# บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอวิธีดำเนินการวิจัยตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. แบบแผนของการวิจัย
2. กลุ่มเป้าหมาย
3. ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล

## 1. แบบแผนของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi experimental research) ซึ่งดำเนินการทดลองแบบกลุ่มเดียววัดหลังการทดลอง (One-group posttest-only design) ดังตาราง 22 (องอาจ นัยพัฒน์, 2548: 270)

ตาราง 22 แบบการวิจัยกลุ่มเดียววัดหลังการทดลอง (One-group posttest-only design)

| ให้สิ่งทดลอง | สังเกตหรือวัดค่า (ตัวแปรตาม) |
|---|---|
| X | ⟶ O |

เมื่อ X แทน สิ่งที่ทดลองหรือจัดกระทำตามโปรแกรม (ตัวแปรต้น)
O แทน ค่าสังเกตหรือวัดได้ (ตัวแปรตาม)

## 2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนบ้านบากง จังหวัดปัตตานี จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 34 คน โดยมีเหตุผลในการเลือกคือ เป็นโรงเรียนที่มีการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ทางสังคมอย่างหลากหลาย เช่น การเข้าร่วมแข่งขันทักษะทางวิชาการ เป็นต้น

Prince of Songkla University Pattani Campus

นอกจากนี้ผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครูเห็นความสำคัญ และให้ความร่วมมือในการทำวิจัยเป็นอย่างดี อีกทั้งนักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ

**3. ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ คือ**

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

3.2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.2.3 เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

**4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 8 แผน ดังตาราง 23

ตาราง 23 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ | เรื่อง/ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ |
|---|---|
| 1 | การเก็บรวบรวมข้อมูล และการจำแนกข้อมูล |
| 2 | การอ่านแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ |
| 3 | การเขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ |
| 4 | การอ่านกราฟเส้น |
| 5 | การเขียนกราฟเส้น |
| 6 | การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม |
| 7 | ความน่าจะเป็นเบื้องต้น และทำแบบวัดเจตคติ |
| 8 | ทดสอบหลังเรียน |

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

4.2.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

4.2.2 แบบทดแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test) เขียนตอบ จำนวน 5 ข้อ

4.2.3 แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัด

Prince of Songkla University Pattani Campus

เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังจากที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม แบบวัดเจตคตินี้ได้สร้างตามวิธีการวัดเจตคติของลิเคิร์ท (Likert's Method)

**5. การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ**

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

5.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

5.1.1 ขั้นวิเคราะห์

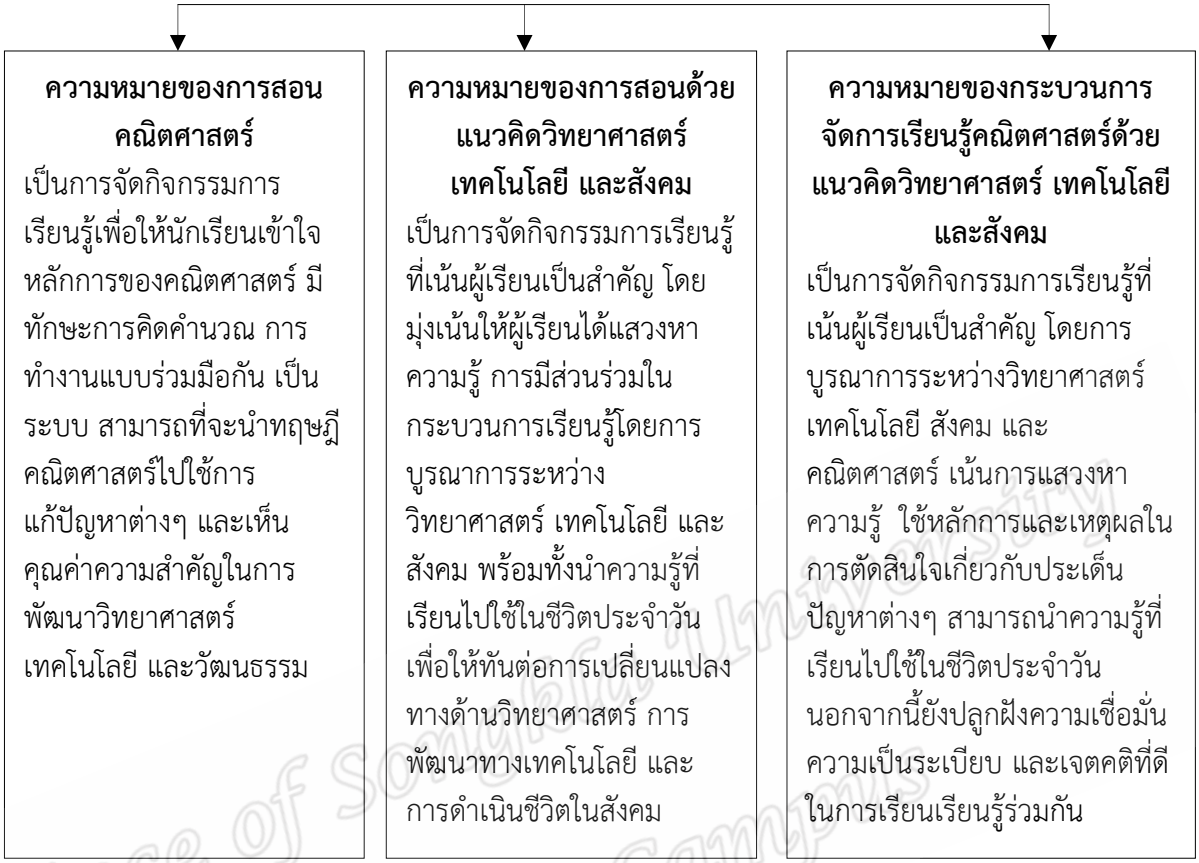
1) ศึกษาเอกสารและวิเคราะห์เนื้อหาสาระหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กุล่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 15 เรื่องสถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น

2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กับตัวชี้วัด เรื่องสถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น

3) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมดังนี้

3.1 ความหมายของกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สรุปได้ดังแผนภาพ 6

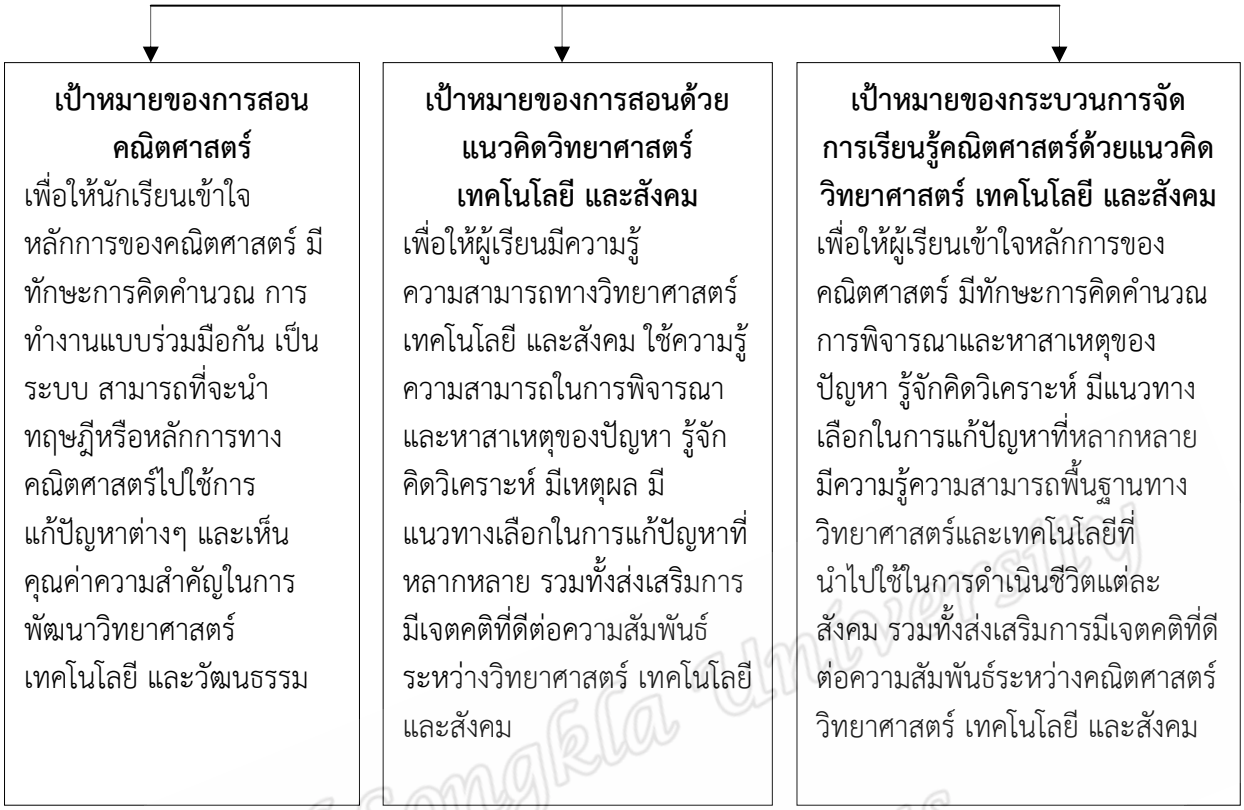
Prince of Songkla University Pattani Campus




แผนภาพ 6 ความหมายของกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

3.2 เป้าหมายของกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สรุปได้ดังแผนภาพ 7

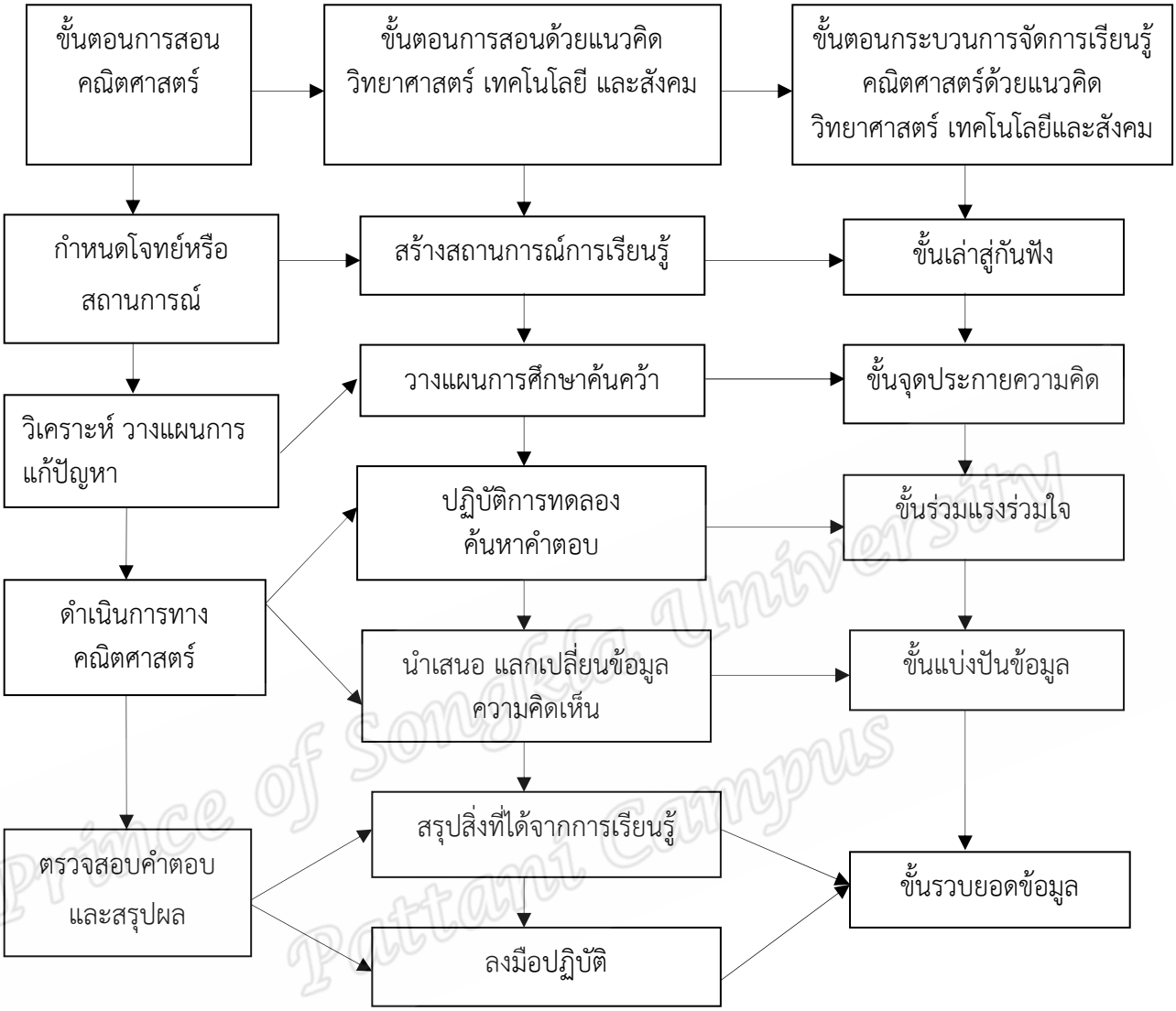
Prince of Songkla University Pattani Campus




แผนภาพ 7 เป้าหมายของกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

3.3 การพัฒนาขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สามารถสรุปได้ดังแผนภาพ 8

Prince of Songkla University Pattani Campus




แผนภาพ 8 การพัฒนาขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

การพัฒนาขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเล่าสู่กันฟัง (Narration) เป็นขั้นที่สร้างความพร้อมให้กับผู้เรียน สร้างแรงจูงใจที่ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจหรือความต้องการที่จะเรียน โดยผู้สอนอาจนำเสนอสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา เรื่องเล่าที่พบเห็นจากชีวิตประจำวันในรูปแบบหลากหลายวิธีที่น่าสนใจ เร้าความคิดจนเกิดความท้าทายที่จะเอาชนะปัญหาอุปสรรคนั้น

2. ขั้นจุดประกายความคิด (Sparking the ideas) เป็นขั้นวางแผนและออกแบบกระบวนการเรียนรู้ เลือกเนื้อหา วิธีการ ศึกษาข้อมูล วัสดุอุปกรณ์จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ เพื่อให้ได้กรอบแนวทางในการดำเนินงาน

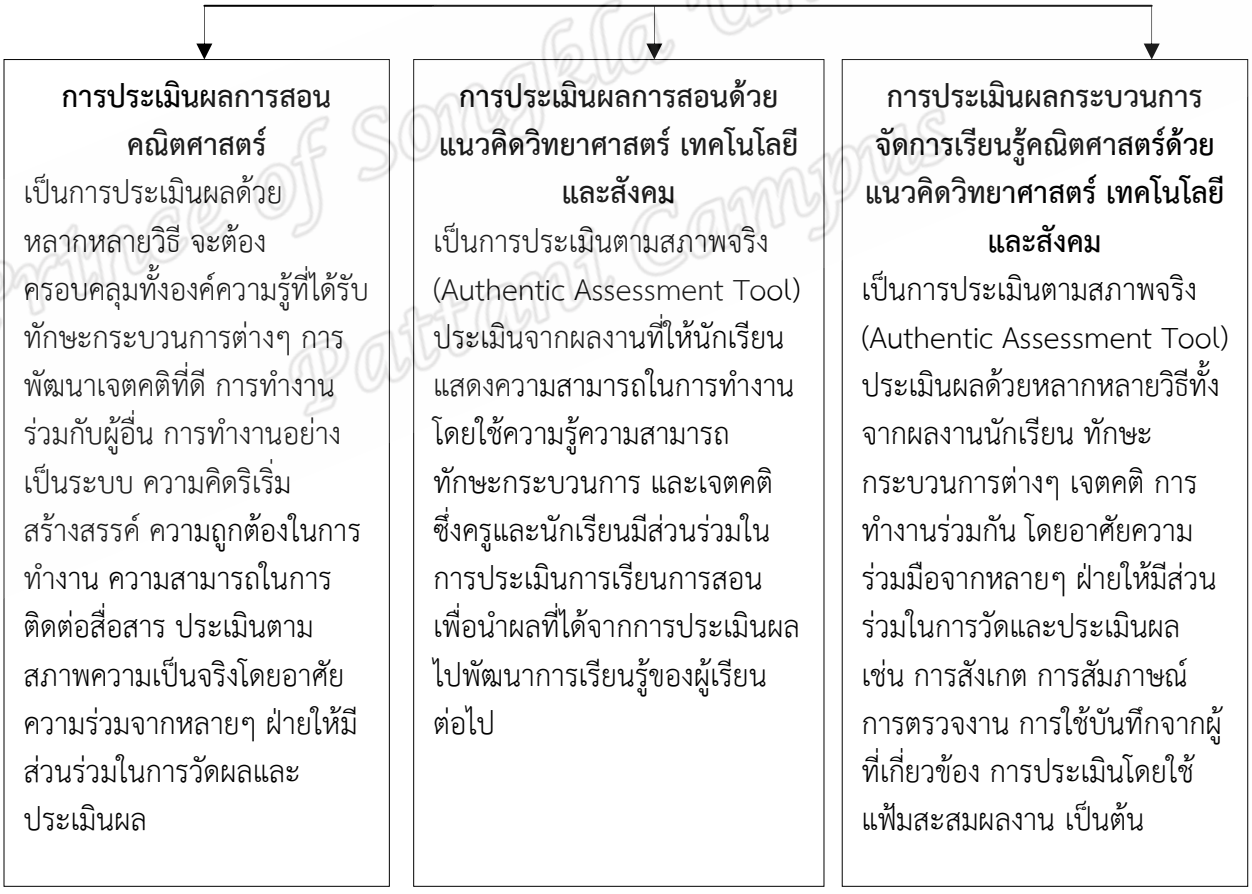
Prince of Songkla University Pattani Campus

3. ขั้นร่วมแรงร่วมใจ (Uniting efforts) เป็นขั้นนำข้อมูลที่ได้มาจัดกระทำ ลงมือปฏิบัติ ค้นคว้าหาคำตอบ แก้ปัญหา เรียนรู้ท่ามกลางการทำงานแบบร่วมแรงร่วมใจ เพื่อให้สามารถบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

4. ขั้นแบ่งปันข้อมูล (Data sharing) เป็นขั้นเรียนรู้จากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างเพื่อน ๆ ครู ผู้ปกครอง ชุมชน การนำเสนอข้อมูล ผลงานที่ได้จากการค้นคว้าหาคำตอบ พร้อมทั้งแบ่งปันข้อคิดเห็นเพิ่มเติมอันเป็นประโยชน์ในการปรับปรุง แก้ไขข้อมูลในการเรียนรู้ครั้งต่อไป

5. ขั้นรวบยอดข้อมูล (Conceptualization) เป็นขั้นสรุปผล ประเมินผลสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ ความสำเร็จที่เกิดจากการปฏิบัติ การแก้ปัญหา สามารถเชื่อมโยงความคิดบูรณาการกับวิชาต่าง ๆ ส่งผลให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไปและมีความรู้ที่คงทนถาวร

3.4 การประเมินผลกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สรุปได้ดังแผนภาพ 9




แผนภาพ 9 การประเมินผลกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

Prince of Songkla University Pattani Campus

5.1.2 ขั้นออกแบบ

การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยกำหนดการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551และมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้ว ตลอดจนลักษณะของผู้เรียน จำนวน 8 แผน แต่ละแผนมีส่วนประกอบดังนี้ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ ชั้นที่สอน หน่วยการเรียนรู้ จำนวนชั่วโมง สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อ/อุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล ความเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร และบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ของครู แบบฝึกหัด ใบงาน ใบความรู้ แบบทดสอบ

5.1.3 ขั้นพัฒนา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการทดลอง เรื่องสถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 แผน ใช้เวลา 15 ชั่วโมง ดังตาราง 24

ตาราง 24 รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้และเวลาเรียน เรื่องสถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ | เรื่อง/ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ | เวลา (ชั่วโมง) |
|---|---|---|
| 1 | การเก็บรวบรวมข้อมูล และการจำแนกข้อมูล | 2 |
| 2 | การอ่านแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ | 2 |
| 3 | การเขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ | 2 |
| 4 | การอ่านกราฟเส้น | 2 |
| 5 | การเขียนกราฟเส้น | 2 |
| 6 | การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม | 2 |
| 7 | ความน่าจะเป็นเบื้องต้นและทำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ | 2 |
| 8 | ทดสอบหลังเรียน | 1 |

2) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมของภาษา กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อ/อุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล รวมทั้งข้อเสนอแนะอื่นๆ

3) ผลจากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ทั้งนี้มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมด้านการเขียนภาษา และประโยคของข้อความให้มีความเหมาะสม

4) ปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนภาษา ประโยคของข้อความ โดยศึกษาจากคู่มือ เอกสาร

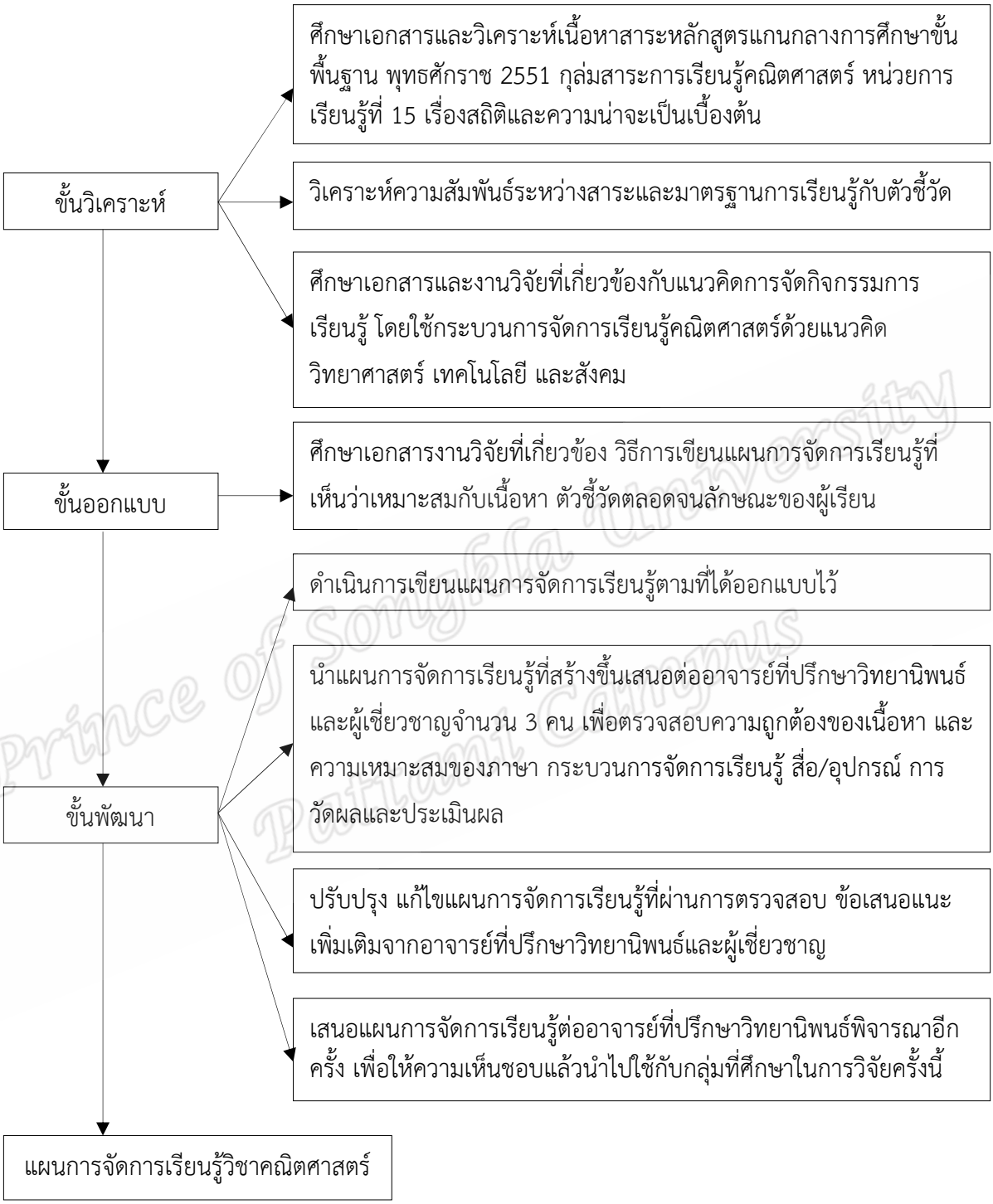
Prince of Songkla University Pattani Campus

เพิ่มเติมในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อไป

5) เสนอแผนการจัดการเรียนรู้ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาอีกครั้ง เพื่อให้ความเห็นชอบแล้วนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้

ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดังแผนภาพ 10

Prince of Songkla University
Pattani Campus




แผนภาพ 10 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

5.2 การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

5.2.1 ขั้นวิเคราะห์

1) ศึกษา และวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือครูสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) คู่มือการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ และหนังสือการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) วิเคราะห์เนื้อหาและตัวชี้วัด ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และกำหนดความสำคัญของตัวชี้วัด เพื่อกำหนดสัดส่วนข้อสอบตามความเหมาะสม

5.2.2 ขั้นออกแบบ

ศึกษารูปแบบวิธีสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อเป็นแนวทางและกำหนดรูปแบบของแบบทดสอบแบบปรนัยให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด และครอบคลุมเนื้อหา

5.2.3 ขั้นพัฒนา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1) สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด จำนวน 30 ข้อ

2) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ลงในแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ แล้วเลือกค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence: IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าวัดได้สอดคล้องกัน โดยกำหนดค่าคะแนนการตรวจของผู้เชี่ยวชาญดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549: 242)

ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

4) ผลจากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ และมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of

Prince of Songkla University Pattani Campus

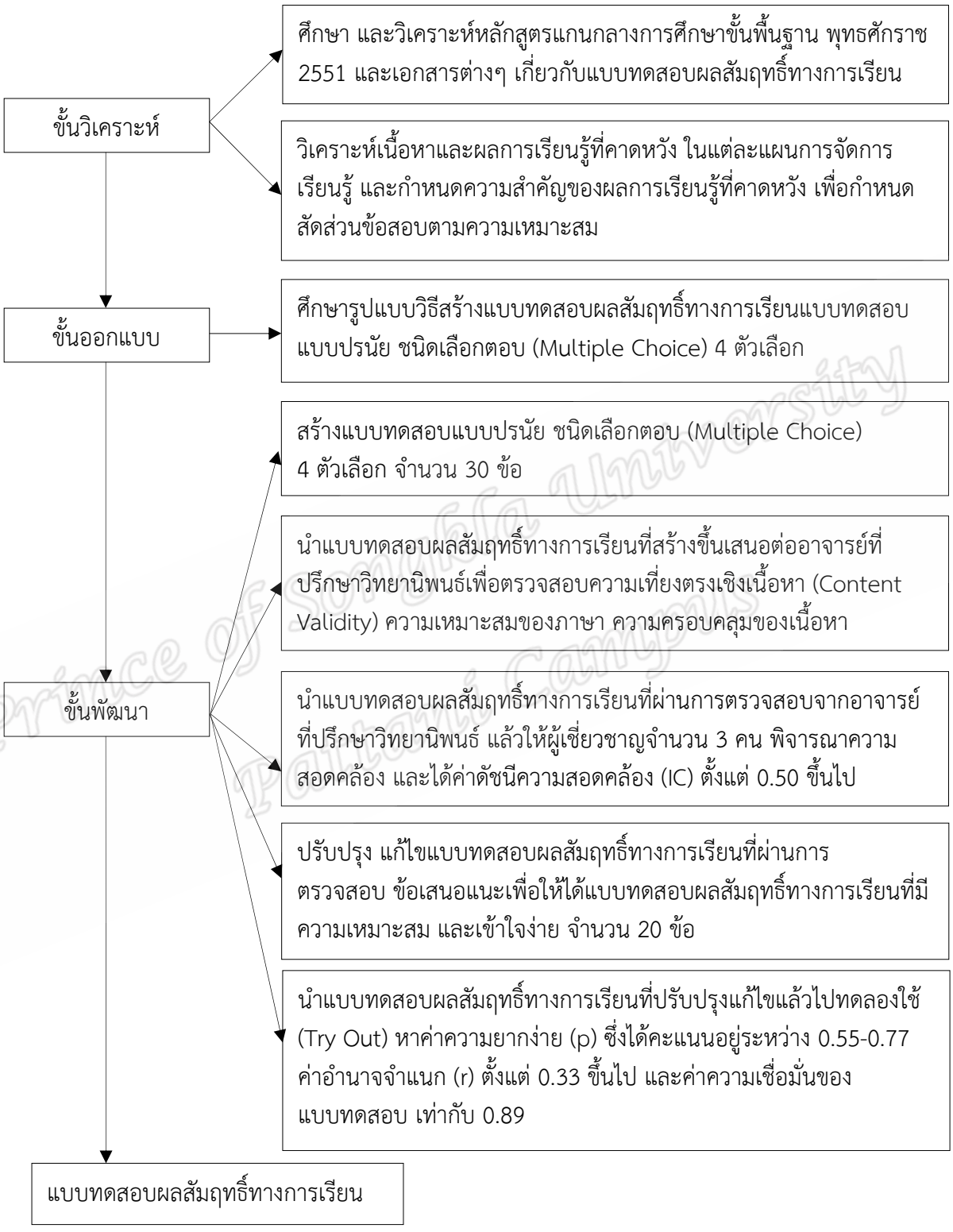
Consistency: IC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป สามารถนำไปใช้ในการทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาได้ ทั้งนี้มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมด้านการเรียงลำดับตัวเลือกของคำตอบให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

5) ปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ด้านการเรียงลำดับตัวเลือกของคำตอบให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยพิจารณาจากข้อคำถาม และตัวเลือกในแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีความเหมาะสม ถูกต้อง เพื่อให้ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความเหมาะสม และเข้าใจง่าย จำนวน 30 ข้อ

6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขและผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านบากง อ.ยะหริ่ง จ.ปัตตานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง และผ่านการเรียนเรื่องสถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น จำนวน 22 คน

7) ตรวจและให้คะแนนเพื่อคำนวณหาค่าความยากง่าย (p) ซึ่งได้คะแนนอยู่ระหว่าง 0.55-0.77 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.33 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.89 แล้วนำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาต่อไป ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังแผนภาพ 11

Prince of Songkla University Pattani Campus




แผนภาพ 11 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.3 การสร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบอัตนัยเขียนตอบเพื่อใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามเนื้อหาที่เรียนหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

5.3.1 ขั้นวิเคราะห์

1) ศึกษา และวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือครูสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) คู่มือการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้

2) วิเคราะห์เนื้อหา และตัวชี้วัดเรื่องสถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้นจากหนังสือเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

5.3.2 ขั้นออกแบบ

ศึกษารูปแบบวิธีสร้างแบบทดสอบอัตนัยเพื่อเป็นแนวทาง และกำหนดรูปแบบของแบบทดสอบอัตนัยเขียนตอบให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด

5.3.3 ขั้นพัฒนา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1) สร้างแบบทดสอบอัตนัยเขียนตอบโดยกำหนดโจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนแสดงวิธีทำ จำนวน 5 ข้อ ทั้งนี้การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนได้ข้อตกลงร่วมกับผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อเป็นไปแนวทางเดียวกัน แสดงดังตาราง 25

ตาราง 25 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

| รายการ | ระดับคะแนน | เกณฑ์การพิจารณา |
|---|---|---|
| 1. ระบุปัญหาหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ | 1 | - ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ หรือโจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้องชัดเจน |
| | 0 | - ไม่ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ หรือโจทย์ต้องการทราบ |
| 2. ระบุวิธีการแก้ปัญหา | 1 | - ระบุวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง |
| | 0 | - ระบุวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่ระบุวิธีการแก้ปัญหา |
| 3. การดำเนินการแก้ปัญหา | 2 | - แสดงวิธีทำ ได้คำตอบถูกต้อง |
| | 1 | - แสดงวิธีทำ ได้คำตอบถูกต้องบางส่วน |
| | 0 | - แสดงวิธีทำได้ แต่คำตอบไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงวิธีทำ |
| 4. การตรวจสอบย้อนกลับ | 1 | - แสดงวิธีการตรวจสอบย้อนกลับได้ถูกต้อง |
| | 0 | - แสดงวิธีการตรวจสอบย้อนกลับไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงวิธีการตรวจสอบย้อนกลับ |

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตัวอย่าง ขวดโหลใบหนึ่งมีสลากแผ่นเท่าๆ กัน 7 แผ่น เขียนหมายเลข 1 ถึง 7 แผ่นละ 1 หมายเลขที่ไม่ซ้ำกัน สุ่มหยิบสลากขึ้นมา 1 แผ่น จงหาความน่าจะเป็นที่หยิบได้สลากหมายเลขคี่ เกณฑ์การให้คะแนน ดังตาราง 26

ตาราง 26 ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

| รายการ | ระดับคะแนน | เกณฑ์การพิจารณา | แนวคำตอบ |
|---|---|---|---|
| 1. ระบุปัญหาหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ | 1 | - ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ หรือโจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้องชัดเจน | 1. ขวดโหลใบหนึ่งมีสลากแผ่นเท่าๆ กัน 7 แผ่น เขียนหมายเลข 1 ถึง 7 แผ่นละ 1 หมายเลขที่ไม่ซ้ำกัน หรือ<br>2. จงหาความน่าจะเป็นที่หยิบได้สลากหมายเลขคี่ |
| | 0 | - ไม่ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ หรือโจทย์ต้องการทราบ | - ไม่ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ หรือโจทย์ต้องการทราบ |
| 2. ระบุวิธีการแก้ปัญหา | 1 | - ระบุวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง | - สุ่มหยิบฉลากให้ได้หมายเลขคี่จากตัวเลขทั้งหมด 7 ตัว |
| | 0 | - ระบุวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้องหรือไม่ระบุวิธีการแก้ปัญหา | - ระบุวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่ระบุวิธีการแก้ปัญหา |
| 3. การดำเนินการแก้ปัญหา | 2 | - แสดงวิธีทำ ได้คำตอบถูกต้อง | 1. จำนวนตัวเลขทั้งหมดมี 7 ตัว คือ หมายเลข 1-7 โอกาสหยิบได้เลขคี่มี 4 ตัว จากทั้งหมด 7 ตัว คือเลข 1, 3, 5, 7 ดังนั้นความน่าจะเป็นที่หยิบได้สลากหมายเลขคี่เท่ากับ $\frac{4}{7}$ หรือ<br>2. มีเลข 7 ตัว คือ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 โอกาสหยิบได้เลขคี่คือเลข 1, 3, 5, 7 ดังนั้นความน่าจะเป็นที่หยิบได้สลากหมายเลขคี่เท่ากับ $\frac{4}{7}$ |
| | 1 | - แสดงวิธีทำได้คำตอบถูกต้องบางส่วน | 1. มีเลข 7 ตัว คือ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 โอกาสหยิบได้เลขคี่เท่ากับ $\frac{4}{7}$ หรือ<br>2. เลขคี่คือเลข 1, 3, 5, 7 โอกาสหยิบได้เลขคี่เท่ากับ $\frac{4}{7}$ |

Prince of Songkla University Pattani Campus

| รายการ | ระดับคะแนน | เกณฑ์การพิจารณา | แนวคำตอบ |
|---|---|---|---|
| 3. การดำเนินการแก้ปัญหา | 0 | - ไม่แสดงวิธีทำ คำตอบไม่ถูกต้อง | - ไม่แสดงวิธีทำ และคำตอบไม่ถูกต้อง |
| 4. การตรวจสอบย้อนกลับ | 1 | - แสดงวิธีการตรวจสอบย้อนกลับได้ถูกต้อง | 1. ความน่าจะเป็นที่หยิบได้สลากหมายเลขคี่เท่ากับ $\frac{4}{7}$ จากหมายเลขทั้งหมด 7 ตัว คือ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 หรือ 2. เลขคี่มี 4 จำนวนจากทั้งหมด 7 จำนวน |
| | 0 | - แสดงวิธีการตรวจสอบย้อนกลับไม่ถูกต้องหรือไม่แสดงวิธีการตรวจสอบย้อนกลับ | - แสดงวิธีการตรวจสอบย้อนกลับไม่ถูกต้องหรือไม่แสดงวิธีการตรวจสอบ |

2) นำแบบทดสอบอัตนัย เขียนตอบสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา ความครอบคลุมของเนื้อหา และจำนวนข้อคำถามที่ใช้ให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3) นำแบบทดสอบอัตนัยที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พิจารณาความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ ความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมินและความถูกต้องของภาษา พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

4) ผลจากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการและมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป สามารถนำไปใช้ในการทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาได้ ทั้งนี้มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมด้านพึงระวังการใช้คำถามกำกวมของโจทย์ปัญหา

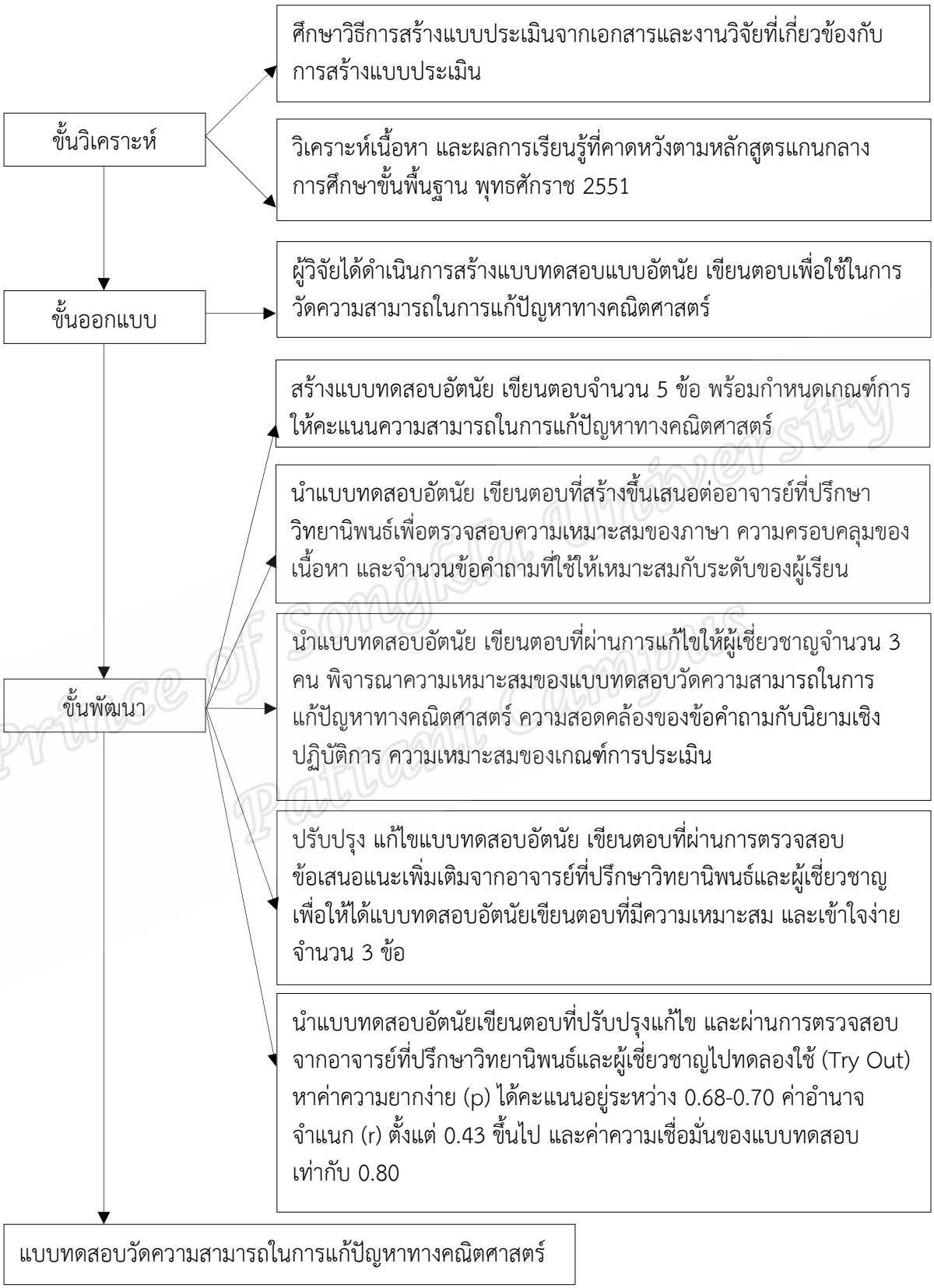
5) ปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ด้านการใช้คำถามกำกวมของโจทย์ปัญหา โดยศึกษาเอกสาร ทบทวนการใช้คำ การการเขียนประโยคข้อคำถามของแบบทดสอบ เพื่อให้ได้แบบทดสอบอัตนัยเขียนตอบที่มีความเหมาะสม และเข้าใจง่าย จำนวน 3 ข้อ

6) นำแบบทดสอบอัตนัย เขียนตอบที่ปรับปรุงแก้ไขและผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนบ้านบากง อ.ยะหริ่ง จ.ปัตตานี จำนวน 22 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และผ่านการเรียนเรื่องสถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น

Prince of Songkla University Pattani Campus

7) ตรวจและให้คะแนนเพื่อคำนวณหาค่าความยากง่าย (p) ซึ่งได้คะแนนอยู่ระหว่าง 0.68-0.70 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.43 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.80 แล้วนำแบบทดสอบอัตนัยเขียนตอบไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาต่อไป ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังแผนภาพ 12

Prince of Songkla University
Pattani Campus




แผนภาพ 12 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

5.4 การสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนดังนี้

5.4.1 ขั้นวิเคราะห์

1) ศึกษา และวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการศึกษาให้มากที่สุดมาสร้างแบบวัดเจตคติเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดวิธีการวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียน โดยวิเคราะห์ประเด็นต่างๆ ที่ต้องการวัดให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับแบบวัดเจตคติ

2) วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์ของแบบวัดเจตคติเพื่อวัดความคิดเห็นหรือความรู้สึกของผู้เรียนหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5.4.2 ขั้นออกแบบ

ผู้วิจัยได้ออกแบบเครื่องมือการวัดเจตคติเป็นแบบวัดความพึงพอใจ (Questionnaires) ประเภทคำถามปลายปิด (closed form) และคำถามปลายเปิด (opened form) โดยคำถามปลายปิดมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า ตามวิธีการวัดเจตคติของลิเคิร์ท (Likert's Method) โดยมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2542: 90-91) ประกอบด้วย 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

5.4.3 ขั้นพัฒนา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1) สร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

2) ตรวจสอบข้อความ โดยการนำข้อความหรือคำถามแต่ละข้อมาตรวจสอบความถูกต้อง โดยข้อความเชิงบวกและเชิงลบต้องกำหนดให้สอดคล้องกับค่าของเกณฑ์หรือของมาตรวัดแต่ละช่วง ตรวจและให้คะแนนจากการวัด โดยใช้เกณฑ์ดังตาราง 27 (สิน พันธุ์พินิจ, 2553: 153)

ตาราง 27 เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

| ข้อความเชิงบวก (favorable statement) | ข้อความเชิงลบ (unfavorable statement) |
|---|---|
| 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง (strongly agree) | 5 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง |
| 4 = เห็นด้วย (agree) | 4 = ไม่เห็นด้วย |
| 3 = ไม่แน่ใจ (uncertain) | 3 = ไม่แน่ใจ |
| 2 = ไม่เห็นด้วย (disagree) | 2 = เห็นด้วย |
| 1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (strongly disagree) | 1 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง |

3) นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา ความครอบคลุมของข้อความ จำนวนข้อความหรือข้อคำถาม และภาษาที่ใช้ให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

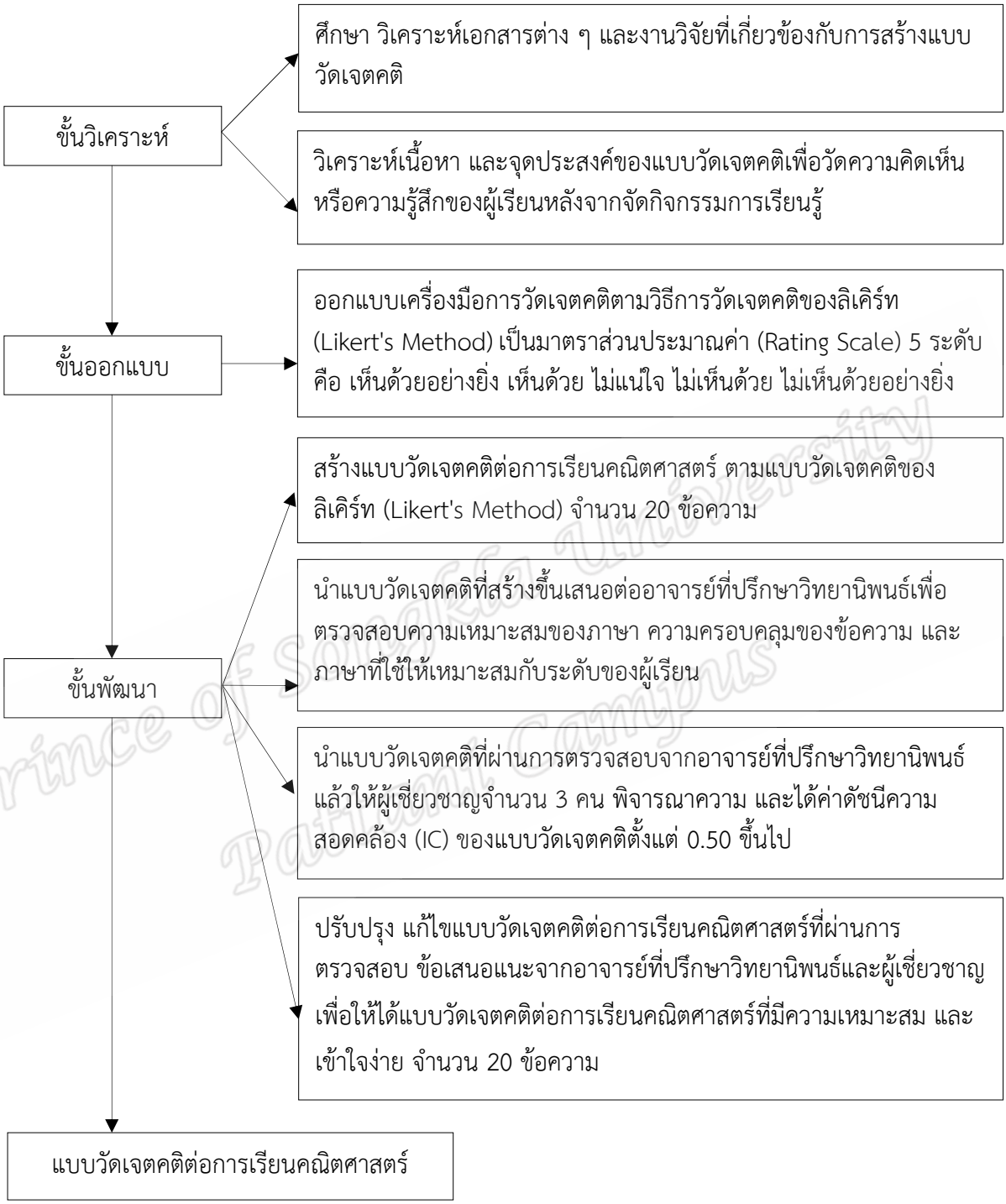
Prince of Songkla University Pattani Campus

4) นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อความกับขอบข่ายที่ต้องการวัด แล้วคัดเลือกข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

5) ผลจากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์มีความเหมาะสมของภาษา จำนวนข้อความหรือข้อคำถาม และภาษาที่ใช้ให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IC) ของแบบวัดเจตคติตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป สามารถนำไปใช้ในการวัดเจตคติกับกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาได้ ทั้งนี้มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมด้านการแปลข้อความคะแนนเชิงบวกและเชิงลบ

6) ปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ด้านการแปลข้อความคะแนนเชิงบวกและเชิงลบ โดยพิจารณาข้อความทั้งทางด้านบวกและลบในแต่ละข้อคำถาม แปลผลคะแนนให้ตรงกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่มีความเหมาะสม และเข้าใจง่าย จำนวน 20 ข้อความ แล้วนำข้อความทั้งหมดมาจัดเรียงให้ข้อความทางบวก และข้อความทางลบคละกัน พร้อมนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาต่อไป ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ดังแผนภาพ 13

Prince of Songkla University Pattani Campus




แผนภาพ 13 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

**6. การเก็บรวบรวมข้อมูล**

การเก็บและรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1) ก่อนดำเนินการสอนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการประชุมชี้แจง ฝ่ายวิชาการ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และนักเรียนที่เป็นกลุ่มศึกษาของโรงเรียนบ้านบากง เพื่อสร้างข้อตกลง และทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

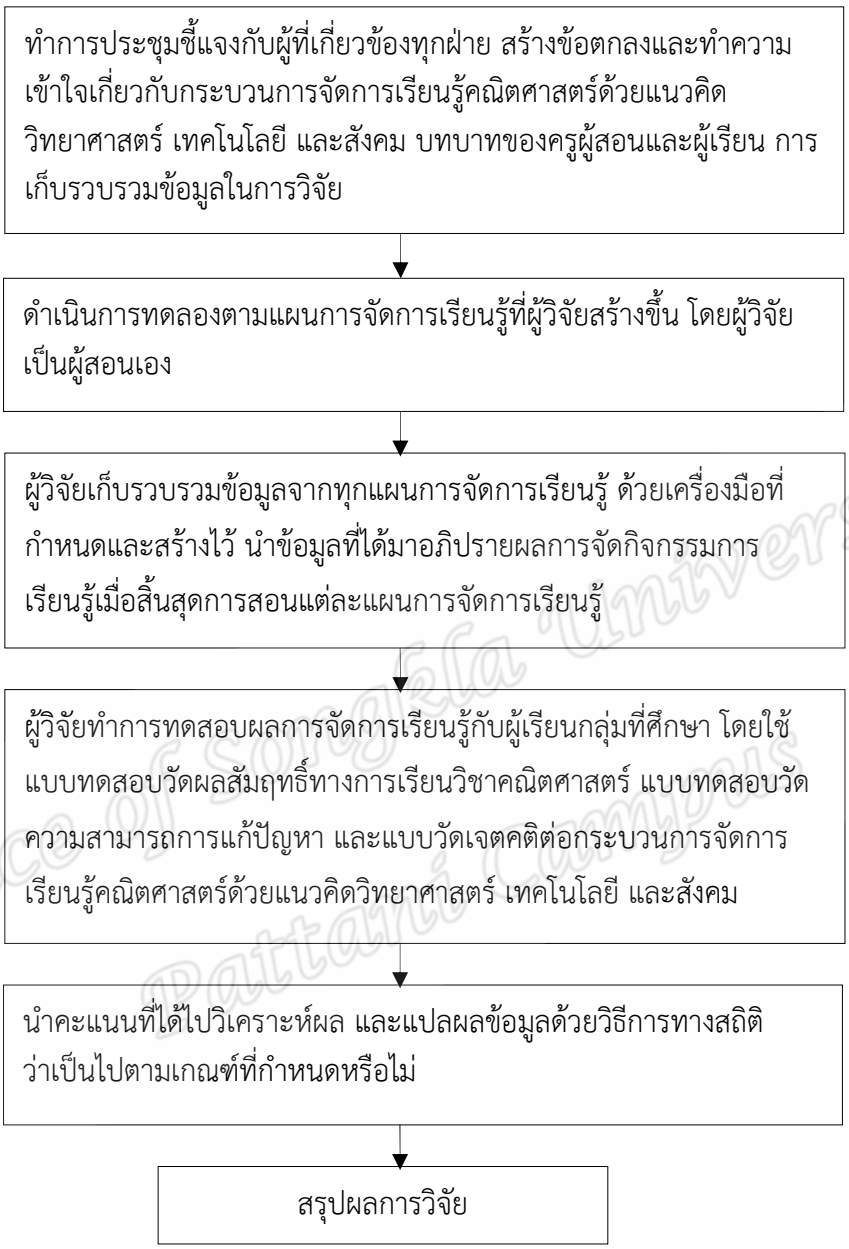
2) ดำเนินการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง จำนวน 8 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 15 ชั่วโมง และทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

3) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยเครื่องมือที่กำหนดและสร้างไว้ นำข้อมูลที่ได้มาอภิปรายผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เมื่อสิ้นสุดการสอนแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แล้ววางแผนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อประยุกต์ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

4) ผู้วิจัยทำการทดสอบผลการจัดการเรียนรู้กับผู้เรียนกลุ่มที่ศึกษา โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

5) นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ผล และแปลผลข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ ว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ แล้วสรุปผลการวิจัย ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ดังแผนภาพ 14

Prince of Songkla University Pattani Campus




แผนภาพ 14 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

**7. การวิเคราะห์ข้อมูล**

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูล หาค่าสถิติ ดังนี้

7.1 การจัดกระทำข้อมูลแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา วิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบหลังเรียนแล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

Prince of Songkla University Pattani Campus

7.1.1 ตรวจและให้คะแนนนักเรียนเป็นรายบุคคล

7.1.2 หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าร้อยละหลังเรียน

7.1.3 เปรียบเทียบความแตกต่างคะแนนหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 70 ปรับปรุงเกณฑ์ที่กำหนดจากเกณฑ์ของสกาว แสงอ่อน (2546: 55) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80-100 หมายถึง ผลการประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70-79 หมายถึง ผลการประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 60-69 หมายถึง ผลการประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 50-59 หมายถึง ผลการประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 0-49 หมายถึง ผลการประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต้องปรับปรุง

7.2 จัดกระทำข้อมูลการทดสอบสมมติฐานการทดสอบความแตกต่างของคะแนนหลังเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทาง โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีขั้นตอน ดังนี้

7.2.1 ตรวจและให้คะแนนนักเรียนเป็นรายบุคคล

7.2.2 หาค่าทดสอบสมมติฐานการทดสอบความแตกต่างของคะแนนหลังเรียนเพื่อนำไปใช้เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้การทดสอบค่าที (One sample t-test)

7.3 การจัดกระทำข้อมูลด้านเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีขั้นตอน ดังนี้

7.3.1 ตรวจและให้คะแนนนักเรียนเป็นรายบุคคล

7.3.2 หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมาย โดยการให้ค่าเฉลี่ย ดังนี้ (สิน พันธุ์พินิจ, 2553: 155)

1.00 – 1.50 = น้อยที่สุด/ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง/ไม่พอใจอย่างยิ่ง

1.51 – 2.50 = น้อย/ไม่เห็นด้วย/ไม่พอใจ

2.51 – 3.50 = ปานกลาง/ไม่แน่ใจ/ไม่มีความคิดเห็น

3.51 – 4.50 = มาก/เห็นด้วย/พอใจ

4.51 – 5.00 = มากที่สุด/เห็นด้วยอย่างยิ่ง/พอใจอย่างยิ่ง

**8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

สถิติที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 2 ส่วน คือ สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

Prince of Songkla University Pattani Campus

8.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ประกอบด้วย

8.1.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2549: 220)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

8.1.2 การหาค่าความตรงของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540: 117)

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

เมื่อ IC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม

R แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

8.1.3 การหาค่าความยากง่าย (Difficulty: p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดังนี้ (มนสิช สิทธิสมบูรณ์, 2547: 128-129)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้น

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

Prince of Songkla University Pattani Campus

8.1.4 การหาค่าความยากง่าย (Difficulty: p) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรดังนี้ (Whitney & Sabers, 1970)

$$p = \frac{S_H + S_L - (2NX_{min})}{2N(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ p แทน ดัชนีความยาก
$S_H$ แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง
$S_L$ แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ
N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
$X_{max}$ แทน คะแนนสูงสุดในข้อนั้น
$X_{min}$ แทน คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

8.1.5 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination: r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540: 130)

$$r = \frac{R_u - R_e}{N/2}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ
$R_u$ แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
$R_e$ แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

8.1.6 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination: D) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรดังนี้ (Whitney & Sabers, 1970)

$$D = \frac{S_H - S_L}{N(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ D แทน อำนาจจำแนกของข้อสอบ
$S_H$ แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง
$S_L$ แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ
N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
$X_{max}$ แทน คะแนนสูงสุดในข้อนั้น
$X_{min}$ แทน คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

Prince of Songkla University Pattani Campus

8.1.7 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Rechardson 20: KR-20) ดังนี้ (ยุทธ ไกยวรรณ์, 2550: 79)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1}\left\{1 - \frac{\Sigma pq}{S^2}\right\}$$

เมื่อ $r_{tt}$ แทน ค่าความเชื่อมั่นคูเดอร์-ริชาร์ดสัน
n แทน จำนวนข้อคำถาม
p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ
q แทน จำนวนผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ
$S^2$ แทน ค่าความแปรปรวนทั้งฉบับ

8.1.8 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's $\alpha$ - Coefficient) ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2554: 282)

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[1 - \frac{\sum S^2_i}{S^2_t}\right]$$

เมื่อ $\alpha$ แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
k แทน จำนวนข้อสอบ
$S^2_i$ แทน ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i
$S^2_t$ แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม t

8.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

8.2.1 หาค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (นภาภรณ์ จันทรศัพท์ และคณะ, 2550: 154)

$$P = \left(\frac{f}{N}\right) \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ
f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

Prince of Songkla University Pattani Campus

8.2.2 หาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2549: 237)

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X}{n}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย
$\Sigma X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
n แทน จำนวนคนทั้งหมด

8.2.3 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2550: 186)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\Sigma X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
$(\Sigma X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
n แทน จำนวนข้อมูล

8.2.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน การทดสอบความแตกต่างของคะแนนหลังเรียนเพื่อนำไปใช้เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้การทดสอบค่าที (One sample t-test) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2553: 134)

$$t = \frac{\overline{X} - \mu_0}{\sqrt{\frac{S}{n}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าทดสอบ t-test
$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
$\mu_0$ แทน ค่าคงที่ค่าหนึ่ง
(ในการวิจัยครั้งนี้แทนเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70)
S แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

Prince of Songkla University Pattani Campus