**บทที่ 3**

**วิธีดำเนินการวิจัย**

การวิจัยในครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง   
การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง   
การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง   
การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2. เครื่องมือวิจัย

3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

**3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนนาดูนประชาสรรพ์ จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 178 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนนาดูนประชาสรรพ์ จำนวนนักเรียน 36 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

**3.2 เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 แผน ทำการสอนแผนละ 1 ชั่วโมง รวม 10 ชั่วโมง

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น   
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ 30 ข้อ

3.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

**3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย**

3.3.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษารายละเอียดในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ หลักการ หลักทฤษฎี เทคนิคการเขียนแผนการสอน

3.3.1.2 ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือครู แบบเรียน ขอบข่ายเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนาดูนประชาสรรพ์ อำเภอนนาดูน จังหวัดมหาสารคาม เพื่อทราบหลักการ เป้าหมาย เจตนารมณ์ของหลักสูตร

ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหา เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

1) การแจกแจงความถี่ของข้อมูล

2) การแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟ

3) การวัดตำแหน่งของข้อมูล

4) การวัดค่ากลางของข้อมูล

5) การวัดการกระจายของข้อมูล

3.3.1.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จากคำอธิบายรายวิชาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5   
ดังตารางที่ 3.1

**ตารางที่ 3.1**

*การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| สาระการเรียนรู้ | สาระสำคัญ | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง |
| 1. การแจกแจง  ความถี่ของข้อมูล | การแจกแจงความถี่คือการนำข้อมูลที่  รวบรวมมาได้มาจัดใหม่ให้เป็นระเบียบ เป็นหมวดหมู่เรียงจากมากไปน้อยหรือเรียงจากน้อยไปมากเพื่อแสดงให้ทราบว่าข้อมูลแต่ละค่าหรือข้อมูลแต่ละกลุ่มเกดขึ้นซ้ำ ๆ กันกี่ครั้งซึ่งเป็นการย่อข้อมูลเพื่อให้แปลความหมายได้มากขึ้น | เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติ  ในการวิเคราะห์ข้อมูล |
| 2. การแจกแจง  ความถี่โดยใช้  กราฟ | ในการจัดข้อมูลที่มีอยู่ให้อยู่เป็นกลุ่มๆ  เพื่อความสะดวกในการนำไปวิเคราะห์ข้อมูล อาจทำได้โดยใช้ตารางแจกแจงความถี่และกราฟ เช่น การสร้างฮิสโทแกรม การจัดข้อมูลเป็นกลุ่ม นอกจากจะใช้ตารางแจกแจงความถี่หรือฮิสโทแกรมแล้ว อาจจะใช้วิธีการสร้างแผนภาพเพื่อแจกแจงความถี่และวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นไปพร้อมกัน ที่เรียกว่า แผนภาพต้น-ใบ | เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติ  ในการวิเคราะห์ข้อมูล |
| 3. การวัดตำแหน่ง  ของข้อมูล | การวัดตำแหน่ง เป็นการแปลงข้อมูลแต่ละ  ชุดให้อยู่ในลักษณะเดียวกัน เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างข้อมูลคนละชุดกัน | หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน  ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูล |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ 3.1** (ต่อ)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| สาระการเรียนรู้ | สาระสำคัญ | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง |
| 4. การวัดค่ากลาง  ของข้อมูล | ค่ากลางของข้อมูลที่นิยมใช้มีอยู่ 3 ชนิด  คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic mean) มัธยฐาน (Median) ฐานนิยม (Mode) | หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน  ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูล |
| 5. การวัดการ  กระจายของข้อมูล | การกระจาย (Dispersion) ค่าการวัดการ  กระจาย เป็นค่าสถิติที่อธิบายถึงการกระจายของข้อมูลในชุดข้อมูล ซึ่งการวัดการกระจายนี้ อาจทำได้หลายลักษณะด้วยกัน ที่สำคัญ คือ การวัดการกระจายด้วยพิสัย ความแปรปรวน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน  ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูล |

3.3.1.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับเวลาที่ใช้ในการสอน ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าได้แบ่งเป็น   
10 แผน รวมใช้เวลา 10 ชั่วโมง ทั้งนี้ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 3.2

**ตารางที่ 3.2**

*แผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา เรื่องและจำนวนคาบที่ใช้สอน การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง   
การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ | สาระการเรียนรู้ | จำนวนชั่วโมง |
| 1  2  3  4  5  6 | การแจกแจงความถี่ของข้อมูล  การแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟ  การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล  การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล (ต่อ)  การวัดค่ากลางของข้อมูล  การวัดค่ากลางของข้อมูล (ต่อ) | 1  1  1  1  1  1 |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ 3.2** (ต่อ)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ | สาระการเรียนรู้ | จำนวนชั่วโมง |
| 7  8  9  10 | การวัดค่ากลางของข้อมูล (ต่อ)  การวัดการกระจายของข้อมูล  การวัดการกระจายของข้อมูล (ต่อ)  การวัดการกระจายของข้อมูล (ต่อ) | 1  1  1  1 |
| รวม | | 10 |

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมตามรูปแบบซิปปา ประกอบด้วยหัวข้อสำคัญ ดังนี้

1) สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

2) สาระสำคัญ

3) จุดประสงค์การเรียนรู้

4) สาระการเรียนรู้

5) การวัดผลประเมินผล

6) กระบวนการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน

6.1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม

6.2) ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่

6.3) ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่ กับความรู้เดิม

6.4) ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

6.5) ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้

6.6) ขั้นการปฏิบัติและ/หรือการแสดงผลงาน

6.7) ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้

7) สื่อการเรียนการสอน

8) บันทึกหลังแผน

3.3.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา   
เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเสนอแนะ ทั้งในด้านจุดประสงค์เนื้อหา และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำในเรื่องความสอดคล้องของจุดประสงค์กับการจัดการเรียนรู้ เน้นการใช้สื่อที่สามารถกระตุ้นความรู้สึกและเหมาะสมในแต่ละแผน

3.3.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขตามคำเสนอแนะของอาจารย์  
ที่ปรึกษาแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) นายสุขศิลป์ ชมภูพาน การศึกษาบัณฑิต (กศ.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ โครงการ สควค. ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนนาดูนประชาสรรพ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ สุยอย วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม สาขาวิชาคณิตศาสตร์ เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์ ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการเรียนการสอน

4) อาจารย์ ดร.บุษกร เขจรภักดิ์ ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต (ค.ด.) สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม สาขาหลักสูตรและการเรียนการสอน เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการเรียนการสอน

5) อาจารย์ ดร.อพันตรี พูลพุทธา ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษาเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ เนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล

3.3.1.7 นำข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากผู้เชี่ยวชาญ ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ในเรื่องรายละเอียดกระบวนการเรียนรู้ในทุกขั้นตอน ให้สอดคล้องเชื่อมโยงในแต่ละกิจกรรมรายละเอียดการจัดทำใบงาน การเลือกใช้สื่อให้ตรงกับแผนการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนการติดตามประเมินผล และนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวเสนอผู้เชี่ยวชาญอีกครั้งเพื่อประเมินโดยใช้เกณฑ์ประเมิน ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย เกณฑ์ประเมิน

4.51 – 5.00 เหมาะสมมากที่สุด

3.51 – 4.50 เหมาะสมมาก

2.51 – 3.50 เหมาะสมปานกลาง

1.51 – 2.50 เหมาะสมน้อย

1.00 – 1.50 เหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญจะต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป ปรากฏผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ ดังตาราง 3.3

**ตารางที่ 3.3**

*ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 5*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| แผนที่ | ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ | | | | | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความเหมาะสม |
| คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |
| 1 | 110 | 125 | 108 | 123 | 123 | 4.71 | 8.11 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2 | 111 | 118 | 108 | 118 | 115 | 4.56 | 4.42 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 3 | 108 | 121 | 110 | 122 | 121 | 4.66 | 6.80 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | 110 | 123 | 109 | 120 | 120 | 4.66 | 6.43 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5 | 110 | 124 | 111 | 121 | 122 | 4.70 | 6.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6 | 110 | 125 | 110 | 123 | 123 | 4.73 | 7.53 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 7 | 110 | 123 | 110 | 124 | 122 | 4.71 | 7.16 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 8 | 111 | 119 | 107 | 119 | 117 | 4.58 | 5.37 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 9 | 108 | 121 | 110 | 122 | 122 | 4.66 | 6.99 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 10 | 110 | 124 | 110 | 121 | 121 | 4.69 | 6.69 | เหมาะสมมากที่สุด |
| รวมเฉลี่ย | | | | | | 4.67 | 6.18 | เหมาะสมมากที่สุด |

จากตารางที่ 3.3 พบว่า ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง   
การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 10 แผน เท่ากับ 4.67 มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด

3.3.1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนนาดูนประชาสรรพ์ จำนวน 39 คน ซึ่งไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาสถานการณ์ ลักษณะกิจกรรม และปริมาณเนื้อหา แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 พบว่านักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบย่อย และแบบทดสอบเพื่อทบทวนความรู้เดิมไม่ทันเวลาและไม่ตั้งใจทำ ครูผู้สอนต้องอธิบายให้นักเรียนได้เข้าใจถึงความสำคัญของการตรวจสอบความรู้เดิมก่อนการเรียนเนื้อหาใหม่ สร้างบรรยากาศให้เหมือนการเรียนการสอนธรรมดาไม่ใช่การสอบเพื่อลดความวิตกกังวลและความกดดัน อธิบายเพิ่มเติมในเนื้อหาส่วนใหญ่ที่นักเรียนทำผิดพลาดและให้แบบฝึกหัดเพิ่มเติม และยืดหยุ่นเวลาในการทำแบบทดสอบแต่ละครั้งในขั้นการเรียนการสอนนักเรียนยังไม่ค่อยกล้าแสดงออกและขาดความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม มีนักเรียนบางคนที่อาสาออกมาทำกิจกรรมซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วเป็นนักเรียนที่เก่ง ครูต้องกระตุ้นความสนใจและเสริมแรงทางบวกกับนักเรียนที่อ่อนโดยการชมเชยและพูดกระตุ้นความคิดของนักเรียน ให้คำปรึกษาและดูแลช่วยเหลือนักเรียนอย่างใกล้ชิดเพื่อให้กล้าและมีความมั่นใจในการทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนๆ มากขึ้น

3.3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น   
ชั้นมัธยมศึกษาปี-ที่ 5 ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวิเคราะห์หลักสูตรจากหนังสือการวัดผลประเมินผล (กรมวิชาการ. 2543, น. 219-221)

3.3.2.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้วสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและจุดประสงค์กลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้กำหนดเนื้อหา เลือกวิธีวัดและเครื่องมือที่ใช้ในการวัดให้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อให้ทราบค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

**ตารางที่ 3.4**

*จำนวนข้อสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| สาระการเรียนรู้ | จุดประสงค์การเรียนรู้ | จำนวนข้อสอบทั้งหมด | จำนวนข้อสอบที่ต้องการ |
| การแจกแจงความถี่ของข้อมูล | 1. สร้างตารางแจกแจงความถี่  จากข้อมูลที่กำหนดให้โดยไม่จัดข้อมูลเป็นกลุ่ม (อันตรภาคชั้น) ได้  2.สร้างตารางแจกแจงความถี่  จากข้อมูลที่กำหนดให้โดยจัดข้อมูล (อันตรภาคชั้น) ได้  3.สร้างตารางแจกแจงความถี่  สะสม ความถี่สัมพัทธ์และความถี่สะสมสัมพัทธ์ได้ | 6 | 3 |
| การแจกแจงความถี่โดยใช้  กราฟ | 1. แจกแจงความถี่ของข้อมูลโดย  ใช้ฮิสโทแกรมได้  2. แจกแจงความถี่ของข้อมูลโดย  ใช้แผนภาพต้น-ใบได้ | 5 | 2 |
| การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล | 1. เลือกใช้บอกความหมายของ  ควอไทล์ เดไซล์ เปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูลได้  2.หาตำแหน่งที่และค่าของควอ  ไทล์ เดไซล์ เปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ได้ | 10 | 5 |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ 3.4** (ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| สาระการเรียนรู้ | จุดประสงค์การเรียนรู้ | จำนวนข้อสอบทั้งหมด | จำนวนข้อสอบที่ต้องการ |
| การวัดค่ากลางของข้อมูล | 1. บอกความหมายของค่าเฉลี่ย  เลขคณิตของข้อมูลได้  2. หาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ไม่ได้  แจกแจงความถี่ได้  3. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วง  น้ำหนักได้  4. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวมได้  5. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูล  ที่แจกแจงความถี่ได้  6. หามัธยฐานของข้อมูลที่ไม่ได้  แจกแจงความถี่ได้  7. หาฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่ได้  แจกแจงความถี่ได้  8. บอกข้อสังเกตและหลักเกณฑ์  ที่สำคัญในการใช้ค่ากลางชนิดต่าง ๆ ได้  9. บอกข้อดีและข้อเสียของ  ค่าเฉลี่ยเลขคณิตมัธยฐานและฐานนิยมได้ | 12 | 10 |
| การวัดการกระจายของข้อมูล | 1. วัดการกระจายของข้อมูลที่ไม่  แจกแจงความถี่ได้  2.วัดการกระจายของข้อมูลที่ไม่  แจกแจงความถี่โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ | 12 | 7 |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ 3.4** (ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| สาระการเรียนรู้ | จุดประสงค์การเรียนรู้ | จำนวนข้อสอบทั้งหมด | จำนวนข้อสอบที่ต้องการ |
|  | 3. หาความแปรปรวนของข้อมูล  ได้  4. บอกความสัมพันธ์ระหว่าง  ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐานและฐานนิยมในกรณีเส้นโค้งของความถี่ของข้อมูลเป็นรูปเส้นโค้งปกติ เส้นโค้งเบ้ทางขวา และเส้นโค้งเบ้ทางซ้ายได้ |  |  |
| รวม | | 45 | 30 |

3.3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ

3.3.2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับการใช้คำถาม ตัวลวงของคำตอบบางข้อ

3.3.2.5 นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขตามคำเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์

ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ตลอดจนความถูกต้องเที่ยงตรงและเหมาะสม ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ตัวอย่าง แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง โปรดพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ ว่าวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านโดย

กา  ในช่อง +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

กา  ในช่อง 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

กา  ในช่อง -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| เนื้อหา | จุดประสงค์การเรียนรู้ | ข้อสอบ | ผลการพิจารณา | | |
| +1 | 0 | -1 |
| เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล | หาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ได้ | จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลต่อไปนี้ 3 , 5 , 9 , 12 , 15  1. 8.8  2. 4/9  3. 9/4  4. 16  (เฉลย 1.) |  |  |  |

3.3.2.6 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สร้างขึ้นจำนวน 45 ข้อ โดยใช้สูตร Index of Item Objective Congruence (IOC) (ปิยะธิดา ปัญญา, 2558, น. 195) นำคะแนนจากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญไปหาค่าเฉลี่ยของข้อสอบแต่ละข้อ โดยค่า ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เลือกแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องผ่านเกณฑ์ไว้จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00

3.3.2.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียน  
ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 จำนวน 39 คน นำกระดาษคำตอบที่ได้มาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (B) เป็นรายข้อ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ของ  
เบรนแนน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 106) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับ ตามวิธีของ Lovett (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 112) จึงเลือกไว้ใช้จริง   
30 ข้อ จากนั้นจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองจริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2   
ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3.2.8 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

3.3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง   
การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบซิปปา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิธีการดำเนินการ ดังนี้

ประเภทของข้อมูล เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ลักษณะเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง   
โดยผ่านการหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามแล้ว ประกอบไปด้วย 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพส่วนบุคคล ได้แก่ ระดับชั้น เพศ ลักษณะแบบสอบถามเป็นตรวจสอบรายการ (Check List)

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบซิปปา โดยจะสอบถามการสอนของครู ครูสอนโดยการทบทวนความรู้เดิม ครูให้นักเรียนแสวงหาความรู้ใหม่ ทำความเข้าใจข้อมูลและแลกเปลี่ยนกับกลุ่ม พร้อมทั้งปฏิบัติจริงและประยุกต์ใช้   
มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยมีคำถามให้เลือก 5 ระดับ ระดับของลิเคอร์ท (Likert Scale) ซึ่งกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

3 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

จากนั้นกำหนดเกณฑ์ในการแปลค่าของคะแนนดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 เป็นข้อเสนอแนะ ซึ่งเป็นคำถามเป็นแบบปลายเปิด

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา วารสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา

3.2 ศึกษาคำนิยามศัพท์เฉพาะตัวแปรที่วิจัยทุกตัว

3.3 สร้างคำถามของความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา แต่ละด้านให้สอดคล้องกับคำนิยามศัพท์เฉพาะ โดยจะสอบถามทางการสอนของครู ดังนี้ ครูสอนโดยการทบทวนความรู้เดิม ครูให้นักเรียนแสวงหาความรู้ใหม่ ทำความเข้าใจข้อมูลและแลกเปลี่ยนกับกลุ่ม พร้อมทั้งปฏิบัติจริงและประยุกต์ใช้

3.4 นำแบบสอบถามให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ตรวจข้อคำถามและสอบถามความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม ว่าสอดคล้องกับคำนิยามศัพท์เฉพาะ

3.5 นำแบบสอบถามที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้ว หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง Index of Congruence (IC)

3.6 จัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์

**3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล**

เก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.4.1 ขั้นเตรียมการ

3.4.1.1 เลือกกลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 5 ห้องเรียนซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 36 คน

3.4.1.2 จัดนักเรียนเข้ากลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง ต่ำ เป็นอัตราส่วน 1 : 2 : 1 ได้ทั้งหมด 9 กลุ่ม

3.4.2 การดำเนินการทดลอง

ดำเนินการทดลองใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 10 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาในการ ทดสอบหลังเรียน

3.4.3 ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังขั้นตอนต่อไปนี้

3.4.3.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.4.3.2 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.4.3.3 ทำการทดสอบหลังเรียน (Post – test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.4.3.4 ทำการทดสอบหลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ฉบับเดิม

3.4.3.5 นำคำตอบที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาตรวจให้คะแนนแล้วจึงนำไปวิเคราะห์ต่อไป

**3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล**

**3.5.1 การจัดกระทำข้อมูล**

ผู้วิจัยดำเนินการจัดกระทำข้อมูลดังต่อไปนี้

3.5.1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตรวจให้คะแนน ดังนี้

ตอบถูก ได้ 1 คะแนน

ตอบผิด ได้ 0 คะแนน

**3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล**

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

3.5.2.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง   
การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 70/70 โดยใช้สูตรการหาค่า

3.5.2.2 วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สูตรการหาค่า E.I.

3.5.2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบ คือ การทดสอบทีแบบกลุ่มไม่อิสระ (Dependent – samples t-test หรือ Paired-Sample t-test)

3.5.2.4 วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น วัดหลังจากจัดการเรียนรู้แบบซิปปา 2 สัปดาห์ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชุดเดียวกันกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสถิติทดสอบ คือ การทดสอบทีแบบกลุ่มไม่อิสระ (Dependent – samples t-test หรือ Paired-Sample t-test)

3.5.2.5 วิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ด้วยการหาค่าเฉลี่ย () และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.)

**3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย**

สถิติใช้ในการวิจัย

**3.6.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่**

3.6.1.1 ร้อยละ (Percentage : %) (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 321)

ร้อยละ (%) = × 100 (*3-1*)

เมื่อ เป็นความถี่ของรายการที่สนใจ

N เป็นจำนวนทั้งหมด

3.6.1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) (ปิยะธิดา ปัญญา, 2558, น. 89)

= (*3-2*)

เมื่อ เป็นค่าเฉลี่ย

X เป็นคะแนนของนักเรียนแต่ละคน

N เป็นจำนวนนักเรียนหรือจำนวนคะแนน

3.6.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standrad Deviation) (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 325)

S = (*3-3*)

เมื่อ S เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

เป็นค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

เป็นคะแนนของคนที่ i

เป็นจำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

**3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ** มีดังนี้

3.6.2.1 หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ดังนี้

1) หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง Index of Item Objective Congruence (IOC) (ปิยะธิดา ปัญญา, 2558, น. 195)

IOC = (*3-5*)

เมื่อ R เป็นคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละ

ข้อนั้น

Σ R เป็นผลรวมคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมิน

ในแต่ละข้อนั้น

n เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

2) หาค่าความยาก โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 298)

p = (*3-6*)

เมื่อ p เป็นค่าดัชนีความยาก

เป็นจำนวนผู้ตอบถูก

เป็นจำนวนผู้เข้าสอบ

3) การหาค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สูตร B (Brennan Index) ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 306-307)

- (*3-7*)

เมื่อ เป็นดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนแนน

เป็นจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (pass)

เป็นจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (fail)

เป็นจำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์

เป็นจำนวนคนในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

4) การหาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีของ Lovett’s Method ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 292)

= 1- (*3-8*)

เมื่อ เป็นค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์

เป็นจำนวนข้อสอบ

เป็นคะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด

เป็นคะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน

5) การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 70/70 โดยใช้สูตร ดังนี้ (ศศิธร เวียงวะลัย, 2556, น. 67-68)

× 100 (3-9)

เมื่อ แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

ΣX แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกทุกประเภทรวมกัน

N แทน จำนวนผู้เรียน

× 100 (3.10)

เมื่อ แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ΣY แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

6) การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดกิจกรรมตามรูปแบบซิปปา โดยใช้ E.I. คำนวณตามวิธีการของเว็บ (Wabb) จากสูตร (ศศิธร เวียงวะลัย, 2556, น. 71)

ดัชนีประสิทธิผล =

E.I. = (*3-11*)

เมื่อ E.I. แทน ค่าดัชนีประสิทธิผล

แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน

แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนของทุกคน

Total แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

**3.6.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน** มีดังนี้

3.6.3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบ คือ การทดสอบทีแบบกลุ่มไม่อิสระ (Dependent – samples t-test หรือ Paired-Sample t-test) ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 350)

t = df=n-1 (*3-12*)

เมื่อ t เป็นค่าสถิติทดสอบที

เป็นผลต่างเฉลี่ยของคู่คะแนน

เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างคู่คะแนน

n เป็นจำนวนคู่คะแนนหรือขนาดกลุ่มตัวอย่าง

3.6.3.2 วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วัดหลังจากจัดการเรียนรู้แบบซิปปา 2 สัปดาห์ ด้วยสถิติทดสอบ คือ การทดสอบทีแบบกลุ่มไม่อิสระ (Dependent – samples t-test หรือ Paired-Sample t-test)   
ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 350)

t = df=n-1 (*3-13*)

เมื่อ t เป็นค่าสถิติทดสอบที

เป็นผลต่างเฉลี่ยของคู่คะแนน

เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างคู่คะแนน

n เป็นจำนวนคู่คะแนนหรือขนาดกลุ่มตัวอย่าง