

## สารบัญ

| หัวข้อ   | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อ .....   | ก    |
| ABSTRACT .....   | ค    |
| กิตติกรรมประกาศ .....                                    | จ    |
| สารบัญ .....   | ฉ    |
| สารบัญตาราง .....  | ณ    |
| สารบัญแผนภาพ .....                                       | ญ    |
| สารบัญตารางภาคผนวก .....                                 | ฎ    |
| สารบัญแผนภาพภาคผนวก .....                                | ฏ    |
| บทที่ 1 บทนำ .....                                       | 1    |
| ภูมิหลัง .....   | 1    |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....                            | 6    |
| ขอบเขตการวิจัย .....                                     | 6    |
| กรอบแนวคิดการวิจัย .....                                 | 7    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ .....                                    | 7    |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....                          | 10   |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....             | 11   |
| หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ..... | 12   |
| กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ .....               | 24   |
| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ .....                       | 27   |
| แบบทดสอบความเรียง (Essay Test) .....                     | 42   |
| เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics) .....                 | 50   |
| คุณภาพของเครื่องมือ .....                                | 61   |
| การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน .....                   | 74   |

| หัวข้อ  | หน้า       |
|---|------------|
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                               | 84         |
| 1. งานวิจัยในประเทศ .....                                 | 84         |
| 2. งานวิจัยต่างประเทศ .....                               | 87         |
| <b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....</b>                   | <b>89</b>  |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....                             | 89         |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....                          | 95         |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล .....                                 | 102        |
| การวิเคราะห์ข้อมูล .....                                  | 102        |
| สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....                     | 103        |
| <b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....</b>                 | <b>109</b> |
| สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....      | 110        |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                | 111        |
| <b>บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ .....</b>           | <b>120</b> |
| วัตถุประสงค์การวิจัย .....                                | 120        |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....                             | 120        |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....                          | 121        |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล .....                                 | 121        |
| การวิเคราะห์ข้อมูล .....                                  | 122        |
| สรุปผลการวิจัย .....                                      | 122        |
| อภิปรายผล .....   | 125        |
| ข้อเสนอแนะ .....  | 127        |
| <b>บรรณานุกรม .....</b>                                   | <b>129</b> |
| <b>ภาคผนวก .....</b>                                      | <b>135</b> |
| ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ..... | 136        |
| ภาคผนวก ข รายนามผู้ตรวจให้คะแนน .....                     | 138        |
| ภาคผนวก ค การหาคุณภาพเครื่องมือ .....                     | 140        |

| หัวข้อ   | หน้า |
|--|------|
| ภาคผนวก ก การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ..... | 144  |
| ภาคผนวก จ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....       | 198  |
| ภาคผนวก ฉ หนังสือราชการที่เกี่ยวข้อง .....       | 228  |
| ประวัติผู้วิจัย .....                            | 242  |



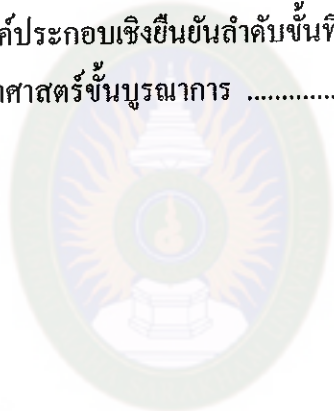
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า  |
|----------|---|
| 1        | การเปรียบเทียบกระบวนการทางปัญญาที่ใช้คำศัพท์เดิมและคำศัพท์ใหม่ ..... 39                           |
| 2        | เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าความยากและอำนาจจำแนก ..... 64  |
| 3        | ประเภทของความเชื่อมั่น ความหมาย และวิธีการประมาณค่า ..... 66                                      |
| 4        | ประเภทของความเที่ยงตรง ความหมาย และวิธีการตรวจสอบ ..... 69  |
| 5        | เมทริกซ์พารามิเตอร์ใน LISREL การกำหนดรูปแบบและค่า ..... 79  |
| 6        | จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา<br>มัธยมศึกษา เขต 29 ..... 90 |
| 7        | จำนวนห้องเรียน จำนวนนักเรียน ของกลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล ..... 95                       |
| 8        | พฤติกรรมที่บ่งชี้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ..... 96  |
| 9        | ค่าสถิติพื้นฐานของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ..... 114                        |
| 10       | ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ประเมิน ..... 115   |
| 11       | ผลการประมาณค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับขั้นที่หนึ่ง ..... 115                        |
| 12       | ผลการประมาณค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับขั้นที่สอง ..... 118                          |
| 13       | เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงภายนอก ..... 118  |

## สารบัญแผนภาพ

| แผนภาพที่   | หน้า |
|---|------|
| 1 ขั้นตอนการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย .....   | 93   |
| 2 ลำดับขั้นการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ .....   | 101  |
| 3 กรอบการดำเนินงานวิจัย (Research Flowchart) .....  | 108  |
| 4 โมเดลการวิเคราะห์ห้วงอวกซ์ประกอบเชิงยืนยันขั้นลำดับขั้นที่หนึ่ง ของแบบวัดทักษะ<br>กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ..... | 117  |
| 5 โมเดลการวิเคราะห์ห้วงอวกซ์ประกอบเชิงยืนยันขั้นลำดับขั้นที่สอง ของแบบวัดทักษะ<br>กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ .....   | 119  |



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## สารบัญตารางภาคผนวก

| ตารางภาคผนวกที่   | หน้า |
|---|------|
| 1 ค่าดัชนีความสอดคล้องการประเมินของผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพ<br>เครื่องมือ ..... | 141  |
| 2 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (D) ทดสอบครั้งที่ 1 .....                              | 142  |
| 3 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (D) ทดสอบครั้งที่ 2 .....                              | 143  |
| 4 ผลการประมาณค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับชั้นที่หนึ่ง .....              | 160  |
| 5 ผลการประมาณค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับชั้นที่สอง .....                | 174  |
| 6 เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงภายในกับตัวแปรแฝงภายนอก .....                     | 175  |



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## สารบัญแผนภาพภาคผนวก

| แผนภาพภาคผนวกที่   | หน้า |
|--|------|
| 1 โมเดลตามสมมติฐานการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับขั้นที่หนึ่ง .....                    | 146  |
| 2 เมทริกซ์ LX และ เมทริกซ์ PH .....  | 149  |
| 3 เมทริกซ์ TD .....  | 150  |
| 4 เตรียมเพิ่มข้อมูลดิบด้วยโปรแกรม SPSS .....   | 151  |
| 5 ขั้นตอนการแปลงไฟล์ข้อมูลดิบด้วยโปรแกรม LISREL .....  | 152  |
| 6 คำสั่งนิยามตัวแปรและคำสั่งสร้างเมทริกซ์สหสัมพันธ์ Correlations .....                       | 152  |
| 7 เมทริกซ์สหสัมพันธ์ Correlations นำไปเขียนคำสั่ง Syntax .....                               | 153  |
| 8 เขียนคำสั่งเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับขั้นที่หนึ่ง<br>ลงบนโปรแกรม LISREL ..... | 153  |
| 9 การปรับเมทริกซ์ TD(7,3) .....  | 156  |
| 10 ค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์ LX .....  | 158  |
| 11 ค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์ TD .....  | 159  |
| 12 ค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์ PH .....  | 159  |
| 13 ค่าสถิติ Goodness of fit Statistics .....   | 160  |
| 14 โมเดล Path Diagram การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับขั้นที่หนึ่ง .....                | 161  |
| 15 โมเดลตามสมมติฐานการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับขั้นที่สอง .....                     | 163  |
| 16 เมทริกซ์ BE GA และ PS .....   | 164  |
| 17 เมทริกซ์ LY และเมทริกซ์ PH .....  | 165  |
| 18 เมทริกซ์ TE .....   | 166  |
| 19 เขียนคำสั่งเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับขั้นที่สอง<br>ลงบนโปรแกรม LISREL .....  | 167  |
| 20 การเขียนคำสั่งเพื่อปรับ โมเดลวิเคราะห์ข้อมูลลงบนโปรแกรม LISREL .....                      | 170  |
| 21 ค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์ GA .....  | 171  |
| 22 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงภายนอกและตัวแปรแฝงภายใน .....                                | 172  |
| 23 ค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์ LY .....  | 172  |

| แผนภาพภาคผนวกที่   | หน้า |
|--|------|
| 24 ค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์ TE .....  | 173  |
| 25 ค่าสถิติ Goodness of fit Statistics การวิเคราะห์ห้อยค์ประกอบเชิงยืนยัน<br>ลำดับชั้นที่สอง ..... | 174  |
| 26 โมเดล Path Diagram การวิเคราะห์ห้อยค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับชั้นที่สอง .....                      | 175  |
| 27 โมเดลการวิเคราะห์ห้อยค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับชั้นที่หนึ่ง .....                                  | 185  |
| 28 โมเดลการวิเคราะห์ห้อยค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับชั้นที่สอง .....                                    | 197  |



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY