



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำปรึกษา พิจารณาตรวจสอบ

ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบวัดกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.ทองหล่อ วงษ์อินทร์ อธิการบดีสถาบันราชภัฏ
วไลยอลงกรณ์
2. รองศาสตราจารย์ดร.นวลละออ สุภาพล ภาควิชาจิตวิทยาคณะ
มนุษยศาสตร์มหาวิทยาลัยศรี
นครินทรวิโรฒ
3. รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา ไชยพันธุ์ ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมคิด บุญเรือง คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุวิไล เรียงวัฒนสุข ภาควิชาจิตวิทยา
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
6. ดร.ศุภลักษณ์ สิ้นธนา คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัย
ราชภัฏยะลา
7. อาจารย์นัฐธิยา บุญอาพัทธ์เจริญ ภาควิชาจิตวิทยา มหาวิทยาลัย
หัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
8. อาจารย์สมบัติ โพธิ์ทอง โรงเรียนวัดราษฎร์ศรัทธา
ธรรม อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี
9. อาจารย์อัครีภรณ์ จิวสกุล โรงเรียนนราสิกขาลัย อ.เมือง
จ.นราธิวาส

ภาคผนวก ข

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำปรึกษา พิจารณาตรวจสอบ
ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแผนการฝึกกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. อาจารย์ยุพดี กัลยา | อาจารย์ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนลำปางกัลยาณี จ.ลำปาง |
| 2. อาจารย์นรินทร์ทิพย์ วงคะฮาด | อาจารย์ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา มุกดาหาร |
| 3. อาจารย์จินดา อยู่เป็นสุข | อาจารย์ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนราชวินิต มัชฌม กรุงเทพฯ |
| 4. อาจารย์สุวมิตร เลี่ยมมิลฟูล | โรงเรียนกาวิละวิทยาลัย จังหวัด เชียงใหม่ |
| 5. อาจารย์กันต์กมล นวมพันธ์ | โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ |
| 6. อาจารย์สง่า ศรีสุวรรณดี | โรงเรียนจักรคำคณาทร จังหวัดลำพูน |
| 7. อาจารย์อาภรณ์ กาญจนกิจโสภณ | โรงเรียนนวมินทราชูทิศ มัชฌิม อ.เมือง จ.นครสวรรค์ |

ภาคผนวก ค

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำปรึกษา พิจารณาตรวจสอบ
ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของปัญหากรณีศึกษาสำหรับฝึกกลวิธีอภิปัญญา
และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. อาจารย์ชานินทร์ อมรเพชรกุล | โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย
จังหวัดเชียงใหม่ |
| 2. อาจารย์สมนึก แฉ่งสุวรรณ | โรงเรียนจักรคำคณาทร
จังหวัดลำพูน |
| 3. อาจารย์สาคร มังกรทอง | โรงเรียนวัดรางบัว กรุงเทพฯ |
| 4. อาจารย์อภิชาติ อินทไชย | โรงเรียนเชียงดาววิทยาคม
จ.เชียงใหม่ |
| 5. อาจารย์สุชาดา สุภาวงศ์ | โรงเรียนคาราวิทยาลัย
จ.เชียงใหม่ |
| 6. อาจารย์ทองสุข หนูคา | โรงเรียนแม่ทาวิทยาคม ต.ทา
สบเส้า อ.แม่ทา จ.ลำพูน |
| 7. อาจารย์อุดม จันทรา | โรงเรียนเวียงเจดีย์วิทยา
อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน |

ภาคผนวก ง

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำปรึกษา พิจารณาตรวจสอบ
ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบวัดกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. อาจารย์อนงนาฏ ไบแสง | โรงเรียนชุมชนบ้านคอยเต่า อ.คอยเต่า
จ.เชียงใหม่ |
| 2. อาจารย์สุวัฒน์ สุทิน | มหาวิทยาลัยสาขการวัดและประเมิน
ผลการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 3. อาจารย์อัสนี นิมนวล | มหาวิทยาลัยสาขการวัดและประเมิน
ผลการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 4. อาจารย์อารีรัตน์ หมั่นมา | โรงเรียนบ้านปาง จ.ลำพูน |
| 5. อาจารย์สุชาดา ปุณฺณ | โรงเรียนบ้านวังโชน อ.ไท่รงาม
จ.กำแพงเพชร |
| 6. อาจารย์มิลตรา เฟื่องคำป้ง | โรงเรียนบ้านคำภูทอง อ.บ้านม่วง
จ.สกลนคร |
| 7. อาจารย์สินหา เมืองมูล | โรงเรียนบ้านธาตุจิงแกง อ.จุน
จ.พะเยา |
| 8. อาจารย์ฉันทนา วงศ์ฝั้น | โรงเรียนบ้านหนองหลัก อ.ทุ่งหัวช้าง
จ.ลำพูน |
| 9. อาจารย์อรพินธ์ ใจสุนทร | สำนักงานสาธารณสุข จังหวัดลำพูน |
| 10. อาจารย์ธัญลิตา อินตา | โรงเรียนบ้านโป่ง อ.สันทราย
จ.เชียงใหม่ |
| 11. อาจารย์จุลิศกร ใหม่เขียว | โรงเรียนบ้านแม่คะ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ |
| 12. อาจารย์สิริลักษณ์ ตลาด | โรงเรียนห้วยข้าวลีบ อ.แม่วาง
จ.เชียงใหม่ |
| 13. อาจารย์สุภาพ ตาใบ | มหาวิทยาลัยสาขการวัดและประเมิน
ผลการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |

ภาคผนวก จ

**ผลการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
ของแบบวัดกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์**

**ตาราง 59 ผลการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์**

เกณฑ์	คำถาม	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ			
		เห็นด้วย	ไม่เห็น ใจ	ไม่เห็น ด้วย	IOC
1. การบอกเนื้อหาคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	1. จากปัญหานี้เกี่ยวข้องกับ ความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องใด บ้าง	9	0	0	1.00
2.การระบุประสิทธิภาพของ การแก้ปัญหาของตนเอง	2. การแก้ปัญหาของนักเรียน ครั้งนี้จะประสบความสำเร็จ หรือไม่ จะรู้ได้จากอะไร	8	0	1	0.78
3. การบอกแหล่งข้อมูลใน การค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหานี้ที่ดีที่สุด	3. นักเรียนต้องการอุปกรณ์ อื่นๆเพื่อช่วยแก้ปัญหานี้ให้ดีขึ้น หรือไม่ หรือต้องการค้นคว้า เพิ่มเติมจากที่ใด หรือสอบถาม จากใคร หรือไม่ /เหตุผล	8	1	0	0.89
4. การบอกจุดมุ่งหมายในการ แก้ปัญหา	4. จุดมุ่งหมายในการแก้ ปัญหานี้คืออะไร(สิ่งที่โจทย์ ต้องการให้หาคืออะไร)	8	1	0	0.89
5.การบอกข้อมูลที่มีความ สำคัญ ในการแก้ปัญหา	5. เมื่อนักเรียนอ่านโจทย์จบ แล้วแล้วนักเรียนทราบหรือไม่ ว่า ข้อมูลใดในโจทย์ที่มีความ สำคัญ และจะนำไปใช้แก้ ปัญหาได้	8	0	1	0.78
6.การบอกวิธีการที่อาจนำมา ใช้แก้ปัญหาก็	6. มีวิธีการอะไรบ้างที่อาจนำ มาใช้แก้ปัญหานี้ได้	9	0	0	1.00

เกณฑ์	คำถาม	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ			
		เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	IOC
7. การเลือกใช้วิธีการเพื่อแก้ปัญหา / การระบุเหตุผลที่เลือกใช้	7. เลือกใช้วิธีการใดแก้ปัญหา / เพราะเหตุใด	9	0	0	1.00
8. การบอกขั้นตอนของวิธีการที่เลือกใช้เพื่อแก้ปัญหา	8. วิธีการที่เลือกใช้นี้มีขั้นตอนอย่างไร	9	0	0	1.00
9. การระบุอุปสรรค / ปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้นระหว่างการแก้ปัญหา และการระบุวิธีการแก้ปัญหานั้น	9. อาจมีอุปสรรค / ปัญหาใดเกิดขึ้นระหว่างการแก้ปัญหา และจะแก้ไขอย่างไร	8	1	0	0.89
10. การคาดหมายผลลัพธ์สุดท้ายที่คาดว่าจะได้	10. คำตอบ หรือผลลัพธ์สุดท้ายที่คาดว่าจะได้คืออะไร / เหตุผล	8	0	1	0.78
11. การประเมินระดับความยากของการแก้ปัญหาสำหรับตนเอง	11. เมื่อนักเรียนอ่านคำถามจบแล้ว นักเรียนคิดว่าคำถามนี้ยากหรือง่าย สำหรับตัวเอง เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น	8	0	1	0.78
12. รูปแบบการดำเนินการแก้ปัญหา และความถูกต้องตามหลักการทางคณิตศาสตร์		9	0	0	1.00
13. การคำนวณเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์		9	0	0	1.00
14. การใช้เทคนิคการคิดทางคณิตศาสตร์เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา เช่น การแปลงปัญหาเป็นสัญลักษณ์, ภาพวาด, แผนภูมิ หรือลักษณะอื่นๆ เพื่อแก้ปัญหา		9	0	0	1.00
15. ความถูกต้องของผลลัพธ์		8	1	0	0.89
16. การอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ได้ทำไปแล้ว	16. จงอธิบายขั้นตอน การแก้ปัญหาที่ได้ทำไปแล้ว	8	1	0	0.89

เกณฑ์	คำถาม	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ			
		เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	IOC
17. การตรวจสอบผลลัพธ์	17. ตรวจสอบอย่างไรว่าผลลัพธ์นี้ถูกต้องแล้ว	9	0	0	1.00
18. การบอกวิธีแก้ปัญหาใหม่ เมื่อพบว่า คำตอบที่ทำไปแล้วไม่ถูกต้อง	18. หากตรวจสอบแล้วว่าผลลัพธ์ที่ทำไปแล้วไม่ถูกต้อง จะมีวิธีแก้ปัญหาใหม่อย่างไร	8	0	1	0.78
19. การบอกสิ่งที่เข้าใจ / ไม่เข้าใจจากการแก้ปัญหา	19. สิ่ง que เข้าใจ / ไม่เข้าใจจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร	8	1	0	0.89
20. การเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ของการแก้ปัญหา	20. แผนผังความคิด (Mind Map) ของการแก้ปัญหานี้เป็นอย่างไร	8	1	0	0.89

ภาคผนวก จ

ผลการพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของปัญหาคณิตศาสตร์
สำหรับฝึกกลวิธีแก้ปัญหาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ตาราง 60 ผลการพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับฝึก
กลวิธีแก้ปัญหาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ปัญหาคณิตศาสตร์	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	สอดคล้อง (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	IOC
1.	6	0	1	0.86
2.	6	1	0	0.86
3.	6	1	0	0.86
4.	6	1	0	0.86
5.	7	0	0	1.00
6.	7	0	0	1.00
7.	5	2	0	0.71
8.	6	1	0	0.86
9.	6	0	1	0.86
10.	7	0	0	1.00
11.	7	0	0	1.00
12.	6	1	0	0.86
13.	5	2	0	0.71
14.	7	0	0	1.00
15.	6	1	0	0.86

ภาคผนวก ข

ผลการพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบวัดกลวิธีอภิ
 ปัญหาและการแก้ปัญหาทฤษฎี

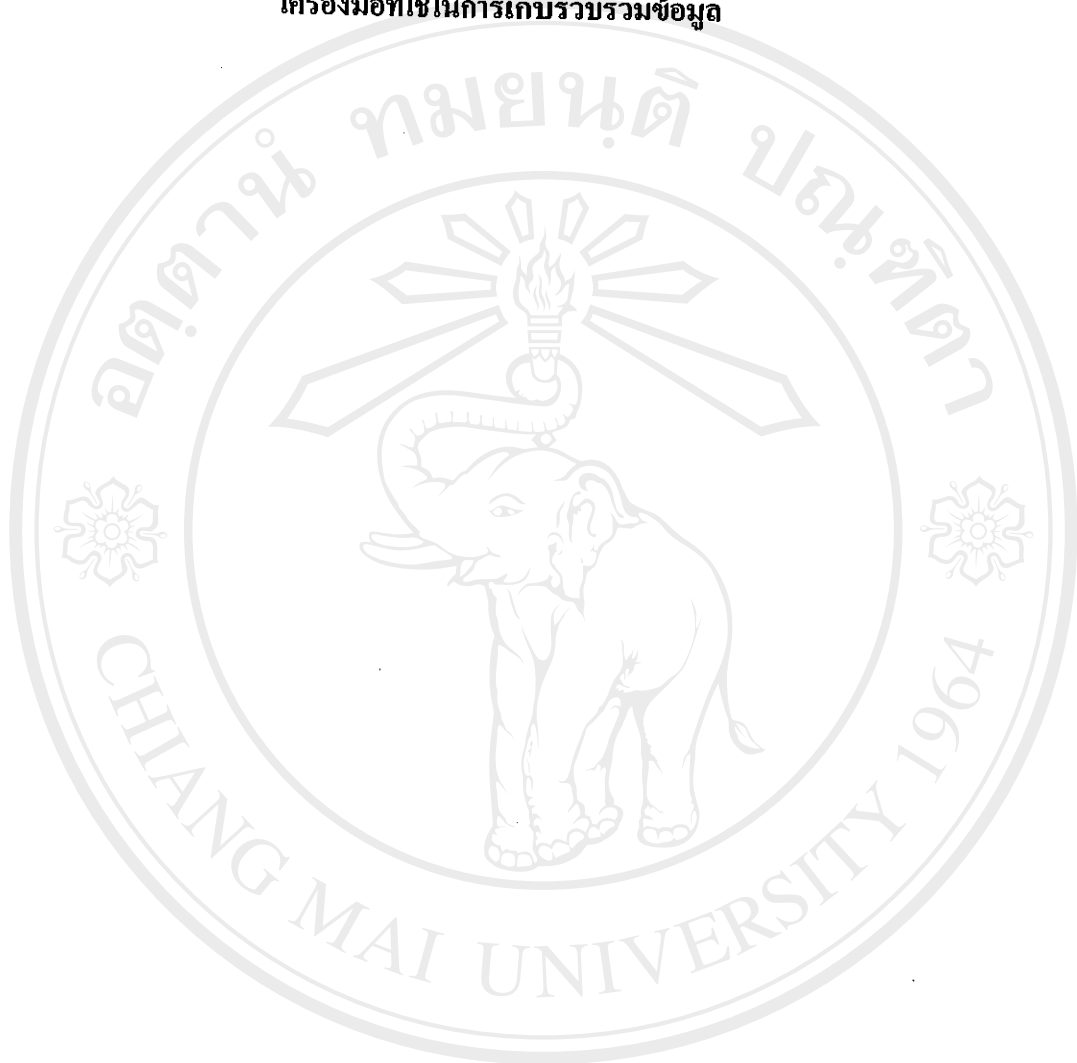
ตาราง 61 ผลการพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบวัด
 กลวิธีอภิปัญหาและการแก้ปัญหาทฤษฎี

รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	สอดคล้อง (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	IOC
1. จงแสดงวิธีแก้ปัญหาอย่างละเอียด				
1.1. รูปแบบการดำเนินการแก้ปัญหาตามหลักการทาง คณิตศาสตร์	10	1	2	0.62
1.2. การคำนวณเพื่อแก้ปัญหาทฤษฎี	12	0	1	0.85
1.3. การใช้เทคนิคการคิดทางคณิตศาสตร์เพื่อช่วยในการแก้ ปัญหา เช่น การแปลงปัญหาเป็นสัญลักษณ์, ภาพวาด, แผนภูมิ หรือลักษณะอื่นๆ เพื่อแก้ปัญหา	13	0	0	1.00
1.4. ความถูกต้องของผลลัพธ์	13	0	0	1.00
1. การบอกเนื้อหาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	13	0	0	1.00
2. การระบุประสิทธิภาพของการแก้ปัญหาของตนเอง เช่น การ แสดงวิธีทำ ผลลัพธ์ เวลา	12	1	0	0.92
3. การบอกแหล่งข้อมูลในการค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหานี้ที่ดีที่สุด	13	0	0	1.00
4. การบอกจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหา	13	0	0	1.00
5. การบอกข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน และไม่สัมพันธ์กันในการ แก้ปัญหา	13	0	0	1.00
6. การบอกวิธีการที่อาจนำมาใช้แก้ปัญหาได้	13	0	0	1.00
7. การเลือกใช้วิธีการเพื่อแก้ปัญหา / การระบุเหตุผลที่เลือกใช้	12	1	0	0.92
8. การบอกขั้นตอนของวิธีการที่เลือกใช้เพื่อแก้ปัญหา	12	1	0	0.92
9. การระบุอุปสรรค / ปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้นระหว่างการ แก้ปัญหา และการระบุวิธีการแก้ปัญหานั้น	13	0	0	1.00
10. ผลลัพธ์สุดท้ายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอะไร / เหตุผล	13	0	0	1.00
11. การประเมินระดับความยากของการแก้ปัญหาสำหรับตนเอง	13	0	0	1.00

รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	สอดคล้อง (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	IOC
12. การอธิบายขั้นตอน การแก้ปัญหาที่ได้ทำไปแล้ว	13	0	0	1.00
13. การตรวจสอบผลลัพธ์	13	0	0	1.00
14. การบอกวิธีแก้ปัญหาใหม่ เมื่อพบว่า คำตอบที่ทำไปแล้วไม่ถูกต้อง	12	1	0	0.92
15. การบอกสิ่งที่เข้าใจ / ไม่เข้าใจจากการแก้ปัญหา	12	1	0	0.92
16. การเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ของการแก้ปัญหา	13	0	0	1.00

ภาคผนวก ซ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนการฝึกกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีบ่งชี้	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ภาระ ประเมิน	เวลา
กลวิธีอภิ ปัญญาและ การแก้ปัญหา คณิตศาสตร์	1. นักเรียนสามารถ ตระหนักรู้ในตนเองเกี่ยวกับ ความรู้ความสามารรถ, สภาพทั่วไปที่เหมาะสม กับตนเองในการแก้ ปัญหา, ปัจจัยที่ใช้พิจารณา ประสิทธิภาพในการแก้ ปัญหาของตนเอง, แหล่ง ข้อมูลที่เหมาะสมกับตน เอง, จุดมุ่งหมายในการแก้ ปัญหา, ข้อมูลที่มีความ สัมพันธ์กันในปัญหา 2. นักเรียนสามารถวาง แผนเพื่อแก้ปัญหา คณิตศาสตร์, เลือกใช้วิธี การเพื่อแก้ปัญหาได้อย่าง	1. นักเรียน สามารถตอบคำถาม เกี่ยวกับการแก้ ปัญหาคณิตศาสตร์ ในแบบฝึกได้ 2. นักเรียน สามารถร่วม อภิปรายผลการตอบ คำถามเกี่ยวกับ การแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ในแบบ ฝึกได้	1. การฝึกครั้งที่ 1 (ฝึกเป็นกลุ่มละ 3 คน) 2. ผู้วิจัยแจกใบรายชื่อของนักเรียนที่ฝึก เพื่อให้ นักเรียนสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง 3. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 3 คน 4. แจกคำถามปัญหาที่ 1 ตอนที่ 1 จะต้องจัดการแข่งขัน ทั้งหมดกี่ครั้ง 5. ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันตอบคำถามลงในกระดาษ คำตอบ ดังรายการคำถามต่อไปนี้ 6. เมื่ออ่านโจทย์จบแล้ว นักเรียนพบว่า ปัญหาที่ เกี่ยว ข้องกับความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องใดบ้าง การแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนครั้งนี้จะประสบความสำเร็จ หรือ ไม่ จะดูได้จากอะไร นักเรียนต้องการอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อ ช่วยแก้ปัญหาให้ดีขึ้นหรือไม่ หรือต้องการคำแนะนำเพิ่มเติม จากที่ใด หรือสอบถามจากใคร หรือ ไม่ /เหตุผล		5 นาที 10 นาที

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีชี้วัด	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ชิ้นงาน	การประเมิน	เวลา
	เหมาะสม 3. นักเรียนสามารถควบคุมการดำเนินการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับชั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ 4. นักเรียนสามารถประเมินผลล่วงหน้า, ปัญหาในการแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น, ตรวจสอบผลลัพธ์ได้					

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีชี้วัด	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ชั้นงาน	การประเมิน	เวลา
			7. จุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหาที่คืออะไร (สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาคืออะไร) เมื่อนักเรียนอ่านโจทย์จบแล้วแก่นักเรียนทราบหรือไม่ว่า ข้อมูลใดในโจทย์ที่มีความสำคัญและจะนำไปใช้แก้ปัญหาได้ มีวิธีการทางคณิตศาสตร์อะไรบ้าง ที่นักเรียนคิดว่าอาจนำมาใช้แก้ปัญหานี้ได้ นักเรียนจะเลือกใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ใดมาแก้ปัญหานี้ / เพราะเหตุใด วิธีการแก้ปัญหานี้ที่นักเรียนจะเลือกใช้มาแก้ปัญหานี้มีขั้นตอนการทำอย่างไรบ้าง อุปสรรค/ปัญหาที่นักเรียนคิดว่าอาจเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการแก้ปัญหาคืออะไร และจะแก้ปัญหานี้อย่างไร คำตอบ หรือผลลัพธ์ของปัญหานี้ ที่นักเรียนคิดว่าจะเป็นคืออะไร / เพราะเหตุใด จึงคิดว่าควรเป็นคำตอบนั้น 8. เมื่อนักเรียนอ่านคำถามจบแล้ว นักเรียนคิดว่าคำถามนี้ยาก หรือง่าย สำหรับตัวเอง เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น			

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีบ่งชี้	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ชิ้นงาน	การประเมิน	เวลา
			9. นักเรียนเลือกสมาชิกในกลุ่ม 1 คนเพื่อเป็นผู้นำเสนอคำตอบ ผู้วิจัยสุ่มเลือกนักเรียนแต่ละกลุ่ม เพื่อนำเสนอและอภิปรายผลการตอบคำถามร่วมกัน โดยที่ ผู้วิจัยร่วมอภิปรายและให้คำแนะนำในการตอบอย่างเต็มที่ จนกระทั่งได้คำตอบที่ชัดเจนในแต่ละข้อ	ผลการตอบคำถามในแบบฝึกตอนที่ 1	พิจารณาการตอบคำถามและการอภิปรายคำตอบ	10 นาที
			10. แจกคำถาม ตอนที่ 2 ให้นักเรียน ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับ โดยนักเรียนต้องแสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างละเอียด	ผลการแสดงวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลลัพธ์	พิจารณาขั้นตอนการแสดงวิธีทำและผลลัพธ์	10 นาที

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีบ่งชี้	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ชิ้นงาน	การประเมิน	เวลา
			11. แจกคำถาม ตอนที่ 3 ให้นักเรียน ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันตอบคำถามลงในกระดาษคำตอบ ดังรายการคำถามต่อไปนี้ อธิบายขั้นตอน การแก้ปัญหาที่ได้ทำไปแล้ว ตรวจสอบอย่างใดว่าผลลัพธ์นั้นถูกต้องแล้ว หากตรวจสอบแล้วคำตอบผิดพลาดก็ทำไป แล้วไม่ถูกต้อง จะวิธีแก้ปัญหามีอะไรบ้าง ถึงที่เข้าใจ / ไม่เข้าใจจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร แผนผังความคิด (Mind Map) ของการแก้ปัญหาเป็นอย่างไร			10 นาที
			12. นักเรียนเลือกสมาชิกในกลุ่มขึ้นมาใหม่ 1 คนเพื่อเป็นผู้นำเสนอคำตอบ ผู้วิจัยสุ่มเลือกนักเรียนแต่ละกลุ่ม เพื่อนำเสนอและอภิปรายผลการตอบคำถามร่วมกัน จนกระทั่งได้คำตอบที่ชัดเจนในแต่ละข้อ	ผลการตอบคำถามในแบบฝึกตอนที่ 3	พิจารณาการตอบคำถามและการอภิปรายคำตอบ	10 นาที

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีบ่งชี้	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ชิ้นงาน	การประเมิน	เวลา
			13. ตุ่มเลือกนักเรียนจำนวน 6 คน โดยใช้เกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคเรียนที่ 1 แบ่งเป็นกลุ่มผลสัมฤทธิ์สูง 2 คน ปานกลาง 2 คน และต่ำ 2 คน สัมภาษณ์โดยให้นักเรียนคิดทบทวนจากการแก้ปัญหาในการฝึกที่ผ่านมาไปแล้ว โดยผู้วิจัยตั้งคำถาม ตามข้อคำถามในการวัดองค์ประกอบของกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และกวีรียปัญหา ประกอบกับผลการตอบคำถามในรูปแบบฝึกและกระดาษทดเพื่อเก็บข้อมูล และทำการสัมภาษณ์ในลักษณะเดียวกันในการฝึกครั้งต่อไปทุกครั้ง 14. สิ้นสุดการฝึกครั้งที่ 1	ผลการสัมภาษณ์	พิจารณาผลการสัมภาษณ์	

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	คัมภีร์	การจัดโอกาสการเรียนรู้	จำนวน	การประเมิน	เวลา
กลวิธีอภิ ปัญหาและ การแก้ปัญหา คณิตศาสตร์	1. นักเรียนสามารถ ตระหนักถึงตนเองเกี่ยว กับความรู้ความสามารถ, สภาพทั่วไปที่เหมาะสม กับตนเองในการแก้ปัญหา ,ปัจจัยที่ใช้พิจารณาประ สิทธิภาพในการแก้ปัญหา ของตนเอง,แหล่งข้อมูล ที่เหมาะสมกับตนเอง,จุดม หมายในการแก้ปัญหา,จ มูกที่มีความสัมพันธ์กับ ปัญหา	1. นักเรียน สามารถตอบคำถาม เกี่ยวกับการแก้ ปัญหาคณิตศาสตร์ ในรูปแบบฝึกได้ 2. นักเรียน สามารถร่วม อภิปรายผลการตอบ คำถามเกี่ยวกับการ แก้ปัญหา คณิตศาสตร์ในแบบ ฝึกได้	1. การฝึกครั้งที่ 2 (ฝึกเป็นกลุ่มกลุ่มละ 2 คน)แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 2 คน 2. แยกคำถาม ปัญหาที่ 2 ตอนที่ 1 3. ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันตอบคำถามลงในกระดาษคำตอบ ดังรายการคำถามต่อไปนี้ จากปัญหานี้ เกี่ยวข้องกับความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องใดบ้าง สภาพทั่วไปที่ทำได้ ให้แก้ปัญหาได้ดีที่สุดคือ การแก้ปัญหาจะมีประสิทธิภาพหรือไม่โดยดูได้จาก แหล่งข้อมูลในการค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาที่ดีที่สุดได้มาจาก 4. ให้นักเรียนตอบคำถามว่าจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหา นี้คืออะไร ว่าปัญหาที่นักเรียนพบนี้มีจุดประสงค์เพื่อต้องการคำตอบในเรื่องใด หรือคำตอบที่ได้ควรมีลักษณะอย่างไร			5 นาที 10 นาที

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีบ่งชี้	การจัดโอกาสการเรียนรู้	งาน	การประเมิน	เวลา
2. นักเรียนสามารถวางแผนเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์, เลือกใช้วิธีการเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม	3. นักเรียนสามารถควบคุมการดำเนินการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์, ระบุขั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้	4. นักเรียนสามารถประเมินผลล่วงหน้า, ปัญหาในการแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น, ตรวจสอบผลลัพธ์ได้	5. ให้นักเรียนตอบคำถามว่าข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันในการแก้ปัญหาคืออะไร พิจารณาข้อความในปัญหาที่ได้พบ ว่าข้อมูลใดที่น่าจะมีความเกี่ยวข้องกันเพื่อนำไปสู่การค้นหาวិธีการแก้ปัญหา หรือในข้อความคำถามนั้นสามารถแยกแยะประเด็นได้ออกเป็นกี่ส่วน เช่น ข้อความสำคัญหลัก ข้อมูลประกอบ คำถาม เป็นต้น	6. ให้นักเรียนตอบคำถามว่ามีวิธีการอะไรบ้างที่อาจนำมาใช้แก้ปัญหาได้ เลือกใช้วิธีการใดแก้ปัญหา / เพราะเหตุใด วิธีการที่เลือกใช้นั้นมีขั้นตอนอย่างไรอย่างใด อย่างมีอุปสรรค / ปัญหาใดเกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้ และจะแก้ไขอย่างไร ให้นักเรียนตอบคำถามว่าผลลัพธ์สุดท้ายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นคืออะไร / เหตุผล		

หัวข้อเรื่อง	ผลาจดหวัง	ดัชนีบ่งชี้	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ชิ้นงาน	การประเมิน	เวลา
			7. นักเรียนเลือกสมาชิกในกลุ่ม 1 คนเพื่อเป็นผู้นำเสนอคำตอบ ผู้วิจัยสุ่มเลือกนักเรียนแต่ละกลุ่ม เพื่อนำเสนอและอภิปรายผลการตอบคำถามร่วมกัน โดยที่ ผู้วิจัยร่วมอภิปรายและให้คำแนะนำในการตอบ น้อยลงกว่าการฝึกครั้งที่ 1 จนกระทั่งได้คำตอบที่ชัดเจนในแต่ละข้อ	ผลการตอบคำถามในแบบฝึกตอนที่ 1	พิจารณาการตอบคำถามและการอภิปรายคำตอบ	10 นาที
			8. แจกคำถาม ตอนที่ 2 ให้นักเรียน ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับ โดยนักเรียนต้องแสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างละเอียด	ผลการแสดงวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลลัพธ์	พิจารณาขั้นตอนการแสดงวิธีทำและผลลัพธ์	10 นาที

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีบ่งชี้	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ชิ้นงาน	การประเมิน	เวลา
			9. แจกคำถาม ตอนที่ 3 ให้นักเรียน ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันตอบคำถามลงในกระดาษคำตอบ ดังรายการคำถามต่อไปนี้ อธิบายขั้นตอน การแก้ปัญหาที่ได้ทำไปแล้ว ตรวจสอบอย่างไรว่าผลลัพธ์นี้ถูกต้องแล้ว หากตรวจสอบแล้วว่าผลลัพธ์ที่ทำได้แล้วไม่ถูกต้อง จะมีวิธีแก้ปัญหาคืออะไร อย่างไร ถึงที่เข้าใจ / ไม่เข้าใจจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร แผนผังความคิด (Mind Map) ของการแก้ปัญหานี้เป็นอย่างไร			10 นาที
			10. นักเรียนเลือกสมาชิกในกลุ่มที่เหลือนักเรียนเพื่อเป็นผู้นำเสนอคำตอบ ผู้วิจัยสุ่มเลือกนักเรียนแต่ละกลุ่ม เพื่อนำเสนอและอภิปรายผลการตอบคำถามร่วมกัน จนกระทั่งได้คำตอบที่ชัดเจนในแต่ละข้อ	ผลการตอบคำถามในแบบฝึกตอนที่ 3	พิจารณาการตอบคำถาม และการอภิปรายคำตอบ	10 นาที
			11. สัมภาษณ์ เพื่อเก็บข้อมูลการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และกลวิธีแก้ปัญหา			
			12. สิ้นสุดการฝึกครั้งที่ 2			

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีชี้วัด	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ภาระ ประเมิน	เวลา
กลวิธีอภิ ปัญหาและ การแก้ปัญหา คณิตศาสตร์	1. นักเรียนสามารถ ตระหนักรู้ในตนเองเกี่ยวกับ ความรู้ความสามารถ, สภาพทั่วไปที่เหมาะสม กับตนเองในการแก้ปัญหา ,ปัจจัยที่ใช้พิจารณาประ สิทธิภาพในการแก้ปัญหา ของตนเอง,แหล่งข้อมูล ที่เหมาะสมกับตนเอง,จุดมุ่ง หมายในการแก้ปัญหา,ข้อ มูลที่มีความสัมพันธ์กันใน ปัญหา	1. นักเรียน สามารถตอบคำถาม เกี่ยวกับการแก้ ปัญหาคณิตศาสตร์ ในระบบฝึกได้ 2. นักเรียน สามารถร่วม อภิปรายผลการตอบ คำถามเกี่ยวกับการ แก้ปัญหา คณิตศาสตร์ในแบบ ฝึกได้	1. การฝึกครั้งที่ 3 (ฝึกเป็นรายบุคคล)นักเรียนแต่ละคน จะฝึกกลวิธีอภิปัญหาเป็นรายบุคคล 2. แจกคำถาม ปัญหาที่ 3 ตอนที่ 1 3. ให้นักเรียน ให้นักเรียนตอบคำถามลงในกระดาษคำ ตอบ ดังรายการคำถามต่อไปนี้ จากปัญหานี้ เกี่ยวข้องกับ ความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องใดบ้าง สภาพทั่วไปทำให้แก้ ปัญหาได้ดีที่สุดคือ การแก้ปัญหาจะมีประสิทธิภาพหรือ ไม่โดยดูได้จาก แหล่งข้อมูลในการค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหา ที่ดีที่สุด ได้มาจากที่ใด		5 นาที

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีชี้วัด	การจัดโอกาสการเรียนรู้	จำนวน	การประเมิน	เวลา
2. นักเรียนสามารถวางแผนเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์, เลือกใช้วิธีการเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม	3. นักเรียนสามารถควบคุมการดำเนินการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์, ระบุขั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้	4. นักเรียนสามารถประเมินผลล่วงหน้า, ประเมินผลล่วงหน้า, ปัญหาในการแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น, ตรวจสอบผลลัพธ์ได้	4. ให้นักเรียนตอบคำถามว่าจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหาคืออะไร ว่าปัญหาที่นักเรียนพบนั้นมีจุดประสงค์เพื่อต้องการคำตอบในเรื่องใด หรือคำตอบที่ได้ควรมีลักษณะอย่างไร ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ในการแก้ปัญหาคืออะไร พิจารณาข้อความในปัญหาที่ได้พบ ว่าข้อมูลใดที่น่าจะมีความเกี่ยวข้องกันเพื่อนำไปสู่การค้นหาวิธีการแก้ปัญหา หรือในข้อความคำถามนั้นสามารถแยกแยะประเด็นใดออกมาเป็นกี่ส่วน เช่น ข้อความสำคัญหลัก ข้อมูลประกอบ คำถาม เป็นต้น			10 นาที
			5. ให้นักเรียนตอบคำถามว่ามีวิธีการอะไรบ้างที่อาจนำมาใช้แก้ปัญหาได้ เลือกใช้วิธีการใดแก้ปัญหา / เพราะเหตุใด วิธีการที่เลือกใช้นั้นมีขั้นตอนอย่างไร อาจมีอุปสรรค / ปัญหาใดเกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้ และจะแก้ไขอย่างไร			
			6. ให้นักเรียนตอบคำถามว่าผลลัพธ์สุดท้ายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นคืออะไร / เหตุผล			

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีบ่งชี้	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ชิ้นงาน	การประเมิน	เวลา
			7. นักเรียนเสนอคำตอบ ผู้วิจัยกลุ่มเพื่อนนักเรียน เพื่อนำเสนอและอภิปรายผลการตอบคำถามร่วมกัน โดยที่ผู้วิจัยร่วมอภิปรายและให้คำแนะนำในการตอบ เช่นเดียวกับการฝึกครั้งที่ 2 จนกระทั่งได้คำตอบที่ชัดเจนในแต่ละข้อ	ผลการตอบคำถามในแบบฝึกตอนที่ 1	พิจารณาการตอบคำถามและการอภิปรายคำตอบ	10 นาที
			8. แจกคำถาม ตอนที่ 2 ให้นักเรียน ให้นักเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับ โดยนักเรียนต้องแสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างละเอียด	ผลการแสดงวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ปัญหา	พิจารณาขั้นตอนการแสดงผลวิธีทำและผลลัพธ์	10 นาที

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีบ่งชี้	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ชิ้นงาน	การประเมิน	เวลา
			9. แยกคำถาม ตอนที่ 3 ให้นักเรียน ให้นักเรียนตอบคำถามลงในกระดาษคำตอบ ดังรายการคำถามต่อไปนี้ อธิบายขั้นตอน การแก้ปัญหาที่ได้ทำไปแล้ว ตรวจสอบอย่าง ไรว่าผลลัพธ์นี้ถูกต้องแล้ว หากตรวจสอบแล้วค่าผลลัพธ์ที่ทำไปแล้ว ไม่ถูกต้อง จะมีวิธีแก้ปัญหาใหม่อย่างไร จากปัญหานี้ สิ่งที่น่าสนใจ / ไม่เข้าใจจากการแก้ปัญหา คืออะไร แผนผังความคิด (Mind Map) ของการแก้ปัญหา นี้เป็นอย่างไร			10 นาที
			10. นักเรียนนำเสนอคำตอบ ผู้วิจัยสุ่มเลือกนักเรียนแต่ละคน เพื่อนำเสนอและอภิปรายผลการตอบคำถามร่วมกัน จนกระทั่งได้คำตอบที่ชัดเจนในแต่ละข้อ	ผลการตอบคำถามแบบฝึกตอนที่ 3	พิจารณาการตอบคำถาม และการอภิปรายคำตอบ	10 นาที
			11. สัมภาษณ์ เพื่อเก็บข้อมูลการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และกลวิธีแก้ปัญหา	ผลการสัมภาษณ์	พิจารณาผลการสัมภาษณ์	

หัวข้อเรื่อง	ผลัดหน้า	ดัชนี	การจัดเอกสารเรียนรู้	ชิ้นงาน	การประเมิน	เวลา
			12. ขั้นตอนการฝึกครั้งที่ 3			

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีบ่งชี้	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ชิ้นงาน	การประเมิน	เวลา
กลวิธีอภิ ปัญญและ การแก้ปัญหา คณิตศาสตร์	1. นักเรียนสามารถ ตระหนักรู้ในตนเองเกี่ยว กับความรู้ความสามารถ, สภาพทั่วไปที่เหมาะสม กับตนเองในการแก้ปัญหา ,ปัจจัยที่ใช้พิจารณาประ สิทธิภาพในการแก้ปัญหา ของตนเอง,แหล่งข้อมูลที่ เหมาะสมกับตนเอง,จุดมุ่ง หมายในการแก้ปัญหา,ข้อ มูลที่มีความสัมพันธ์กันใน ปัญหา	1. นักเรียน สามารถตอบคำถาม เกี่ยวกับการแก้ ปัญหาคณิตศาสตร์ ในแบบฝึกได้ 2. นักเรียน สามารถร่วม อภิปรายผลการตอบ คำถามเกี่ยวกับการ แก้ปัญหา คณิตศาสตร์ในแบบ ฝึกได้	1. การฝึกครั้งที่ 4-5 (ใช้รูปแบบการฝึกเช่นเดียวกับ การ ฝึกครั้งที่ 3 แต่ลดเวลาในการฝึก)นักเรียนแต่ละคนจะ ฝึกกลวิธีอภิปัญญเป็นรายบุคคล, ซึ่งแจ้งการฝึก 2. แจกคำถาม ตอนที่ 1 ให้นักเรียนตอบคำถามลงใน กระดานคำตอบ ดังรายการคำถามต่อไปนี้ จุดมุ่งหมายใน การแก้ปัญหานี้คืออะไร ว่าปัญหาที่นักเรียนพบนี้มี จาก ปัญหานี้ เกี่ยวข้องกับความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องใดบ้าง สภาพทั่วไปทำให้แก้ปัญหาได้ดีที่สุดคือ การแก้ปัญหา จะมีประสิทธิภาพหรือไม่ โดยดูได้จาก แหล่งข้อมูลในการ ค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ได้มาจากแหล่งใด			5 นาที 5 นาที

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีบ่งชี้	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ชิ้นงาน	การประเมิน	เวลา
	2. นักเรียนสามารถวางแผนเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์,เลือกใช้วิธีการเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม 3. นักเรียนสามารถควบคุมการดำเนินการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์,ระบุขั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ 4. นักเรียนสามารถประเมินผลล่วงหน้า, ประเมินผลล่วงหน้า, ปัญหาในการแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น,ตรวจสอบผลลัพธ์ได้		3. จุดประสงค์เพื่อต้องการคำตอบในเรื่องใด หรือคำตอบที่ได้ควรมีลักษณะอย่างไร ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ในการแก้ปัญหาคืออะไร พิจารณาข้อความในปัญหาที่ตีพิมพ์ ว่าข้อมูลใดที่น่าจะมีความเกี่ยวข้องกันเพื่อนำไปสู่การค้นหาวิธีการแก้ปัญหา หรือในข้อความคำถามนั้นสามารถแยกแยะประเด็นได้ออกเป็นกี่ส่วน เช่น ข้อความสำคัญหลัก ข้อมูลประกอบ คำถาม เป็นต้น 4. ให้นักเรียนตอบคำถามว่ามีวิธีการอะไรบ้างที่อาจนำมาใช้แก้ปัญหานี้ได้ เลือกใช้วิธีการใดแก้ปัญหา / เพราะเหตุใด วิธีการที่เลือกใช้นี้มีขั้นตอนอย่างไร อย่างไร อาจมีอุปสรรค / ปัญหาใดเกิดขึ้นระหว่างการแก้ปัญหา และจะแก้ไขอย่างไร 5. ให้นักเรียนตอบคำถามว่าผลลัพธ์สุดท้ายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นคืออะไร / เหตุผล			

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีบ่งชี้	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ชิ้นงาน	การประเมิน	เวลา
			6. นักเรียนเสนอคำตอบ ผู้วิจัยสุ่มเลือกนักเรียน เพื่อนำเสนอและอภิปรายผลการตอบคำถามร่วมกันจนกระทั่งได้คำตอบที่ชัดเจนในแต่ละข้อ	ผลการตอบคำถามในแบบฝึกหัดตอนที่ 1	พิจารณาการตอบคำถามและการอภิปรายคำตอบ	5 นาที
			7. แจกคำถาม ตอนที่ 2 ให้นักเรียน ให้นักเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับ โดยนักเรียนต้องแสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างละเอียด	ผลการแสดงวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลลัพธ์	พิจารณาขั้นตอนการแสดงผลวิธีทำและผลลัพธ์	5 นาที

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีบ่งชี้	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ชิ้นงาน	การประเมิน	เวลา
			8. แจกคำถาม ตอนที่ 3 ให้นักเรียน ให้นักเรียนตอบคำถามลงในกระดาษคำตอบ ดังรายการคำถามต่อไปนี้ อธิบายขั้นตอน การแก้ปัญหาที่ได้ทำไปแล้ว ตรวจสอบอย่างว่าผลลัพธ์นั้นถูกต้องแล้ว หากตรวจสอบแล้วว่าค่าผลลัพธ์ที่ได้ไปแล้วไม่ถูกต้อง จะมีวิธีแก้ปัญหาใหม่อย่างไร สิ่งที่น่าสนใจ / ไม่เข้าใจจากการแก้ปัญหาคืออะไร แผนผังความคิด (Mind Map) ของการแก้ปัญหานี้เป็นอย่างไร			5 นาที
			9. นักเรียนนำเสนอคำตอบ ผู้วิจัยสุ่มเลือกนักเรียนแต่ละคน เพื่อนำเสนอและอภิปรายผลการตอบคำถามร่วมกัน จนกระทั่งได้คำตอบที่ชัดเจนในแต่ละข้อ	ผลการตอบคำถามในแบบฝึกตอนที่ 3	พิจารณาการตอบคำถาม และการอภิปรายคำตอบ	5 นาที
			10. สัมภาษณ์ เพื่อเก็บข้อมูลการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และกลวิธีแก้ปัญหา	ผลการสัมภาษณ์	พิจารณาผลการสัมภาษณ์	

หัวข้อเรื่อง	ผลการค้นคว้า	ดัชนีบ่งชี้	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ผู้เรียน	การประเมิน	เวลา
			11. ถิ่นสู่การฝึก			

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีบ่งชี้	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ชิ้นงาน	การประเมิน	เวลา
กลวิธีอภิ ปรายและ การแก้ปัญหา คณิตศาสตร์	1. นักเรียนสามารถ ตระหนักถึงในตนเองเกี่ยวกับ ความรู้ความสามารถ, สภาพทั่วไปที่เหมาะสม กับตนเองในการแก้ปัญหา ,ปัจจัยที่ใช้พิจารณาประ สิทธิภาพในการแก้ปัญหา ของตนเอง,แหล่งข้อมูล ที่เหมาะสมกับตนเอง,จุดมุ่ง หมายในการแก้ปัญหา,ข้อ มูลที่มีความสัมพันธ์กันใน ปัญหา	1. นักเรียน สามารถตอบคำถาม เกี่ยวกับการแก้ ปัญหาคณิตศาสตร์ ในรูปแบบฝึกได้ 2. นักเรียน สามารถร่วม อภิปรายผลการตอบ คำถามเกี่ยวกับการ แก้ปัญหา คณิตศาสตร์ในรูปแบบ ฝึกได้	1. การฝึกครั้งที่ 6-10 (ฝึกเป็นรายบุคคล)นักเรียนแต่ละ คนจะฝึกกลวิธีอภิปรายปัญหาเป็นรายบุคคล,ชี้แจงรายละเอียด 2. แจกคำถาม ตอนที่ 1,2 และ 3 3. ให้นักเรียนตอบคำถามลงในกระดาษคำตอบ ตาม ลำดับโดยไม่ทำข้ามตอน ดังรายการคำถามต่อไปนี้ จาก ปัญหานี้ เกี่ยวข้องกับความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องใดบ้าง สภาพทั่วไปที่ทำให้ปัญหา "ดี"ที่สุดคือ การแก้ปัญหา จะมีประสิทธิภาพหรือไม่โดยดูได้จาก แหล่งข้อมูลในการ ค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาที่ดีที่สุดได้มาจากแหล่งใด			5 นาที 15 นาที

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีบ่งชี้	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ภาระงาน	การประเมิน	เวลา
	2. นักเรียนสามารถวางแผนเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์, เลือกใช้วิธีการเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม 3. นักเรียนสามารถควบคุมการคำนวณการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์,ระบุขั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ 4. นักเรียนสามารถประเมินผลล่วงหน้า, ปัญหาในการแก้ปัญหที่อาจเกิดขึ้น, ตรวจสอบผลลัพธ์ได้		4. จุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหาที่คืออะไร ว่าปัญหาที่นักเรียนพบนี้มีจุดประสงค์เพื่อต้องการตอบในเรื่องใดหรือคำตอบที่ได้ควรมีลักษณะอย่างไร ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ในการแก้ปัญหาคืออะไร พิจารณาข้อความในปัญหาที่ไดพบ ว่าข้อมูลใดที่น่าจะมีความเกี่ยวข้องกันเพื่อนำไปสู่การค้นหาวธีการแก้ปัญหา หรือในข้อความคำถามนั้นสามารถแยกแยะประเด็นได้ออกเป็นส่วน เช่น ข้อความสำคัญหลัก ข้อมูลประกอบ คำถาม เป็นต้น 5. ให้นักเรียนตอบคำถามว่าวิธีการอะไรบ้างที่อาจนำมาใช้แก้ปัญหานี้ได้ เลือกใช้วิธีการใดแก้ปัญหา / เพราะเหตุใด วิธีการที่เลือกใช้นั้นมีขั้นตอนอย่างย่อๆ อย่างไร อาจมีอุปสรรค / ปัญหาใดเกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้ปัญหาและจะแก้ไขอย่างไร			

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีบ่งชี้	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ชิ้นงาน	การประเมิน	เวลา
			6. ให้นักเรียนตอบคำถามว่าผลลัพธ์สุดท้ายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นคืออะไร / เหตุผล 7. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดตอนที่ 1 เสร็จแล้วให้ลงมือทำแบบฝึกหัดตอนที่ 2 ได้ทันที			
			8. ตอนที่ 2 ให้นักเรียน ให้นักเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับ โดยนักเรียนต้องแสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างละเอียด			15 นาที
			9. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดตอนที่ 2 เสร็จเรียบร้อยแล้วให้ลงมือทำแบบฝึกหัดตอนที่ 3 ได้ทันที ให้นักเรียนตอบคำถามในกระดานคำตอบ ดังรายการคำถามต่อไปนี้ อธิบายขั้นตอน การแก้ปัญหาที่ได้ทำไปแล้ว ตรวจสอบอย่างไรว่าผลลัพธ์นี้ถูกต้องแล้ว หากตรวจสอบแล้วพบว่าผลลัพธ์ที่ทำไปแล้วไม่ถูกต้อง จะมีวิธีแก้ปัญหาใหม่อะไร สิ่งที่เราเข้าใจ / ไม่เข้าใจจากการแก้ปัญหาครั้งนี้คืออะไร แผนผังความคิด (Mind Map) ของการแก้ปัญหาเป็นอย่างไร			15 นาที

หัวข้อเรื่อง	ผลคาดหวัง	ดัชนีบ่งชี้	การจัดโอกาสการเรียนรู้	ชิ้นงาน	การประเมิน	เวลา
			10. นักเรียนนำเสนอคำตอบ ผู้วิจัยสุ่มเลือกนักเรียนแต่ละคน เพื่อนำเสนอและอภิปรายผลการตอบคำถามร่วมกัน จนกระทั่งได้คำตอบที่ชัดเจนในแต่ละข้อ	ผลการแสดงวิธีแก้ ปัญหา คณิตศาสตร์และ ผลลัพธ์	พิจารณา ขั้นตอน การ แสดงวิธี ทำและ ผลลัพธ์	10 นาที
			11. สัมภาษณ์ เพื่อเก็บข้อมูลการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และกลวิธีอธิบาย	ผลการ สัมภาษณ์	พิจารณา ผลการ สัมภาษณ์	
			12. สิ้นสุดการฝึก			

แบบวัดกลวิธีแก้ปัญหาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

(MM Test : Metacognitive strategies and Mathematics Problem Solving Test)

คู่มือการใช้ แบบทดสอบกลวิธีแก้ปัญหา และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้มี 3 ตอน
 - 1.1 ตอนที่ 1 คำถามก่อนการแก้ปัญหา มี 11 ข้อ
 - 1.2 ตอนที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา
 - 1.3 ตอนที่ 3 คำถามหลังการแก้ปัญหา มี 5 ข้อ
2. แบบทดสอบชุดนี้ใช้เวลาทำ 60 นาที
3. ให้นักเรียนทำลงในกระดาษคำตอบ และทศในกระดาษทดเตรียมให้เท่านั้น
4. ให้นักเรียนตอบคำถามไปตามลำดับข้อ หากนักเรียนย้อนกลับมาทำข้อที่ทำไปแล้ว ไม่ต้องใช้ยางลบ หรือน้ำยาลบคำผิด ให้นักเรียนขีดฆ่า ทับสิ่งที่ไม่ต้องการ แล้วเขียนข้อความที่ต้องการต่อไปได้เลย
5. ในการตอบแบบทดสอบตอนที่ 2 ให้นักเรียนแสดงวิธีคิด เพื่อแสดงให้เห็นว่าได้คำตอบนั้นมาอย่างไร
6. หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามใดได้ ให้เว้นว่างไว้ หรืออาจเขียนชี้แจงสาเหตุที่ไม่สามารถตอบคำถามในส่วนนั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ชื่อ.....นามสกุล.....
โรงเรียน.....

ปัญหาคณิตศาสตร์

- มีนักกีฬาเทนนิสอยู่ทั้งหมด 16 คน ถ้าจะจัดการแข่งขันแบบพบกันหมด (ทุกคนได้แข่งกัน) จะต้องจัดการแข่งขันทั้งหมดกี่ครั้ง

กระดาษคำตอบ ตอนที่ 1 ก่อนการแก้ปัญหา

คำถาม ตอนที่ 1 ก่อนการแก้ปัญหา	คำตอบ
1. เมื่ออ่านโจทย์จบแล้ว นักเรียนพบว่า ปัญหานี้ เกี่ยวข้องกับความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องใดบ้าง	
2. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนครั้งนี้จะประสบความสำเร็จ หรือไม่ จะดูได้จากอะไร	
3. นักเรียนต้องการอุปกรณ์อื่นๆเพื่อช่วยแก้ปัญหาให้ดีขึ้นหรือไม่ หรือต้องการค้นคว้าเพิ่มเติมจากที่ใด หรือสอบถามจากใคร หรือไม่ / เหตุผล	
4. จุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหานี้คืออะไร (สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาคืออะไร)	

คำถาม ตอนที่ 1 ก่อนการแก้ปัญหา	คำตอบ
5. เมื่อนักเรียนอ่านโจทย์จบ แล้วแล้วนักเรียนทราบหรือ ไม่ว่า ข้อมูลใดในโจทย์ที่มี ความสำคัญ และจะนำไปใช้ แก้ปัญหาได้	
6. มีวิธีการทางคณิตศาสตร์ อะไรบ้าง ที่นักเรียนคาดว่า อาจนำมาใช้แก้ปัญหานี้ได้	
7. นักเรียนจะเลือกใช้วิธีการ ทางคณิตศาสตร์ใดมาแก้ ปัญหานี้ / เพราะเหตุใด	
8. วิธีการแก้ปัญหานี้ที่นักเรียน จะเลือกใช้มาแก้ปัญหานี้มี ขั้นตอนการทำอย่างไร	
9. อุปสรรค/ปัญหาที่นักเรียน คาดว่าจะเกิดขึ้นระหว่าง การแก้ปัญหาคืออะไร และ จะแก้ไขปัญหานั้นอย่างไร	
10. คำตอบ หรือผลลัพธ์ของ ปัญหานี้ ที่นักเรียนคาดว่าจะ เป็นคืออะไร / เพราะเหตุใด จึงคิดว่าควรเป็นคำตอบนั้น	
11. เมื่อนักเรียนอ่านคำถามจบ แล้ว นักเรียนคิดว่าคำถามนี้ ยาก หรือง่าย สำหรับตัวเอง เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น	

ตอนที่ 2

วิธีการแก้ปัญหา

[illegible]

กระดาศำตอบ

ตอนที่ 3

หลังกการแก้ปัญหาลร้งแล้ว

คำถาม ตอนที่ 3 หลังกการแก้ปัญหาลร้งแล้ว	คำตอบ
1. ให้นักเรียนอธิบายขั้นตอน วิธีการการแก้ปัญหาลร้งได้ทำไปลล้วยอย่างย่อๆ ว่ามีวิธีการทำอย่างงไร	
2. นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างงไรว่าวิธีการและผลลัษณ์ที่ทำได้ลล้วยนั้น /มีความสมเหตุสมผล หรือน่าจะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง	
3. เมื่อทำลร้งแล้ว นักเรียนคิดว่าจะมีการแสดงวิธีทำ หรือผลลัษณ์ที่ยังไม่ถูกต้อง หรือไม่ ถ้ามียังจะแก้ไขอย่างงไร	
4. เมื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นี้ลร้งเรียบร้อยแล้ว นักเรียนพบว่าตนเองมีความเข้าใจ หรือ ยังไม่เข้าใจ ในเรื่องใด จากการแก้ปัญหานี้บ้าง	
5. ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ของการแก้ปัญหานี้ ว่าการแก้ปัญหานี้เกี่ยวข้องกับสิ่งใด หรือเรื่องใดบ้าง	

ลิขสิทธิ์การศึกษาลล้วยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ใช้ในการฝึกและการประเมินผลวิธีอภิปัญญา

และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

1. มีนักกีฬาเทนนิสอยู่ทั้งหมด 16 คน ถ้าจะจัดการแข่งขันแบบพบกันหมด (ทุกคนได้แข่งกัน) จะต้องจัดการแข่งขันทั้งหมดกี่ครั้ง
2. จงหาผลบวก ของจำนวนนับที่เป็นจำนวนคี่ตั้งแต่ 1 ถึง 55
3. นายเอก มีเสื้อ 3 ตัว คือ สีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน และมีกางเกง 2 ตัว คือ สีขาวและสีดำ นายเอกจะสามารถใส่เสื้อและกางเกง สลับกัน ได้ทั้งหมดกี่ชุด
4. นาฬิกาที่แขวนอยู่บนผนังบอกเวลาทุกๆ ชั่วโมง โดยทุกๆ ครั้งชั่วโมงจะตีอีก 1 ที อยากทราบว่า ตลอดทั้งวันนาฬิกาเรือนนี้ตีกี่ที
5. จงหาจำนวนเต็มบวก N ที่น้อยที่สุด ซึ่งประกอบด้วยเลขโดด 5 หลัก ซึ่ง $2N$ ก็ประกอบด้วยเลขโดด 5 หลักเช่นกัน และตัวเลข 0-9 ต้องพบในจำนวนเต็มทั้งสองนั้น
6. ถ้าจะปลูกต้นไม้ไว้ระหว่างตึกซึ่งห่างกัน 36 เมตร โดยจัดให้ต้นไม้แต่ละต้นมีช่วงห่างกัน 4 เมตร อยากทราบว่าควรจะมีต้นไม้ได้กี่ต้น
7. ในการเล่นเกมส์ชนิดหนึ่งมีผู้เล่น 2 คน มีก้านไม้ขีดไฟอยู่ 21 ก้าน มีกติกาการเล่นว่า ให้ผลัดกันหยิบก้านไม้ขีดไฟออกได้ครั้งละไม่เกิน 3 ก้าน (1,2,3) ใครหยิบเป็นคนสุดท้ายเป็นผู้แพ้ จะมีวิธีการเล่นอย่างไรที่จะทำให้เราเป็นผู้ชนะตลอดกาล
8. แบคทีเรียขยายพันธุ์ ร้อยละ 20 ต่อชั่วโมง ถ้าเดิมมีแบคทีเรีย 1,000 ตัว เมื่อผ่านไป 3 ชั่วโมง จะมีแบคทีเรียกี่ตัว
9. ถ้า $2a + 2b + 5c = 9$ แล้ว และถ้า $c = 1$ แล้ว ค่าของ $a + b + c$ เท่ากับเท่าใด
10. ชายคนหนึ่ง ซื้อเครื่องบินมา 2 ลำ จากนั้นเขาขายไปลำละ 600 เหรียญ ทำให้กำไรหนึ่งขาดทุน 20% และกำไรสองกำไร 20% จากการขายครั้งนี้ โดยรวมแล้วเขาได้กำไรหรือขาดทุนเท่าใด
11. ถนนหลวงสายหนึ่งยาว 2000 เมตร จะตั้งเสาไฟฟ้าทุกๆ 50 เมตร จากหัวจรดท้ายถนน หลวงสายนี้จะต้องตั้งเสาไฟฟ้ากี่ต้น
12. ปีนี้คุณยายอายุ 60 ปี หลานสาวอายุ 12 ปี อยากทราบว่ากี่ปีหลังจากนี้คุณยายจึงจะมีอายุเป็น 3 เท่าของอายุหลานสาว
13. สระน้ำสี่เหลี่ยมจตุรัสสระหนึ่ง ขอบสระวัดได้ยาวด้านละ 40 เมตร โดยจะทำปิกเสาไว้รอบสระ โดยเริ่มปิกที่สี่มุมของขอบสระ และปิกเสาอื่นๆ ในระยะห่างกัน 2 เมตร อยากทราบว่า จะต้องใช้ท่อ พีวีซี กี่ท่อน

14. สุนัขตัวหนึ่ง เดิน 3 ก้าว ได้ระยะทางเท่ากับแมวตัวหนึ่งเดิน 4 ก้าว สมมติว่า ระยะทางของสุนัขเดิน 1 ก้าว เท่ากับ 1.5 ฟุต อยากทราบว่า แมวเดินไป 84 ก้าว จะได้ระยะทางกี่ฟุต
15. ในงานเฉลิมฉลองครั้งหนึ่ง มีขบวนรถยนต์ที่เข้าร่วมงานฉลองรวม 52 คัน รถยนต์แต่ละคันมีความยาว 4 เมตร เมื่อเล่นผ่านเวที รถแต่ละคันจะเว้นช่วงห่างกัน 6 เมตร โดยรถทุกคันวิ่งด้วยความเร็วนาทีละ 50 เมตร จะต้องใช้เวลาเท่าใดในการเล่นผ่านของรถทุกคัน



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เกณฑ์การให้คะแนน สำหรับแบบวัดกลวิธีอภิปรายปัญหาคณิตศาสตร์

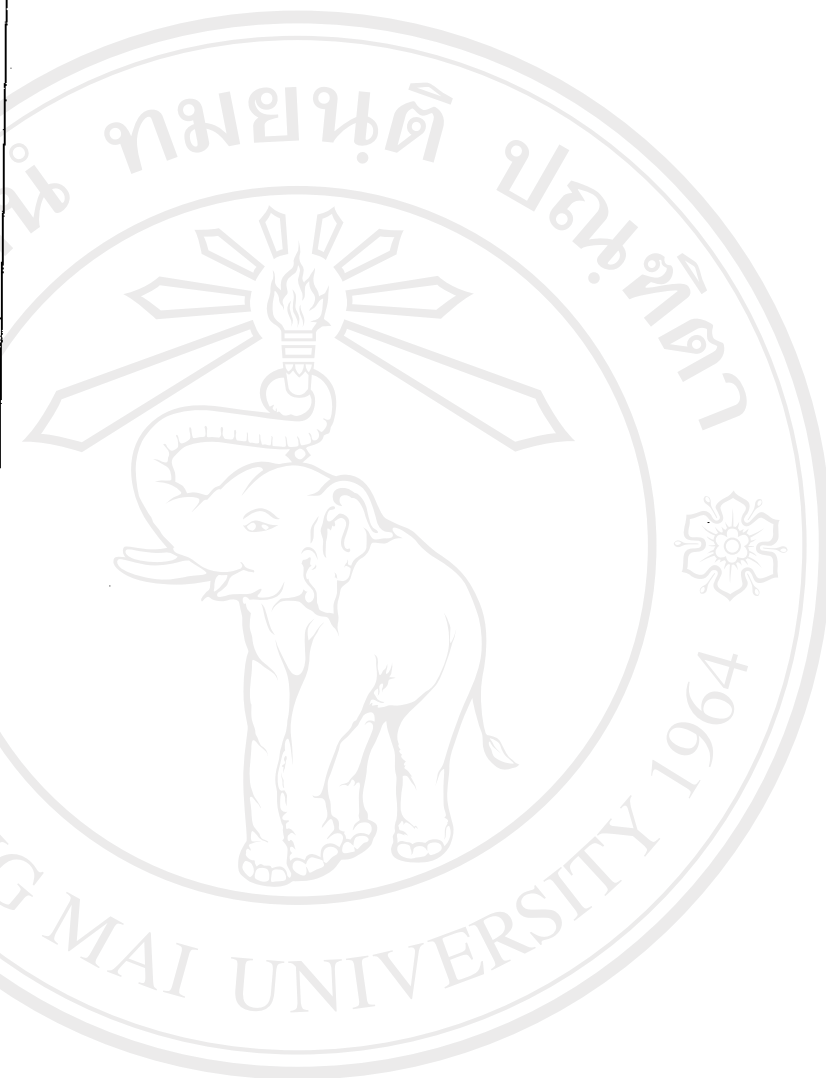
เกณฑ์	ระดับคะแนน		
	ดี (2 คะแนน)	พอใช้ (1 คะแนน)	ควรปรับปรุง (0 คะแนน)
1. การบอกเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	บอกเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาถูกต้อง	บอกเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาบางส่วน	ไม่สามารถบอกเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้
2. การระบุประสิทธิภาพของการแก้ปัญหาของตนเอง	อธิบายเกณฑ์ที่จะระบุความถี่ของการแก้ปัญหาถูกต้อง	อธิบายเกณฑ์ที่จะระบุความถี่ของการแก้ปัญหาบางส่วน	ไม่สามารถอธิบายเกณฑ์ที่จะระบุความถี่ของการแก้ปัญหาได้
3. การบอกแหล่งข้อมูลในการค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาที่ดีที่สุด	บอกได้ว่าแหล่งข้อมูลในการค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาที่ดีที่สุดได้มาจากแหล่งใด อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งบอกเหตุผลที่ที่ต้องการ	บอกได้ว่าแหล่งข้อมูลในการค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาที่ดีที่สุดได้มาจากแหล่งใด	ไม่สามารถบอกได้ว่าแหล่งข้อมูลในการค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาที่ดีที่สุดได้มาจากแหล่งใด
4. การบอกจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหา	บอกจุดมุ่งหมายของการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง	บอกจุดมุ่งหมายของการแก้ปัญหาได้ถูกต้องเป็นบางส่วน	ไม่สามารถบอกจุดมุ่งหมายของการแก้ปัญหาได้

เกณฑ์	ระดับคะแนน		
	ดี (2 คะแนน)	พอใช้ (1 คะแนน)	ควรปรับปรุง (0 คะแนน)
5.การบอกข้อมูลที่มีความสำคัญ ในการแก้ปัญหา	บอกข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน และไม่สัมพันธ์กันในการแก้ปัญหาถูกต้อง	บอกข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน และไม่สัมพันธ์กันในการแก้ปัญหาถูกต้องเป็นบางส่วน	ไม่สามารถบอกข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและไม่สัมพันธ์กันในการแก้ปัญหาได้
6.การบอกวิธีการที่นำมาใช้แก้ปัญหาได้	บอกวิธีการที่นำมาใช้แก้ปัญหาได้ถูกต้อง ตั้งแต่สองวิธีขึ้นไป	บอกวิธีการที่นำมาใช้แก้ปัญหาได้ถูกต้อง ได้วิธีเดียว	ไม่สามารถบอกวิธีการที่นำมาใช้แก้ปัญหาได้ หรือวิธีการที่บอกมาไม่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้
7.การเลือกวิธีการเพื่อแก้ปัญหา / การระบุเหตุผลที่เลือกใช้	เลือกวิธีการที่แก้ปัญหาได้เหมาะสมและให้เหตุผลที่ถูกต้อง	เลือกวิธีการที่แก้ปัญหาได้ ไม่เหมาะสม และให้เหตุผลที่ต้องเป็นบางส่วน	ไม่สามารถบอกวิธีการที่ใช้แก้ปัญหาที่เหมาะสมและให้เหตุผลที่ถูกต้องได้
8. การบอกขั้นตอนของวิธีการที่เลือกใช้เพื่อแก้ปัญหา	บอกขั้นตอนของวิธีการที่เลือกมาใช้แก้ปัญหาถูกต้อง	บอกขั้นตอนของวิธีการที่เลือกมาใช้แก้ปัญหาถูกต้องเป็นบางส่วน	ไม่สามารถบอกขั้นตอนของวิธีการที่เลือกมาใช้แก้ปัญหาได้
9. การระบุอุปสรรค / ปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้นระหว่างการแก้ปัญหา และการระบุวิธีการแก้ปัญหา	บอกอุปสรรค / ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการแก้ปัญหา และวิธีแก้ปัญหา/อุปสรรค ได้ถูกต้อง	บอกอุปสรรค / ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการแก้ปัญหา แต่ไม่สามารถบอกวิธีแก้ปัญหา/อุปสรรค นั้น	ไม่สามารถบอกอุปสรรค / ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการแก้ปัญหา และวิธีแก้ปัญหา/อุปสรรค นั้น

เกณฑ์	ระดับคะแนน		
	ดี (2 คะแนน)	พอใช้ (1 คะแนน)	ควรปรับปรุง (0 คะแนน)
10. การคาดหมายผลลัพธ์สุดท้ายที่คาดว่าจะเป็น	บอกผลลัพธ์ที่คาดว่าจะเป็น / และให้เหตุผลถูกต้อง	บอกผลลัพธ์ที่คาดว่าจะเป็น / แต่ไม่สามารถให้เหตุผลได้	ไม่สามารถบอกผลลัพธ์ที่คาดว่าจะเป็น / เหตุผลได้
11. การประเมินระดับความยากของการแก้ปัญหาสำหรับตนเอง	บอกได้ว่าปัญหาที่พบมีความยากหรือง่ายสำหรับตนเอง พร้อมทั้งให้เหตุผลได้	บอกได้ว่าปัญหาที่พบมีความยากหรือง่ายสำหรับตนเอง แต่ไม่สามารถให้เหตุผลได้	ไม่สามารถบอกได้ว่าปัญหาที่พบมีความยากหรือง่ายสำหรับตนเอง
12. รูปแบบการดำเนินการแก้ปัญหา และความถูกต้องตามหลักการทางคณิตศาสตร์	รูปแบบการดำเนินการแก้ปัญหาถูกต้องตามหลักการทางคณิตศาสตร์ทั้งหมด	รูปแบบการดำเนินการแก้ปัญหาถูกต้องตามหลักการทางคณิตศาสตร์เป็นบางส่วน	รูปแบบการดำเนินการแก้ปัญหาไม่ถูกต้องตามหลักการทางคณิตศาสตร์
13. การคำนวณเพื่อแก้ปัญหา	การคำนวณถูกต้องทั้งหมด	การคำนวณ ไม่ถูกต้องบางส่วน	การคำนวณส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง
14. การใช้เทคนิคการคิดทางคณิตศาสตร์เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา	มีการใช้เทคนิคการคิดอย่างหลากหลาย เช่น การแปลงปัญหาเป็นสัญลักษณ์, ภาพวาด, แผนภูมิ หรือลักษณะอื่นๆ เพื่อแก้ปัญหา	มีการใช้เทคนิคการคิดมาใช้งาน	ไม่มีการนำเทคนิคการคิดมาประกอบแก้ปัญหา

เกณฑ์	ระดับคะแนน		
	ดี (2 คะแนน)	พอใช้ (1 คะแนน)	ควรปรับปรุง (0 คะแนน)
15. ความถูกต้องของผลลัพธ์	ได้ผลลัพธ์ถูกต้องทั้งหมด	ได้ผลลัพธ์ถูกต้องเป็นบางส่วน	ผลลัพธ์ที่ได้ไม่ถูกต้อง
16. การอธิบายขั้นตอน การแก้ปัญหาที่ได้ทำไปแล้ว	อธิบายขั้นตอน การแก้ปัญหาที่ได้ทำไปแล้วถูกต้อง	อธิบายขั้นตอน การแก้ปัญหาที่ได้ทำไปแล้วถูกต้องเป็นบางส่วน	ไม่สามารถอธิบายขั้นตอน การแก้ปัญหาที่ได้ทำไปแล้วได้
17. การตรวจสอบผลลัพธ์	อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบผลลัพธ์ถูกต้อง	อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบผลลัพธ์ถูกต้องเป็นบางส่วน	ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนการตรวจสอบผลลัพธ์ได้
18. การบอกวิธีแก้ปัญหาใหม่ เมื่อพบว่าคำตอบที่ทำไปแล้วไม่ถูกต้อง	บอกวิธีแก้ปัญหาใหม่ถูกต้อง	บอกวิธีแก้ปัญหาใหม่ถูกต้องเป็นบางส่วน	ไม่สามารถบอกวิธีแก้ปัญหาใหม่ได้
19. การบอกสิ่งที่เข้าใจ / ไม่เข้าใจ จากการแก้ปัญหา	บอกได้มีความรู้ความเข้าใจ และไม่เข้าใจในเรื่องใด และมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาของปัญหานั้น	บอกได้มีความรู้ความเข้าใจ และไม่เข้าใจในเรื่องใด แต่ยังมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาของปัญหานั้น	ไม่สามารถบอกได้ว่ามีความรู้ความเข้าใจและไม่เข้าใจในเรื่องใด

เกณฑ์	ระดับคะแนน		
	ดี (2 คะแนน)	พอใช้ (1 คะแนน)	ควรปรับปรุง (0 คะแนน)
20. การเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ของการแก้ปัญหา	เขียนแผนผังความคิดเพื่อแสดงภาพรวมของการแก้ปัญหาได้ถูกต้องละเอียด	เขียนแผนผังความคิดเพื่อแสดงภาพรวมของการแก้ปัญหาได้ อย่างถูกต้องเป็นบางส่วน	ไม่สามารถเขียนแผนผังความคิดเพื่อแสดงภาพรวมของการแก้ปัญหาได้



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายเอกทัศน์ แก้วปู่วัด	รหัส 4522141
วัน เดือน ปีเกิด	25 สิงหาคม 2516	
การศึกษา	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย กศ.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	
การทำงาน	มูลนิธิผู้หญิง (Woman Foundation) โรงเรียนวัดรางบัว เขตภาษีเจริญ กทม. โรงเรียนธีรภานท์บ้านโสม อำเภอบ้านโสม ลำพูน	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved