

## สารบัญ

|                                                            | หน้า |
|------------------------------------------------------------|------|
| กิตติกรรมประกาศ                                            | ก    |
| บทคัดย่อภาษาไทย                                            | จ    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ                                         | ช    |
| สารบัญตาราง                                                | ฉ    |
| สารบัญภาพ                                                  | ฅ    |
| บทที่ 1 บทนำ                                               | 1    |
| ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา                             | 1    |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย                                    | 4    |
| ขอบเขตของการวิจัย                                          | 4    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ                                            | 4    |
| ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย                               | 5    |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง                     | 6    |
| หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย                   | 7    |
| แนวคิดเกี่ยวกับกลวิธีอภิปัญญา                              | 10   |
| การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์                                      | 24   |
| การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลทางการศึกษา               | 30   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง                                      | 32   |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย                                 | 36   |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง                                    | 36   |
| เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล                      | 37   |
| ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ                                  | 47   |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล                                        | 50   |
| รายละเอียดการประเมินกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ | 51   |
| การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้                           | 52   |
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล                               | 54   |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล                                       | 54   |

## สารบัญ (ต่อ)

|                                                                                                                                | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ครั้งที่ 1                                                                                              | 56   |
| ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ครั้งที่ 2                                                                                              | 59   |
| ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ครั้งที่ 3                                                                                              | 62   |
| ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ครั้งที่ 4                                                                                              | 65   |
| ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ครั้งที่ 5                                                                                              | 68   |
| ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ครั้งที่ 6                                                                                              | 71   |
| ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ครั้งที่ 7                                                                                              | 74   |
| ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ครั้งที่ 8                                                                                              | 77   |
| ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ครั้งที่ 9                                                                                              | 80   |
| ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ครั้งที่ 10                                                                                             | 83   |
| ผลการประเมินกลวิธีอภิปัญญา                                                                                                     | 86   |
| บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ                                                                                         | 96   |
| ผลสรุปการวิจัย                                                                                                                 | 96   |
| อภิปรายผลการวิจัย                                                                                                              | 97   |
| ข้อเสนอแนะ                                                                                                                     | 102  |
| บรรณานุกรม                                                                                                                     | 105  |
| ภาคผนวก                                                                                                                        | 111  |
| ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำปรึกษา พิจารณาตรวจสอบความ<br>เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบวัดกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหา    | 112  |
| คณิตศาสตร์                                                                                                                     |      |
| ภาคผนวก ข รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำปรึกษา พิจารณาตรวจสอบความ<br>เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแผนการฝึกกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหา | 113  |
| คณิตศาสตร์                                                                                                                     |      |

## สารบัญ (ต่อ)

|                                                                                                                                                             | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ภาคผนวก ค รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำปรึกษา พิจารณาตรวจสอบความ<br>เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของปัญหาทฤษฎีสำหรับฝึกกลวิธีอภิปัญญาและ<br>การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์      | 114  |
| ภาคผนวก ง รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำปรึกษา พิจารณาตรวจสอบความ<br>เที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบวัดกลวิธีอภิปัญญา<br>และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ | 115  |
| ภาคผนวก จ ผลการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดกลวิธีอภิ<br>ปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์                                                           | 116  |
| ภาคผนวก ฉ ผลการพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของปัญหา<br>คณิตศาสตร์สำหรับฝึกกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์                                 | 119  |
| ภาคผนวก ช ผลการพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเกณฑ์<br>การให้คะแนนของแบบวัดกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์                                 | 120  |
| ภาคผนวก ซ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล                                                                                                             | 122  |
| ประวัติผู้เขียน                                                                                                                                             | 159  |

## สารบัญตาราง

| ตาราง |                                                                                                                   | หน้า |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | ตัวอย่างแผนการฝึกกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์                                                           | 41   |
| 2     | จำนวนข้อความจำแนกเป็นรายด้านของแบบวัดกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์                                       | 47   |
| 3     | ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบวัดกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 25% กลุ่มสูงกลุ่มต่ำ | 48   |
| 4     | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการตระหนักรู้ในตนเองและงาน ครั้งที่ 1                                                  | 56   |
| 5     | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการวางแผน ครั้งที่ 1                                                                   | 57   |
| 6     | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการควบคุมการดำเนินการแก้ปัญหา ครั้งที่ 1                                               | 57   |
| 7     | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการประเมินผล ครั้งที่ 1                                                                | 58   |
| 8     | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 1                                                       | 58   |
| 9     | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการตระหนักรู้ในตนเองและงาน ครั้งที่ 2                                                  | 59   |
| 10    | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการวางแผน ครั้งที่ 2                                                                   | 60   |
| 11    | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการควบคุมการดำเนินการแก้ปัญหา ครั้งที่ 2                                               | 60   |
| 12    | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการประเมินผล ครั้งที่ 2                                                                | 61   |
| 13    | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 2                                                       | 61   |
| 14    | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการตระหนักรู้ในตนเองและงาน ครั้งที่ 3                                                  | 62   |
| 15    | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการวางแผน ครั้งที่ 3                                                                   | 63   |
| 16    | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการควบคุมการดำเนินการแก้ปัญหา ครั้งที่ 3                                               | 63   |
| 17    | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการประเมินผล ครั้งที่ 3                                                                | 64   |
| 18    | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 3                                                       | 64   |
| 19    | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการตระหนักรู้ในตนเองและงาน ครั้งที่ 4                                                  | 65   |
| 20    | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการวางแผน ครั้งที่ 4                                                                   | 66   |
| 21    | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการควบคุมการดำเนินการแก้ปัญหา ครั้งที่ 4                                               | 66   |
| 22    | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการประเมินผล ครั้งที่ 4                                                                | 67   |
| 23    | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 4                                                       | 67   |
| 24    | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการตระหนักรู้ในตนเองและงาน ครั้งที่ 5                                                  | 68   |

[illegible]

## สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตาราง |                                                                                                                   | หน้า |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 52    | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการประเมินผล ครั้งที่ 10                                                               | 85   |
| 53    | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญา ด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 10                                                      | 85   |
| 54    | ผลการประเมินกลวิธีอภิปัญญา ด้านการตระหนักรู้ในตนเองและงาน                                                         | 86   |
| 55    | ผลการประเมินกลวิธีอภิปัญญา ด้านการวางแผน                                                                          | 87   |
| 56    | ผลการประเมินกลวิธีอภิปัญญา ด้านการควบคุมการดำเนินการแก้ปัญห                                                       | 87   |
| 57    | ผลการประเมินกลวิธีอภิปัญญา ด้านการประเมินผล                                                                       | 88   |
| 58    | ผลการประเมินกลวิธีอภิปัญญา ด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์                                                              | 88   |
| 59    | ผลการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดกลวิธีอภิปัญญาและ<br>การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์                           | 116  |
| 60    | ผลการพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของปัญหาคณิตศาสตร์<br>สำหรับฝึกกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ | 119  |
| 61    | ผลการพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเกณฑ์การให้<br>คะแนนของแบบวัดกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ | 120  |

## สารบัญภาพ

| ภาพ |                                                                                                        | หน้า |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1   | แผนภูมิแสดงการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล                                                                | 51   |
| 2   | ผลการใช้กลวิธีอภิปัญญาในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์                                                          | 89   |
| 3   | ผลการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์                                                                                | 90   |
| 4   | ผลการประเมินกลวิธีอภิปัญญาด้านการตระหนักรู้ในตนเองและงาน<br>จำแนกตามรายชื่อ หลังการฝึกกลวิธีอภิปัญญา   | 91   |
| 5   | ผลการประเมินกลวิธีอภิปัญญาด้านการวางแผน จำแนกตามรายชื่อ หลัง<br>การฝึกกลวิธีอภิปัญญา                   | 92   |
| 6   | ผลการประเมินกลวิธีอภิปัญญาด้านการควบคุมการดำเนินการแก้ปัญห<br>จำแนกตามรายชื่อ หลังการฝึกกลวิธีอภิปัญญา | 93   |
| 7   | ผลการประเมินกลวิธีอภิปัญญาด้านการประเมินผล จำแนกตามรายชื่อ หลัง<br>การฝึกกลวิธีอภิปัญญา                | 94   |
| 8   | ผลการประเมินการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์                                                                      | 95   |