

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนสกลทวาปี สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดสกลนคร จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 63 คน ซึ่งเป็นห้องเรียนที่คละความสามารถของนักเรียน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนสกลทวาปี สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดสกลนคร เรียนวิชาเคมี ด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 3.2.1 บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน
- 3.2.2 คู่มือครูประกอบการสอนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
- 3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2.4 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์
- 3.2.5 แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

### 3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

#### 3.3.1 บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการ ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 คู่มือตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พุทธศักราช 2545 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ศึกษาและวิเคราะห์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สาระที่ 3 เรื่อง สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.2 เพื่อนำมากำหนดบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

3.3.1.2 ศึกษาารูปแบบของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แบบต่าง ๆ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและศึกษารูปแบบบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น โดยกำหนดหัวข้อในบทปฏิบัติการ ดังนี้

- 1) จุดประสงค์
- 2) แนวคิดหลัก
- 3) แนวคิดรอง
- 4) ชั้นสร้างความสนใจ
- 5) ชั้นสำรวจและค้นหา
- 6) ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป
- 7) ชั้นขยายความรู้
- 8) ชั้นประเมินผล

3.3.1.3 ศึกษาและสำรวจบริบทของชุมชนในท้องถิ่น พบว่าชุมชนในตำบลโนนหอมมีการส่งเสริมการเลี้ยงโคขุน จึงได้สร้างบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน ดังนี้

- 1) บทปฏิบัติการเรื่องอาหารเลี้ยงโคขุน
- 2) บทปฏิบัติการเรื่องการทดสอบโปรตีนในอาหารโคขุน
- 3) บทปฏิบัติการเรื่องสมบัติบางประการของคาร์โบไฮเดรตในอาหารโคขุน
- 4) บทปฏิบัติการเรื่องการทดลองหาไขมันหรือน้ำมันในอาหารโคขุน
- 5) บทปฏิบัติการเรื่องการทำสบู่จากไขมันโคขุน

3.3.1.4 นำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและรูปแบบของบทปฏิบัติการ

3.3.1.5 ปรับปรุงแก้ไขบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำไปประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่เป็นชุดเดียวกันกับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ กำหนดคะแนนระดับความคิดเห็นดังนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ต้องปรับปรุง

ส่วนการให้ความหมายใช้การแปลความจากช่วงของค่าเฉลี่ยรายข้อ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 100) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง พอใช้

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ต้องปรับปรุง

ได้ผลการประเมินดังตารางที่ 3.1

### ตารางที่ 3.1

ผลการประเมินคุณภาพของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน

| รายการ               | ค่าเฉลี่ย | S.D. | ระดับความเหมาะสม |
|----------------------|-----------|------|------------------|
| 1. จุดประสงค์        | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด        |
| 2. แนวคิดหลัก        | 4.80      | 0.45 | มากที่สุด        |
| 3. แนวคิดรอง         | 4.60      | 0.55 | มากที่สุด        |
| 4. ชั้นเร้าความสนใจ  | 4.80      | 0.42 | มากที่สุด        |
| 5. ชั้นสำรวจและค้นหา | 4.87      | 0.35 | มากที่สุด        |
| 6. ชั้นอธิบาย        | 4.80      | 0.42 | มากที่สุด        |

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

| รายการ             | ค่าเฉลี่ย | S.D. | ระดับความเหมาะสม |
|--------------------|-----------|------|------------------|
| 7. ชั้นขยายความรู้ | 4.80      | 0.42 | มากที่สุด        |
| 8. ชั้นประเมินผล   | 4.80      | 0.45 | มากที่สุด        |
| ค่าเฉลี่ย          | 4.82      | 0.39 | มากที่สุด        |

จากตารางที่ 3.1 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.82$  S.D.= 0.39) แยกเป็นระดับความคิดเห็น พบว่า ทุกด้าน มีระดับความคิดเห็นในระดับเหมาะสมมากที่สุด (ภาคผนวก ค)

3.3.1.6 นำบทปฏิบัติการที่ได้ไปทดลองในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติและความเหมาะสมของบทปฏิบัติการ แล้วพัฒนาเป็นบทปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ซึ่งแต่ละบทปฏิบัติการมีกิจกรรมทดลองตามบทปฏิบัติการที่พัฒนาขึ้น และการตอบคำถามท้ายการทดลอง โดยตัดแปลงวัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการทดลอง ซึ่งศึกษาแนวทางในการตัดแปลงจากกิจกรรมในหนังสือเรียน สสวท. โดยอาศัยบริบทของท้องถิ่นในชุมชน

3.3.1.7 นำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3.3.2 คู่มือครูประกอบการสอนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนที่จะนำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการเรียนการสอน โดยดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 คู่มือตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พุทธศักราช 2545 และเอกสารเกี่ยวกับกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ศึกษาตัวชี้วัดสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ รวมทั้งเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการสร้างคู่มือครูประกอบการสอนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

2. นำผลการใช้บทปฏิบัติการที่ได้จากห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มาบันทึกลงในคู่มือครูประกอบการสอนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตอบคำถามแต่ละชั้น

3. นำคู่มือครูประกอบการสอนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของการตอบคำถามในแต่ละชั้น

4. ปรับปรุงแก้ไขคู่มือครูประกอบการสอนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แล้วนำไปประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ กำหนดคะแนนระดับความคิดเห็นดังนี้

|            |   |         |                  |
|------------|---|---------|------------------|
| ระดับคะแนน | 5 | หมายถึง | เหมาะสมมากที่สุด |
| ระดับคะแนน | 4 | หมายถึง | เหมาะสมมาก       |
| ระดับคะแนน | 3 | หมายถึง | เหมาะสมปานกลาง   |
| ระดับคะแนน | 2 | หมายถึง | พอใช้            |
| ระดับคะแนน | 1 | หมายถึง | ต้องปรับปรุง     |

ส่วนการให้ความหมายใช้การแปลความจากช่วงของค่าเฉลี่ยรายข้อ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 100) ดังนี้

|             |             |         |                  |
|-------------|-------------|---------|------------------|
| คะแนนเฉลี่ย | 4.51 – 5.00 | หมายถึง | เหมาะสมมากที่สุด |
| คะแนนเฉลี่ย | 3.51 – 4.50 | หมายถึง | เหมาะสมมาก       |
| คะแนนเฉลี่ย | 2.51 – 3.50 | หมายถึง | เหมาะสมปานกลาง   |
| คะแนนเฉลี่ย | 1.51 – 2.50 | หมายถึง | พอใช้            |
| คะแนนเฉลี่ย | 1.00 – 1.50 | หมายถึง | ต้องปรับปรุง     |

### ตารางที่ 3.2

ผลการหาคุณภาพของคู่มือครูประกอบการสอนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

| รายการ               | ค่าเฉลี่ย | S.D. | ระดับความเหมาะสม |
|----------------------|-----------|------|------------------|
| 1. จุดประสงค์        | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด        |
| 2. แนวคิดหลัก        | 4.80      | 0.45 | มากที่สุด        |
| 3. แนวคิดรอง         | 4.60      | 0.55 | มากที่สุด        |
| 4. ชั้นเร้าความสนใจ  | 4.80      | 0.42 | มากที่สุด        |
| 5. ชั้นสำรวจและค้นหา | 4.85      | 0.37 | มากที่สุด        |
| 6. ชั้นอธิบาย        | 4.80      | 0.41 | มากที่สุด        |
| 7. ชั้นขยายความรู้   | 4.73      | 0.46 | มากที่สุด        |
| 8. ชั้นประเมินผล     | 4.70      | 0.48 | มากที่สุด        |
| รวม                  | 4.79      | 0.41 | มากที่สุด        |

จากตารางที่ 3.2 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคู่มือครูประกอบการสอน บทปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.79$  S.D.= 0.41) แยกเป็นระดับความคิดเห็นพบว่า ทุกด้านมีระดับความคิดเห็นในระดับเหมาะสมมากที่สุด (ภาคผนวก ค)

5. นำคู่มือครูประกอบการสอนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มาปรับปรุง แล้วนำไปใช้ในการเรียนการสอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษา ค้นคว้า และรวบรวมเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้รายวิชาเคมี แล้วนำผลที่ได้มาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (4 ตัวเลือก) จำนวน 40 ข้อ โดยมีพฤติกรรม 3 ด้าน ดังนี้

### ตารางที่ 3.3

การจำแนกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามพฤติกรรมการเรียนรู้

| เนื้อหา                     | พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านที่ |           |           |           |           |           |    | รวม |
|-----------------------------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|-----|
|                             | รู้-จำ                     |           | เข้าใจ    |           | นำไปใช้   |           |    |     |
|                             | ข้อที่ออก                  | ข้อที่ใช้ | ข้อที่ออก | ข้อที่ใช้ | ข้อที่ออก | ข้อที่ใช้ |    |     |
| 1. ความหมายของสารชีวโมเลกุล | 2                          | 2         | 2         | 2         | 2         | 1         | 6  | 5   |
| 2. โพรตีน                   | 3                          | 2         | 4         | 2         | 2         | 1         | 9  | 5   |
| 3. คาร์โบไฮเดรต             | 4                          | 3         | 5         | 4         | 2         | 1         | 11 | 8   |
| 4. ไขมัน                    | 3                          | 3         | 3         | 3         | 2         | 1         | 8  | 7   |
| 5. ปฏิกริยาของไขมัน         | 2                          | 2         | 2         | 2         | 2         | 1         | 6  | 5   |
| รวม                         | 14                         | 12        | 16        | 13        | 10        | 5         | 40 | 30  |

3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ ได้ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (IOC) ทั้งฉบับ อยู่ในช่วง 0.6 ถึง 1.00 ซึ่งค่า IOC ที่ยอมรับได้จะอยู่ในช่วง 0.5 ขึ้นไป ดังนั้นข้อคำถามของแบบทดสอบฉบับนี้จึงมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมสามารถนำไปใช้ได้ (ภาคผนวก ค)

4. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไข ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน สกลทวาปี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นกลุ่มนักเรียนที่เรียนเรื่องสารชีวโมเลกุล ผ่านมาแล้วและนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของ แบบทดสอบเป็นรายชื่อ

5. ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพ ดังนี้

5.1 ผลการวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) โดยใช้อัตราส่วนของจำนวนคนตอบถูกต้องกับ จำนวนคนทั้งหมด พบว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีค่าความยากง่ายรายชื่ออยู่ระหว่าง 0.43-0.80 (ภาคผนวก ค)

5.2 ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) พบว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีค่าอำนาจ จำแนกรายชื่ออยู่ระหว่าง 0.38-0.56 (ภาคผนวก ค)

6. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.43-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.38 ขึ้นไปจำนวน 30 ข้อ

7. นำข้อสอบที่คัดเลือกมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.91 (ภาคผนวก ค)

8. นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3.3.4 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ มีวิธีดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ รวมทั้งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง  
2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์ โดยวิเคราะห์พฤติกรรม 3 ด้าน คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์และวิเคราะห์หลักการ

3. สร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อนำเสนอ ต่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหาและโครงสร้าง ตลอดจนภาษาที่ใช้และปรับปรุง แก้ไขในส่วนที่บกพร่องผู้เชี่ยวชาญประเมินความเที่ยงตรงโดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่าง ข้อสอบกับพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC มีเกณฑ์ประเมินดังนี้

ให้คะแนนเป็น +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบประเมินวัดตรงพฤติกรรมนั้น

ให้คะแนนเป็น 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบประเมินวัดตรงพฤติกรรมนั้น

ให้คะแนนเป็น -1 เมื่อแน่ใจว่าแบบประเมินวัดไม่ตรงพฤติกรรมนั้น

ได้ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ (IOC) ทั้งฉบับ อยู่ในช่วง 0.6 ถึง 1.00 ซึ่งค่า IOC ที่ยอมรับได้จะอยู่ในช่วง 0.6 ขึ้นไป ดังนั้นข้อคำถามของแบบ ประเมินฉบับนี้จึงมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ (ภาคผนวก ค) และได้ปรับปรุงเนื้อหา แบบประเมินตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4. นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ไปทดสอบเพื่อหาความยาก (P) อำนาจจำแนก (r) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

5. ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพ ดังนี้

5.1 ผลการวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) โดยใช้อัตราส่วนของจำนวนคนตอบถูกต้องกับจำนวนคนทั้งหมด พบว่า แบบวัดที่สร้างขึ้นมีค่าความยากง่ายรายข้ออยู่ระหว่าง 0.33-0.80 (ภาคผนวก ค)

5.2 ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) พบว่าแบบวัดที่สร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนก รายข้ออยู่ระหว่าง 0.37-0.64 (ภาคผนวก ค)

6. เลือกแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่มีความยากระหว่าง 0.33-0.80 และอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.37 ขึ้นไปจำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้วัดการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

7. หาความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้วิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.92 (ภาคผนวก ค)

8. นำแบบทดสอบไปประเมินกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3.3.5 แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษา ค้นคว้ารวบรวมเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล การสร้างแบบวัดตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert Scale) และการวัดผลการเรียนรู้ด้านเจตคติต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ (2542, น. 119-146) และพวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, น. 107-108)

2. สร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยดัดแปลงจากแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของ ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ (2542, น. 144-146) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ

ระดับ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

โดยพิจารณาความคิดเห็นหรือความรู้สึก 2 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 ความรู้สึกนึกคิดต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ด้านที่ 2 การแสดงออกต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ

2.1 การแสดงออกต่อกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

2.2 การเห็นประโยชน์ของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์



ในการสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วย บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์จะมีเนื้อหาของข้อคำถามในลักษณะเชิงบวก

3. นำแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ประเมินความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ

- +1 หมายถึง สอดคล้อง
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
- 1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

ได้ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม กับวัตถุประสงค์ของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่าความสอดคล้องของแบบวัดความพึงพอใจ มีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.80 ถึง 1.00 ซึ่งค่า IOC ที่ยอมรับได้จะอยู่ในช่วง 0.6 ขึ้นไป ดังนั้นข้อคำถามของแบบประเมินความพึงพอใจฉบับนี้จึงมีความสอดคล้องกับบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ได้ (ภาคผนวก ค)

4. นำแบบประเมินไปประเมินกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 3.4.1 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยกำหนดแบบแผนการทดลองเป็นแบบ One Group Pretest – Posttest Design มีรูปแบบการทดลอง (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, น. 249) ดังนี้

| กลุ่ม | ทดสอบก่อน      | ทดลอง | ทดสอบหลัง      |
|-------|----------------|-------|----------------|
| E     | O <sub>1</sub> | X     | O <sub>2</sub> |

- E หมายถึง กลุ่มทดลอง (Experiment group)
- O<sub>1</sub> หมายถึง ทดสอบก่อนเรียน
- X หมายถึง การเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
- O<sub>2</sub> หมายถึง ทดสอบหลังเรียน

### 3.4.2 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนสกลทวาปี อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดสกลนคร จำนวน 30 คน เพื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนกับหลังเรียน การคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านหลังเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง และความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น โดยมีลำดับขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ติดต่อโรงเรียนสกลทวาปี เพื่อขออนุญาตเข้าทำการวิจัย
2. ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น
3. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์
4. ทำการเรียนการสอน โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น
5. หลังจากเรียนครบทุกบทปฏิบัติการแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์
6. เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป
7. ให้นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
8. เก็บรวบรวมผลการประเมินความพึงพอใจเสร็จแล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์

### 3.4.3 ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2559 ถึง 22 กันยายน 2559

### ตารางที่ 3.4

#### ระยะเวลาการทดลองและเก็บข้อมูล

| กิจกรรม   | ส.ค.-ก.ย.  |   |   |   |   |   |   |   |
|---|------------|---|---|---|---|---|---|---|
|   | สัปดาห์ที่ |   |   |   |   |   |   |   |
|   | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. ปฐมนิเทศนักเรียน                                 | ◆          | ◆ |   |   |   |   |   |   |
| 2. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน      | ◆          | ◆ |   |   |   |   |   |   |
| 3. ทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์                     | ◆          | ◆ |   |   |   |   |   |   |
| 4. ทำการเรียนตามบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น |            | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ |
| 5. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน      |            |   |   |   |   |   | ◆ | ◆ |
| 6. ทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์                     |            |   |   |   |   |   | ◆ | ◆ |
| 7. ทำแบบวัดความพึงพอใจ                              |            |   |   |   |   |   | ◆ | ◆ |
| 8. วิเคราะห์ผล                                      |            |   |   |   |   |   | ◆ | ◆ |

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

3.5.1.1 วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์และแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 193-199)

ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป คัดเลือกข้อสอบข้อนั้นไว้ใช้

ค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาแก้ไขปรับปรุง หรือตัดทิ้ง

การแก้ไขปรับปรุงหรือตัดทิ้งของข้อสอบนั้นให้พิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.5.1.2 หาประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยการนำคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้ตอบคำถามในบทปฏิบัติการแต่ละบทปฏิบัติการ ได้แก่ การบันทึกผลการทดลอง การสรุปผลการทดลอง การตอบคำถามในชั้นอธิบายและลงข้อสรุป คำถามส่งเสริมการคิด และขั้นประเมินผลและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 75

3.5.1.3 วิเคราะห์ความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์เป็นรายข้อ โดยใช้ดัชนีความยากง่าย (P) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ

|             |         |                                  |
|-------------|---------|----------------------------------|
| 0.81 - 1.00 | หมายถึง | ง่ายมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง) |
| 0.60 - 0.80 | หมายถึง | ค่อนข้างง่าย (ดี)                |
| 0.40 - 0.59 | หมายถึง | ยากพอเหมาะ (ดีมาก)               |
| 0.20 - 0.39 | หมายถึง | ค่อนข้างยาก (ดี)                 |
| 0 - 0.19    | หมายถึง | ยากมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)  |

ค่าความยากง่ายของข้อสอบจะมีค่าไม่เกิน 1 แต่ค่าที่ยอมรับได้จะอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 207)

3.5.1.4 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์เป็นรายข้อ โดยใช้ดัชนีอำนาจจำแนก (r) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง +1 ถึง -1 ถ้าค่าถามข้อใดมีค่าอำนาจจำแนกเป็นบวกสูง แสดงว่าข้อคำถามนั้นสามารถจำแนกกลุ่มเก่งออกจากกลุ่มอ่อนได้ดี การแจกแจงระดับของของค่าอำนาจจำแนกสำหรับแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีเกณฑ์ดังนี้

|               |         |   |
|---------------|---------|---|
| $r > .40$     | หมายถึง | มีอำนาจจำแนกดีมาก                                     |
| $r .30 - .39$ | หมายถึง | มีอำนาจจำแนกดี  |
| $r .20 - .29$ | หมายถึง | มีอำนาจจำแนกพอใช้ แต่ควรนำไปปรับปรุงใหม่อีกครั้งหนึ่ง |
| $r < .19$     | หมายถึง | มีอำนาจจำแนกไม่ดี ต้องตัดทิ้งไป                       |

ค่าอำนาจจำแนกรายข้อควรมีค่าสูงเกิน .40 ขึ้นไป (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 208-210)

3.5.1.5 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ ค่าความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่า 0.6 (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 202)

### 3.5.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานการศึกษา ดังนี้

3.5.2.1 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples)

3.5.2.2 เปรียบเทียบคะแนนการคิดวิเคราะห์โดยรวม และรายด้านของนักเรียนหลังเรียนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน ของนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples)

3.5.2.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean หรือ  $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation หรือ S.D.) และแปลผลที่ได้ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้ (Best, 1986, pp. 181-182)

| ระดับคะแนนเฉลี่ย | เกณฑ์การประเมิน   |
|------------------|-------------------|
| 4.51 – 5.00      | พึงพอใจมากที่สุด  |
| 3.51 - 4.50      | พึงพอใจมาก        |
| 2.51 - 3.50      | พึงพอใจปานกลาง    |
| 1.51 - 2.50      | พึงพอใจน้อย       |
| 1.00 - 1.50      | พึงพอใจน้อยที่สุด |

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลจากคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูป

## 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 3.6.1 สถิติพื้นฐาน

3.6.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ )

3.6.1.2 ค่าร้อยละ

3.6.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### 3.6.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.6.2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Object Congruence : IOC) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2555, น. 269)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3-1)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม

$$\frac{\sum R}{N}$$

แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด  
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.6.2.2 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (P) (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 207)

$$P = \frac{R}{N} \quad (3-2)$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

R แทน จำนวนคนที่ตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

3.6.2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 208-210)

$$r = \frac{r_s - r_l}{N/2} \quad (3-3)$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

$r_s$  แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

$r_l$  แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนคนทั้งในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

3.6.2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20) (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 202)

$$KR - 20 = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right] \quad (3-4)$$

เมื่อ k แทน จำนวนข้อสอบ

P แทน สัดส่วนของคนที่ยอมรับ

- q แทน สัดส่วนของคนที่ตอบผิด  
 $S_t^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนน

3.6.2.5 ทดสอบประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหาร  
 โคขุน ตามเกณฑ์ 75/75 ด้วยสูตร  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 10)

$$E_1 = \left( \frac{\sum X / N}{A} \right) \times 100 \quad E_2 = \left( \frac{\sum F / N}{B} \right) \times 100 \quad 3-5$$

- เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของการประเมินผลจากการตอบคำถาม  
 ทำบทปฏิบัติการระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ  
 $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของการประเมินผลการเรียนหลังจาก  
 ทำแบบทดสอบครบทุกบทปฏิบัติการคิดเป็นร้อยละ  
 $\sum X$  แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการตอบคำถามทำบทปฏิบัติการ  
 $\sum F$  แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน  
 A แทน คะแนนเต็มของคำถามทำบทปฏิบัติการระหว่างเรียน  
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน  
 N แทน จำนวนผู้เรียน

### 3.6.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.6.3.1 ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 และข้อที่ 2 โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 133)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad (3-6)$$

- เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เมื่อทราบความมีนัยสำคัญ  
 D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน  
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน