

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง เป็นการวิจัยและการพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเปรียบเทียบผลก่อนเรียน และหลังเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง ได้กำหนดหัวข้อการดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. การดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไตรคามศรีอนุสรณ์ อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่

- 2.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง
- 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนจริง
- 2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องจำนวนจริง

2.4 แบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง สำหรับ
ผู้เชี่ยวชาญ

3. การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ในการสร้างและหาประสิทธิภาพ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

1. การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3. การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน 4. การสร้างแบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.1 การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง จำนวนจริง โดยยึดหลักการพัฒนาจากโครงสร้างการพัฒนาระบบการสอน The Third Dimension of ADDIE (Michale Tomas, Marion Mitchell, and Roberto Joseph, 2001. pp. 40-44) โดยมีลำดับขั้นการพัฒนาแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

3.1.2 ขั้นการออกแบบ (Design)

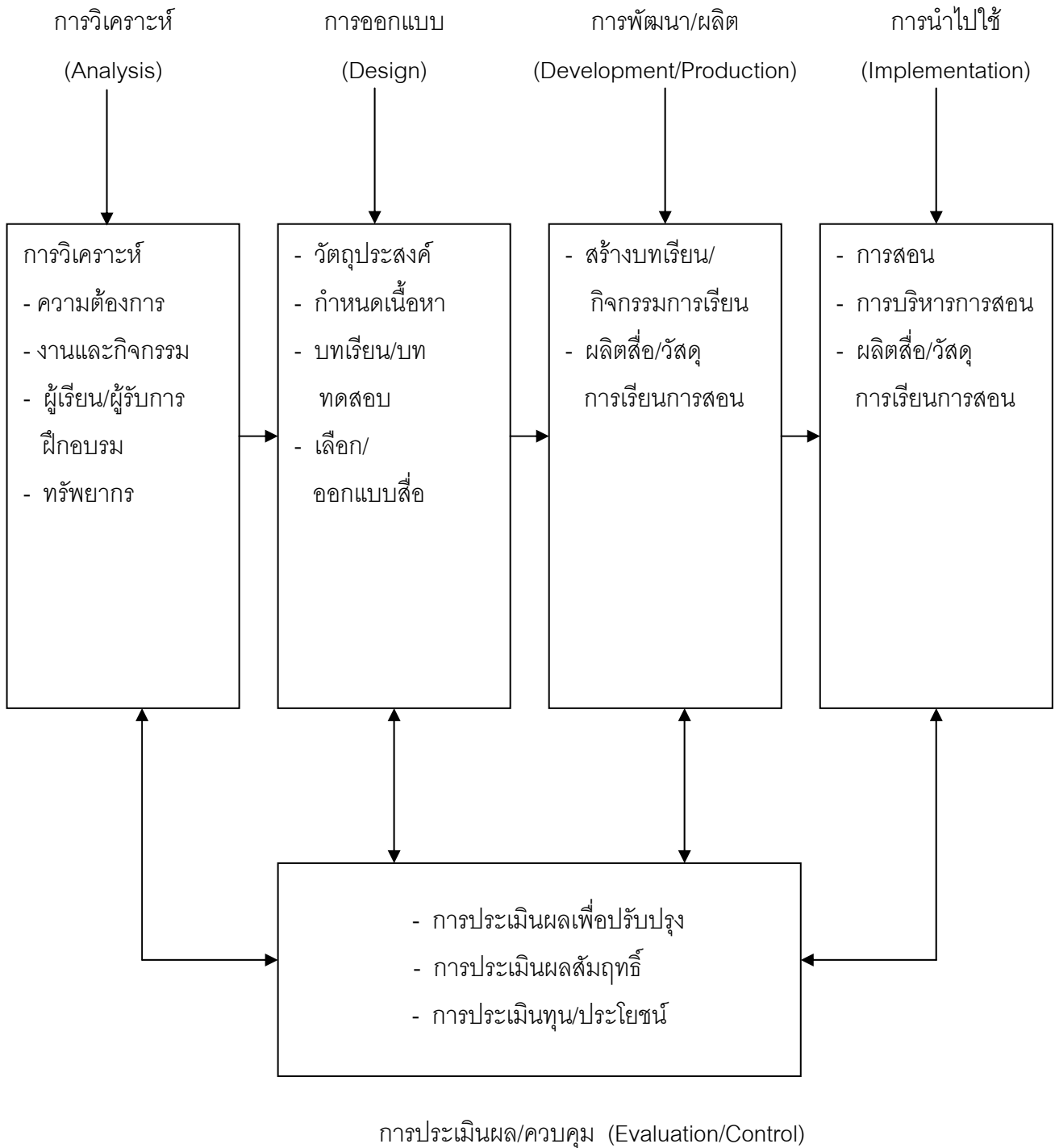
3.1.3 ขั้นการพัฒนา (Development)

3.1.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

3.1.5 ขั้นการประเมิน (Evaluation)

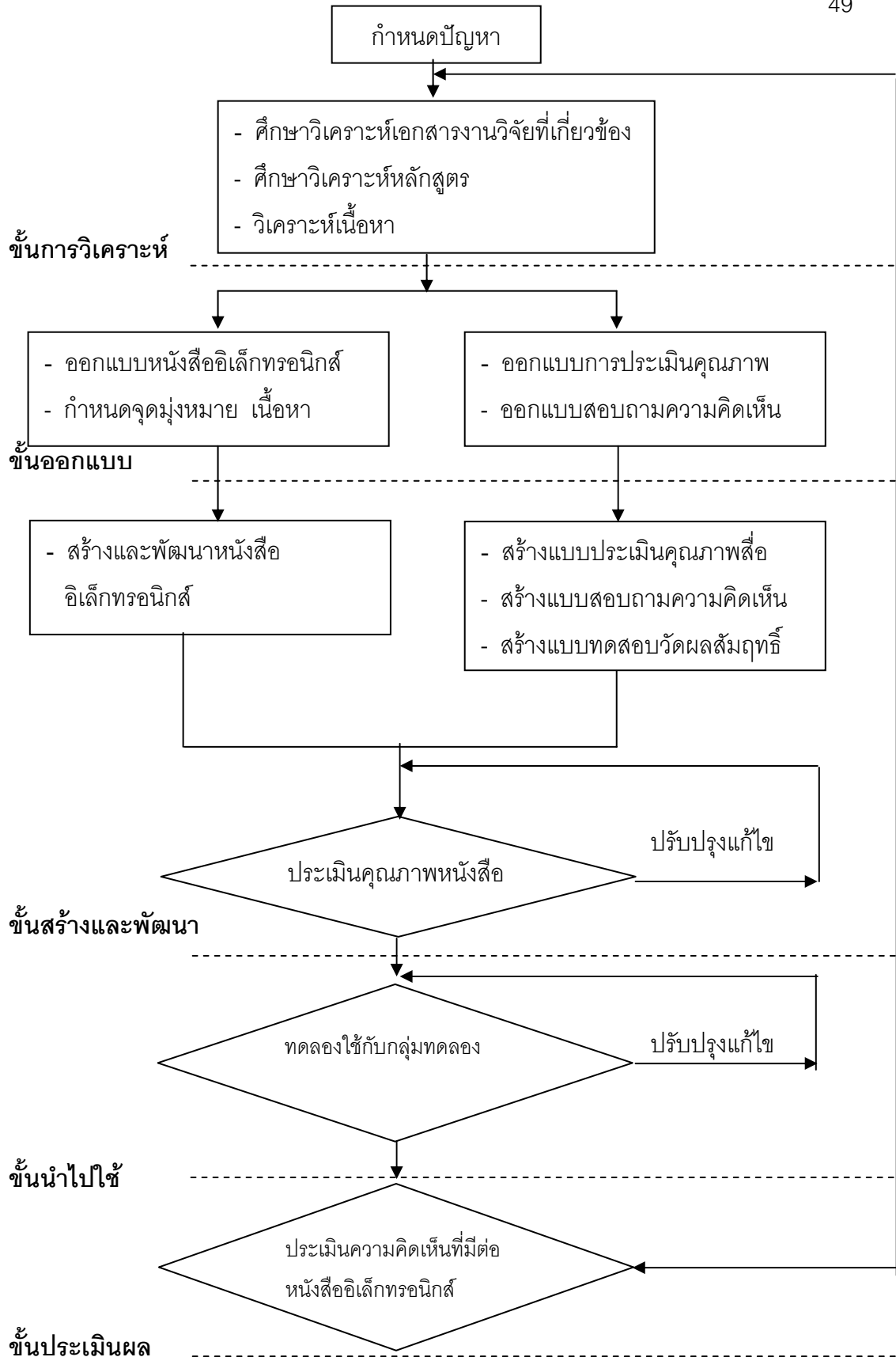
โดยลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ต้องคำนึงถึงปัจจัย 3 ประการ คือ เป้าหมาย การปฏิสัมพันธ์ และการทบทวนในการจัดทำและพัฒนาบทเรียนทุกขั้นตอน

ดังแสดงขั้นตอนหลักของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนตามแผนภาพดังต่อไปนี้



ภาพ 1 แสดงขั้นตอนหลักของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน

ซึ่งสามารถแสดงแผนภาพโครงสร้างการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง ดังต่อไปนี้



ภาพ 2 แสดงโครงสร้างการดำเนินการวิจัย

3.1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

ในขั้นตอนการวิเคราะห์นี้ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยแบ่งการวิเคราะห์เป็นขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษา วิเคราะห์ เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และวิธีสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2) ศึกษา วิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ เรื่อง จำนวนจริง และวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้ตรงกับเนื้อหาของหลักสูตร เพื่อนำมากำหนดเนื้อหา เพื่อที่จะนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

3) วิเคราะห์องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การวิเคราะห์องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คณะผู้ศึกษาได้วิเคราะห์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ควรประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้ คือ หน้าปก คำนำ สารบัญ คำแนะนำการใช้หนังสือ เนื้อหา ดรรชนีค้นคำสำคัญ

4) วิเคราะห์งานและกิจกรรม

(1) ศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ บนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

(2) ศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง ที่เหมาะสมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

(3) ศึกษาเสียงที่เหมาะสมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

5) วิเคราะห์ทรัพยากรและความเป็นไปได้รวมทั้งขั้นตอนการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จากเอกสารการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์

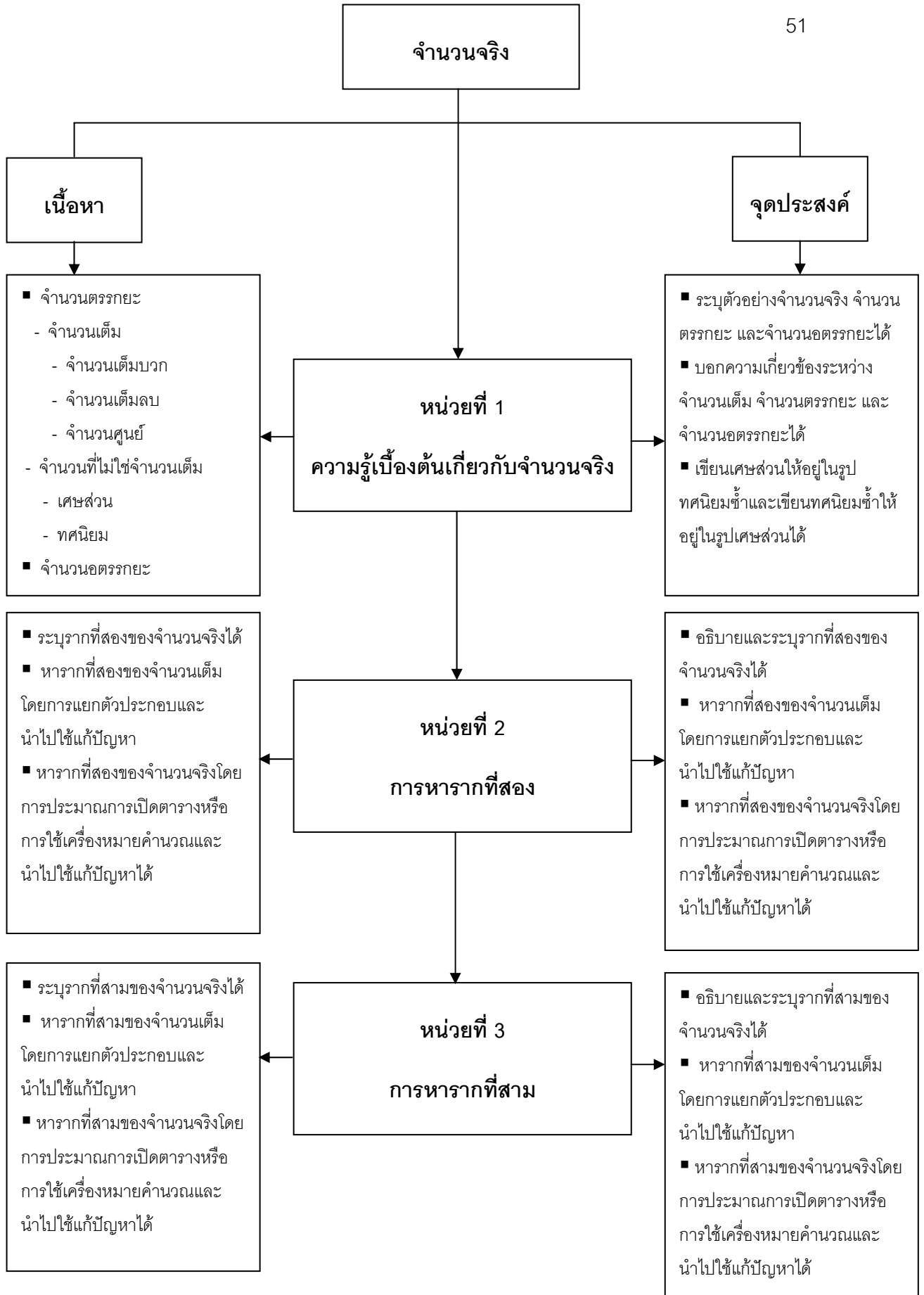
ในขั้นตอนการวิเคราะห์นี้ สามารถวิเคราะห์หาและกำหนดวัตถุประสงค์ กิจกรรมและเนื้อหา โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เลือกเนื้อหาบทเรียน

2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์

3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้

4. เขียนแผนภาพการสร้าง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง ในส่วนของการวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพ 3 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์

3.1.2 ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

ขั้นตอนการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1) นำผลการวิเคราะห์มาทำการคัดเลือกเนื้อหาจากเอกสาร ตำรา ที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเรื่อง จำนวนจริง พร้อมขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2) กำหนดองค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง โดยมีองค์ประกอบดังนี้

(2.1) หน้าปก

(2.2) คำนำ

(2.3) คำชี้แจง

(2.4) สารบัญ

(2.5) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

(2.6) เนื้อหาบทเรียน

(2.7) ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว

(2.8) เสียงประกอบคำบรรยาย

(2.9) แบบทดสอบท้ายบท

(2.10) ภาคผนวก

3) ออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยเลือกเนื้อหา และจัดเรียงลำดับเนื้อหาตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

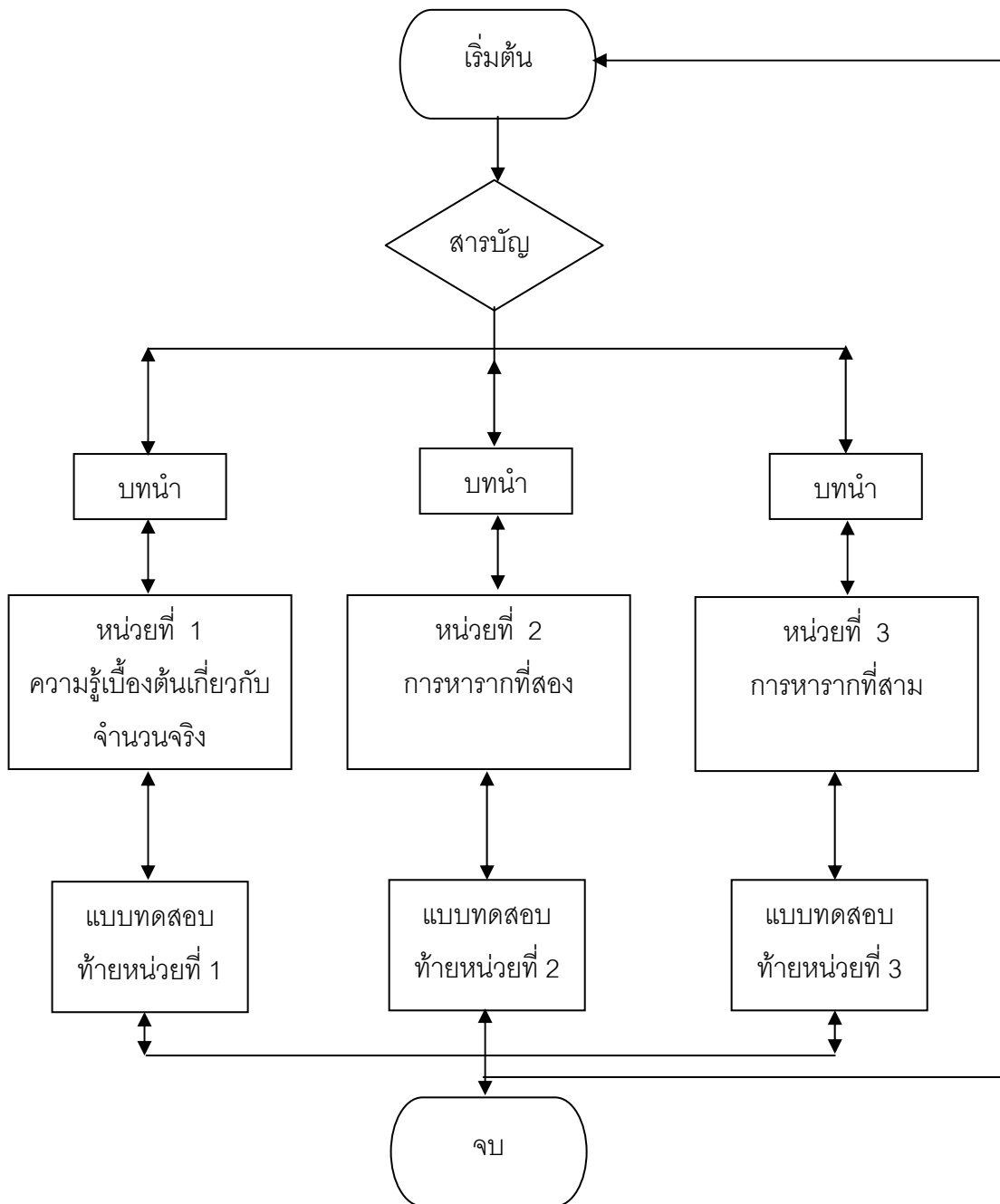
หน่วยที่ 2 การหารากที่สอง

หน่วยที่ 3 การหารากที่สาม

4) ออกแบบ แบบทดสอบท้ายบทเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากนั้นนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC

5) เขียนแผนผังโครงสร้าง (Flowchart) การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง ดำเนินการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน ซึ่งจะช่วยให้การนำเสนอเป็นไปตามแนวทางที่กำหนดไว้ตามรายละเอียดของแผนผังโครงสร้าง

ซึ่งสามารถแสดงแผนผังโครงสร้างลำดับการนำเสนอหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง ได้ดังต่อไปนี้



ภาพ 4 แสดงโครงสร้างลำดับการนำเสนอหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง

6) เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นขั้นตอนที่คณะผู้ศึกษาค้นคว้าวางรูปแบบการนำเสนอเกี่ยวกับ ข้อความ รูปภาพ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ รวมทั้งสื่อในรูปแบบลิตมีเดียต่าง ๆ ลงในกระดาษเพื่อให้การนำเสนอข้อความและสื่อในรูปแบบต่าง ๆ เหล่านั้นเป็นไปอย่างเหมาะสม

หน้าจอบทเรียน โดยกำหนดรูปแบบในการนำเสนอใกล้เคียงกับรูปแบบจริงในคอมพิวเตอร์ เช่น การจัดวางสัดส่วนของข้อความ รูปภาพ ภาพกราฟิกบนหน้าจอบทเรียน

3.1.3 ขั้นการพัฒนา (Development)

ในขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง มีวิธีดำเนินการสร้างดังนี้

1. ลงมือสร้างบทเรียน ในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ออกแบบเนื้อหาที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนในรูปแบบผังโครงสร้าง (Flowchart) และบทดำเนินเรื่อง (Storyboard)
2. ดำเนินการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จากนั้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ เพื่อประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประเมินและเสนอแนะสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข

3.1.4 ขั้นการนำไปทดลองใช้ (Implementation)

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มีขั้นตอนดังนี้

1) นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนบ้านพนาสวรรค์ อำเภอแม่เป็น จังหวัดนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 กับกลุ่มรายบุคคล จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน เพื่อศึกษาหาจุดบกพร่อง ตรวจสอบความพร้อมเนื้อหา สี ภาพ เสียง รูปแบบตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์ได้ตอบการใช้นุ่มคำสั่งต่าง ๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2) นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก คือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนบ้านคลองสมบุญ อำเภอแม่เป็น จังหวัดนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 9 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่เรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน เพื่อตรวจสอบความพร้อมเนื้อหา สี ภาพ เสียง รูปแบบตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์ได้ตอบการใช้นุ่มคำสั่งต่าง ๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3) นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนป่าแม่กะสี อำเภอแม่เป็น จังหวัดนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่เรียนเก่ง 10 คน ปานกลาง 10 คน และเรียนอ่อน 10 คน เป็นกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

4) นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไตรคามศรีอนุสรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน

3.1.5 ชั้นประเมินผล (Evaluation)

1) ประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน แยกเป็น

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิต 2 ท่าน ได้แก่

1.1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดิเรก ธีระภูธร อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

1.1.2 นางรัชณี พรหมพุ่ม ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดพิจิตร เขต 1

1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล

1.2.1 นางสาวสวาท รัตนกรรดิ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดพิจิตร เขต 1

1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.3.1 นางสมนึก กลิ่นอ้น ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนวมวิชรบารมีพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิจิตร เขต 1

1.3.2 นางสุรรัตน์ ชาวเอี่ยม ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านบัวยาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิจิตร เขต 1

2) นักเรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง มีวิธีการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาการสร้างทฤษฎีวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 63)

2. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3. สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย 50 ข้อ ชนิด 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาภายในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

4. นำแบบทดสอบให้ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ โดยพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อมีความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความ

สอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC : Index of item Objective Congruence) (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 61-62) ข้อสอบที่มีค่าดัชนีมากกว่า 0.5 ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความตรงเชิงเนื้อหา หรือมีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ส่วนข้อสอบที่มีค่าดัชนีต่ำกว่า 0.5 ตัดทิ้งไป

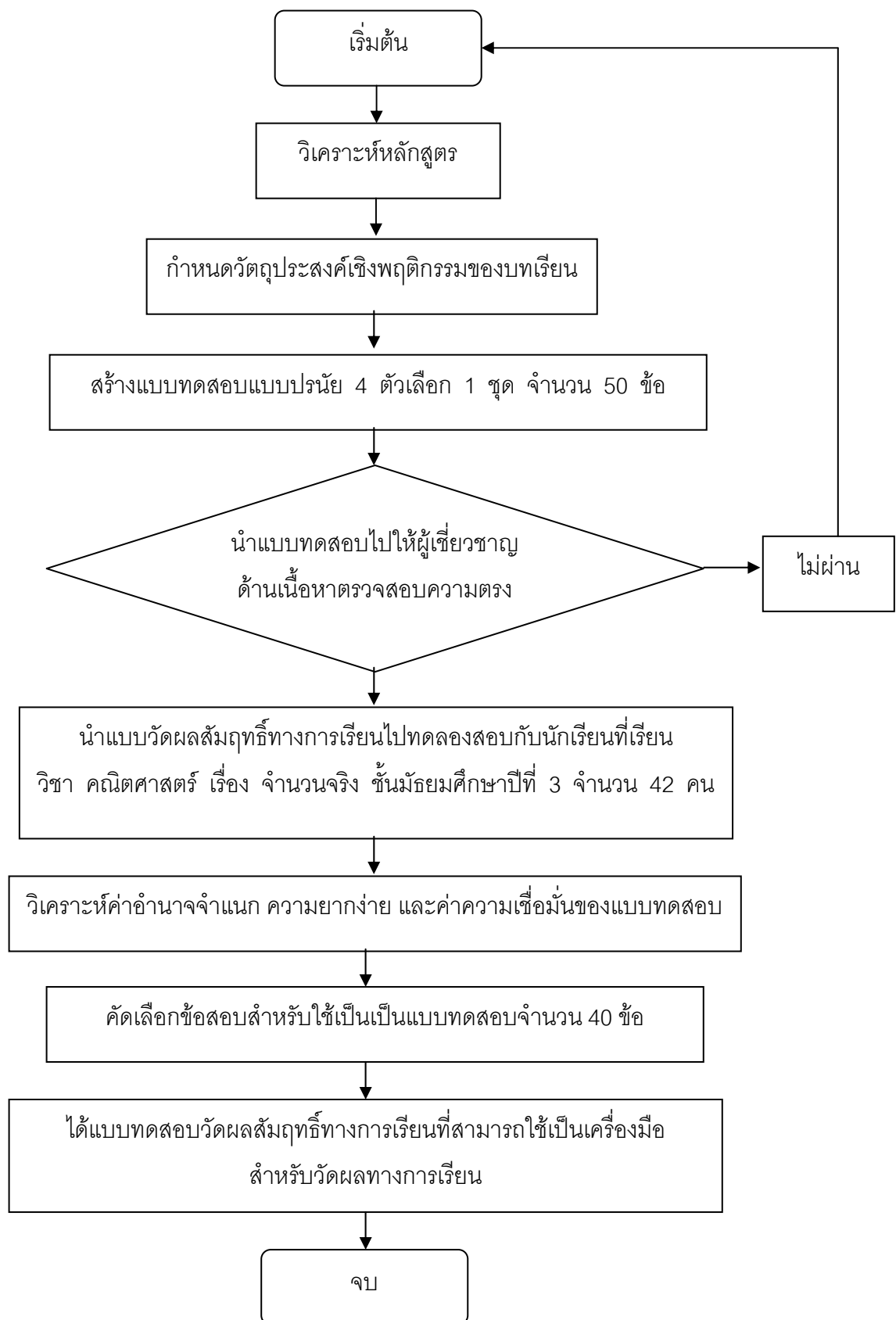
5. นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

6. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เคยเรียนเนื้อหานี้มาแล้วและไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง กับกลุ่มรายบุคคล 3 คน กับกลุ่มเล็ก 9 คน และกลุ่มทดลอง 30 คน

7. ผลจากการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปραกฏผล ดังนี้ ผลจากการนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไปทดลองใช้กับนักเรียน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 42 คน เพื่อหาอำนาจจำแนก (r) และหาความยากง่าย (p) แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2 – 0.8 ไว้จำนวน 40 ข้อ

8. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ที่คัดเลือกไว้ 40 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 209-211)

9. นำข้อสอบฉบับสมบูรณ์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพ 5 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการออกแบบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ศึกษารูปแบบ แนวทางการวัดประเด็นข้อคำถาม
2. สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง โดยกำหนดค่าคะแนนแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคอร์ท (Likert) (บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ, 2531, หน้า 43-98) กำหนดระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่

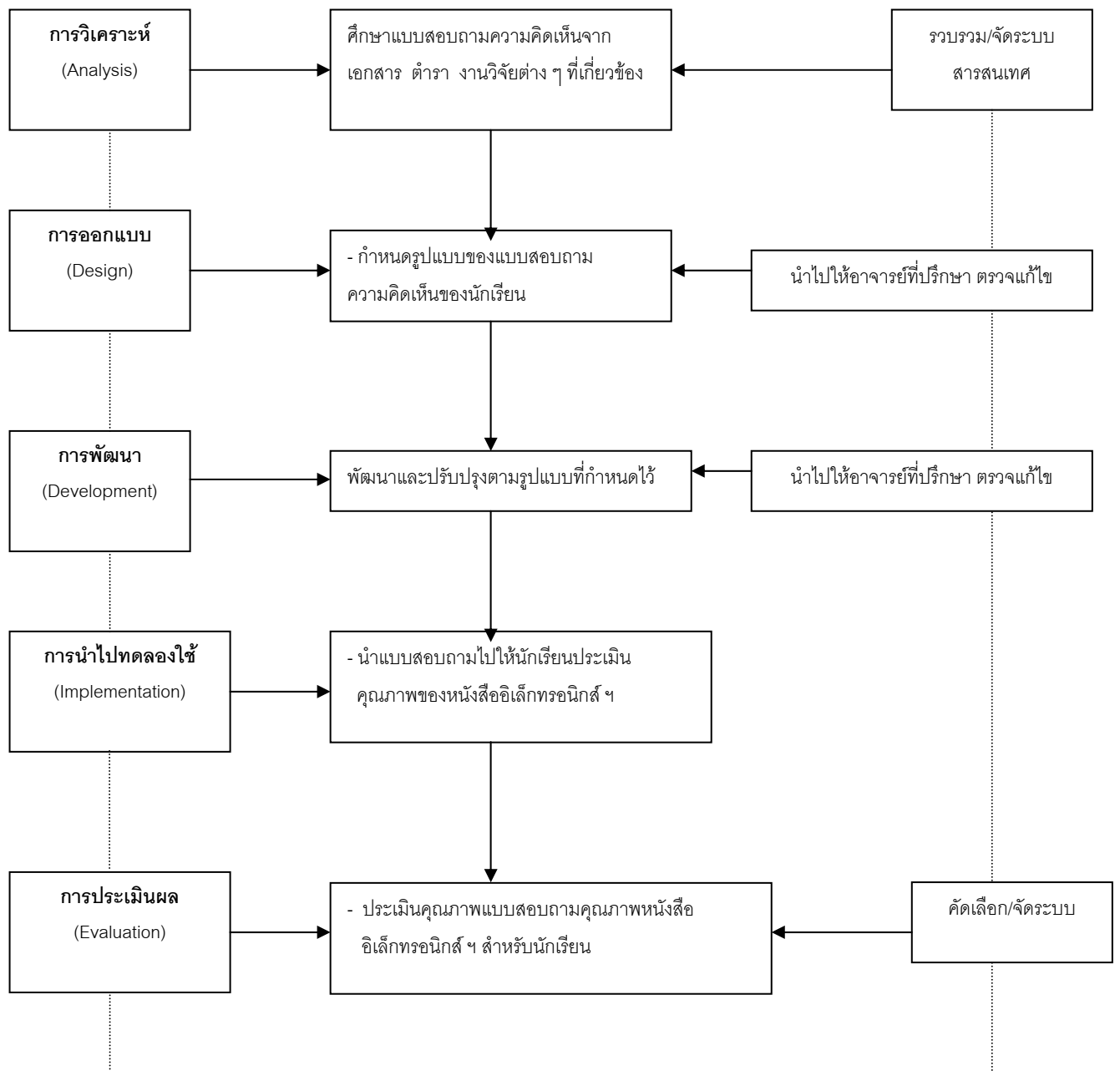
ระดับค่าประเมิน	5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ระดับค่าประเมิน	4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ระดับค่าประเมิน	3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ระดับค่าประเมิน	2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ระดับค่าประเมิน	1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 เป็นความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเป็นแบบทดสอบปลายเปิด

3. การหาคุณภาพของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.1 นำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความตรงของข้อคำถาม ความครอบคลุมเนื้อหา และความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดมุ่งหมาย แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2 นำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไปใช้กับกลุ่มทดลอง และกลุ่มตัวอย่าง



ภาพ 6 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

3.4 การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร หนังสือ วารสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ศึกษารูปแบบ แนวทางการวัด และประเด็นข้อคำถาม โดยศึกษาจากแบบสอบถามของ ดร.รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543, หน้า 190 – 191) เรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

2. สร้างแบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง โดยกำหนดค่าคะแนนแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคอร์ท (Likert) (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2531, หน้า 43-98) กำหนดระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่

ระดับค่าประเมิน	5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ระดับค่าประเมิน	4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ระดับค่าประเมิน	3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ระดับค่าประเมิน	2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ระดับค่าประเมิน	1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยจะใช้เกณฑ์การแปลความหมายดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 100)

4.51 – 5.00	มีระดับความเหมาะสม	มากที่สุด
3.51 – 4.50	มีระดับความเหมาะสม	มาก
2.51 – 3.50	มีระดับความเหมาะสม	ปานกลาง
1.51 – 2.50	มีระดับความเหมาะสม	น้อย
1.00 – 1.50	มีระดับความเหมาะสม	น้อยที่สุด

ตอนที่ 2 เป็นความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเป็นแบบทดสอบปลายเปิด

3. นำแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ

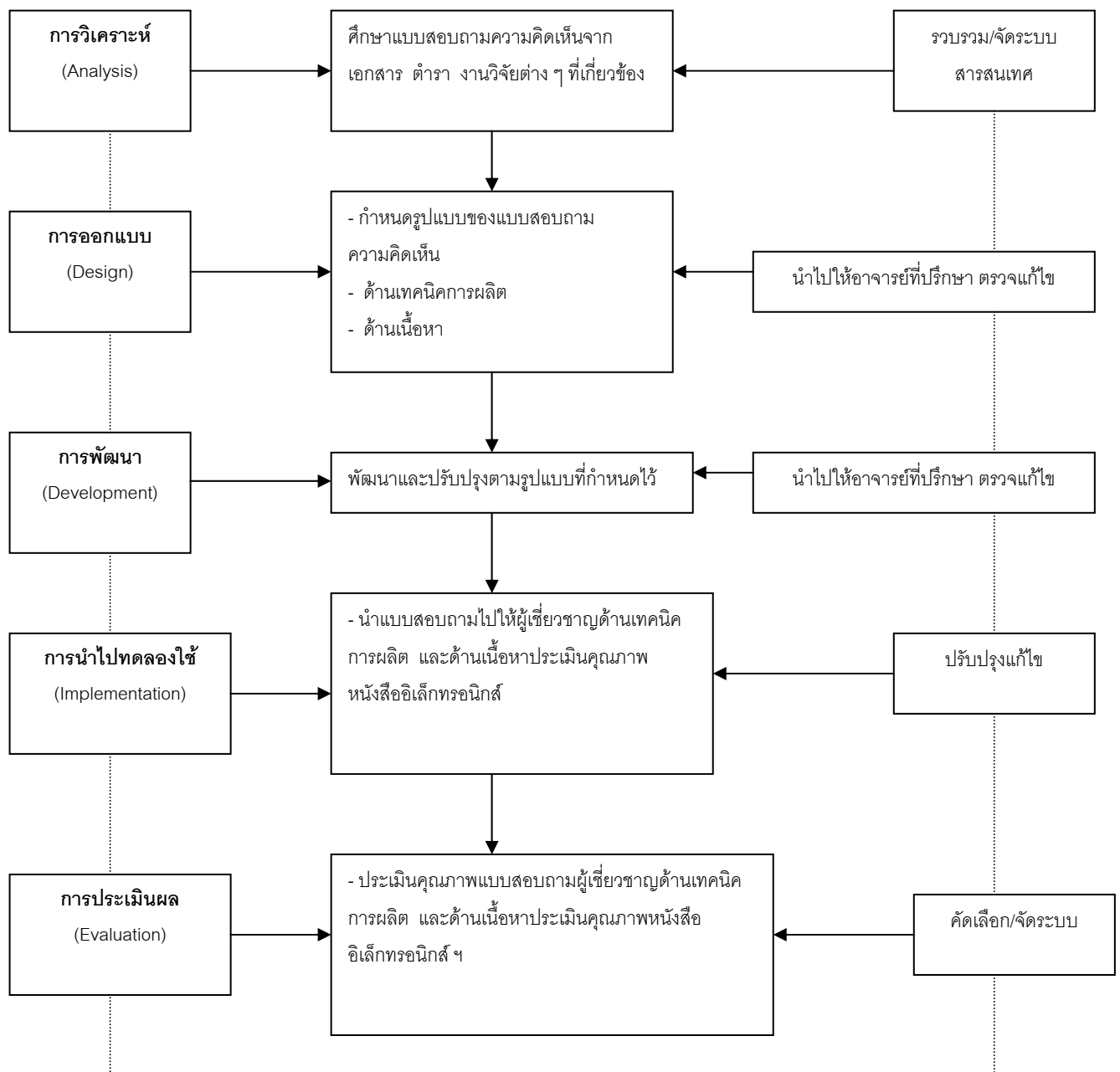
4. ปรับปรุง แก้ไข ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

5. ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

6. นำแบบสอบถามที่ได้รับการตรวจสอบและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนี
ความสอดคล้อง (Index of item Objective Congruence : IOC)

7. ปรับปรุงแก้ไข

8. ได้แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง จำนวนจริง



ภาพ 7 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของผู้เชี่ยวชาญ

4. การดำเนินการทดลอง

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

4.1 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไตรคามศรีอนุสรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน

4.2 สถานที่ใช้ในการทดลอง คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โรงเรียนไตรคามศรีอนุสรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

4.3 จัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ และติดตั้งโปรแกรมที่ใช้ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ในการทดลอง จำนวน 30 เครื่อง

4.4 ติดตั้งโปรแกรมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง ที่คณะผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นลงในเครื่องคอมพิวเตอร์

4.5 ก่อนทำการทดลอง คณะผู้ศึกษาค้นคว้าตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

4.6 อธิบายความรู้พื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการศึกษาครั้งนี้ และชี้แจงวิธีเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง กับกลุ่มตัวอย่าง

4.7 กลุ่มตัวอย่างศึกษาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมทำกิจกรรมจนครบ 3 หน่วย โดยใช้เวลาในการศึกษา 18 ชั่วโมง รวม 6 วัน

4.8 หลังจากกลุ่มตัวอย่างศึกษาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนจนครบ 3 หน่วย ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 40 ข้อ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

5.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบท้ายบทเรียนและคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างกับเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

5.2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

5.3 วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

คณะผู้ศึกษาได้ดำเนินการวิจัยโดยใช้สถิติในการวิจัยประกอบด้วย สถิติในการหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

6.1 ค่าประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จากสูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2523, หน้า 248)

$$\text{เมื่อ } E_1 = \frac{\overline{X_1}}{A} \times 100$$

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\overline{X_1}$ = คะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายบทเรียน

$$E_2 = \frac{\overline{X_2}}{B} \times 100$$

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\overline{X_2}$ = คะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ

6.2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of item Objective Congruence) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 61-62)

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์

$\sum R$ = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาทั้งหมด

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา

6.2.2 ค่าความยากง่าย (P) จากสูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 73)

$$P = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

R_H = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H = จำนวนคนในกลุ่มสูง

N_L = จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

6.2.3 ค่าอำนาจจำแนก (R) จากสูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 73)

$$R = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

R = อำนาจจำแนก

R_U = จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกต้องอยู่ในกลุ่มสูง

R_L = จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N = จำนวนผู้เรียนในกลุ่ม

6.3 ค่าที่ t-test เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน จากสูตร (บุญเรือง ขจรศิลป์, 2528, หน้า 95)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ t = ค่าที่ใช้พิจารณาใน t-distribution

N = จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

D = ผลต่างของคะแนนจากการสอบวัดก่อนและหลังการทดลอง

6.4 ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จากสูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 73)

6.4.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ \bar{X} = คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N = จำนวนผู้เรียนในกลุ่ม

6.4.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) จำนวนจากสูตร

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

เมื่อ S.D. = ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$ = ผลรวมของคะแนน

n = จำนวนนักเรียน

เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองมาตรฐานประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามแนวคิดในการหาประสิทธิภาพแบบนี้ เกณฑ์ที่ใช้ คือ 75/75 หรือ 80/80 หรือ 85/85 หรือ 90/90 จึงจะถือว่ามีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ได้ การวิจัยครั้งนี้คณะผู้ศึกษาค้นคว้าใช้เกณฑ์ ประสิทธิภาพ 80/80 เนื่องจากการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นระบบและงานวิจัยส่วนใหญ่ใช้เกณฑ์ ดังกล่าว