

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งเป็นการวิจัยและพัฒนา (R&D: Research and Development) โดยมีความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อน - หลัง ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ อีกทั้งยังศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่ง คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2550 โรงเรียนแก้วเลี้ยววิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 1 จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 150 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแก้วเลี้ยววิทยา อำเภอแก้วเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์ ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

แบบแผนการทดลอง

ผู้ศึกษาได้ใช้แบบแผนการศึกษาค้นคว้าแบบ One Group Pretest-Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2550: 60) ซึ่งมีรูปแบบดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แสดงแบบแผนการศึกษาค้นคว้าโดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย

Group	Pretest	Treatment	Posttest
ทดลอง	T ₁	X	T ₂

X แทน การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

T₂ แทน การทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.3 แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนบนเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้ศึกษาได้วางแผนการดำเนินการสร้างและพัฒนาไว้ดังนี้

2.1.1 การสร้างบทเรียน

ขั้นตอนสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งคณะผู้ศึกษาได้สำรวจปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 จากกลุ่มงานทดสอบการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา นครสวรรค์ เขต 1 และผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของโรงเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ได้ทำการ วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และแก้ปัญหาโดยการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย ดำเนินการ ตามหลักการ และขั้นตอนของ การออกแบบพัฒนาสื่อการเรียนการสอน และการออกแบบบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต Generic ID Model (Seel, 1990 อ้างอิงมาจาก วารินทร์ รัศมีพรหม, 2542)

โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1.1.1 ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาที่เกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.1.1.2 วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 4 มาตรฐานที่ ค 4.1 และ ค 4.2 แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งในแต่ละหน่วยได้กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาดังนี้

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละหน่วย

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
1	ความหมายของสมการและคำตอบของสมการ	1. บอกความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ 2. บอกความหมายและระบุจำนวนที่เป็นคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้
2	สมบัติการเท่ากัน	1. บอกสมบัติและยกตัวอย่างสมการที่ใช้สมบัติการเท่ากันได้ 2. ใช้สมบัติของการเท่ากัน แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายได้
3	การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากัน	1. ใช้สมบัติของการเท่ากัน แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายได้ 2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
4	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่ายได้ 2. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายได้ 3. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

2.1.1.3 วิเคราะห์งานและกิจกรรม เนื่องจากปัจจุบันการเรียนการสอน รายวิชาคณิตศาสตร์ เป็นรายวิชาที่มีบทบาทต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ให้มนุษย์คิดอย่างสร้างสรรค์ มีเหตุผลและเป็นระบบ ระเบียบแบบแผน สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ได้ และจากการสัมภาษณ์ผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 พบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือได้ อาทิ กิจกรรมกลุ่ม ค้นคว้า การนำเสนอพูดคุยกัน ดังนั้น ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิด “การเรียนรู้แบบร่วมมือ” เข้ามาในการออกแบบกิจกรรมบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วย

2.1.1.4 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาเกี่ยวกับ วัตถุประสงค์ และกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน

2.1.1.5 ปรับปรุงเนื้อหาตามที่คุณเชี่ยวชาญแนะนำเพื่อจัดทำบทเรียน

2.1.1.6 ออกแบบองค์ประกอบของบทเรียนที่จะนำมาสร้างบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต และองค์ประกอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อกำหนดองค์ประกอบของ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดย วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้ (ภาคผนวก ง)

- 1) หน้าบทเรียน ได้กำหนดให้ขนาดของเว็บที่ 800x600 และแบ่ง หน้าจอ ออกเป็นบล็อก เพื่อใส่รายละเอียดแต่ละส่วนของบทเรียน โดยใช้สีฟ้า ขาว เทา ในการ ออกแบบหน้าบทเรียน
- 2) หน้าเมนูหลัก เป็นหน้าที่มีการแสดงหน่วยต่างๆของบทเรียน และผล การเรียนรู้ที่คาดหวัง คำชี้แจง
- 3) แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นหน้าที่ให้ผู้เรียนได้ทำการทดสอบบทเรียน ของเนื้อหาทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ เกี่ยวกับ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 4) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เป็นหน้าที่บอกให้ผู้เรียนรู้ถึงวัตถุประสงค์ ของการเรียนรู้ ในแต่ละหน่วย
- 5) บทเรียน บทเรียนได้แบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็น 4 หน่วย ดังนี้
หน่วยที่ 1 ความหมายของสมการ
หน่วยที่ 2 สมบัติการเท่ากัน
หน่วยที่ 3 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
หน่วยที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

6) แบบทดสอบหลังเรียน เป็นหน้าที่ให้ผู้เรียนได้ทำการทดสอบหลังเรียน ด้วยบทเรียนทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ เกี่ยวกับ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

7) ติดต่อผู้สอน เป็นส่วนที่ผู้เรียนสามารถติดต่อครูผู้สอนนอกเวลาเรียน ซึ่งจะเป็น e-mail ของครูผู้สอน

8) ห้องสนทนาออนไลน์ เป็นห้องที่ใช้สนทนากันระหว่างกลุ่ม เพื่อใช้ใน กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

9) กระดานข่าว เป็นกระดานตั้งกระทู้ที่เกี่ยวกับคำถามอื่นๆเพิ่มเติม เกี่ยวกับบทเรียน

10) แหล่งข้อมูลอื่น เป็นแหล่งเรียนรู้อื่นๆที่ใช้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เกี่ยวกับเนื้อหา สมการ และเกี่ยวกับความรู้ทางคณิตศาสตร์

11) คณะผู้จัดทำ เป็นการบอกประวัติของผู้ศึกษาค้นคว้า

2.1.1.7 ทำการ สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ใช้เครื่องมือ และโปรแกรม ในการพัฒนาบทเรียนดังนี้

1) เครื่องคอมพิวเตอร์แบบประมวลผลระดับทั่วไป

2) โปรแกรมระบบปฏิบัติการ

3) โปรแกรมสำหรับสร้างเว็บเพจ

4) โปรแกรมตกแต่งภาพ

5) โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว

6) โปรแกรมสร้างฐานข้อมูล เช่น php

7) โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์

2.1.1.8 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่สร้างขึ้นไปถ่ายโอนข้อมูลไว้ที่

www.kl.ac.th/samagam (ภาคผนวก ฉ)

2.1.2 การพัฒนาบทเรียน

2.1.2.1 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ พร้อมทั้งแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทำการประเมิน

2.1.2.2 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. (ภาคผนวก ค)

2.1.2.3 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ มาแก้ไขส่วนที่ยังบกพร่องในบางประเด็นที่ได้รับการประเมินต่ำกว่าค่าเฉลี่ย 3.5

2.1.2.4 นำบทเรียนที่ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเก่าเลี้ยววิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ดังนี้

ทดลองแบบเดี่ยว

จำนวน 3 คน โดยใช้ผู้เรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความชัดเจน ความพร้อมของเนื้อหา ภาพ ภาพเคลื่อนไหว สี ขนาดตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และแบบทดสอบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำข้อบกพร่องที่พบมาปรับปรุงแก้ไข ผลการนำไปทดลองใช้กับกลุ่ม ทดลองแบบเดี่ยว ผลปรากฏว่า แบนเนอร์ของบทเรียนไม่น่าสนใจตัวอักษรของบทเรียนตัวเล็ก เนื้อหาที่ใช้ในบทเรียนยากเกินไป ซึ่งคณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำไปปรับแก้ไขแล้วนำไปทดลองแบบกลุ่มเล็กในขั้นต่อไป

ทดลองแบบกลุ่มเล็ก

หลังจากทดลองใช้แบบเดี่ยวแล้วก็นำไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างโดยใช้ผู้เรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน เพื่อตรวจสอบเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ปรากฏผลดังนี้

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่าคะแนนจากการทดสอบระหว่างเรียนจำนวน 4 หน่วย เป็นดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

จำนวนนักเรียน	รวมคะแนน ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	ร้อยละ (E1)	คะแนน หลังเรียน (20 คะแนน)	ร้อยละ (E2)	ประสิทธิภาพ (E1 / E2)
9	16.33	81.60	16.55	82.75	81.60 /82.75

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่าคะแนนจากการทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 4 หน่วย เป็นดังนี้ (ภาคผนวก ค)

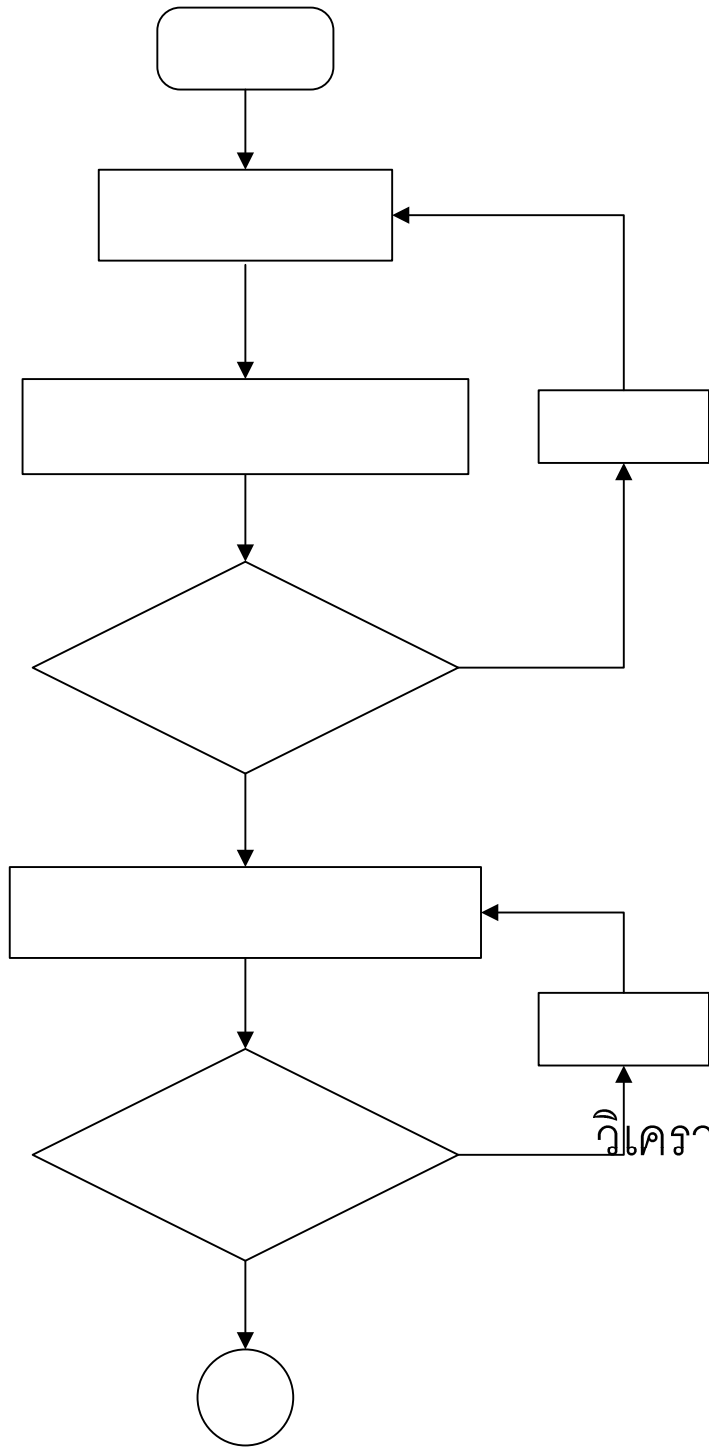
รวมคะแนนเฉลี่ย E1 = 16.33 คิดเป็นร้อยละ 81.60

คะแนนหลังเรียน E2 = 16.55 คิดเป็นร้อยละ 82.75

แสดงให้เห็นว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ $(E1/E2) = 81.60/82.75$ โดยนำมาเปรียบเกณฑ์ มาตรฐานการทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ แสดงค่าได้ดังนี้ $81.60 /82.75 > 80/80$

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ สามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อเป็นสื่อสนับสนุนการเรียนการสอนได้

2.1.2.5 ได้บทเรียนบนเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้จริง



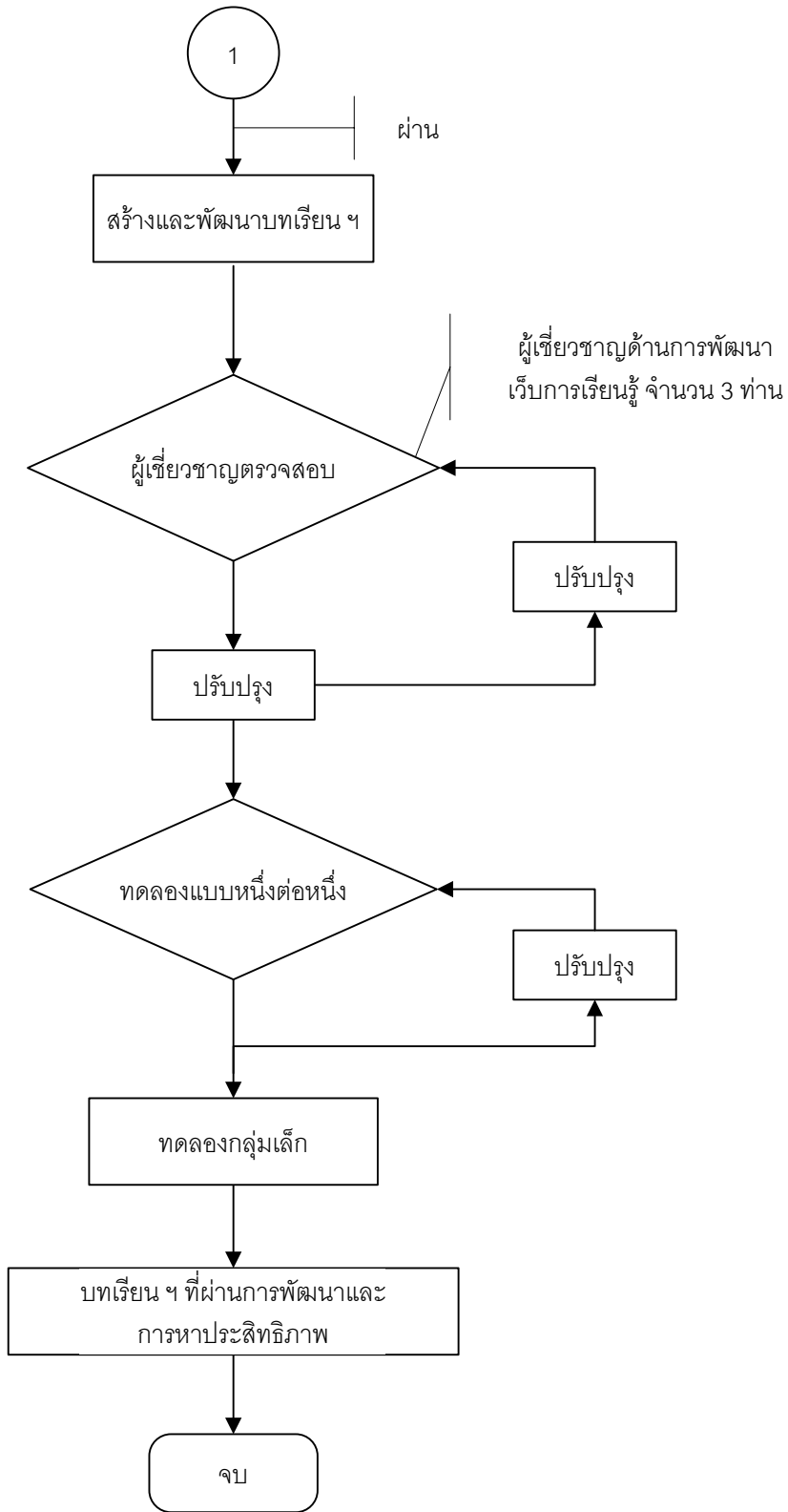
เริ่มต้น

รวบรวมข้อมูล

วิเคราะห์เนื้อหา/จุดประสงค์

ภาพประกอบที่ 1 วิธีดำเนินการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา



ภาพประกอบที่ 1 วิธีดำเนินการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ต่อ)

2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินโดยมีขั้นตอนสร้างดังนี้

2.2.1 คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำแบบประเมินสื่อการสอนในรูปแบบบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยนครสวรรค์มาใช้ (ภาคผนวก ข) แบบมาตราส่วนประมาณค่าและแบบปลายเปิดในส่วนท้ายแบบประเมิน เพื่อสอบถามความคิดเห็นต่างๆโดย กำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธี Likert โดยผู้ศึกษาค้นคว้าปรับปรุงจากแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2535) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง มีคุณภาพระดับดีมาก
คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง มีคุณภาพระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง มีคุณภาพระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง มีคุณภาพระดับน้อยที่สุด

2.2.2 นำแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนอ อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความชัดเจนทางภาษาและความถูกต้องตามเนื้อหา และได้ผ่านความเห็นชอบแล้ว

2.2.3 นำแบบประเมินไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และนำแบบประเมินที่ได้รับคืนมา คำนวณหาค่าคุณภาพของบทเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ภาคผนวก ค)

2.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ในส่วนที่เป็นคำถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ ดำเนินการวิเคราะห์ ดังนี้

มีระดับคุณภาพ ระดับดีมาก	คะแนน	5
มีระดับคุณภาพ ระดับมาก	คะแนน	4
มีระดับคุณภาพระดับปานกลาง	คะแนน	3
มีระดับคุณภาพระดับน้อย	คะแนน	2
มีระดับคุณภาพระดับน้อยที่สุด	คะแนน	1

ถ้าคำนวณค่าเฉลี่ยได้ตั้งแต่ 3.51 คะแนนขึ้นไปถือว่าใช้ได้ ข้อใดที่ได้คะแนนต่ำกว่านี้จะพิจารณาเป็นรายชื่อตามเหตุผล ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านเพื่อนำมาปรับปรุงเว็บไซต์ต่อไป และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1 ถือว่าเว็บไซต์มีความเหมาะสม

การวิเคราะห์ข้อมูลของแบบประเมินและแบบสอบถามในส่วนที่เป็นคำถามปลายเปิด ซึ่งเป็นข้อเสนอแนะจะดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยรวบรวมข้อเสนอแนะที่สอดคล้องกันเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงต่อไป

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการสร้าง และพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามลำดับขั้นดังนี้

2.3.1 ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ช่วงชั้นที่ 3 สาระที่ 4 มาตรฐานที่ ค 4.1 และ ค 4.2

2.3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบผลการเรียนรู้แบบอิงเกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด (2543 : 36-93)

2.3.3 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของเนื้อหาสาระแต่ละหน่วย

2.3.4 สร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแต่ละหน่วย

2.3.5 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จ เสนออาจารย์ที่ปรึกษา นำมาปรับปรุงแก้ไขแล้ว

2.3.6 นำเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบแล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และพิจารณาแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปเป็นแบบทดสอบที่มีความตรงเชิงเนื้อหาในการวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตรของโรวินลลี และแฮมเบิลตัน (Rowinelli and Hambleton, 1977. อ้างจากล้วน ลายยศ และอังคณา สายยศ, 2539. หน้า 247-246.) ดังนี้

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

เมื่อ IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1
$\sum R$	หมายถึง	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
N	หมายถึง	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

(ล้วน ลายยศ และอังคณา สายยศ, 2539. หน้า 249.) (ภาคผนวก ค)

2.3.7 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขความสอดคล้องแล้วไปทดสอบกับผู้เรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเก้าเลี้ยววิทยา อำเภอ
เก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเพื่อวิเคราะห์

2.3.8 ตรวจคะแนนของนักเรียนแต่ละคน

2.3.9 รวมคะแนนของนักเรียนแต่ละคน

2.3.10 เรียงคะแนนของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด โดยเรียงจากสูงสุดไปยัง
ต่ำสุด

2.3.11 แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ได้คะแนนสูงกว่า 50% และ
ต่ำกว่า 50%

2.3.12 หาความยากง่ายของข้อสอบ (ค่า P) โดยใช้สูตร

$$P = \frac{PH + PL}{2n}$$

เมื่อ P หมายถึง ค่าความยากของข้อสอบรายข้อ

PH หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

PL หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง หรือกลุ่มต่ำ

(เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2528. หน้า 129) (ภาคผนวก ค)

2.3.13 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 ถือว่า
ข้อสอบข้อนั้น มีความยากพอเหมาะ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2528. หน้า 131) ผลปรากฏ
ว่าข้อสอบมีค่า P .20-0.79 (ภาคผนวก ค)

2.3.14 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ (ค่า r) วิธีการเหมือนขั้นตอน
การหาค่าความยากของแบบทดสอบรายข้อ (ค่า P) แต่ใช้สูตรต่างกันคือ

$$r = \frac{PH - PL}{n}$$

เมื่อ r หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ

PH หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

PL หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง หรือกลุ่มต่ำ

(เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2528. หน้า 129) (ภาคผนวก ค)

2.3.15 พิจารณาข้อสอบเปรียบเทียบกับเกณฑ์ โดยหาค่า r มีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถจำแนกคนได้ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2528. หน้า 131) ผลของค่า $R=0.2$ ขึ้นไป (ภาคผนวก ค)

2.3.16 ตัดข้อคำถามที่ไม่ดีออกไป เลือกข้อคำถามที่ดีที่สุดที่มีความยากพอเหมาะ และสามารถจำแนกคนได้มา เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.17 หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร (kuder – Richardson Formula 20) กำหนดให้ข้อที่ตอบถูกมีคะแนนเป็น 1 และข้อที่ตอบผิดมีคะแนนเป็น 0 ภายหลังจากตัดข้อคำถามที่ไม่ดีออกไปแล้ว ใช้สูตร ดังนี้

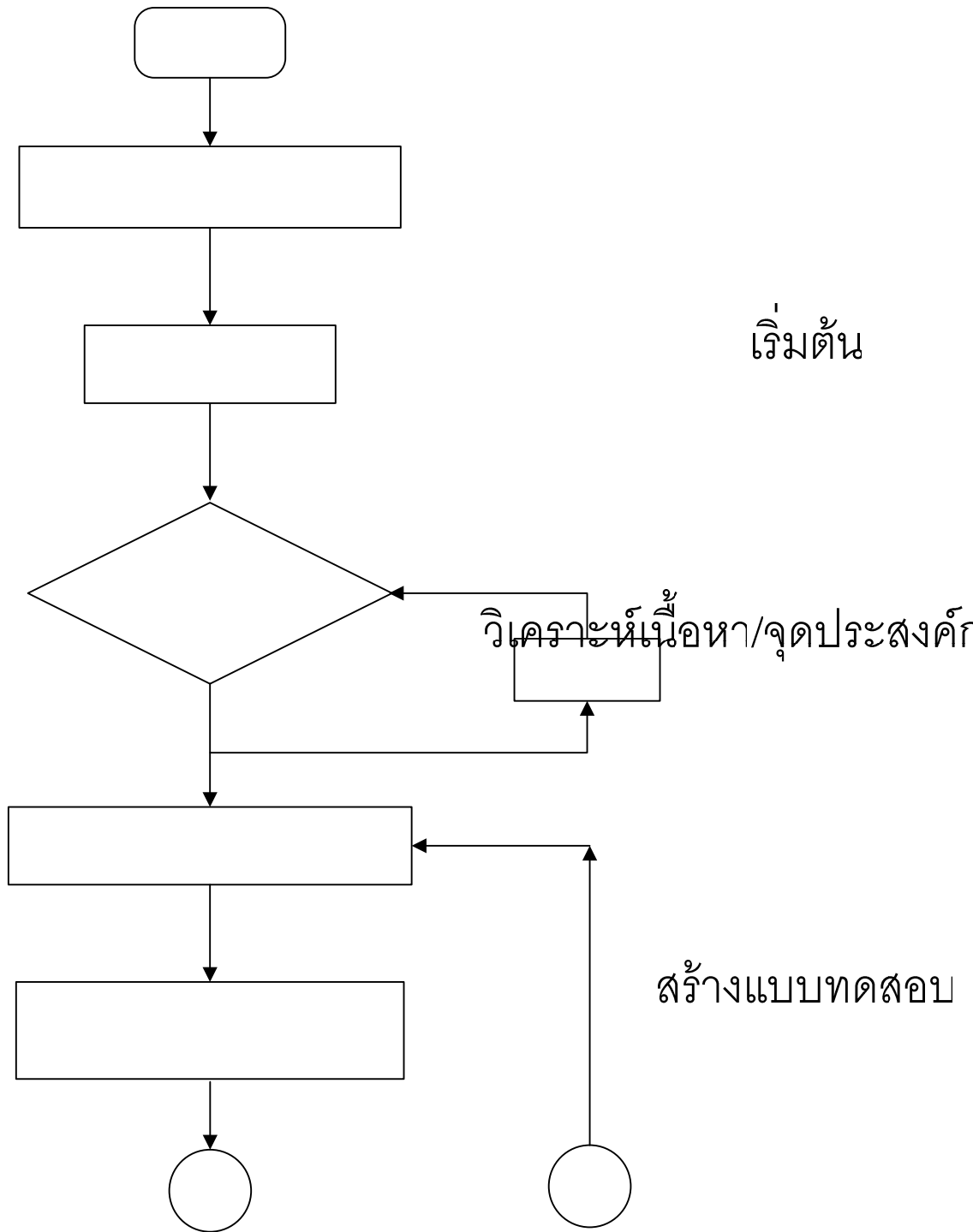
$$\text{สูตรการคำนวณ } r_{KR-20} \text{ หรือ } r_u = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

ในเมื่อ r_u	หมายถึง	ค่าความเชื่อมั่น
K	หมายถึง	จำนวนข้อของแบบสอบถามทั้งหมด
p	หมายถึง	สัดส่วนจำนวนคนที่ทำข้อสอบได้ทั้งหมด
q	หมายถึง	$1 - p$
S^2	หมายถึง	ค่าความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

$$S^2 = \frac{\sum x^2}{N} - \left[\frac{\sum x}{N} \right]^2$$

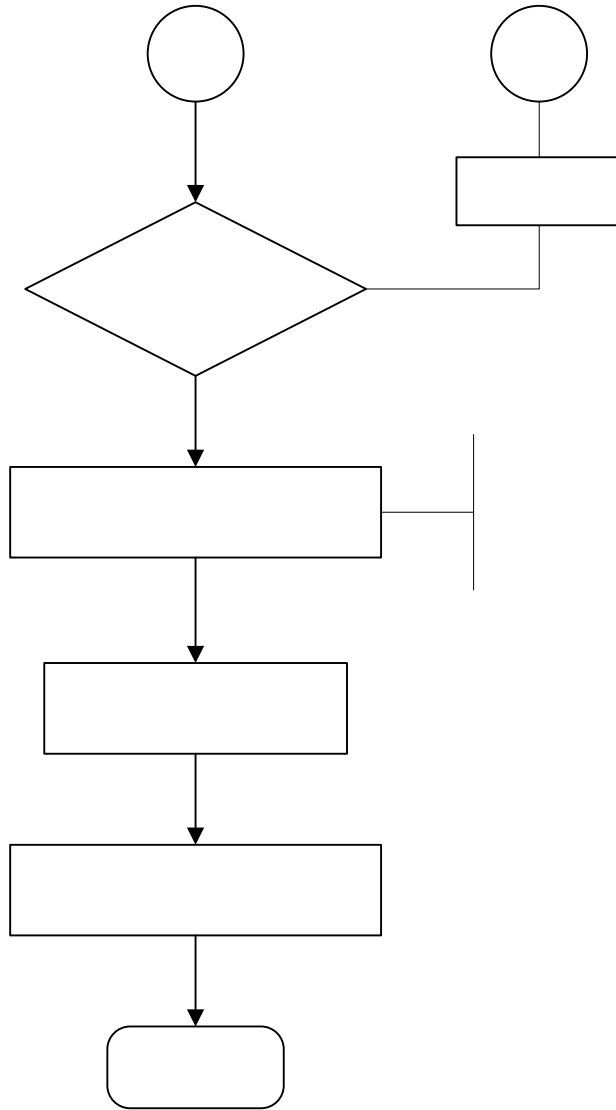
(รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2536. หน้า 142) (ภาคผนวก ค)

2.3.18 ได้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางด้านความรู้ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (ภาคผนวก ข)



ภาพประกอบที่ 2 วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา



1

หาค่า IOC

ภาพประกอบที่ 2 วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

นำแบบทดสอบไปท

เลือกข้อสอบ

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ในการศึกษาค้นคว้านี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยมีขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจดังนี้

2.4.1 ศึกษาข้อมูลจากเอกสาร หนังสือ วารสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและแบบสอบถามที่มีผู้วิจัยได้ทำไว้ก่อน แล้วมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2.4.2 รวบรวมข้อมูลแล้วสร้างแบบสอบถามออกเป็น 3 ด้านหลัก ๆ ได้แก่ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ ด้านการผลิต

2.4.3 นำแบบสอบถามไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำ

2.4.4 นำแบบสอบถามความคิดเห็นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อหาค่าความสอดคล้องของแบบสอบถามกับบทเรียน (ภาคผนวก ข)

2.4.5 นำแบบสอบถามที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญความสอดคล้องมาหาค่า IOC (ภาคผนวก ค)

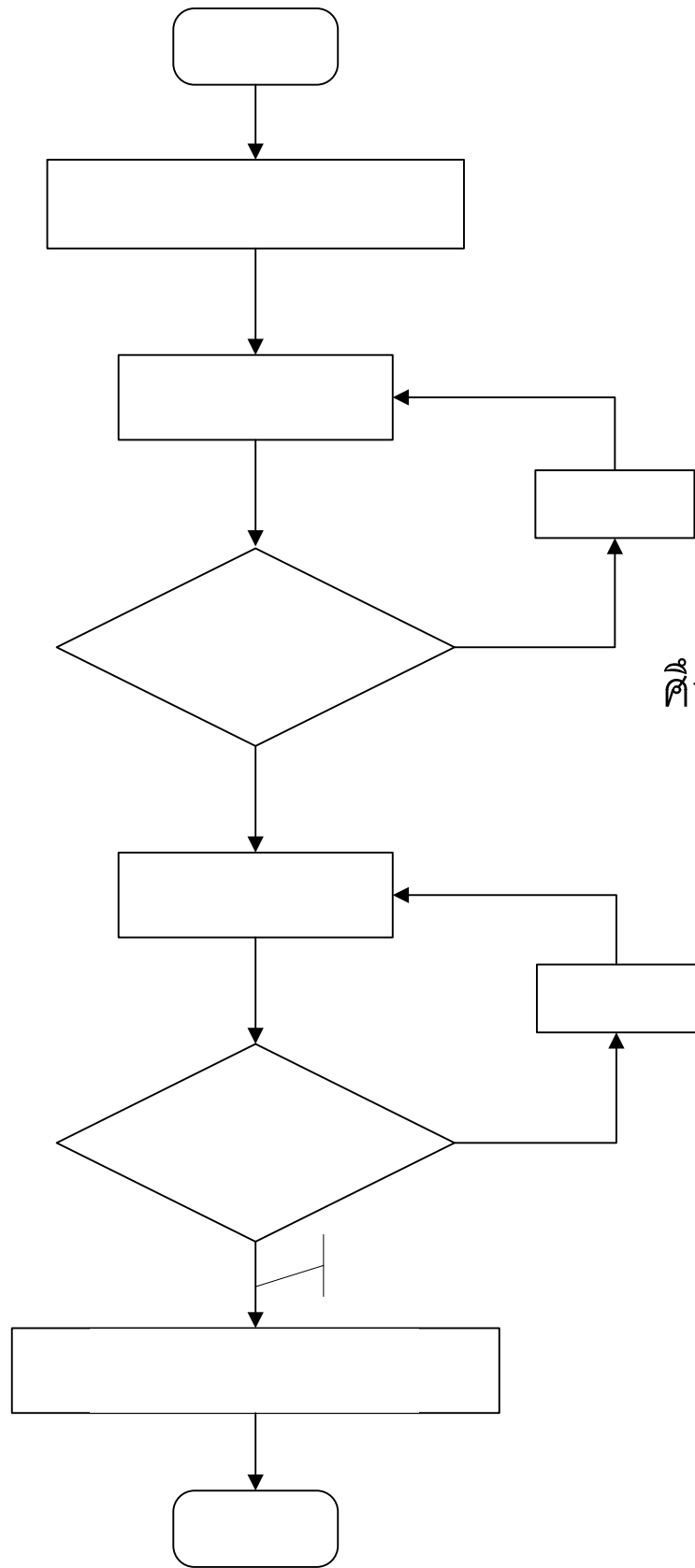
2.4.6 ปรับปรุงแก้ไขกรณีข้อใดที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้ปรับปรุงให้แก้ไข

2.4.7 นำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ต (ลิวนและอังคณา สายยศ. 2538) ดังนี้

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

โดยผลการประเมินใช้แปลผลความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจต่อบทเรียนมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจต่อบทเรียนมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจต่อบทเรียนปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจต่อบทเรียนน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจต่อบทเรียนน้อยที่สุด



เริ่มต้น

ศึกษาเอกสารวิธีการสอน

สร้างแบบประเมิน

ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา

ภาพประกอบที่ 3 แสดงวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจบนเรียนบนเครือข่าย

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ขอหนังสือผู้เชี่ยวชาญ ในการตรวจเครื่องมือของการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ครั้งนี้จากบัณฑิตวิทยาลัย

3.2 เก็บข้อมูลที่ได้จากการตรวจเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ

3.3 ปรับปรุงแก้ไขบทเรียน พร้อมหาประสิทธิภาพของบทเรียน

3.4 วิธีดำเนินการวิจัย คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการทดลองใช้บทเรียน เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือจาก www.kl.ac.th/samagarn โดยใช้เวลาดทดลอง คาบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินการจัดการเรียนรู้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ (ภาคผนวก จ) จำนวน 6 ชั่วโมง มีขั้นตอนดังนี้

3.4.1 ให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แก่นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.4.2 ให้ผู้เรียน เข้าลงทะเบียนเรียนก่อนเพื่อจะได้นำ user และ password ไป log in เข้าสู่บทเรียน (ขั้นตอน 1-2 ใช้เวลาในการศึกษา 1 ชั่วโมง)

3.4.3 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ที่อยู่ในบทเรียนหน้า ทดสอบก่อนเรียน และเก็บคะแนนลงฐานข้อมูลของบทเรียน (ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที)

3.4.4 ดำเนินการเรียนการสอนตามกระบวนการและขั้นตอนที่มีการเสนอแนะในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามหน่วยดังนี้

หน่วยที่ 1. ความหมายของสมการและคำตอบของสมการ

ขั้นตอนศึกษา เนื้อหา ใช้เวลา 15 นาที

กิจกรรมกลุ่ม และกิจกรรมอื่นๆ ใช้เวลา 15 นาที

หน่วยที่ 2. สมบัติการเท่ากัน ใช้เวลารวม 1 ชั่วโมง จำแนกเป็น

ขั้นตอนศึกษา เนื้อหา ใช้เวลา 25 นาที

อภิปรายกลุ่มในแต่ละหัวข้อย่อย ใช้เวลา 20 นาที

ทำแบบฝึกหัดของหัวข้อ ใช้เวลา 10 นาที

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา ใช้เวลา 5 นาที

หน่วยที่ 3. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	ใช้เวลารวม 1 ชั่วโมง
ชั้นตอนศึกษา เนื้อหา	ใช้เวลา 30 นาที
อภิปรายกลุ่มในแต่ละหัวข้อย่อย	ใช้เวลา 10 นาที
ทำแบบฝึกหัดของหัวข้อ	ใช้เวลา 15 นาที
ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา	ใช้เวลา 5 นาที

หน่วยที่ 4. การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ใช้เวลารวม 1 ชั่วโมง จำแนกเป็น

ชั้นตอนศึกษา เนื้อหา	ใช้เวลา 30 นาที
อภิปรายกลุ่มในแต่ละหัวข้อย่อย	ใช้เวลา 10 นาที
ทำแบบฝึกหัดของหัวข้อ	ใช้เวลา 15 นาที
ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา	ใช้เวลา 5 นาที

3.4.5 ให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าตามกลุ่ม โดยครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำ

3.4.6 เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนทำการทดสอบ ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียน และเก็บคะแนนลงฐานข้อมูลของบทเรียน ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

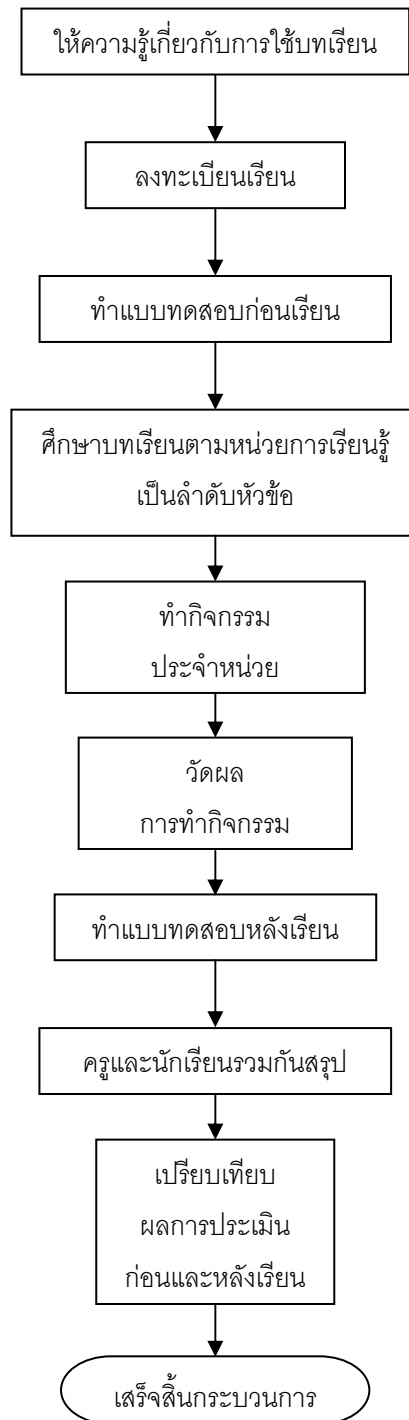
3.4.7 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาของบทเรียนทั้งหมด พร้อมเฉลยคำตอบของแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

3.4.8 เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนทำการทดสอบ ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียน และเก็บคะแนนลงฐานข้อมูลของบทเรียน ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

3.4.9 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาของบทเรียนทั้งหมด พร้อมเฉลยคำตอบของแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

3.4.10 ครูให้นักเรียนประเมินความพึงพอใจของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.4.11 นำผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มาตรวจและเปรียบเทียบผลการเรียนของผู้เรียน



ภาพประกอบที่ 4 แสดงการดำเนินการทดลองการใช้บทเรียนบนเครือข่าย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.1.1 การประเมินคุณภาพของบทเรียนด้าน เนื้อหา และการออกแบบบทเรียน แปลผลการประเมินโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากสูตร

คะแนนเฉลี่ย (mean) อ้างถึง บุญชม ศรีสะอาด (2545. หน้า 105)

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

เมื่อ	\bar{x}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนข้อมูลทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) อ้างถึง บุญชม ศรีสะอาด (2545. หน้า 106)

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	x	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	$\sum x$	แทน	ผลรวม

4.1.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน ตามเกณฑ์ 80/80 มีรายละเอียดดังนี้

เกณฑ์ 80 ตัวแรก หรือ E1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ที่จัดไว้ในบทเรียน วัดได้จาก คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80

เกณฑ์ 80 ตัวหลัง หรือ E2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนวัดได้จาก คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80

แล้วนำค่าตัวเลขที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ,2523 หน้า 248) โดยการวิเคราะห์คะแนนใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพกระบวนการ (E1)} = \frac{\sum X}{\frac{N}{A}} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

$$\text{ประสิทธิภาพกระบวนการ (E2)} = \frac{\sum Y}{\frac{N}{A}} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{Y}}{A} \times 100$$

4.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ในการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (ภาคผนวก) คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

นำคะแนนของผู้เรียนที่เข้ารับการทดลองทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย และหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากสูตร

คะแนนเฉลี่ย (mean) อ้างถึง บุญชม ศรีสะอาด (2545. หน้า 105)

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

เมื่อ	\bar{x}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนข้อมูลทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) อ้างถึง บุญชม ศรีสะอาด (2545. หน้า 106)

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	$\sum x$	แทน	ผลรวม

เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยการทดสอบความมีนัยสำคัญของ ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้สูตร T-Test Dependent อ้างถึง บุญชม ศรีสะอาด (2545. หน้า 107)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

4.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ต่อการเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยวิธีการเรียนรู้ แบบร่วมมือ

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูลคือ

คะแนนเฉลี่ย (mean) อ้างถึง บุญชม ศรีสะอาด (2545. หน้า 105)

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

เมื่อ	\bar{x}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนข้อมูลทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) อ้างถึง บุญชม ศรีสะอาด (2545. หน้า 106)

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	$\sum x$	แทน	ผลรวม