

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการดำเนินการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวังประจวบวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดตาก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 65 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนวังประจวบวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดตาก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 33 คน ที่ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างขึ้น มีดังต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เป็นประเภทสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสอนในเนื้อหาและให้นักเรียนเกิดความสามารถในทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ยึดรูปแบบการพัฒนาระบบการเรียนการสอนของ Generic ID Model (ADDIE) ซึ่งสรุปได้เป็น 5 ขั้นตอนหลัก มีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) ในขั้นตอนนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้วิเคราะห์ประเด็น ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ปัญหา ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื่องจากผู้เรียนขาดทักษะในด้านความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกัน บางคนรับรู้ได้เร็วแต่บางคนก็รับรู้ได้ช้า เมื่อคนที่ยอมรับรู้ได้ช้าเรียนไม่ทันเพื่อน ก็จะทำให้เกิดความท้อแท้เบื่อหน่าย ไม่สนใจในบทเรียน ขาดความรับผิดชอบต่อการเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ จากปัญหาดังกล่าวผู้ศึกษาค้นคว้าจึงสนใจที่จะนำเอาสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อสอนในเนื้อหาและมีกิจกรรมฝึกทักษะเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนควบคู่กันไป เพื่อให้ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีความสามารถในทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 มีมาตรฐานและ

ตัวชี้วัดที่ชัดเจนและสาระการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบ่งหน่วยการเรียนรู้ได้ 4 หน่วย จำนวน 12 ชั่วโมง ดังภาคผนวก

หน่วยที่ 1 ความสัมพันธ์ของแบบรูป

หน่วยที่ 2 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

หน่วยที่ 3 การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์และปัญหา

หน่วยที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3. วิเคราะห์กิจกรรม ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนการสอนและแนวทางในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จึงจัดกิจกรรมต่างๆ โดยสอดแทรกกิจกรรมฝึกทักษะลงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น คำถาม “สามเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งเป็น 99 จำนวนนั้นคือจำนวนใด” ให้นักเรียนตอบคำถามจากโจทย์ ซึ่งนักเรียนต้องใช้ทักษะในการแก้ปัญหา และมีกิจกรรมให้นักเรียนบอกถึงเหตุผลและสื่อความหมายและนำเสนอได้ เป็นต้น

4. วิเคราะห์ทรัพยากร ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สำรวจจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โรงเรียนวังประจวบวิทยาคม อำเภอเอง จังหวัดตาก พบว่ามีห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 ห้องเรียน มีจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ 36 เครื่อง ซึ่งเพียงพอกับการใช้งานของนักเรียน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์ทุกคน จากข้อมูลดังกล่าว สรุปได้ว่ามีความเป็นไปได้ที่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าจะสร้างขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design)

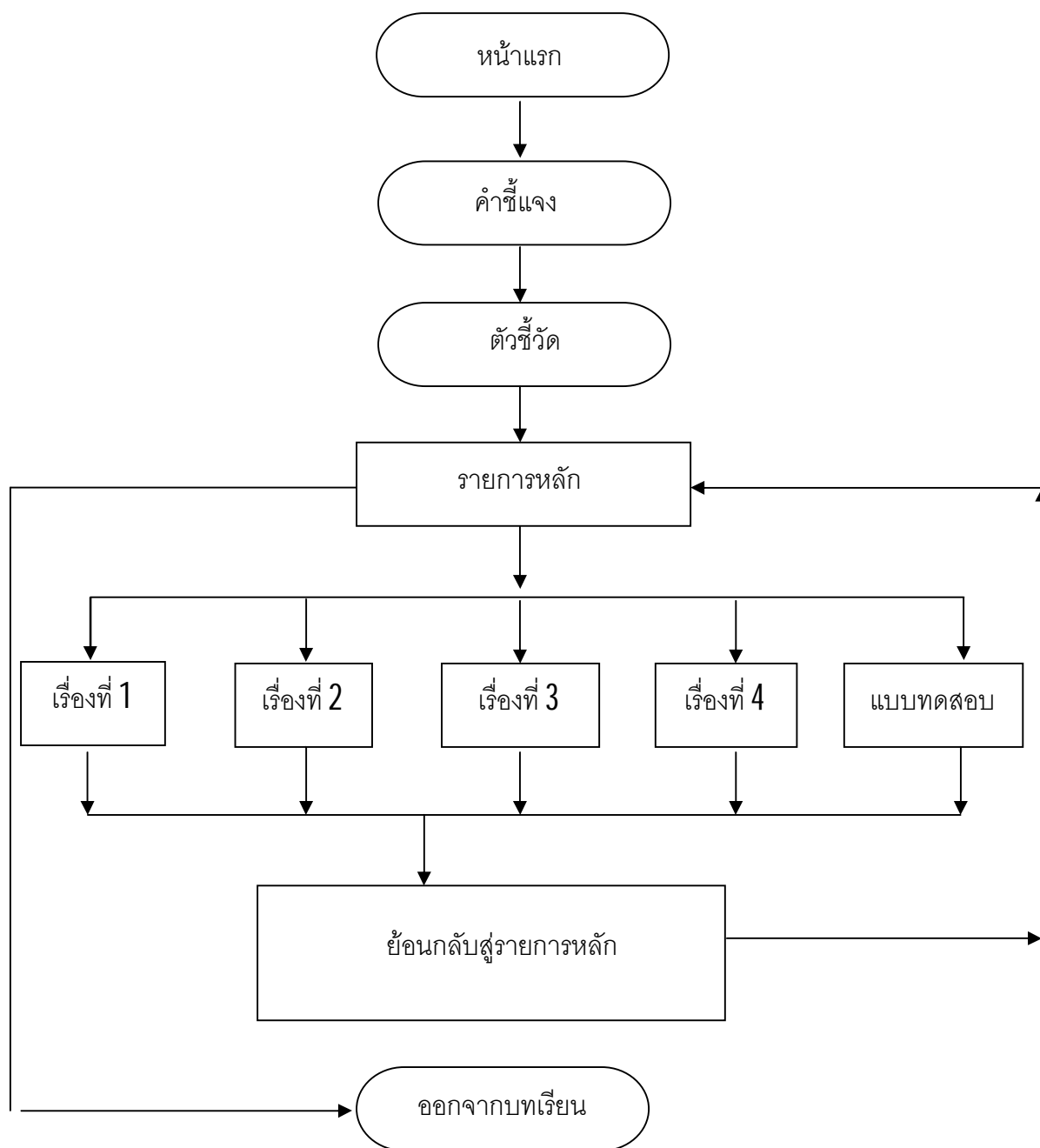
1. ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามกระบวนการสอนของกาเย่ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2531, หน้า 75-89) ซึ่งมี 9 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 เร่งเร้าความสนใจ มีการออกแบบในการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียงหรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน

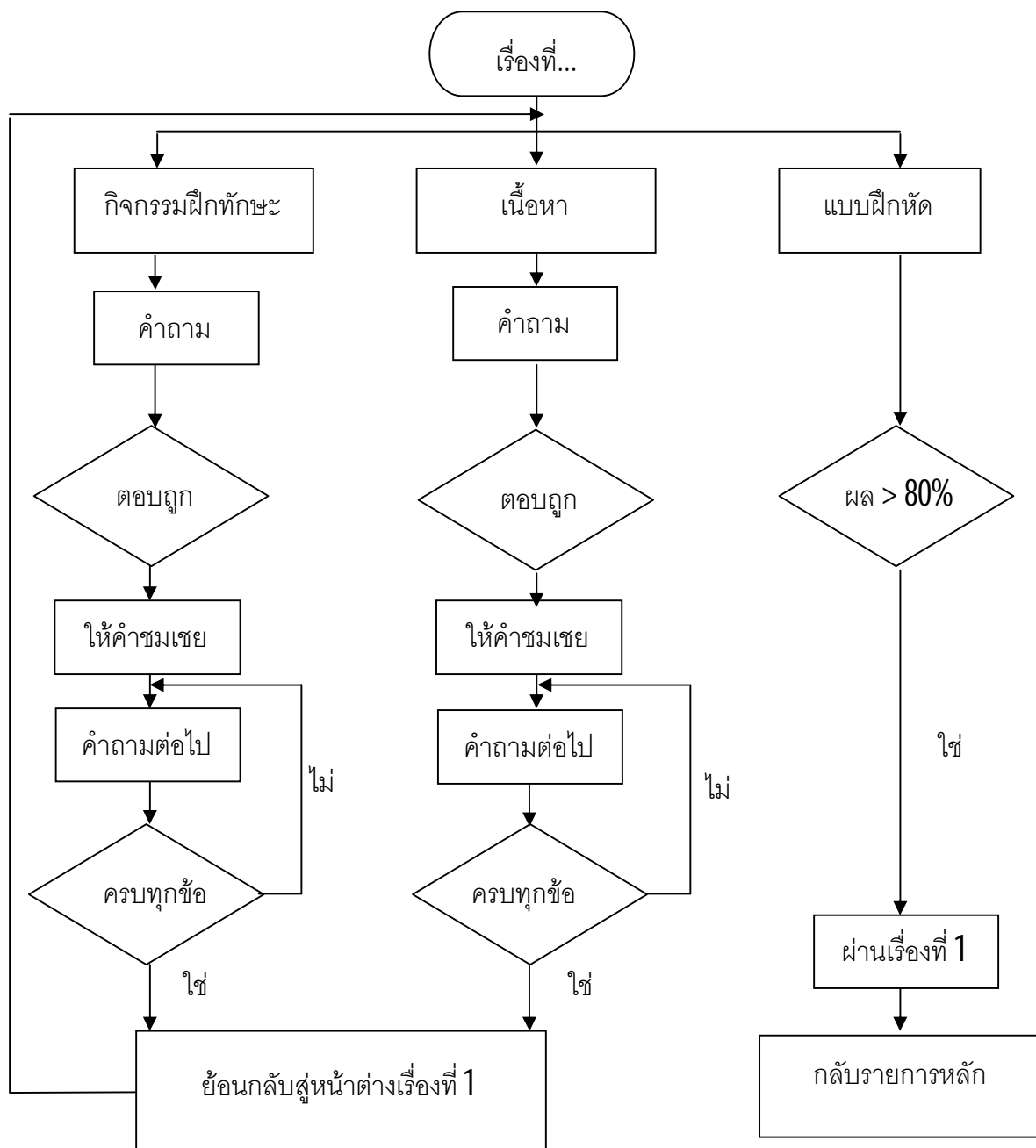
1.2 บอกวัตถุประสงค์ เป็นการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

1.3 ทบทวนความรู้เดิม ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น และมีการออกแบบบทเรียนให้มีกิจกรรมฝึกกระบวนการทางคณิตศาสตร์ร่วมด้วย

- 1.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ นำเสนอบทเรียนด้วยเสียงบรรยายและเสียงดนตรี ประกอบด้วย ภาพเคลื่อนไหว ข้อความในการอธิบายเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจง่ายขึ้น
- 1.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ มีการออกแบบบทเรียนโดยการนำเสนอเนื้อหาสลับกับคำถาม เพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียน เมื่อนักเรียนตอบผิดก็จะอธิบายเพิ่มเติมโดยการสอนซ่อมเสริมเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเพิ่มขึ้น
- 1.6 กระตุ้นการตอบสนองของบทเรียน ออกแบบบทเรียนให้ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรม เช่น กิจกรรมให้ตอบคำถาม แบบฝึกหัด เป็นต้น
- 1.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมสำเร็จจะมีการสรุปคะแนนในกิจกรรมนั้น พร้อมทั้งให้การเสริมแรงแก่นักเรียน
- 1.8 ทดสอบความรู้ใหม่ มีแบบทดสอบให้นักเรียนทดสอบเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วย
- 1.9 สรุปและนำไปใช้ มีการสรุปบทเรียนและบอกแหล่งข้อมูลที่นักเรียนสามารถศึกษาได้เพิ่มเติม
2. ออกแบบสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดสาระการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบ่งออกเป็น 4 หน่วย
- หน่วยที่ 1 ความสัมพันธ์ของแบบรูป
 - หน่วยที่ 2 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 - หน่วยที่ 3 การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์และปัญหา
 - หน่วยที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. กำหนดการนำเสนอโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม โดยเขียนแสดงเป็นผังงาน



ภาพ 6 แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมก่อนนำเสนอบทเรียน



ภาพ 7 แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของบทเรียนช่วยสอนในแต่ละเรื่อง

4. นำผังงานและสตอรี่บอร์ด เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบรูปแบบ เนื้อหา วิธีการนำเสนอและขอคำแนะนำแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
5. ได้ผังงานและสตอรี่บอร์ดที่จะนำไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา(Development)

1. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาจำนวน 12 ชั่วโมง

2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องนี้ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำแก้ไขส่วนที่บกพร่อง

3. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและการออกแบบ ตรวจสอบความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำข้อเสนอนี้มาปรับปรุงแก้ไข โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

4. นำผลไปการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้แบบอย่างของกรมวิชาการ (2546, หน้า 122) ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ค่าเฉลี่ย 4.28 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.37 ซึ่งตามเกณฑ์การประเมินความเหมาะสม ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 - 4.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมาก

5. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

- แก้ไขเสียงบรรยาย ให้กระชับและเสียงบรรยายให้ดีขึ้น
- อธิบายคำชี้แจงให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามวิธีของไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533, หน้า 127-130) ซึ่งมีขั้นตอนต่อไปนี้

6.1 ขั้นตอนทดลองรายบุคคล นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนวังประจวบวิทยา อําเภอเมือง จังหวัดตาก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 1 คน ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทีละคน เพื่อตรวจสอบสำนวน ภาษา ความเข้าใจในคำสั่งและเนื้อหา ความชัดเจนของตัวอักษรและภาพ นำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข ซึ่งพบว่า

- แก้ไขคำผิดในเนื้อหา
- เสียงบรรยายเบา ควรบรรยายให้เร็วกว่านี้
- ภาพและเนื้อหาควรอยู่ในหน้าเดียวกัน

- เนื้อหาบางเนื้อหายาก นักเรียนที่ผลการเรียนอ่อนจะไม่เข้าใจ
- ผู้เรียนชอบทำกรรมผิดทักษะ อยากให้เพิ่มในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6.2 ชั้นทดลองกลุ่มเล็ก นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขข้อบกพร่อง ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนวังประจวบวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดตาก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน แบ่งเป็น นักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน ระดับละ 3 คน ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และประเมินหาค่าประสิทธิภาพได้ 78.06 /76.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

6.3 ชั้นทดลองกลุ่มใหญ่ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขข้อบกพร่อง ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 33 คน ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและประเมินหาค่าประสิทธิภาพได้ 78.94/76.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

7. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสร็จสมบูรณ์ จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้ (Implementation)

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการและศึกษาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเขียนเป็นแผนภาพ แบบแผนการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบทดลอง ดังนี้

การสอบก่อน	การจัดกระทำ	การสอบหลัง
T_1	X	T_2

เมื่อ T_1 หมายถึง การทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนก่อนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

เมื่อ X หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

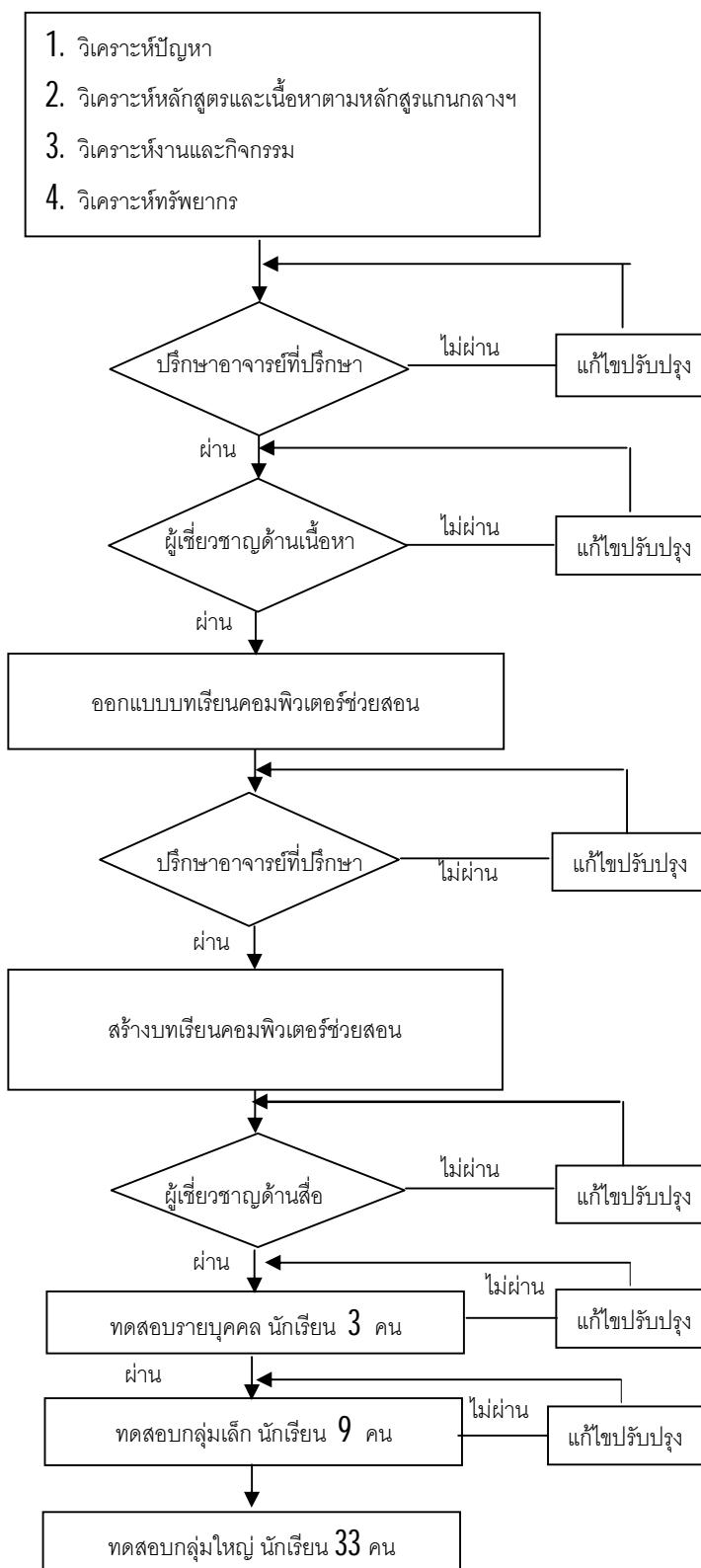
เมื่อ T_2 หมายถึง การทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ขั้นตอนนี้ผู้ศึกษาได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่พัฒนาไปให้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวังประจวบวิทยา อําเภอเมือง จังหวัดตาก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนวังประจวบวิทยาเพื่อขี้แจงวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าและขออนุญาตดำเนินการศึกษาค้นคว้า
2. คัดเลือกนักเรียนเพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 33 คน ขี้แจงวัตถุประสงค์การศึกษาค้นคว้า
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับนักเรียนก่อนเรียน (Pretest)
4. ให้นักเรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแจกคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครูขี้แจงวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้นักเรียนเรียนและให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง โดยจัดคอมพิวเตอร์ให้คนละ 1 เครื่อง
5. ดำเนินการทดลองโดยใช้เวลาในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นจำนวน 12 คาบ

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

1. หลังจากใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับนักเรียนหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน
2. นำผลการทดสอบที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนมาตรวจ และวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีทางสถิติ
3. แจกแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาโดยผู้ศึกษาค้นคว้า ผลการประเมินพบว่า มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 3.98 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.25



ภาพ 8 แสดงขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. การสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และศึกษาแบบประเมินต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการประเมินสื่อมัลติมีเดียและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินและสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3 นำแบบรายการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษา พิจารณาตรวจสอบแล้วปรับปรุงแก้ไข

2.4 นำแบบรายการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item-Objective Congruence) ใช้เกณฑ์ค่า IOC ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อความที่ดี นำไปใช้ได้

2.5 นำรายการที่มีค่า IOC ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปและปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ และสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบมาตราส่วน (Rating Scale) 5 ระดับ (รัตนะ บัวสนธ์, 2546, หน้า 87) คือ

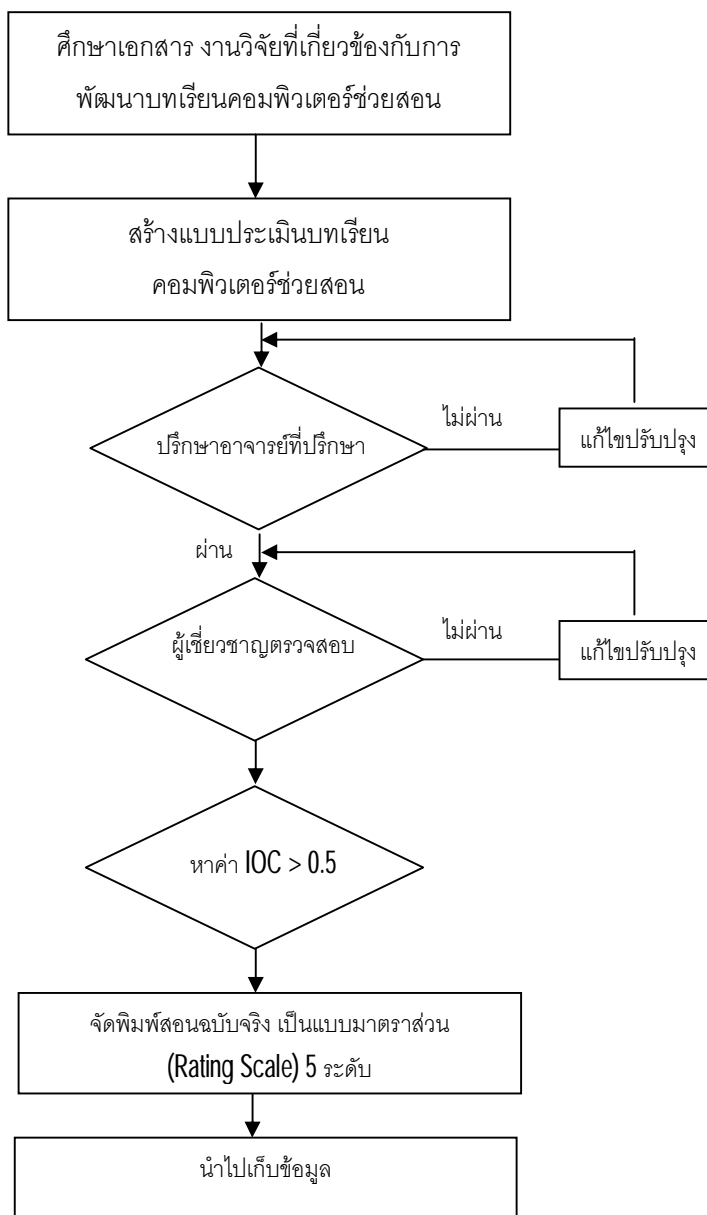
ระดับเหมาะสมมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
ระดับเหมาะสมมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
ระดับเหมาะสมปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
ระดับเหมาะสมน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
ระดับเหมาะสมน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

เมื่อได้ผลการตอบของแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งฉบับแล้ว หากคะแนนเฉลี่ย จากนั้นนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาแปลความหมาย เป็นระดับความเหมาะสมของเนื้อหา

2.6 พิมพ์แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลต่อไป โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูลตามเกณฑ์โดยใช้แบบอย่างของกรมวิชาการ (2546, หน้า 122)

ค่าเฉลี่ย มากกว่า 4.50	หมายถึง	มีระดับความเหมาะสมที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50	หมายถึง	มีระดับความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50	หมายถึง	มีระดับความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อย
 ค่าเฉลี่ย ต่ำกว่า 1.51 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด



ภาพ 9 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพ ดังนี้

3.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและเนื้อหาจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 สร้างตารางการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ สร้างตารางการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวชี้วัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ตามรูปแบบที่กำหนดไว้ จำนวน 67 ข้อ

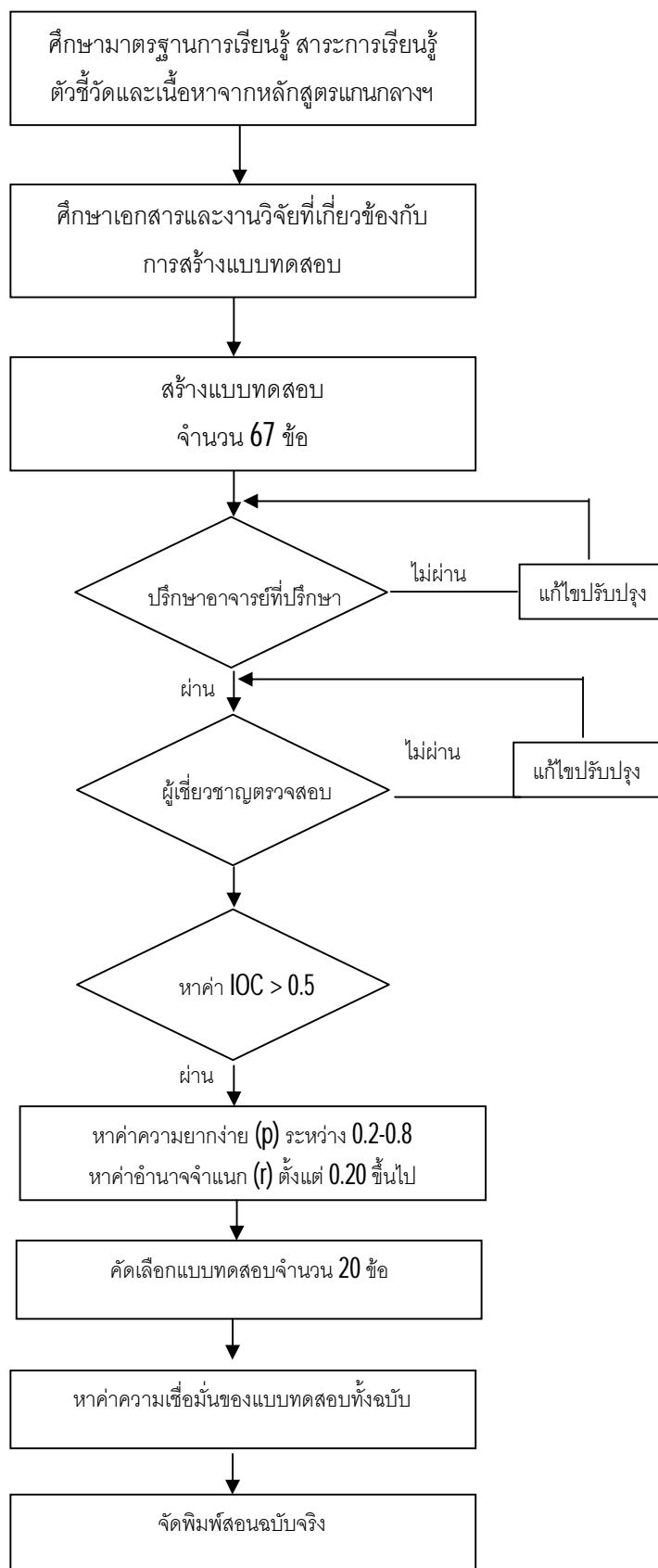
3.4 นำแบบทดสอบที่สร้าง เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำตรวจสอบข้อบกพร่อง

3.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item-Objective Congruence) โดยใช้เกณฑ์ค่า IOC ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป

3.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังประจวบวิทยา ค.ม ปีการศึกษา 2553 ที่เคยเรียนเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาแล้ว จำนวน 58 คน แล้วนำผลไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบที่พัฒนาโดย ดร.ปกรณ์ ประจัญบาน รายละเอียดแสดงใน (ภาคผนวก ค) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าความอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จำนวน 20 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาและตัวชี้วัด

3.7 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ มาคำนวณหาค่าความเที่ยง (Reliability) ทั้งฉบับ โดยวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) สูตรที่ 20 หรือ KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

3.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับจริง เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูล



ภาพ 10 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดความสามารถในทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้ากำหนดไว้เป็นการส่งเสริมทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ จึงกำหนดแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยวัดทักษะทั้ง 3 ทักษะ โดยเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ โดยมีวิธีดำเนินการดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของสสวท.

4.2 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ปรับปรุงจากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของสสวท. ซึ่งประเมินทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผลและการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ จำนวน 10 ข้อ

4.3 สร้างเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

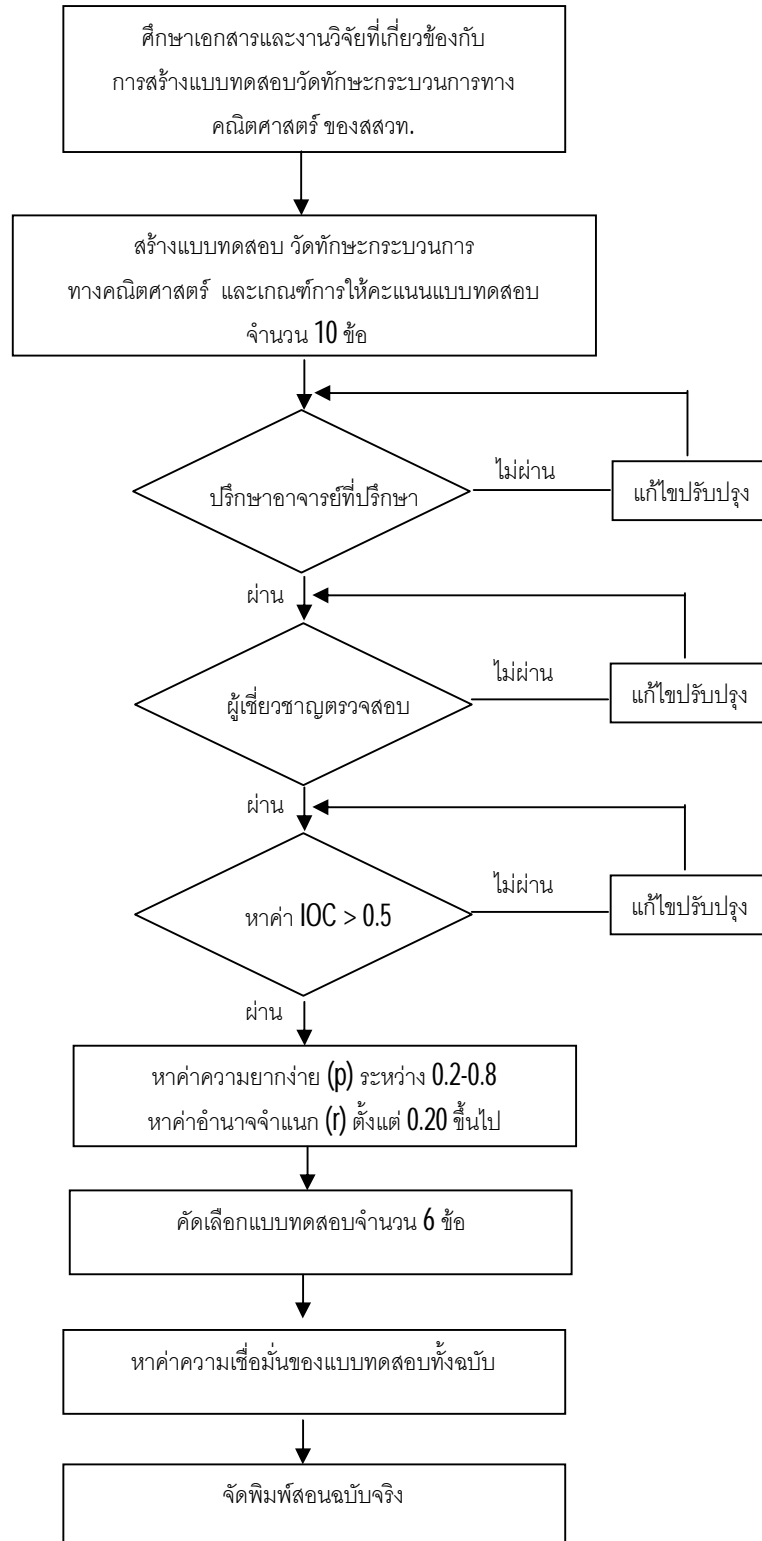
4.4 นำแบบทดสอบและเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาความถูกต้องปรับปรุงแก้ไข

4.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับนิยามคำศัพท์เฉพาะ IOC (Index of Item-Objective Congruence) โดยใช้เกณฑ์ค่า IOC ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป แสดงว่าข้อสอบนั้นมีความสอดคล้อง แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังประจวบวิทยา คม ปีการศึกษา 2553 ที่เคยเรียนเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาแล้ว จำนวน 58 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยนำผลไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยคำนวณตามสูตรของวิทเนย์และซาเบอร์ เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าความอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

4.7 นำข้อสอบที่ผ่านการหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก จำนวน 6 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach)

4.8 นำแบบทดสอบที่ผ่านการหาคุณภาพแล้วมาจัดทำเป็นฉบับจริง เพื่อนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ต่อไป



ภาพ 11 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

5. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวิธีดำเนินการ ดังนี้

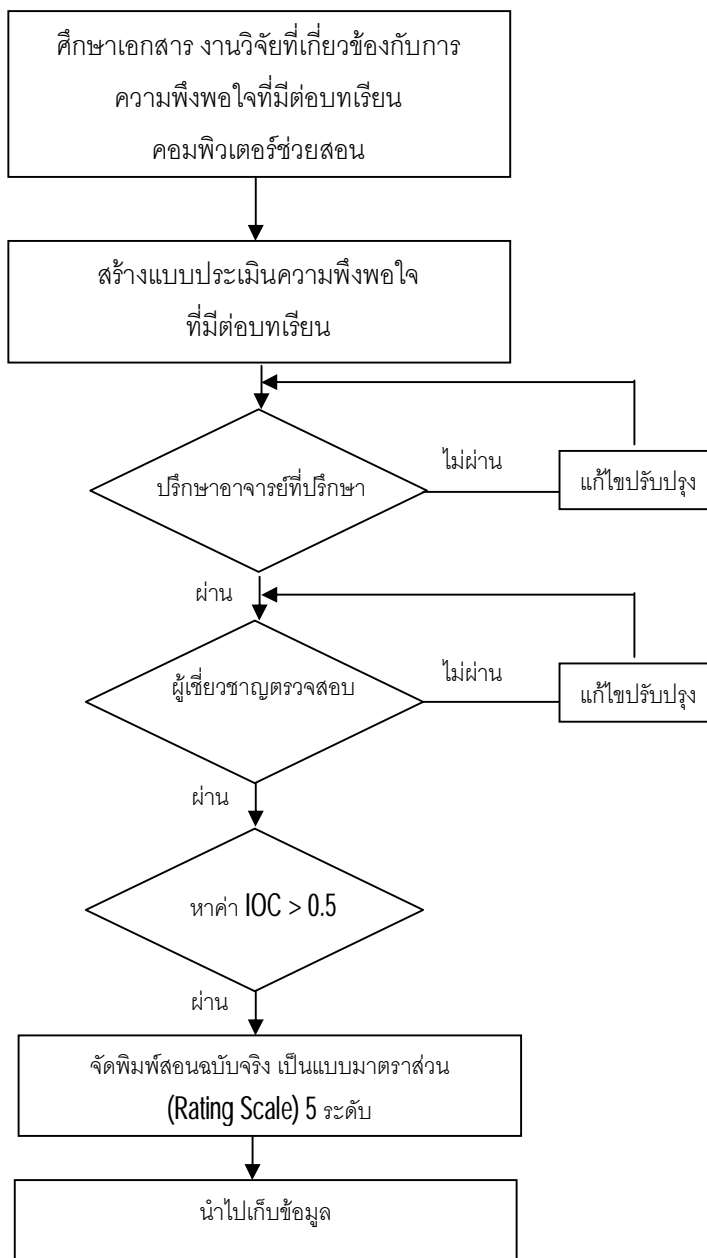
5.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และศึกษาการสร้างแบบสอบถามต่าง ๆ ที่เคยถูกสร้างไว้มาพัฒนาเพื่อใช้ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบมาตราส่วน (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแบบลิเคอร์ต (Likert) เพื่อใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ

5.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษา พิจารณาตรวจสอบแล้วปรับปรุงแก้ไข

5.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในการใช้ภาษา โดยใช้เกณฑ์ค่า IOC ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าเป็นแบบสอบถามที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกัน นำไปใช้ได้

5.5 นำแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พิมพ์แล้วไปใช้ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพ 12 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาค้นคว้ามีการดำเนินการดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง บันทึกคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งนี้ เป็นการทดสอบก่อนเรียน

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีจำนวน 4 หน่วย การทดลองครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยมีขั้นตอนดังนี้ คือให้นักเรียนอ่านคำชี้แจงให้เข้าใจศึกษาเนื้อหาในแต่ละเรื่องเรียงลำดับตั้งแต่หน่วยที่ 1 ถึงหน่วยที่ 4 และในแต่ละหน่วยก็จะมีเนื้อหาย่อย ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาและตัวอย่างจากนั้นทำแบบฝึกหัด เมื่อศึกษาเนื้อหาย่อยและทำแบบฝึกหัดครบทุกเรื่องแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครบทั้ง 4 เรื่องแล้ว ดำเนินการสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน กับกลุ่มตัวอย่าง บันทึกคะแนนที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้

4. ให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ภายหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item-Objective Congruence) มีสูตรดังนี้

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

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

R แทน คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

- + 1 แทน ความเห็นด้วยว่ามีความชัดเจนทางภาษาและถูกต้องตามเนื้อหา
- 0 แทน ไม่แน่ใจมีความชัดเจนทางภาษาและถูกต้องตามเนื้อหา
- 1 แทน ความเห็นด้วยว่าไม่มีความชัดเจนทางภาษาและถูกต้องตามเนื้อหา

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
Sabers ได้เสนอแนะวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบอัตนัยไว้ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2530)

$$\text{ค่าความยาก} = \frac{S_H + S_L - (NT)(X_{\min})}{NT(X_{\max} - X_{\min})}$$

$$\text{ค่าอำนาจจำแนก} = \frac{S_H - S_L}{NH(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	S_H	แทน	ผลรวม FX ของคะแนนกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวม FX ของคะแนนกลุ่มต่ำ
	X_{\max}	แทน	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้
	X_{\min}	แทน	คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้
	NT	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งกลุ่มและกลุ่มต่ำ
	NH	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$a = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_x^2} \right\}$$

เมื่อ	a	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ทั้งหมด
	$\sum_{i=1}^k S_x^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

3. สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 105) ใช้สูตรดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103) ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละจำนวน
	n	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	\sum	แทน	ผลรวม