

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 โรงเรียนสิงห์บุรี อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ระดับชั้นละ 4 ห้องเรียน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 163 คน และเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 124 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 โรงเรียนสิงห์บุรี อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม สุ่มได้ระดับชั้นละ 1 ห้องเรียน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 38 คน และเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 39 คน ซึ่งแต่ละห้องทางโรงเรียนได้จัดนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ แบบละความสามาร

2. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. บทเรียนเรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น

1.1 ศึกษาข้อมูลในการสร้างบทเรียน เนื้อหาทฤษฎีกราฟเบื้องต้นที่ใช้วิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาจากตำราและเอกสาร เช่น ทฤษฎีกราฟ (ณรงค์ ปิ่นนิยม, 2548) ทฤษฎีกราฟ I (นวรรตน์

อนันต์ชั้น, 2540) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553)

1.2 นำบทเรียนที่ผู้วิจัยเรียบเรียง ซึ่งแบ่งเนื้อหาเป็น 6 เรื่องย่อย ได้แก่ โครงสร้างทางคณิตศาสตร์และเซต กราฟ ดีกรีของจุดยอด แนวเดิน กราฟออยเลอร์ และการประยุคค์ของกราฟ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.3 นำบทเรียนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปเสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อย

1.4 นำบทเรียนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ระดับชั้นละ 10 คน ซึ่งนักเรียนทั้งหมดเป็นอาสาสมัคร โดยใช้เวลาสอนรวม 18 คาบ คาบละ 50 นาที หลังจากนั้นผู้วิจัยได้บันทึกข้อบกพร่องในด้านความยากง่าย ภาษา และเวลา แล้วนำมาปรับปรุง แล้วเสนอให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ

1.5 นำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ และมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรสถานศึกษา

2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีกราฟเบื้องต้น

2.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีวิธีการสอนแบบรวมทั้งชั้นเรียนและการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4-5 คน การสอนรวมทั้งชั้นเรียนใช้วิธีการสอนแบบใช้ปัญหามาเข้าสู่บทเรียน เช่น ครูนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์จริง ด้วยวาจา หรือใช้สื่อประกอบพร้อมแสดงให้เห็นถึงความสำคัญและความน่าสนใจของปัญหา เพื่อจูงใจและโน้มน้าวให้นักเรียนมีความรู้สึกรักอยากแก้ปัญหา ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นผ่านคำถามที่น่าสนใจ ส่วนการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย ใช้วิธีสอนแบบค้นพบ เน้นส่งเสริมการให้เหตุผลของนักเรียน ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สืบสวนสอบสวนความรู้จากการทดลอง มีการสังเกต รวบรวมข้อมูล สร้างข้อความคาดการณ์ซึ่งเป็นการให้เหตุผลแบบอุปนัย และการตรวจสอบข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลซึ่งเป็นการให้เหตุผลแบบนิรนัย ครูอำนวยความสะดวกระหว่างนักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ถ้ากลุ่มใดมีปัญหาครูเข้าไปให้คำแนะนำและความช่วยเหลือเท่าที่จำเป็น

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ ระยะเวลาที่ใช้สอน ตลอดจนการใช้ภาษาที่ถูกต้องเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปเสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบถูกต้อง

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ระดับชั้นละ 10 คน ซึ่งนักเรียนทั้งหมดเป็นอาสาสมัคร โดยใช้เวลาสอนรวม 18 คาบ คาบละ 50 นาที หลังจากนั้นผู้วิจัยสังเกตและบันทึกข้อบกพร่องในด้านความยากง่าย ภาษา และเวลา แล้วนำมาปรับปรุง แล้วเสนอให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบเรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น

3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีกราฟเบื้องต้น การวัดผลประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 ศึกษาผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น

3.3 สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมที่สอดคล้อง

3.4 สร้างแบบทดสอบซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ โดยสร้างให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม

3.5 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ลักษณะการใช้คำถามตลอดจนการใช้ภาษา จากนั้นนำแบบทดสอบไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้จำนวน 60 ข้อ

3.6 นำแบบทดสอบที่ได้มาปรับปรุงด้านภาษาแล้วเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขไปตามข้อเสนอแนะ

3.7 นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสิงห์บุรี ซึ่งได้ผ่านการเรียน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น มาแล้ว จำนวน 100 คน จากนั้นตรวจให้คะแนนโดยให้ 1 คะแนน สำหรับข้อสอบที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อสอบที่ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก

3.8 นำผลการตอบแบบทดสอบมาวิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยหาค่าอำนาจจำแนกตามวิธี ดัชนี บี (B – Index) เลือกแบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไปที่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ปรากฏว่าได้ข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 – 0.48 จำนวน 46 ข้อ

3.9 เลือกข้อคำถามให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เหลือจำนวน 25 ข้อ แล้วไปหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับตามวิธีของโลเวทท์ (Lovett Method) ได้ความเชื่อมั่น 0.7955 แล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

3.10 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

4. แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น

4.1 นำแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของจินคินส์ ละออบักนิธ ซึ่งหาคุณภาพโดยใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 200 คน มาปรับปรุงภาษาและข้อคำถามให้เหมาะสมเพื่อนำไปใช้เป็นแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้นที่ใช้ในการวิจัย

4.2 นำแบบวัดเจตคติที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมความเป็นไปได้และภาษาที่ใช้ แล้วนำคำแนะนำและข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

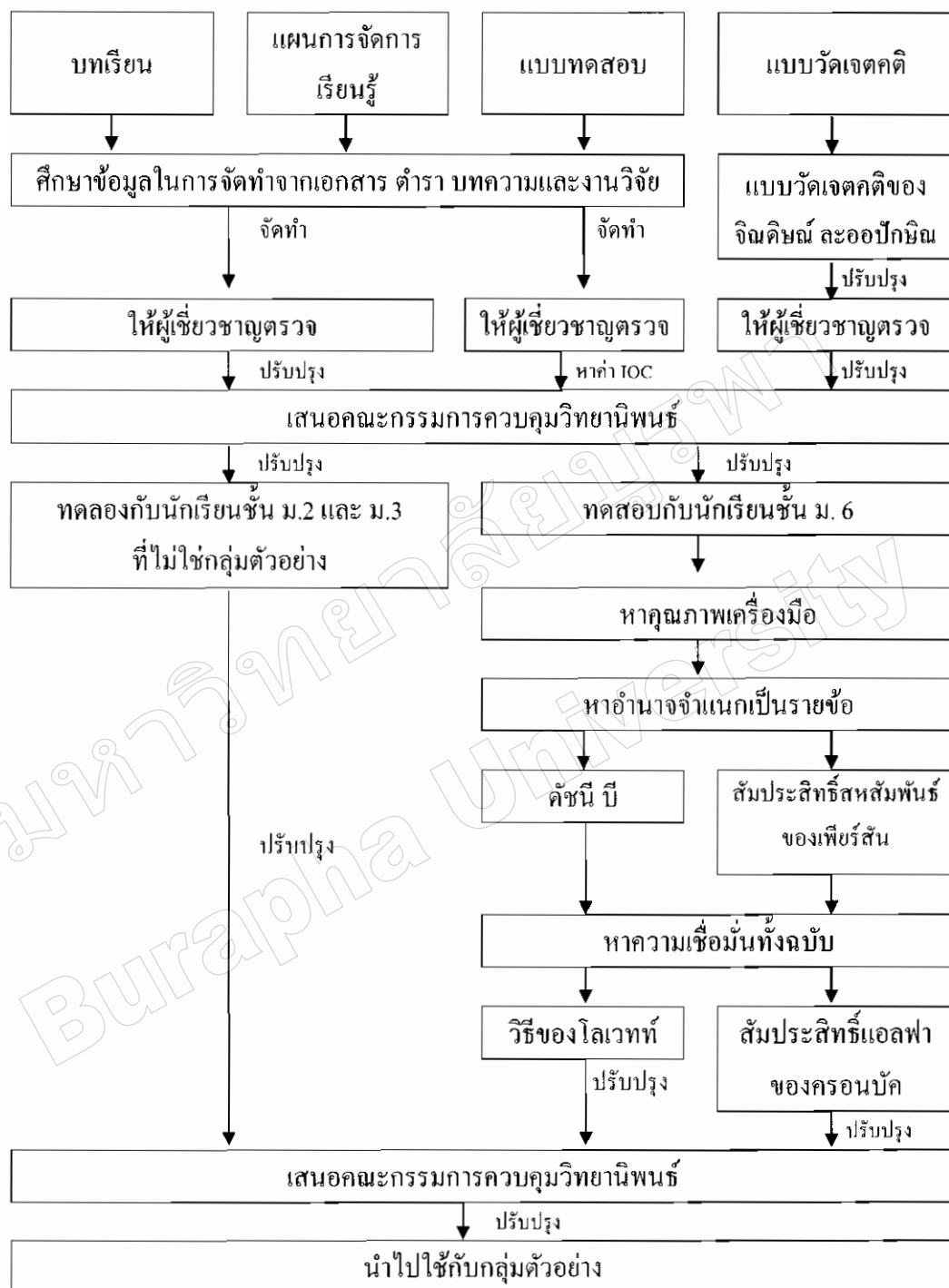
4.3 นำแบบวัดเจตคติเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบพิจารณาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขไปตามข้อเสนอแนะ

4.4 นำแบบวัดเจตคติไปทดสอบกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสิงห์บุรีที่เรียนเรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้นมาแล้ว จำนวน 200 คน

4.5 นำผลที่ได้จากแบบวัดเจตคติมาคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกของแต่ละข้อโดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีของเพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient) แล้วคัดเลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกมากกว่าศูนย์ และหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทั้งฉบับ โดยหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด (Reliability) ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach Alpha Procedure) มีค่าความเชื่อมั่น 0.60 ขึ้นไปถือว่าพอใช้ได้ ถ้าคุณภาพดีต้องมีค่าตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป จนเข้าใกล้ 1.00 ถือว่ามีคุณภาพสูงมาก ผลปรากฏว่า แบบวัดเจตคติมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9877 และข้อคำถามมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.07 – 0.30

4.6 ปรับปรุงแก้ไข แบบวัดเจตคติก่อนเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

4.7 นำแบบวัดเจตคติไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง
ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย สรุปได้ ดังภาพที่ 1

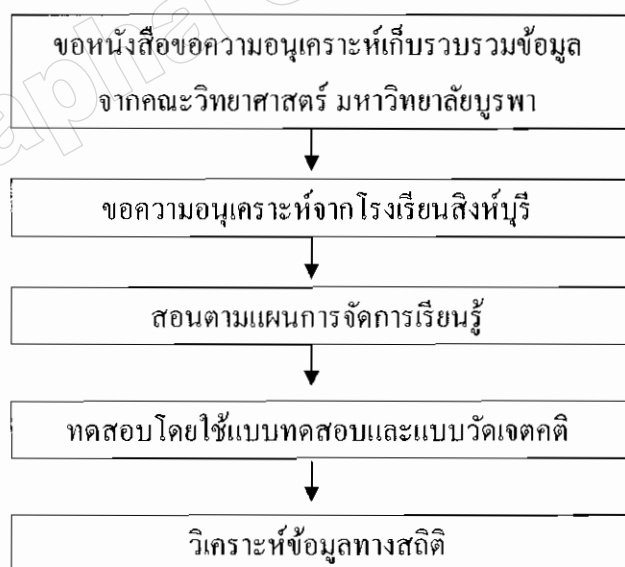


ภาพที่ 1 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

สำหรับแบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบกลุ่มเดียวมีการทดสอบหลังเรียนเท่านั้น (One-Group Posttest-Only Design) ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่เลือกใช้กลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว ดำเนินการให้ตัวแปรอิสระกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วทำการทดสอบหลังทดลอง ซึ่งในที่นี้ผู้วิจัยนำเนื้อหาทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แล้วเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ขออนุญาตขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ไปขอความอนุเคราะห์จากโรงเรียนสิงห์บุรี
 2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้นกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาในการทดลองสอนจำนวน 18 คาบ และใช้เวลาในการทดสอบ 1 คาบ คาบละ 50 นาที
 3. นำแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้นจำนวน 30 ข้อ มาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง
 4. นำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบและแบบวัดเจตคติไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
- ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล สรุปได้ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ จะใช้สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2551, หน้า 237)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
 n แทน จำนวนคนทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2551, หน้า 250)

$$\text{สูตร} \quad S = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 X แทน คะแนนของแต่ละคน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกตัวกำลังสอง
 n แทน จำนวนคนทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 วิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายข้อ

2.1.1 หาค่าอำนาจจำแนกตามวิธี ดัชนี บี คำนวณจากสูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2551, หน้า 214)

$$\text{สูตร} \quad B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 N_1 แทน จำนวนคนที่สอบผ่านเกณฑ์

N_2 แทน จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

U แทน จำนวนคนที่สอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

2.1.2 หาค่าอำนาจจำแนก สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีของเพียร์สัน คำนวณ

จากสูตร (ซีรูลี เอกะกุล, 2549, หน้า 61)

$$\text{สูตร} \quad r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] \cdot [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติ

X แทน คะแนนแต่ละข้อของแต่ละคน

Y แทน คะแนนรวมทุกข้อของแต่ละคน

N แทน จำนวนคนของกลุ่มตัวอย่าง

2.2 วิเคราะห์แบบทดสอบทั้งฉบับ

2.2.1 หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา จาก

การพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อสอบ (Index Of Congruence : IOC)

คำนวณจากสูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2551, หน้า 220)

$$\text{สูตร} \quad IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อสอบ

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

– โดยหาตามวิธีของโลเวทท์ คำนวณจากสูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2551, หน้า 229)

$$\text{สูตร} \quad r_{cc} = 1 - \frac{K \sum x - \sum x^2}{(K-1) \sum (x-c)^2}$$

- เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 X แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
 C แทน คะแนนจุดตัด

– โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัก คำนวณจากสูตร

(ธีรวุฒิ เอกะกุล, 2549, หน้า 66)

$$\text{สูตร} \quad \alpha = \left(\frac{N}{N-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right)$$

- เมื่อ α แทน ความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติทั้งฉบับ
 N แทน จำนวนข้อความในแบบวัดเจตคติ
 S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ใช้การทดสอบ Z สำหรับสัดส่วนของประชากร (Z – Test for Population)

คำนวณจากสูตร (สุรินทร์ นิยมวงกูร, 2548, หน้า 222 – 223)

$$\text{สูตร} \quad Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0 q_0}{N}}} \quad \text{เมื่อ } q_0 = 1 - p_0$$

- เมื่อ Z แทน สัดส่วนของประชากร
 $\hat{p}$ แทน สัดส่วนของนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ของกลุ่มตัวอย่าง
 p_0 แทน สัดส่วนของนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ของประชากร
 N แทน จำนวนคนของกลุ่มตัวอย่าง