

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

การดำเนินการศึกษาค้างนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สมการและอสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคาราวินาลัย โดยผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ใช้ในการศึกษา

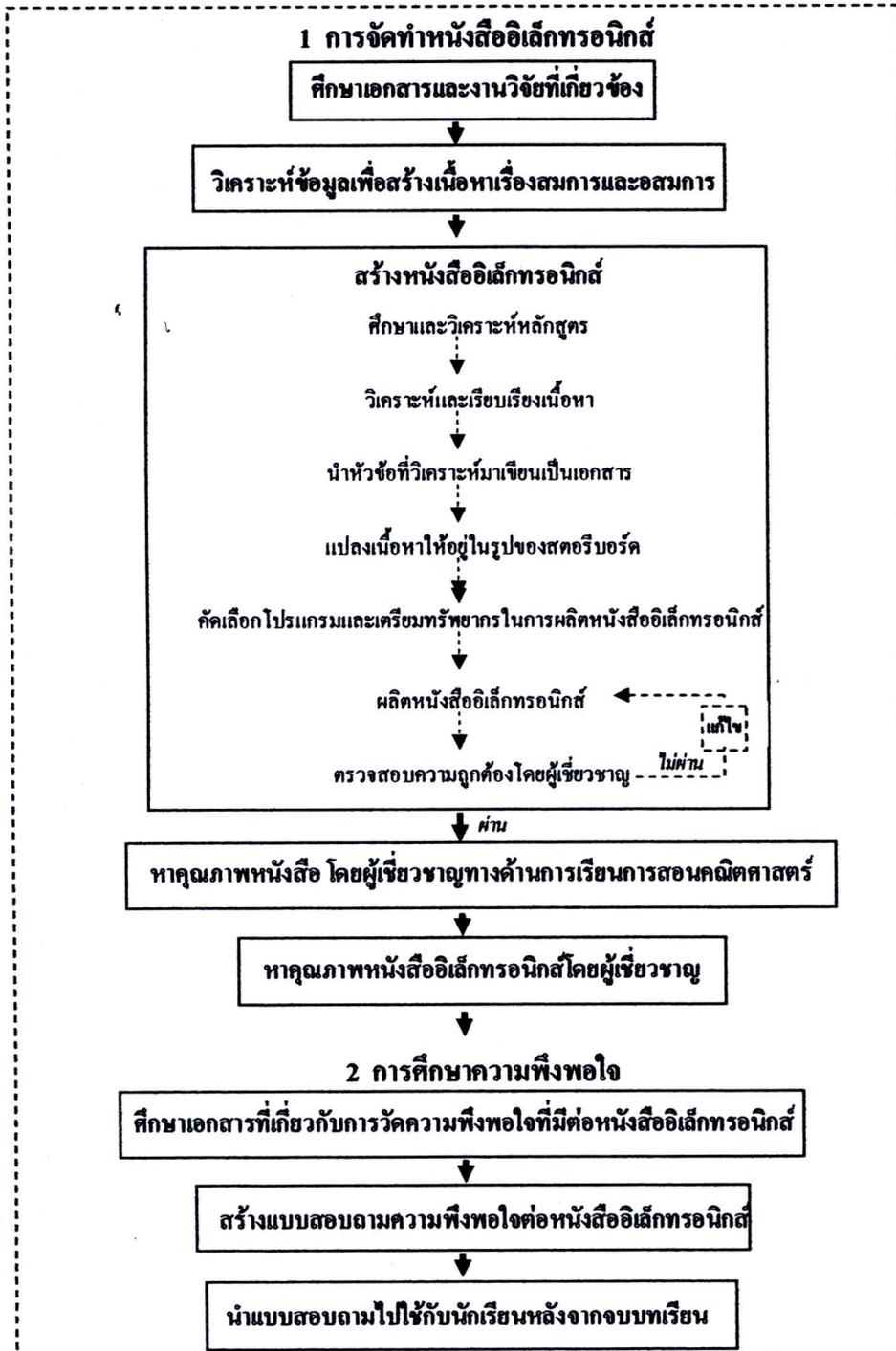
กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคาราวินาลัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 15 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง ระดับปานกลาง และระดับต่ำ อย่างละ 5 คน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องสมการและอสมการ ซึ่งประกอบไปด้วย 3 หน่วย ดังนี้
หน่วยที่ 1 การแสดงจำนวนจริง
หน่วยที่ 2 คำตอบของสมการและอสมการ
หน่วยที่ 3 การแก้สมการและอสมการ
2. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์เรื่องสมการและอสมการ



ขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องสมการและอสมการ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนการดำเนินการศึกษาสรุปได้ดังภาพ 1



ภาพ 1 ขั้นตอนการดำเนินการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสมการและอสมการ

จากภาพ 1 การจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนการดำเนินการศึกษาโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

- 1) วิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษา วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- 2) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องสมการและอสมการ
- 3) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างเนื้อหาเรื่องสมการและอสมการ

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างเนื้อหาเรื่องสมการและอสมการ ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ดำเนินการดังนี้

1) คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายของกิจกรรม ลักษณะของการจัดกิจกรรม และแนวทางในการทำกิจกรรมอย่างคร่าว ๆ เพื่อบรรลุจุดหมายนั้น

2) วิเคราะห์จุดมุ่งหมาย เนื้อหา รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาเรื่องสมการและอสมการ

3) นำข้อมูลที่วิเคราะห์มาสังเคราะห์เรียบเรียง โดยมีองค์ประกอบดังนี้

(ก) กำหนดจุดมุ่งหมายของการนำเสนอเนื้อหา ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสมการและอสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

(ข) วางโครงเรื่องเนื้อหา โดยจัดเรียงลำดับหัวข้อ 3 หน่วย

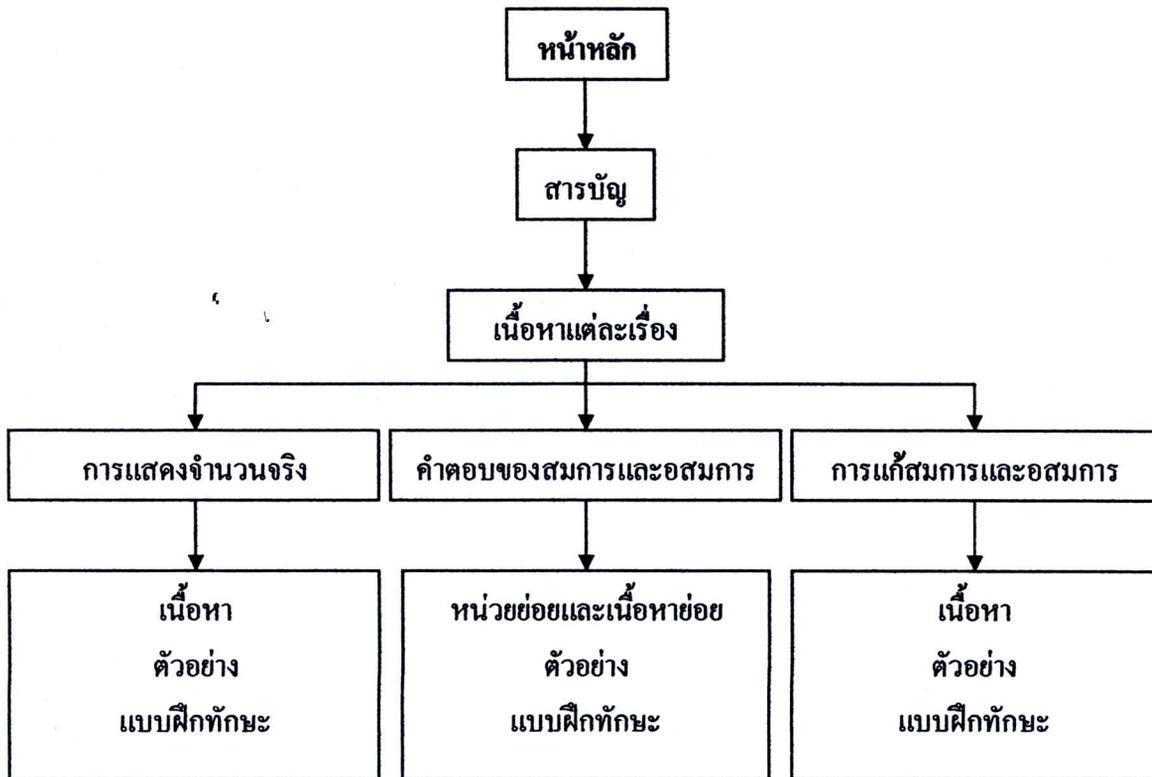
หน่วยที่ 1 การแสดงจำนวนจริง ได้แก่ แสดงในรูปกราฟบนเส้นจำนวน แสดงในรูปช่วง และแสดงในรูปเซต

หน่วยที่ 2 คำตอบของสมการและอสมการ ได้แก่ สมการและอสมการคิกรีสอง สมการและอสมการคิกรีสอง สมการและอสมการคิกรีสอง และ สมการและอสมการในรูปเศษส่วน

หน่วยที่ 3 การแก้สมการและอสมการ

(ค) กำหนดรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหา เสียงบรรยายประกอบเนื้อหาในหนังสือบางหน้า ที่จะนำมาประกอบคำอธิบายเพื่อให้เห็นภาพชัดเจน นำเสนอในรูปแบบที่ง่ายต่อการเข้าใจ ผู้เรียนเกิด

แรงจูงใจอยากศึกษาเนื้อหา และสามารถนำไปเชื่อมโยงความรู้ในระดับยากต่อไปได้ โดยผู้ศึกษาได้ออกแบบและกำหนดโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ดังภาพ 2



ภาพ 2 โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องสมการและอสมการ

ตามโครงสร้างการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องสมการและอสมการ ผู้ศึกษาได้ออกแบบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องสมการและอสมการซึ่งประกอบด้วย 3 หน่วย คือ การแสดงจำนวนจริง คำตอบของสมการและอสมการ การแก้สมการและอสมการ โดยขั้นตอนการจัดการกิจกรรมในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เริ่มต้นด้วยการทบทวน การแสดงจำนวนจริง มีการยกตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนพิจารณาและเปรียบเทียบ และสามารถสรุปเป็นกฎเกณฑ์เพื่อที่จะนำไปสู่การทำแบบฝึกทักษะ เริ่มต้นจะมีสารบัญ เพื่อให้นักเรียนได้ดูเนื้อหาที่ตนเองสนใจ และสามารถเลือกหัวข้อที่ต้องการศึกษา โดยคลิกไปยังหน้านั้นๆ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ในหน่วยที่ 1 เป็นการทบทวนเกี่ยวกับการแสดงจำนวนจริงในรูปแบบกราฟ รูปเซต และรูปช่วง ซึ่งในหน่วยนี้จะมีตัวอย่างการแสดงจำนวนจริงในลักษณะต่างๆ พร้อมทั้งตัวอย่างที่

แสดงด้วยวิดิทัศน์ มีการแสดงจำนวนจริงในรูปภาพ รูปเซต และรูปช่วงเพื่อให้นักเรียนได้พิจารณา จากนั้นมีแบบฝึกทักษะเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดคำนวณ

หน่วยที่ 2 เป็นการหาคำตอบของสมการและอสมการ โดยจะนำเสนอการหาคำตอบของสมการและอสมการ ไปพร้อมกัน เพื่อให้นักเรียนได้พิจารณาคำตอบ โดยจะมีตัวอย่างทั้งที่เป็นวิดิทัศน์ พร้อมเสียงประกอบการอธิบาย และตัวอย่างที่เป็นภาพนิ่ง ซึ่งในหน่วยนี้มีทั้งหมด 4 หน่วยย่อย คือ คำตอบของสมการและอสมการดีกรี 1 คำตอบของสมการและอสมการดีกรี 2 คำตอบของสมการและอสมการดีกรี 3 และคำตอบของสมการและอสมการในรูปเศษส่วน ในแต่ละหน่วยย่อยมีตัวอย่างการอธิบายการหาคำตอบของสมการและอสมการ ไปพร้อมๆกัน เพื่อให้นักเรียนได้พิจารณา และจบแต่ละหน่วยย่อยมีแบบฝึกทักษะเพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียน

หน่วยที่ 3 เป็นการแก้สมการและอสมการ ซึ่งในหน่วยนี้จะใช้สมบัติของการเท่ากันและไม่เท่ากันในการหาคำตอบของสมการและอสมการ ซึ่งจะมีตัวอย่างทั้งที่เป็นวิดิทัศน์ ประกอบการอธิบาย และตัวอย่างที่เป็นภาพนิ่ง จากนั้นมีแบบฝึกทักษะเพื่อให้นักเรียนได้ทดสอบความเข้าใจ

ผู้ศึกษาได้แปลงเนื้อหาให้อยู่ในรูปของสตอรี่บอร์ด จากนั้นคัดเลือกโปรแกรม และเตรียมทรัพยากรในการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษรภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ใช้โปรแกรม Microsoft office PowerPoint 2003 นำเสนอเนื้อหา ทั้งที่เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ใช้โปรแกรม Camtasia Studio 7 ในการสร้างไฟล์วิดิทัศน์ ใช้โปรแกรม Desktop Author ในการสร้างเนื้อหาทั้งหมดให้เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จากนั้นผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยนำสตอรี่บอร์ดที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว มาสร้างเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยเริ่มต้นจากการสร้างเนื้อหาที่เป็นภาพนิ่งแต่ละหน่วย โดยมี ส่วนประกอบ คือ เนื้อหา ตัวอย่าง และแบบฝึกทักษะ โดยใช้โปรแกรม Microsoft office PowerPoint 2003 ส่วนเนื้อหาที่เป็นภาพเคลื่อนไหว เริ่มต้น ใช้โปรแกรม Microsoft office PowerPoint 2003 ในการสร้างเนื้อหา และใช้ความสามารถของโปรแกรม ในการทำเป็นภาพเคลื่อนไหว จากนั้นสร้างไฟล์วิดิทัศน์ในแต่ละหน่วย โดยใช้โปรแกรม Camtasia Studio 7 และขั้นสุดท้าย นำเนื้อหาที่เป็นไฟล์รูปภาพ และไฟล์วิดิทัศน์ใส่ไว้ในโปรแกรมที่สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งมีชื่อว่า โปรแกรม Desktop Author

3. สร้างแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สมการและอสมการ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านแบบประเมินตรวจสอบข้อคำถาม ว่ามีความถูกต้อง ด้านภาษาและพฤติกรรมที่ ต้องการประเมินหรือไม่ (ดูรายชื่อในภาคผนวก ก หน้า 63) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ควรใช้

คำถามที่เข้าใจง่าย ชัดเจน และสามารถนำไปประเมินได้จริง ซึ่งผู้ศึกษาได้ทำตามข้อเสนอแนะ โดยแก้ไขคำถามให้เข้าใจง่ายขึ้น มีความชัดเจนยิ่งขึ้น ได้แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สมการและอสมการ จากนั้นจึงนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ โดยแบ่งผู้เชี่ยวชาญออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่

1) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน (ดูรายชื่อในภาคผนวก ก หน้า 63) ทำแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สมการและอสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคาราวินวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญแสดงดังตาราง 4 โดยกำหนดมาตราส่วนการประเมินค่าไว้ 5 ระดับ (รวีวรรณ ชินะตระกูล, 2538) คือ

มากที่สุด	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 5
มาก	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 4
ปานกลาง	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 3
น้อย	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 2
น้อยที่สุด	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 1

กำหนดเกณฑ์ในการตัดสินคะแนนเฉลี่ยดังนี้

มากที่สุด	มีค่าระดับอยู่ระหว่าง	4.50 – 5.00
มาก	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง	3.50 – 4.49
ปานกลาง	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง	2.50 – 3.49
น้อย	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง	1.50 – 2.49
น้อยที่สุด	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง	1.00 – 1.49

(ดูตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สมการและอสมการ ตามรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 75 - 77)

ตาราง 4 ผลประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนสมการและ
อสมการ

รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย	อยู่ในระดับ
1. เนื้อหา	4.07	มาก
2. การนำเสนอ	4.38	มาก
3. การใช้ภาษา	4.08	มาก

จากตาราง 4 จะเห็นว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนสมการและอสมการได้ประเมินทางด้านเนื้อหา การนำเสนอ และการใช้ภาษา อยู่ในระดับมาก

นอกจากนี้ ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนสมการและอสมการ ได้แสดงความคิดเห็นที่มีต่อเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้ โครงสร้างของเนื้อหามีความถูกต้อง ชัดเจน เนื้อหาเบื้องต้นประกอบด้วยความคิดรวบยอดอยู่ในเกณฑ์ดี การนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตอนมีความละเอียด ชัดเจนดี การใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน วิธีการนำเสนอเนื้อหาเป็นลักษณะที่ค่อยๆ ไตร่ตรอง ทำความเข้าใจไปอย่างช้าๆ ซึ่งทำให้เกิดสมาธิขณะศึกษาเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้ การเขียนกราฟ ควรใช้จุดที่ไม่ใหญ่มากนัก เพราะอาจทำให้คำตอบที่ได้ไม่สอดคล้องกับกราฟ การเขียนสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ควรเขียนให้ชัดเจน เช่น สมการ ควรเขียนเครื่องหมาย “ = ” ให้ชัดเจน การพิมพ์ควรตรวจสอบคำให้ดี บางคำขาดหายไป และควรเว้นวรรคให้ถูกต้อง

ผู้ศึกษาได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนสมการและอสมการดังนี้ ลดขนาดของจุดที่อยู่บนกราฟให้เล็กลง แก้ไขสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น แก้ไขคำที่เขียนผิด และทำการแบ่งวรรคตอนของคำให้ถูกต้อง

2) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 3 ท่าน (ดูรายชื่อในภาคผนวก ก หน้า 63) ทำแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สมการและอสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคาราวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญแสดงดังตาราง 5 โดยกำหนดมาตราส่วนการประเมินค่าไว้ 5 ระดับ (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2538) คือ

มากที่สุด	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 5
มาก	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 4
ปานกลาง	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 3
น้อย	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 2
น้อยที่สุด	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 1

กำหนดเกณฑ์ในการตัดสินคะแนนเฉลี่ยดังนี้

มากที่สุด	มีค่าระดับอยู่ระหว่าง	4.50 – 5.00
มาก	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง	3.50 – 4.49
ปานกลาง	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง	2.50 – 3.49
น้อย	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง	1.50 – 2.49
น้อยที่สุด	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง	1.00 – 1.49

(คู่มืออย่างแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สมการและอสมการ ตามรายละเอียดใน ภาคผนวก ค หน้า 78 - 80)

ตาราง 5 ผลการประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของผู้เชี่ยวชาญด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย	อยู่ในระดับ
1. ส่วนนำของบทเรียน	3.67	มาก
2. เนื้อหาของบทเรียน	4.17	มาก
3. การใช้ภาษา	4.33	มาก
4. การออกแบบการสอน	3.33	ปานกลาง
5. ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย	3.57	มาก
6. การออกแบบปฏิสัมพันธ์	3.67	มาก

จากตาราง 5 จะเห็นว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ประเมินทางด้าน ส่วนนำของบทเรียน เนื้อหาของบทเรียน การใช้ภาษา ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย และการออกแบบ ปฏิสัมพันธ์ อยู่ในระดับมาก ส่วนการออกแบบการสอนอยู่ในระดับปานกลาง

นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แสดงความคิดเห็นที่มีต่อ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้ ขนาดของหนังสือมีความเหมาะสมกับหน้าจอ โปรแกรมใช้งานง่าย และ

ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้ ขนาดของตัวหนังสือในบางหน้ามีขนาดไม่คงที่ ตัวหนังสือบางหน้าอ่านยาก ควรทำให้ตัวหนังสือหนาขึ้น ควรมีคำอธิบายหรือคำแนะนำสำหรับการใช้โปรแกรม

ผู้ศึกษาได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ดังนี้ ในหนังสือบางหน้าที่อ่านไม่ค่อยชัด ได้ทำการทำให้ตัวหนังสือหนาขึ้น ได้จัดทำคำอธิบายสำหรับการใช้งานของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องสมการและอสมการ โดยจัดทำในรูปแบบของ file text ซึ่งสามารถเปิดอ่านคำอธิบายได้ง่าย สำหรับการใช้งานของคอมพิวเตอร์ทั่วไป เพื่อให้ผู้ใช้งานได้ศึกษาความต้องการของระบบคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม รวมถึงข้อเสนอแนะสำหรับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสมการและอสมการ เล่มนี้

4. ผู้ศึกษาได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องสมการและอสมการตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญทางด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามที่สามารถแก้ไขได้ ภายใต้ข้อจำกัดของ โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องสมการและอสมการ

ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องสมการและอสมการที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการ โดยผู้ศึกษาได้ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เคยเรียนเรื่องสมการและอสมการมาแล้ว ศึกษาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องสมการและอสมการในช่วงเวลาคาบกิจกรรมชมรมในช่วงเวลา 13.00 – 16.00 น. ซึ่งใช้สถานที่ห้องคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน โดยนักเรียนแต่ละคนได้ศึกษาด้วยตนเองและไม่จำกัดเวลาในการเรียนรู้ของแต่ละคน (คูตัวอย่างภาพกิจกรรมในภาคผนวก ง หน้า 84 - 86)

จากภาพ 1 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับการวัดความความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 2) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการ แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการนำเสนอของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสมการและอสมการ โดยแบบสอบถามดังกล่าวได้ประเมินทางด้านการนำเสนอเนื้อหา ด้านภาษา ด้านกระตุนความสนใจ ด้านการออกแบบ และด้านการนำไปประยุกต์ใช้ และใช้ระดับการประเมิน 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะแบบปลายเปิด นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้ตามความรู้สึกรักของนักเรียนเอง

3) นำแบบสอบถาม ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านแบบประเมินตรวจสอบข้อคำถาม ว่ามีความถูกต้อง ด้านภาษาและพฤติกรรมที่ต้องการประเมินหรือไม่ (ดูรายชื่อในภาคผนวก ก หน้า 63) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ควรใช้คำถามที่เข้าใจง่าย ชัดเจน ไม่สับสน และสามารถนำไปประเมินได้จริง ซึ่งผู้ศึกษาได้ทำตามข้อเสนอแนะ โดยแก้ไขคำถามให้เข้าใจง่ายขึ้น มีความชัดเจนยิ่งขึ้น ได้แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและอสมการ (ดูตัวอย่างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สมการและอสมการ ตามรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 81 - 82)

4) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและอสมการ ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากศึกษาจนจบเนื้อในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและอสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์นำเสนอแบบตาราง และแบบความเรียง โดยค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) หาได้จาก

การหาค่าเฉลี่ยคำนวณ โดยใช้สูตร ดังนี้ (ศรีพรหม สิทธิพงศ์, 2542, หน้า 108)

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

เมื่อ	\bar{x}	คือ	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum x$	คือ	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนคะแนนทั้งหมด

กำหนดมาตราส่วนการประเมินค่าไว้ 5 ระดับ (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2538) คือ

มากที่สุด	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 5
มาก	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 4
ปานกลาง	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 3
น้อย	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 2
น้อยที่สุด	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 1

กำหนดเกณฑ์ในการตัดสินคะแนนเฉลี่ยดังนี้

มากที่สุด	มีค่าระดับอยู่ระหว่าง	4.50 – 5.00
มาก	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง	3.50 – 4.49
ปานกลาง	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง	2.50 – 3.49
น้อย	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง	1.50 – 2.49
น้อยที่สุด	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง	1.00 – 1.49

การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตรดังนี้ (เกียรติสุดา ศรีสุข, 2549, หน้า 175)

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

เมื่อ	x	คือ	ข้อมูลแต่ละจำนวน
	\bar{x}	คือ	ค่าเฉลี่ย
	N	คือ	จำนวนข้อมูล