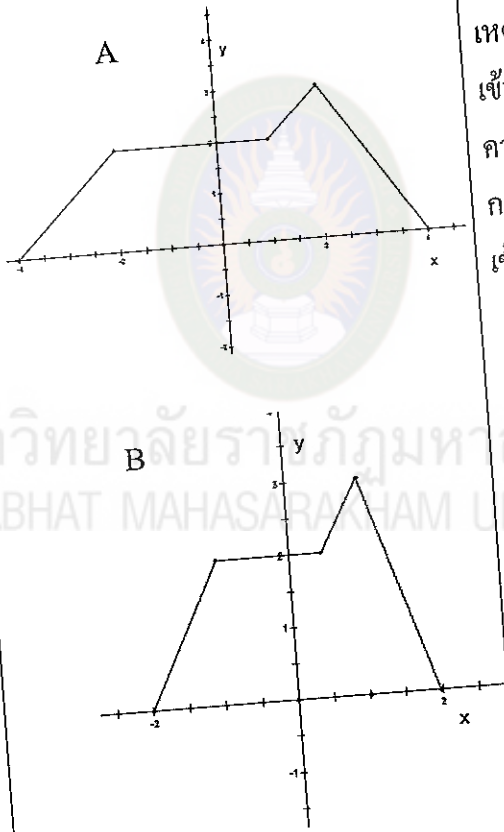
ตารางค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

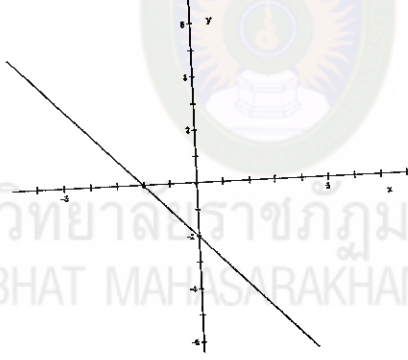
แบบทดสอบ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
ความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์		
ข้อ 1	0.63	0.62
ข้อ 2	0.38	0.33
ข้อ 3	0.57	0.94
ข้อ 4	0.42	0.70
ข้อ 5	0.70	0.53
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์		
ข้อ 1	0.75	0.73
ข้อ 2	0.70	0.63
ข้อ 3	0.71	0.72

ภาคผนวก จ
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความเข้าใจในทฤษฎีทางคณิตศาสตร์
 รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน

ผลการเรียนรู้ ที่คาดหวัง	ข้อสอบ	กรอบทฤษฎี (A-P-S)
วิเคราะห์ ความสัมพันธ์และ ฟังก์ชัน เขียน กราฟของฟังก์ชัน และสร้างฟังก์ชัน จากโจทย์ปัญหาที่ กำหนดให้ได้	กำหนดให้กราฟ A แทนกราฟของ ฟังก์ชัน $y = f(x)$ แล้วสมการของกราฟ B แทนสมการใด พร้อมให้เหตุผลประกอบ 	กำหนดให้กราฟ A แทน กราฟของฟังก์ชัน $y = f(x)$ แล้วสมการของกราฟ B แทนสมการใด พร้อมให้ เหตุผลประกอบ (ความ เข้าใจระดับการจัดกระทำ ความเข้าใจระดับ กระบวนการ และความ เข้าใจระดับโครงสร้าง)
	พิจารณาข้อความข้างล่างพร้อมกับจับคู่ว่า ฟังก์ชันที่กำหนดให้ตรงกัน พร้อมให้ เหตุผลประกอบ A. $x + y = 6$ B. $y = -x - 2$	พิจารณาข้อความข้างล่าง พร้อมกับจับคู่ว่าฟังก์ชันที่ กำหนดให้ตรงกัน พร้อม กับให้เหตุผลประกอบ (ความเข้าใจระดับการจัด

ผลการเรียนรู้ ที่คาดหวัง	ข้อสอบ	กรอบทฤษฎี (A-P-S)																
หาโดเมน เรนจ์ และฟังก์ชันผกผันของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้	<p>C.</p> <table border="1" data-bbox="491 495 874 981"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>-5</td><td>1</td></tr> <tr><td>-2</td><td>8</td></tr> <tr><td>-1</td><td>7</td></tr> <tr><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>5</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>10</td><td>-1</td></tr> </tbody> </table> <p>D.</p>  <p>กำหนดให้ $f(x)=x+2$ และ $g(x)=x^2-1$ จงหา</p> <p>2.1 โดเมนของ $f(x)$</p> <p>2.2 เรนจ์ของ $g(x)$</p> <p>2.3 $(g \circ f^{-1})(1)$</p>	x	y	-5	1	-2	8	-1	7	0	6	1	5	2	4	10	-1	<p>กระทำ ความเข้าใจระดับ กระบวนการ และความ เข้าใจระดับ โครงสร้าง)</p> <p>2.1 โดเมนของ $f(x)$ (ความเข้าใจระดับการจัด กระทำ)</p> <p>2.2 เรนจ์ของ $g(x)$ (ความ เข้าใจระดับการจัดกระทำ และ (ความเข้าใจระดับการ จัดกระบวนการ)</p> <p>2.3 $(g \circ f^{-1})(1)$ (ความ เข้าใจระดับ โครงสร้าง)</p>
x	y																	
-5	1																	
-2	8																	
-1	7																	
0	6																	
1	5																	
2	4																	
10	-1																	

ผลการเรียนรู้ ที่คาดหวัง	ข้อสอบ	กรอบทฤษฎี (A-P-S)
สร้างฟังก์ชันใหม่ โดยใช้พีชคณิต ของฟังก์ชัน หรือ ฟังก์ชันประกอบ จากฟังก์ชันที่ กำหนดให้ได้	กำหนดให้ $f(x)=4x+1$, $g(x)=x^2-x$ จงหาค่า ของ 1.1 $f(-3)$ 1.2 $f(a+2)$ 1.3 $f(g(x))$	1.1 $f(-3)$ (ความเข้าใจ ระดับการจัดกระทำ) 1.2 $f(a+2)$ (ความเข้าใจ ระดับกระบวนการ) 1.3 $f(g(x))$ (ความเข้าใจ ระดับโครงสร้าง)
นำความรู้เรื่อง ฟังก์ชันไปใช้ แก้ปัญหาได้	มณฑลต้องการเช่ารถยนต์สำหรับขับเที่ยว ในตัวเมืองแห่งหนึ่งโดยทางร้านคิดค่าเช่า วันละ 850 บาท รวมกับค่าเช่ารถที่จะ เกิดขึ้นจากการขับจี่กิโลเมตรละ 2.50 บาท จงหา 3.1 จำนวนเงินที่ต้องจ่ายเมื่อมณฑลใช้รถ เป็นระยะทาง 200 กิโลเมตร 3.2 ถ้ามณฑลจ่ายเงินไป 1,500 บาท แสดงว่ามณฑลใช้รถไประยะทางเท่าใด 3.3 ถ้าให้ C แทนเงินที่ต้องจ่าย (บาท) และ x แทน ระยะทาง (กิโลเมตร) แล้วสมการความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่าย กับระยะทางเป็นเท่าใด	3.1 จำนวนเงินที่ต้องจ่าย เมื่อมณฑลใช้รถเป็น ระยะทาง 200 กิโลเมตร (ความเข้าใจระดับการจัด กระทำ และ ความเข้าใจ ระดับโครงสร้าง) 3.2 ถ้ามณฑลจ่ายเงินไป 1,500 บาท แสดงว่ามณฑล ใช้รถไประยะทางเท่าใด (ความเข้าใจระดับการจัด กระทำ และ ความเข้าใจ ระดับโครงสร้าง) 3.3 ถ้าให้ C แทนเงินที่ ต้องจ่าย (บาท) และ x แทน ระยะทาง (กิโลเมตร) แล้วสมการความสัมพันธ์ ระหว่างค่าใช้จ่ายกับ ระยะทางเป็นเท่าใด (ความ เข้าใจระดับโครงสร้าง)

ตารางวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน

ผลการเรียนรู้ ที่คาดหวัง	ข้อสอบ	ความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
นำความรู้เรื่อง ฟังก์ชัน ไปใช้ แก้ปัญหาได้	1. ให้ f เป็นฟังก์ชันที่กำหนดโดย $f(x) = \begin{cases} 3x^2 - 2, & x \leq -1 \\ x - 5, & -1 < x < 4 \\ -x^2, & x \geq 4 \end{cases}$ จงค่าของ $f(f(3))$	ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นตรวจสอบคำตอบ
สามารถใช้วิธีการ หารยาว หาร สังเคราะห์ ทฤษฎี บทเศษเหลือ และ ทฤษฎีบทประกอบ ไปใช้ในการ แยกตัวประกอบ ของฟังก์ชันพหุนาม ได้	2. กำหนดให้ $f(x) = 4x^5 - 8x^4 - 5x^3 + 10x^2 + x - 2$ จงหาจำนวนตรรกยะทุกจำนวนที่เป็น คำตอบของสมการ $f(x) = 0$	
แก้สมการ อสมการพหุนาม ตัวแปรเดียวดีกรี ไม่เกินสี่ได้	3. จงหาค่าของ x ที่สอดคล้องกับสมการ $\sqrt{5 + \sqrt{x}} = \sqrt{x - 1}$	

เลขที่.....

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย เรื่อง
การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อ เมตาคอกนิชัน ความเข้าใจมโนทัศน์
และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน
ของนักเรียนโรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบสอบถามที่จัดทำขึ้น โดยมีจุดประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยเกี่ยวกับความเชื่อทางคณิตศาสตร์และเมตาคอกนิชันของนักเรียน โดยศึกษาจากความรู้สึคนึกคิด ระดับการปฏิบัติตามข้อความ ข้อคำถามแต่ละข้อของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ ข้อคำถามแต่ละข้อไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด จึงขอให้นักเรียนตอบตามความรู้สึก นึกคิดที่เป็นจริงโดยผลการตอบครั้งนี้ โดยแบบสอบถาม แบ่งเป็น 3 ตอน มีทั้งหมด 9 หน้า ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบทั่วไป

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเชื่อทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับเมตาคอกนิชันของนักเรียน

ผู้วิจัยใคร่ขอความกรุณาจากนักเรียนได้ตอบแบบสอบถามตามสภาพที่เป็นจริง ผลการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหาร และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ต่อไป ผู้วิจัยจะสงวนคำตอบของนักเรียนไว้เป็นความลับ และจะใช้ประโยชน์สำหรับการวิจัย ในครั้งนี้เท่านั้น โดยจะเสนอผลการวิจัยในภาพรวม ซึ่งจะไม่ส่งผลกระทบต่อหรือก่อให้เกิดความเสียหายแก่ตัวท่าน

ขอขอบคุณนักเรียนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี มา ณ โอกาสนี้

นายทนงเกียรติ พลไชยา
 นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบทั่วไป
 คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่าง () ที่ตรงกับตัวท่าน

1. เพศ
 () ชาย
 () หญิง
2. อายุ.....ปี.....เดือน.....
3. เกรดเฉลี่ยระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ.....

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเชื่อทางคณิตศาสตร์
 คำชี้แจง ท่านมีความคิดเห็นตามความเป็นจริงตามรายการต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด โปรด
 เขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่เป็นจริง โดยมีเกณฑ์พิจารณา ดังนี้

- 5 หมายถึง นักเรียนมีความคิดเห็นว่าเห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 4 หมายถึง นักเรียนมีความคิดเห็นว่าเห็นด้วย
- 3 หมายถึง นักเรียนมีความคิดเห็นว่าไม่แน่ใจ
- 2 หมายถึง นักเรียนมีความคิดเห็นว่าไม่เห็นด้วย
- 1 หมายถึง นักเรียนมีความคิดเห็นว่าไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตัวอย่าง

ข้อที่	ฉันเชื่อว่า	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
0	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้มนุษย์เกิดความคิดสร้างสรรค์		/			

ข้อ 0 ผู้ตอบทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็น 4 แสดงว่านักเรียนมีความคิดเห็น
 ว่าเห็นด้วย

ชื่อ.....นามสกุล.....ห้อง.....เลขที่.....

ส่วนที่ 1 ข้อคำถามด้านความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

ข้อที่	ฉันเชื่อว่าวิชาคณิตศาสตร์...	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	เป็นวิชาที่ช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาอย่างมีหลักการ					
2	เป็นวิชาที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิดอย่างมีเหตุผล เป็นขั้นตอน และเป็นระบบ					
3	เป็นวิชาที่เกี่ยวกับตัวเลข เรขาคณิต และการแก้ปัญหาต่างๆ					
4	เป็นวิชาที่ทำให้นักเรียนที่เรียนเกิดความเบื่อหน่ายและท้อแท้ในการเรียน					
5	เป็นวิชาที่ทำทลายความคิดตลอดเวลา มีเนื้อหากระตุ้นให้อยากค้นหาคำตอบด้วยตนเอง					
6	เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับกฎ สูตร นิยาม ข้อเท็จจริง และกระบวนการที่คนส่วนใหญ่ยอมรับร่วมกัน					
7	เป็นวิชาที่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
8	เป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนต่อระดับสูง					
9	เป็นวิชาที่เนื้อหาเป็นนามธรรมและถูกแยกออกจากวิชาอื่น					
10	เป็นวิชาที่มีความสัมพันธ์กับทุกสาขาวิชา					
11	เป็นวิชาที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
12	เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์					
13	เป็นวิชาที่ซับซ้อนและยากที่จะทำความเข้าใจ					
14	เป็นวิชาที่ช่วยให้เกิดสมาธิในการเรียน					
15	เป็นวิชาที่ต้องอาศัยเหตุผลในการแก้ปัญหา					
16	เป็นวิชาที่เหมาะสมกับนักเรียนเก่งเท่านั้น					
17	เป็นวิชาที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีนิสัยละเอียด รอบคอบ					
18	เป็นวิชาที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาด้านสติปัญญา และมีไหวพริบปฏิภาณที่ดี					
19	เป็นวิชาที่ก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					

ข้อที่	ฉันเชื่อว่าวิชาคณิตศาสตร์...	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
20	เป็นวิชาที่เรียนได้ดีแล้วจะทำให้เรียนวิชาอื่นๆ ได้ดีด้วย					

ส่วนที่ 2 ข้อคำถามด้านความเชื่อเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ข้อที่	ฉันเชื่อว่าการสอนคณิตศาสตร์...	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	ครูควรทำให้นักเรียนรักและศรัทธาในตัวครูผู้สอน					
2	ครูควรจัดสื่อและอุปกรณ์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา					
3	ครูควรจะแสดงวิธีการหาคำตอบให้นักเรียนเห็นถึงวิธีการหาคำตอบอย่างหลากหลายวิธี					
4	ครูควรปฏิบัติตัวต่อนักเรียนทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน					
5	ครูควรแก้ปัญหาในห้องเรียนอย่างมีเหตุผล ขอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน และไม่ใช้อารมณ์ความรู้สึกอยู่เหนือเหตุผล					
6	ครูควรเป็นคนที่มึมนุชยสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียนทุกคน					
7	ครูควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อการเรียนการสอน					
8	ครูควรบอกจุดประสงค์ในการเรียนรู้กับนักเรียนเสมอก่อนสอน					
9	ครูควรขยอกนักเรียนเมื่อนักเรียนมีความพยายามในการทำโจทย์ปัญหา แม้ว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนักเรียนจะไม่ถูกต้อง					
10	ครูควรให้คำปรึกษาแก่นักเรียนที่มีปัญหาหลังจากที่สอนจบแล้ว					
11	ครูควรใช้วิธีการสอนแบบเรียนปนเล่นบ้าง					
12	ครูควรให้เวลากับนักเรียนในการสำรวจปัญหาใหม่ และทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบใหม่ที่น่าจะเป็นไปได้					
13	ครูควรบังคับให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งอย่างเคร่งครัด					
14	ครูควรสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์จากง่ายไปหายาก					
15	ครูควรทำการสอบหลังเรียนจบเนื้อหาแต่ละเนื้อหาเพื่อ					

ข้อที่	ฉันเชื่อว่าการสอนคณิตศาสตร์...	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
	ทดสอบความเข้าใจ					
16	ครูควรอธิบายให้เห็นถึงการนำความรู้ที่เรียนในแต่ละเนื้อหาไปใช้ในชีวิตประจำวัน					
17	ครูควรเสริมแรงให้กับนักเรียนที่เรียนอ่อนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยการให้กำลังใจและชมเชยบ้าง					
18	ครูควรลงโทษกับนักเรียนที่ลอกการบ้านมาส่ง					
19	ครูควรชี้แนะให้นักเรียนตอบคำถามใหม่เมื่อนักเรียนตอบคำถามผิดพร้อมกับให้กำลังใจ					
20	ครูควรทบทวนเนื้อหาเดิมที่จำเป็น เพื่อเสริมความเข้าใจก่อนจะขึ้นเนื้อใหม่					

ส่วนที่ 3 ข้อคำถามด้านความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ข้อที่	ฉันเชื่อว่าการเรียนรู้คณิตศาสตร์...	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	นักเรียนต้องทำการบ้านและงานที่ครูให้ ส่งอย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้รู้จุดบกพร่องที่ควรแก้ไข					
2	นักเรียนสามารถหาความรู้เพิ่มเติมจากที่ครูสอนได้จากห้องสมุด					
3	นักเรียนไม่สามารถบอกได้ว่าเรียนคณิตศาสตร์ไปทำไม					
4	เป็นการเข้ากลุ่มเพื่อช่วยกันคิดหรือทำกิจกรรมร่วมกัน ทำให้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้					
5	นักเรียนต้องมีสมาธิและตั้งใจเรียน จึงจะมีความเข้าใจในเนื้อหา					
6	นักเรียนต้องทบทวนและทำการบ้านให้มากพอ แล้วจะทำให้เข้าใจในบทเรียน					

ข้อที่	ฉันเชื่อว่าการเรียนรู้คณิตศาสตร์...	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
7	นักเรียนสามารถเข้าร่วมการแข่งขันทางคณิตศาสตร์ได้					
8	นักเรียนจะไม่สามารถทำการบ้านที่ครูให้ได้ ถ้านักเรียนไม่ตั้งใจฟัง					
9	ควรจัดให้นักเรียนที่เรียนเก่ง ได้ช่วยเหลือหรืออธิบายให้นักเรียนที่อ่อนฟัง					
10	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาใหม่ๆ นอกเหนือจากที่ครูสอนและกำหนดให้ได้					
11	นักเรียนชอบทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้ความพยายามในการคิดค้นหาคำตอบด้วยตนเอง					
12	นักเรียนสามารถศึกษาบทเรียนล่วงหน้าได้ก่อนที่ครูจะสอนบทเรียนนั้น					
13	นักเรียนสามารถหาความรู้เพิ่มเติมได้จากทางอินเทอร์เน็ต					
14	นักเรียนไม่สามารถตั้งโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง					
15	นักเรียนสามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นๆ					
16	นักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มเติมจากหลักสูตรที่จัดไว้ให้ได้					
17	นักเรียนจะต้องได้รับการสอนที่ถูกต้องจากครู มิฉะนั้นนักเรียนจะไม่สามารถทำอะไรได้					
18	วิธีการที่ดีที่สุดที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์คือการจำสูตร					
19	นักเรียนต้องทำกิจกรรมกลุ่มย่อยเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้ได้ความรู้					
20	นักเรียนควรจดบันทึกในสิ่งที่ครูอธิบาย เพื่อช่วยในการทบทวนบทเรียน					

ขอขอบคุณทุกความคิดเห็น

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับเมตาคอกนิชันของนักเรียน

คำชี้แจง นักเรียนมีการปฏิบัติตามความเป็นจริงตามรายการต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด โปรดเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับการปฏิบัติที่เป็นจริง โดยมีเกณฑ์พิจารณา ดังนี้

- 5 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติตามข้อความนั้นเป็นประจำทุกครั้ง
- 4 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติตามข้อความนั้นเป็นประจำเกือบทุกครั้ง
- 3 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติตามข้อความนั้นเป็นบางครั้ง
- 2 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติตามข้อความนั้นนานๆ ครั้ง หรือน้อยครั้ง
- 1 หมายถึง นักเรียนไม่เคยปฏิบัติตามข้อความนั้นเลย

ตัวอย่าง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับของการปฏิบัติ				
		5	4	3	2	1
0	ฉันพยายามทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการอ่านโจทย์หลายๆ ครั้ง		/			

ข้อ 0 ผู้ตอบทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับของการปฏิบัติ 4 แสดงว่านักเรียนได้ปฏิบัติตามข้อความนั้นเป็นประจำเกือบทุกครั้ง

ส่วนที่ 1 ข้อคำถามด้านการตระหนักรู้และความรู้ในเมตาคognition

ข้อที่	ข้อความ	ระดับของการปฏิบัติ				
		5	4	3	2	1
1	ฉันอ่านข้อความและพยายามทำความเข้าใจโจทย์ที่กำหนดให้มากกว่า 1 ครั้ง					
2	ฉันทราบว่าโจทย์ถามอะไรและกำหนดสิ่งใดมาให้					
3	ฉันขีดเส้นใต้ข้อมูลสำคัญหรือเขียนข้อมูลย่อๆ ที่โจทย์กำหนดมาให้					
4	ฉันทราบความหมายของคำและสัญลักษณ์ต่างๆ ที่โจทย์กำหนดมาให้					
5	ฉันพิจารณาว่าข้อมูลใดที่ไม่จำเป็นต้องใช้แต่โจทย์กำหนดมาให้หรือข้อมูลใดที่จำเป็นต้องใช้แต่โจทย์ไม่กำหนดมาให้					
6	ฉันมักเขียนสิ่งที่โจทย์มาให้ออกมาในรูปของตาราง แผนผังรูปภาพ อื่นๆ					
7	ฉันพยายามทบทวนความรู้เดิม หรือ โจทย์ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับที่ฉันเคยแก้มาก่อน					
8	ฉันแบ่งปัญหาออกเป็นขั้นตอนย่อยๆ ถ้าปัญหานั้นมีความสลับซับซ้อน เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น					
9	ฉันพิจารณาว่ามีกฎหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องใดบ้างที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในข้อนั้นได้					
10	ฉันพิจารณาถึงความสัมพันธ์กันของข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้มา					
11	ฉันพิจารณาก่อนว่าปัญหานั้นควรใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา					
12	ฉันกำหนดลำดับขั้นตอนของวิธีการแก้ปัญหาไว้อย่างคร่าวๆ					
13	ฉันคาดคะเนคำตอบโดยการประมาณค่าก่อนที่จะคิดคำนวณเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง					
14	ฉันลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเองตามแผนที่วางไว้					
15	ฉันอธิบายเหตุผลประกอบในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหา					

ส่วนที่ 2 ข้อคำถามด้านความสามารถในการกำกับตนเองและประสบการณ์ในเมตาคognition

ข้อที่	ข้อความ	ระดับของการปฏิบัติ				
		5	4	3	2	1
1	ฉันตรวจสอบคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา เพื่อให้แน่ใจว่าคำตอบที่ได้ถูกต้อง					
2	ฉันตรวจสอบลำดับขั้นตอนการคิดว่าได้ทำตามแผนที่วางไว้หรือไม่					
3	ฉันพยายามที่จะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้สำเร็จได้ด้วยตนเอง					
4	ฉันจดสิ่งที่ไม่เข้าใจในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาหรือค้นคว้าต่อไป					
5	ฉันตรวจสอบเวลาที่ใช้จริงกับเวลาที่ประมาณไว้					
6	ฉันพยายามทำแบบฝึกหัดที่คลุมอบหมายให้ด้วยตนเอง					
7	ฉันจะไม่ไปเล่นกับเพื่อนหรือทำกิจกรรมอย่างอื่น ถ้าฉันยังไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้					
8	ฉันตรวจสอบคำตอบย้อนกลับที่ละขั้นตอนโดยพิจารณาจากโจทย์					
9	ฉันตั้งคำถามกับตนเองเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์					
10	ฉันตั้งความหวังว่าจะเรียนคณิตศาสตร์ให้ได้เกรดดีขึ้น และจะให้รางวัลกับตนเอง					
11	ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ฉันจะเขียนร่างแสดงลำดับการคิดก่อนที่จะเขียนจริงลงไป					
12	ฉันเปลี่ยนวิธีคิดใหม่ เมื่อไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ตามแผนที่วางไว้					
13	ฉันจะทบทวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในส่วนที่สำคัญทุกครั้งหลังจากจบบทเรียน หรือก่อนสอบคณิตศาสตร์					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับของการปฏิบัติ				
		5	4	3	2	1
14	เวลาที่ครูสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นั้นจะตั้งใจฟังโดยไม่จด					
15	ฉันเขียนข้อสรุป ขั้นตอนการดำเนินการ ปัญหาอุปสรรค วิธีแก้ไขและข้อควรคำนึงสำหรับการทำโจทย์ปัญหาที่มีลักษณะพิเศษไว้					

ขอขอบคุณทุกความคิดเห็น



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ฟังก์ชัน

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ฉบับนี้เป็นแบบ
อัตร้อย จำนวน 13 หน้า จำนวน 3 ข้อ แต่ละข้อจะมีคำถามย่อย 4 ข้อ การตอบคำถามในแต่ละ
ข้อย่อยให้นักเรียนปฏิบัติดังนี้

ข้อย่อยที่ 1) ทำความเข้าใจปัญหา ให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาโดยบอกสิ่ง
ที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถาม

ข้อย่อยที่ 2) วางแผนการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ให้นักเรียนแสดงวิธีการวางแผน
แก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ไปแล้วในข้อย่อยที่ 1) ประกอบกับข้อมูลและความรู้ที่
ต้องใช้ในการแก้ปัญหาคือพิจารณาว่าข้อมูลที่ให้มาเพียงพอหรือไม่ แล้วเลือกวิธีการ
แก้ปัญหาที่เหมาะสมโดยแบ่งขั้นตอนการแก้ปัญหาว่าอะไรเป็นขั้นตอนใหญ่ อะไรเป็น
ขั้นตอนย่อย จะต้องทำหรือหาอะไรก่อน-หลัง และจะหาได้อย่างไร

ข้อย่อยที่ 3) ดำเนินการแก้ปัญหา ให้นักเรียนแสดงการคิดคำนวณหรือลงมือ
แก้ปัญหาตามที่วางแผนไว้ในข้อย่อยที่ 2)

ข้อย่อยที่ 4) ตรวจสอบคำตอบ ให้นักเรียนพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและ
ความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบฉบับนี้ 60 นาที

3. แบบทดสอบฉบับนี้มีคะแนนเต็มข้อละ 8 คะแนน การให้คะแนนแต่ละขั้นตอน
เป็นอิสระต่อกัน โดยพิจารณาจากความถูกต้องของแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์

4. หากมีปัญหาใดๆ โปรดสอบถามอาจารย์ผู้คุมสอบ

5. ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่าน

ชื่อ.....นามสกุล.....ห้อง.....เลขที่.....

1. ให้ f เป็นฟังก์ชันที่กำหนดโดย $f(x) = \begin{cases} 3x^2 - 2, & x \leq -1 \\ x - 5, & -1 < x < 4 \\ -x^2, & x \geq 4 \end{cases}$

จงค่าของ $f(f(3))$

ข้อย่อยที่ 1) ทำความเข้าใจปัญหา
สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

.....

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ

.....

ทด

นักเรียนเคยแก้โจทย์ปัญหาลักษณะเดียวกันนี้มาก่อนหรือไม่

() เคย

() ไม่เคย

นักเรียนแน่ใจหรือไม่ว่าจะสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง

() ไม่แน่ใจ

() แน่ใจ

ข้อย่อยที่ 4) ตรวจสอบคำตอบ

นักเรียนคิดว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ ให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบ

.....	ทด
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

นักเรียนคิดว่าคำตอบที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่

สมเหตุสมผล

ไม่สมเหตุสมผล

นักเรียนคิดว่าคำตอบที่ได้ตรงกับสิ่งที่โจทย์ถามหรือไม่

ตรง

ไม่ตรง

นักเรียนยอมรับคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาในครั้งนี้หรือไม่

ยอมรับ

ไม่ยอมรับ

นักเรียนมีความพึงพอใจในการแก้โจทย์ปัญหาในครั้งนี้หรือไม่

พึงพอใจ

ไม่พึงพอใจ

นักเรียนเจอโจทย์ปัญหาดังกล่าวดังนี้ นักเรียนแน่ใจว่าจะแก้ปัญหาได้

แน่ใจ

ไม่แนใจ

2. กำหนดให้ $f(x) = 4x^5 - 8x^4 - 5x^3 + 10x^2 + x - 2$ จงหาจำนวนตรรกยะทุกจำนวนที่เป็นคำตอบของสมการ $f(x) = 0$

ข้อย่อยที่ 1) ทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ทด

นักเรียนเคยแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวเดียวกันนี้มาก่อนหรือไม่

() เคย

() ไม่เคย

นักเรียนแน่ใจหรือไม่ว่าจะสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง

() ไม่แน่ใจ

() แน่ใจ

ข้อย่อยที่ 2) วางแผนการแก้ปัญหา
นักเรียนคิดว่าจะใช้วิธีใดในการแก้ปัญหา

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

ทด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

- นักเรียนคิดว่าข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้เพียงพอต่อการแก้ปัญหาหรือไม่
- () เพียงพอ
 - () ไม่เพียงพอ
- นักเรียนแน่ใจว่าวิธีที่จะใช้มีความเหมาะสมและสามารถช่วยแก้ปัญหา
- () ไม่แน่ใจ
 - () แน่ใจ

3. จงหาค่าของ x ที่สอดคล้องกับสมการ $\sqrt{5+\sqrt{x}}=\sqrt{x}-1$

ข้อย่อยที่ 1) ทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ทด

นักเรียนเคยแก้โจทย์ปัญหาลักษณะเดียวกันนี้มาก่อนหรือไม่

() เคย

() ไม่เคย

นักเรียนแน่ใจหรือไม่ว่าจะสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง

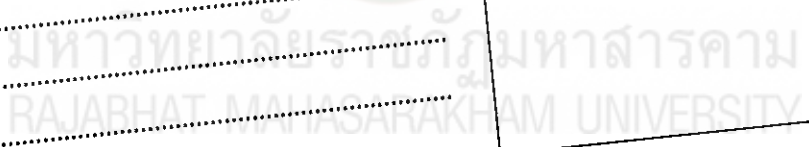
() ไม่แน่ใจ

() แน่ใจ

ข้อย่อยที่ 2) วางแผนการแก้ปัญหา
นักเรียนคิดว่าจะใช้วิธีใดในการแก้ปัญหา

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

ทศ



- นักเรียนคิดว่าข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้เพียงพอต่อการแก้ปัญหาหรือไม่
- () เพียงพอ
 - () ไม่เพียงพอ
- นักเรียนแน่ใจว่าวิธีที่ใช้มีความเหมาะสมและสามารถช่วยแก้ปัญหา
- () ไม่แน่ใจ
 - () แน่ใจ

ข้อย่อยที่ 4) ตรวจสอบคำตอบ

นักเรียนคิดว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ ให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ทศ

นักเรียนคิดว่าคำตอบที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่

สมเหตุสมผล

ไม่สมเหตุสมผล

นักเรียนคิดว่าคำตอบที่ได้ตรงกับสิ่งที่โจทย์ถามหรือไม่

ตรง

ไม่ตรง

นักเรียนยอมรับคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาในครั้งนี้อหรือไม่

ยอมรับ

ไม่ยอมรับ

นักเรียนมีความพึงพอใจในการแก้โจทย์ปัญหาในครั้งนี้อหรือไม่

พึงพอใจ

ไม่พึงพอใจ

นักเรียนเจอโจทย์ปัญหาลักษณะเดียวกันนี้ นักเรียนแน่ใจว่าจะแก้ปัญหาได้

แน่ใจ

ไม่แน่ใจ

แบบทดสอบวัดความเข้าใจโมทัศน์ทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ฟังก์ชัน

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบวัดความเข้าใจโมทัศน์ทางคณิตศาสตร์ฉบับนี้เป็นแบบ
อัตร้อย จำนวน 6 หน้า จำนวน 5 ข้อ รวมคะแนน 33 คะแนน
2. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบฉบับนี้ 60 นาที
3. แบบทดสอบฉบับนี้มีคะแนนเต็มข้อละ 3 คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน

ดังนี้

คะแนน 3 คะแนน หมายถึง นักเรียนอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหาได้ชัดเจน

ถูกต้อง และเหมาะสม

คะแนน 2 คะแนน หมายถึง นักเรียนอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหา และมีการ
อธิบายว่าจะนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์หาคำตอบอย่างไร แต่ไม่มีการกล่าวสรุป
คำตอบที่โจทย์ถาม

คะแนน 1 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหา
ได้ แต่ไม่มีการอธิบายว่าต้องนำข้อมูลที่แก้ปัญหาได้มาทำอะไรเพื่อตอบคำถามโจทย์

คะแนน 0 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่สามารถอธิบายแนวคิดในการ
แก้ปัญหาได้ หรือพยายามจะแก้ปัญหาแต่แนวคิดนั้น ไม่ถูกต้อง

4. หากมีปัญหาใดๆ โปรดสอบถามอาจารย์ผู้คุมสอบ
5. ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่าน

ชื่อ.....นามสกุล.....ห้อง.....เลขที่.....

5. พิจารณาข้อความข้างล่างพร้อมกับจับคู่ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้ตรงกัน พร้อมให้เหตุผลประกอบ

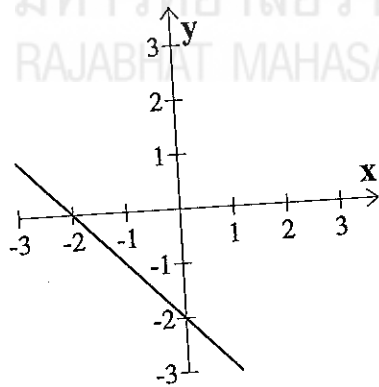
A. $x + y = 6$

B. $y = -x - 2$

C.

x	y
5	1
-2	8
-1	7
0	6
1	5
2	4
10	-4

D.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน
ด้านความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา..... น.

คำชี้แจง แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนชุดนี้ใช้สำหรับบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนใน
ขณะที่นักเรียนทำแบบทดสอบ โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยเป็นผู้บันทึกข้อมูล โดยภาพรวมและ
จุดเด่น เพื่อเป็นข้อมูลในการสะท้อนผลการปฏิบัติ เมื่อสิ้นสุดการทำแบบทดสอบ

ข้อที่ 1

พฤติกรรมระดับการจัดกระทำ

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

พฤติกรรมระดับกระบวนการ

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

พฤติกรรมระดับโครงสร้าง

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

สรุปสิ่งที่ได้จากการสังเกต

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

แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน
ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา..... น.

คำชี้แจง แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนชุดนี้ใช้สำหรับบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนใน
ขณะที่นักเรียนทำแบบทดสอบ โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยเป็นผู้บันทึกข้อมูล โดยภาพรวมและ
จุดเด่น เพื่อเป็นข้อมูลในการสะท้อนผลการปฏิบัติ เมื่อสิ้นสุดการทำแบบทดสอบ

ข้อที่ 1

ขั้นย่อยที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

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

ขั้นย่อยที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

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

ขั้นย่อยที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

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

ขั้นย่อยที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

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

แบบสัมภาษณ์นักเรียนเพื่อศึกษาความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
ตามกรอบทฤษฎี Action – Process – Structure

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.เวลาเริ่มสัมภาษณ์.....
การดำเนินการสัมภาษณ์

1. เริ่มสนทนา

- 1.1 แจ้งวัตถุประสงค์ในการสัมภาษณ์
- 1.2 ขออนุญาตฉบับบันทึกการสัมภาษณ์
- 1.3 นักเรียนชื่ออะไร ชื่อเล่น
- 1.4 นักเรียนอายุเท่าไร เกิดวันไหน
- 1.5 เทอมที่ผ่านเรียนได้เกรดเฉลี่ยเท่าไร และเกรดเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ได้

เท่าไร

- 1.6 นักเรียนชอบทำโจทย์คณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

2. สัมภาษณ์

- 2.1 นักเรียนคิดอย่างไรจึงได้คำตอบ
- 2.2 มีวิธีการหาคำตอบอย่างไร
- 2.3 มีวิธีคิดหาคำตอบแบบอื่นอีกหรือไม่
- 2.4 ถ้านักเรียนได้เริ่มต้นทำข้อสอบใหม่จะเปลี่ยนแปลงที่ใดและทำไมถึงคิด

อย่างนั้น

แบบสัมภาษณ์นักเรียนเพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.เวลาเริ่มสัมภาษณ์.....
 การดำเนินการสัมภาษณ์

1. เริ่มสนทนา

- 1.1 แจ้งวัตถุประสงค์ในการสัมภาษณ์
- 1.2 ขออนุญาตจดบันทึกการสัมภาษณ์
- 1.3 นักเรียนชื่ออะไร ชื่อเล่น
- 1.4 นักเรียนอายุเท่าไร เกิดวันไหน
- 1.5 เทอมที่ผ่านเรียน ได้เกรดเฉลี่ยเท่าไร และเกรดเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ได้

เท่าไร

- 1.6 นักเรียนชอบทำโจทย์คณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

2. สัมภาษณ์

- 2.1 นักเรียนรู้จักสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถามได้อย่างไร ดูจาก
- 2.2 นักเรียนมีวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาได้อย่างไร
- 2.3 ทำไมนักเรียนถึงใช้วิธีนี้ในการแก้ปัญหา
- 2.4 นักเรียนคิดว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ และเราจะตรวจสอบได้

ส่วนไหน

อย่างไรว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือผิด

ภาคผนวก น
ตัวอย่างงานกลุ่มตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. ให้ f เป็นฟังก์ชันที่กำหนดโดย $f(x) = \begin{cases} 3x^2 - 2, & x \leq -1 \\ x - 5, & -1 < x < 4 \\ -x^2, & x \geq 4 \end{cases}$

จงคำนวณ $f(f(f(3)))$

2

ข้อข้อที่ 1) ทำความเข้าใจปัญหา
สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือ

ให้ f อนุภาค
คือ $f(x) = \begin{cases} 3x^2 - 2; & x \leq -1 \\ x - 5; & -1 < x < 4 \\ -x^2; & x \geq 4 \end{cases}$

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ

คำนวณ $f(f(f(3)))$

หาค
ให้ f อนุภาค
 $f(3) = 1$
 $f(f(3)) = 1$
 $f(f(f(3))) = 1$

นักเรียนเคยแก้โจทย์ปัญหาดังบนนี้มาก่อนหรือไม่

- เคย
- ไม่เคย

นักเรียนแน่ใจหรือไม่ว่าจะสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง

- ไม่แน่ใจ
- แน่ใจ

ข้อข้อที่ 2) วางแผนการแก้ปัญหา
 นักเรียนคิดว่าจะใช้วิธีใดในการแก้ปัญหา

2

- 1) แทนค่า $f(x)$ ก่อน
- 2) สืบหา $f(x)$
 แทนค่า $f(f(x))$
- 3) สืบหา $f(f(x))$
 แทนค่า $f(f(f(x)))$
 ก็จะได้คำตอบ

หาค
 แทนค่า $f(x) = 9$
 (สืบหา $f(x)$ กับ $f(f(x))$)
 $x = 3$ แทนค่า
 $f(x) = x - 5$
 $f(x) = -2$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

- นักเรียนคิดว่าข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้เพียงพอต่อการแก้ปัญหาหรือไม่
- เพียงพอ
 - ไม่เพียงพอ
- นักเรียนแน่ใจว่าวิธีที่ใช้มีความเหมาะสมและสามารถช่วยแก้ปัญหา
- ไม่แน่ใจ
 - แน่ใจ

ข้อข้อที่ 3) คำนึงการแก้ปัญหา
ให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่ย่างไว้

2

วิธีทำ กรณี $f(x) = \begin{cases} 3x^2 - 2; & x \leq 1 \\ x - 2; & 1 < x < 4 \\ -x; & x \geq 4 \end{cases}$

กรณี $f(x)$ ค่าที่ $x = 3$

~~กรณี $f(x) = x - 2$
 $f(3) = 3 - 2$
 $= -2$~~

$\therefore f(3) = -2$

หรือ $f(3) = -2$ กรณี

~~$f(x) = 3x^2 - 2$ กรณี~~

~~$f(3) = 3(3)^2 - 2$~~

~~$= 3 \cdot 9 - 2$~~

~~$= 27 - 2$~~

~~$= 25$~~

หรือ $f(3) = 10$ กรณี

~~$f(x) = -x$ กรณี~~

~~$f(3) = -(3)$~~

~~$= -3$~~

สรุป $f(f(3)) = -100$ *

$3 - 2 = -2$
 $12 - 2 = 10$

$3(-2)^2 - 2 = 3 \cdot 4 - 2$
 $= 12 - 2$
 $= 10$

$-(10)^2 = -100$ *

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAKHAM UNIVERSITY

ข้อย่อยที่ 4) ตรวจสอบคำตอบ

นักเรียนคิดว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ ให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบ

2

กำหนดให้ฟังก์ชัน
 จาก $f(x) = \begin{cases} 3x^2 - 2; & x \leq -1 \\ x - 5; & -1 < x < 4 \\ -x^2; & x \geq 4 \end{cases}$
 ~~$f(3) = -2$
 $f(-2) = 10$
 $f(10) = -100$~~

หค
 $f(x) = \begin{cases} 3x^2 - 2; & x \leq -1 \\ x - 5; & -1 < x < 4 \\ -x^2; & x \geq 4 \end{cases}$
 $\therefore f(3) = -2$

นักเรียนคิดว่าคำตอบที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่

- สมเหตุสมผล
- ไม่สมเหตุสมผล

นักเรียนคิดว่าคำตอบที่ได้ตรงกับสิ่งที่โจทย์ถามหรือไม่

- ตรง
- ไม่ตรง

นักเรียนยอมรับคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาในครั้งนีหรือไม่

- ยอมรับ
- ไม่ยอมรับ

นักเรียนมีความพึงพอใจในการแก้ปัญหาในครั้งนีหรือไม่

- พึงพอใจ
- ไม่พึงพอใจ

นักเรียนเจอโจทย์คล้ายกันนี้จะแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร

- แน่ใจ
- ไม่แน่ใจ