

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาบริบทและความต้องการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต 2) พัฒนาวิธีการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด และ 3) ศึกษาผลการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด ผู้วิจัยนำเสนอวิธีดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาบริบทและความต้องการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต

ระยะที่ 2 พัฒนาวิธีการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ระยะที่ 3 ศึกษาผลการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

การนำเสนอวิธีดำเนินการวิจัยในแต่ละระยะ ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

1. วัตถุประสงค์การดำเนินการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างเครื่องมือการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะที่ 1 ศึกษาบริบทและความต้องการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต

1. วัตถุประสงค์การดำเนินการวิจัย

เพื่อศึกษาบริบทและความต้องการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้

บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต มีขั้นตอนการดำเนินงาน 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมครุพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต

ขั้นตอนที่ 2 สืบหาข้อมูลเกี่ยวกับบริบทและความต้องการส่งเสริมครุพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต

จากกลุ่มตัวอย่าง เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จำนวน 165 คน โดยใช้แบบสอบถามบริบทและความต้องการส่งเสริมครุพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต เก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 25 มีนาคม 2558 -5 เมษายน 2558 และสรุปประเด็นที่ได้จากการศึกษาและการสำรวจข้อมูล

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยเป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จาก 55 โรงเรียน รวมทั้งหมด จำนวน 285 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จาก 55 โรงเรียน กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ตารางของ Krejcie and Morgan จำนวน 165 คน และสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 50)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1 เป็น แบบสอบถามบริบทและความต้องการส่งเสริมครุพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต

4. การสร้างเครื่องมือการวิจัย

การสร้างแบบสอบถามบริบทและความต้องการส่งเสริมครุพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต มีขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาทฤษฎีหลักการและวิธีสร้างแบบสอบถาม

4.2 กำหนดโครงสร้างแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 คำชี้แจง เป็นข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

ตอนที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย โรงเรียน และ สหวิทยาเขต

ตอนที่ 3 บริบทการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ประกอบด้วย 6 ด้าน มีข้อความถาม 25 ข้อ คือ

- 1) ด้านบริบทของโรงเรียน จำนวน 5 ข้อ
- 2) ด้านคุณลักษณะของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ
- 3) ด้านผู้บริหารโรงเรียน จำนวน 2 ข้อ
- 4) ด้านครูผู้สอน จำนวน 5 ข้อ
- 5) ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 3 ข้อ
- 6) ด้านหน่วยงานสนับสนุน จำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 4 ความต้องการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ประกอบด้วย 3 ด้าน มีข้อความถาม 20 ข้อ คือ

- 1) ด้านครูผู้สอน จำนวน 9 ข้อ
- 2) ด้านกระบวนการอบรมครู จำนวน 6 ข้อ
- 3) ด้านหน่วยงานสนับสนุน จำนวน 5 ข้อ

4.3 สร้างแบบสอบถามในแต่ละตอน โดยตอนที่ 3 เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ ใช่หรือเห็นด้วย ไม่น่าใจ และไม่ใช้หรือไม่เห็นด้วย ใช้เกณฑ์การแปลผลโดยการแจกแจงความถี่และร้อยละ ส่วนตอนที่ 4 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

4.4 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content validity) ความเหมาะสมของภาษา และความสอดคล้องของข้อความถามกับเนื้อหา (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยนำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบ กำหนดเกณฑ์ ดังนี้

- ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อความถามนั้นตรงกับเนื้อหา
- ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อความถามนั้นตรงกับเนื้อหา
- ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อความถามนั้นไม่ตรงกับเนื้อหา

4.5 ปรับปรุงข้อความถาม และคำนวณหาค่าความสอดคล้องของข้อความถามกับเนื้อหา แบบสอบถามมีค่าความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 นำแบบสอบถามที่ได้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ที่เข้าอบรมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ในวันที่ 20 มีนาคม 2558 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient)

จากสูตรครอนบาช (Cronbach) แบบสอบถามมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น ตอนที่ 3 เท่ากับ 0.82 ตอนที่ 4 เท่ากับ 0.85 หลังจากนั้นนำแบบสอบถามที่ได้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาขอรับคำแนะนำ และจัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์นำไปใช้เป็นเครื่องมือการวิจัยต่อไป

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามบริบทและความต้องการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต จากกลุ่มเป้าหมาย ดำเนินการดังนี้

5.1 ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้บริหาร โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จำนวน 55 โรงเรียน เพื่อขอเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

5.2 ส่งแบบสอบถามบริบทและความต้องการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ไปให้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

5.3 เก็บรวบรวมแบบสอบถามบริบทและความต้องการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต จากกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 25 มีนาคม 2558 -5 เมษายน 2558 และตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถามบริบทและความต้องการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต โดยใช้ร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) ใช้เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย โดยแบ่งระดับคะแนนดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103)

คะแนน 4.51 – 5.00 หมายความว่า มีความต้องการระดับมากที่สุด

คะแนน 3.51 – 4.50 หมายความว่า มีความต้องการระดับมาก

คะแนน 2.51 – 3.50 หมายความว่า มีความต้องการระดับปานกลาง

คะแนน 1.51 – 2.50 หมายความว่า มีความต้องการระดับน้อย

คะแนน 1.00 – 1.50 หมายความว่า มีและความต้องการระดับน้อยที่สุด

ระยะที่ 2 พัฒนาการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ตด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

1. วัตถุประสงค์การดำเนินการวิจัย

เพื่อพัฒนาวิธีการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีขั้นตอนการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ขั้นตอนที่ 2 จัดทำร่างวิธีการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด พร้อมเครื่องมือประกอบการวิจัย นำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ในการประชุมกลุ่มย่อย เพื่อประเมินองค์ประกอบและขั้นตอนการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด และเครื่องมือประกอบการวิจัย

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์และสรุปผลวิธีการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาปรับปรุงตามคำแนะนำ

2. ผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาองค์ประกอบและขั้นตอนการส่งเสริมครู

ผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์ในการใช้และเรียนรู้เครื่องมือการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ สฟฐ. พัฒนาขึ้น จำนวน 5 คน ประกอบด้วย อาจารย์จากมหาวิทยาลัย และ ผู้บริหารหรือศึกษานิเทศก์

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 6 ชุด คือ

3.1 คู่มือการอบรมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

3.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมที่มีต่อวิธีการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

3.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคู่มือการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

3.4 แบบสอบถามผลการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

3.5 แบบประเมินชิ้นงานการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้

3.6 แบบทดสอบวัดความรู้

4. การสร้างเครื่องมือการวิจัย

4.1 การสร้างเครื่องมือวิธีการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีขั้นตอนดังนี้

4.1.1 ศึกษาทฤษฎีหลักการและวิธีสร้างแบบสอบถาม คู่มือ แบบประเมินชิ้นงาน และแบบทดสอบวัดความรู้

4.1.2 กำหนดโครงสร้างแบบสอบถาม คู่มือ แบบประเมินชิ้นงาน และแบบทดสอบวัดความรู้ ดังนี้

1) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อองค์ประกอบขั้นตอน และคู่มือการส่งเสริมพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด มี 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 คำชี้แจงเกี่ยวกับแบบสอบถาม เป็นข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

ตอนที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ชื่อ-สกุล โทรศัพท์ และที่อยู่ติดต่อได้

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อองค์ประกอบและขั้นตอนการส่งเสริมพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด ประกอบด้วย 5 ด้าน มีข้อความถาม 71 ข้อ คือ

1.1) ความเหมาะสมขององค์ประกอบการส่งเสริมพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด จำนวน 5 ข้อ

1.2) ด้านความเหมาะสมขององค์ประกอบ หลักการ แนวคิด จำนวน 16 ข้อ

1.3) ด้านความเหมาะสมของขั้นตอนการอบรมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด จำนวน 27 ข้อ

1.4) ความเหมาะสมของคู่มือการอบรมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด จำนวน 9 ข้อ

1.5) ด้านความเหมาะสมขององค์ประกอบและเครื่องมือ จำนวน 14 ข้อ

2) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมที่มีต่อการส่งเสริมพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด มี 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้อบรม ประกอบด้วย โรงเรียน และสังกัด

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้อบรมที่มีต่อการส่งเสริมพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด ประกอบด้วย 5 ด้าน จำนวน 15 ข้อ คือ

2.1) ด้านกระบวนการ จำนวน 5 ข้อ

2.2) ด้านวิทยากร จำนวน 5 ข้อ

2.3) ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก จำนวน 5 ข้อ

2.4) ด้านกิจกรรมและเทคนิคการอบรม จำนวน 5 ข้อ

2.5) ประโยชน์ที่ได้จากการอบรม จำนวน 5 ข้อ

3) แบบสอบถามผลการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด มี 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้น ประกอบด้วย โรงเรียน และสังกัด

ตอนที่ 2 การดำเนินการพัฒนา ประกอบด้วย การประชุมปฏิบัติการ จำนวน 3 ข้อ เทคนิคเพื่อนคู่คิด จำนวน 2 ข้อ และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4) คู่มือการอบรมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีองค์ประกอบ ดังนี้

4.1) บทนำ การส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้

4.2) หน่วยที่ 1 แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้

4.3) หน่วยที่ 2 การสร้างแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้

5) แบบประเมินชิ้นงานการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ มี 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าอบรม ประกอบด้วย ชื่อ-สกุล และ โรงเรียน

ตอนที่ 2 แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ที่พัฒนา ประกอบด้วย 6 แอปพลิเคชัน คือ

2.1) แอปพลิเคชัน Easy eBOOK

2.2) แอปพลิเคชัน Crossword

2.3) แอปพลิเคชัน Grouping

2.4) แอปพลิเคชัน Snake Ladders

2.5) แอปพลิเคชัน Quiz

2.6) แอปพลิเคชัน Menu

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นที่มีต่อคุณภาพของชิ้นงานแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ เป็นแบบคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ใช้เกณฑ์การแปลผล 5 ระดับ ประกอบด้วย 3 ด้าน มีข้อคำถาม จำนวน 16 ข้อ คือ

3.1) การออกแบบนำเสนอและเนื้อหา จำนวน 7 ข้อ

3.2) การออกแบบแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ จำนวน 4 ข้อ

3.3) ด้านเทคนิคและการใช้งาน จำนวน 5 ข้อ

เกณฑ์การประเมินชิ้นงาน พิจารณาคุณภาพแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การพิจารณา 5 คะแนน ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง เห็นด้วยหรือเหมาะสมในระดับมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง เห็นด้วยหรือเหมาะสมในระดับมาก

คะแนน 3 หมายถึง เห็นด้วยหรือเหมาะสมในระดับปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง เห็นด้วยหรือเหมาะสมในระดับน้อย

คะแนน 1 หมายถึง เห็นด้วยหรือเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

6) แบบทดสอบวัดความรู้ นำจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 11

จุดประสงค์ มาวิเคราะห์พฤติกรรม และนำจุดประสงค์ด้านความรู้มาสร้างข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ตามระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

หน่วยการเรียนรู้/จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ต้องการวัด		ด้านทักษะ การฝึก ปฏิบัติ
	ระดับ พฤติกรรม	จำนวน ข้อสอบ	
หน่วยที่ 1 แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้			
1. บอกความสำคัญของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ได้	ความรู้ความจำ	3	-
2. บอกส่วนประกอบของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ได้ถูกต้อง	ความรู้ความจำ	3	-
หน่วยที่ 2 การสร้างแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้			
1. บอกขั้นตอนการเรียกใช้เครื่องมือการสร้างแอปพลิเคชัน ได้ถูกต้อง	ความรู้ความจำ	5	1
2. บอกวิธีการรวมแอปพลิเคชัน ได้ถูกต้อง	ความรู้ความจำ	2	-
3. บอกวิธีการเรียกใช้แอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นได้ถูกต้อง	ความรู้ความจำ	7	-
4. ปฏิบัติการสร้างแอปพลิเคชัน Easy eBook ได้	-	-	1
5. ปฏิบัติการสร้างแอปพลิเคชัน Crossword ได้	-	-	1
6. ปฏิบัติการสร้างแอปพลิเคชัน Grouping ได้	-	-	1
7. ปฏิบัติการสร้างแอปพลิเคชัน Snakes Ladders ได้	-	-	1
8. ปฏิบัติการสร้างแอปพลิเคชัน Quiz ได้	-	-	1
9. ปฏิบัติการรวมแอปพลิเคชัน Menu ได้	-	-	1
รวมทั้งหมด		20	7

การสร้างแบบประเมินทักษะการปฏิบัติ นำจุดประสงค์การเรียนรู้ด้าน

ทักษะ

การปฏิบัติ จำนวน 7 ข้อ มาสร้างใบงานประกอบการฝึกปฏิบัติ จำนวน 7 ชุด กำหนดเกณฑ์การประเมินผลทักษะการปฏิบัติ โดยประยุกต์ใช้การประเมินทักษะของบลูม (Bloom Taxonomy) มีเกณฑ์การให้คะแนนตามทักษะจากการปฏิบัติงาน กำหนดคะแนนเต็ม 5 คะแนน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 102-103)

คะแนน 5 หมายถึง ทำตามแบบอย่างวิทยากรได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว และสามารถอธิบายวิธีการตามที่ดำเนินการได้ถูกต้อง

คะแนน 4 หมายถึง ทำตามแบบอย่างวิทยากรได้อย่างถูกต้อง แต่ต้องอธิบายเพิ่มเติม

คะแนน 3 หมายถึง ทำตามแบบอย่างวิทยากรได้ แต่ต้องให้คำแนะนำอธิบาย วิธีการดำเนินการ

คะแนน 2 หมายถึง ทำตามแบบอย่างวิทยากรได้โดยต้องฝึกปฏิบัติทำตามวิทยากรพร้อมการแนะนำขั้นตอนตามลำดับ

คะแนน 1 หมายถึง ไม่สามารถทำตามแบบอย่างหรือคำแนะนำของวิทยากรได้ และไม่ยอมรับการให้คำแนะนำและการอธิบายจากวิทยากร

การแปลผลการปฏิบัติงานใช้เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยจากคะแนนรวมการปฏิบัติ โดยแบ่งระดับทักษะการปฏิบัติ ดังนี้

คะแนน 4.51 – 5.00 หมายถึง มีทักษะการปฏิบัติระดับมากที่สุด

คะแนน 3.51 – 4.50 หมายถึง มีทักษะการปฏิบัติระดับมาก

คะแนน 2.51 – 3.50 หมายถึง มีทักษะการปฏิบัติระดับปานกลาง

คะแนน 1.51 – 2.50 หมายถึง มีทักษะการปฏิบัติระดับน้อย

คะแนน 1.00 – 1.50 หมายถึง มีทักษะการปฏิบัติระดับน้อยที่สุด

4.1.3 ประเมินผลความสอดคล้องของเครื่องมือวิธีการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด ที่ผ่านการตรวจแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาความเหมาะสมของภาษา และปรับปรุงข้อคำถามของเครื่องมือ คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องข้อคำถามกับเนื้อหา โดยพิจารณาเกณฑ์ดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป นำมาใช้ในงานวิจัย ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องที่ ตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือวิธีการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชัน
เพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ชุดที่	เครื่องมือวิจัย	ค่าดัชนี ความสอดคล้อง
2	คู่มือการอบรมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บน คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด	1.00
3	แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อองค์ประกอบ และขั้นตอนการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด	1.00
4	แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมที่มีต่อการส่งเสริมครู พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด	1.00
5	แบบสอบถามผลการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการ เรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด	1.00
6	แบบประเมินชิ้นงานแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้	1.00

4.1.4 หากคุณภาพของเครื่องมือวิธีการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการ
เรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด และเครื่องมือวิจัย ไปทดลองใช้ (Try-out)
กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำนวน 30 คน หลังจากนั้นวิเคราะห์ความเชื่อมั่น
ของแบบสอบถามโดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาจากสูตรครอนบาช ดังนี้

1) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมที่มีต่อการส่งเสริมครู
พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีค่า
สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.94

2) แบบทดสอบวัดความรู้ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ
มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 0.76 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33 ถึง 0.47
และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.83

4.1.5 นำเครื่องมือวิธีการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บน
คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด และเครื่องมือวิจัย ที่ได้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา
ขอรับคำแนะนำ และจัดทำเครื่องมือวิจัยฉบับสมบูรณ์ต่อไป

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลวิธีการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด จากกลุ่มเป้าหมาย โดยมี 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การประเมินเครื่องมือวิธีการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด และเครื่องมือวิจัย โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ดำเนินการดังนี้

1.1 ติดต่อประสานงานผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินเครื่องมือวิธีการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด และเครื่องมือวิจัย

1.2 จัดประชุมกลุ่มย่อยเพื่อประเมินเครื่องมือวิธีการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด และเครื่องมือวิจัย วันที่ 3 มิถุนายน 2558 ณ ห้องประชุมศูนย์ทางไกล คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้น 3 อาคาร ศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

1.3 เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามการประเมินเครื่องมือวิธีการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด และเครื่องมือวิจัย จากผู้เชี่ยวชาญ และตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับ

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้ (Try-out) เครื่องมือวิธีการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด และเครื่องมือวิจัย กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ดำเนินการดังนี้

2.1 กำหนดแบบแผนการทดลอง แบบ One Group Pretest Posttest Design ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 256)

E	T ₁	X	T ₂
---	----------------	---	----------------

โดยที่	E	หมายถึง กลุ่มทดลอง
	T ₁	หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลองด้วยแบบทดสอบวัดความรู้
	X	หมายถึง การทดลองโดยใช้วิธีการส่งเสริมการพัฒนาขึ้น
	T ₂	หมายถึง ทดสอบหลังการทดลองด้วยแบบทดสอบวัดความรู้

2.2 ขอความอนุเคราะห์ผู้บริหารโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 24 จำนวน 15 โรงเรียนในการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้
บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

2.3 เก็บรวบรวมแบบสอบถามระหว่างวันที่ 5-7 มิถุนายน 2558 ณ ห้องประชุม
ศูนย์ทางไกล คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้น 3 อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัย
ราชภัฏมหาสารคาม

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากเครื่องมือวิธีการส่งเสริมครูพัฒนา
แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด และเครื่องมือวิจัย
โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

ระยะที่ 3 ศึกษาผลการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

1. วัตถุประสงค์การดำเนินการวิจัย

เพื่อศึกษาผลการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์
แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีขั้นตอนการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง (Implement) เป็นครูผู้สอน
วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต
24 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 30 คน

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการทดลองใช้วิธีการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อ
การเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 เก็บข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปผลการทดลองใช้วิธีการส่งเสริมครู
พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัด
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จำนวน 55 โรงเรียน รวมทั้งหมด 285 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงจากประชากร จำนวน 30 คน สำหรับ
เป็นกลุ่มทดลอง (Implement)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือวิธีการส่งเสริมครุพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในระยะที่ 2

4. การสร้างเครื่องมือการวิจัย

การวิจัยระยะที่ 3 นำเครื่องมือการวิจัยจากระยะที่ 2 มาใช้ในการวิจัย

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ดำเนินงาน 2 ขั้นตอน ดังนี้

5.1 เตรียมความพร้อม ดำเนินการดังนี้

5.1.1 ด้านวิทยากร ประชุมปรึกษาหารือเพื่อกำหนดบทบาท หน้าที่ถ่ายทอดความรู้ และควบคุมบรรยากาศการอบรม ต้องมีการเตรียม โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ศึกษาคู่มือการอบรมครุพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด และเครื่องมือประกอบการวิจัย ให้เป็นไปตามกำหนดการ พร้อมกับผู้ช่วยวิทยากร โดยมี สัดส่วน 1:10 คือผู้ช่วยวิทยากร 1 คน ต่อผู้เข้าอบรม 10 คน (สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา. 2554 : 83)

5.1.2 ด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ ตรวจสอบเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ให้พร้อมสำหรับการอบรม รวมทั้งแหล่งข้อมูลประกอบการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้

5.1.3 ด้านสภาพแวดล้อม จัดเตรียมห้องอบรมให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย มีอุณหภูมิ และแสงสว่างที่พอเหมาะสำหรับการอบรมเชิงปฏิบัติการ

5.1.4 ด้านงบประมาณ วางแผนการใช้จ่ายงบประมาณอย่างคุ้มค่า และเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เข้าอบรม และหน่วยงานต้นสังกัด

5.1.5 ด้านขวัญและกำลังใจ เพื่อสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เข้ารับการอบรม ประกอบด้วย วัสดุบัตร รางวัล เป็นต้น

5.1.6 กลุ่มตัวอย่างที่เข้าอบรม ต้องเตรียมหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ และสื่อมัลติมีเดีย ที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้

5.2 กำหนดวิธีการส่งเสริมครุพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด โดยเน้นรูปแบบการอบรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

5.3 ทดสอบวัดความรู้ก่อนการอบรม เพื่อต้องการทราบความรู้พื้นฐานก่อนดำเนินการอบรมโดยใช้แบบวัดความรู้

5.4 ดำเนินการอบรมครุพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์

แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด ตามคู่มือที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

5.5 ทดสอบวัดความรู้หลังการอบรม โดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

5.6 เก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมที่มีต่อการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

5.7 เก็บข้อมูลจากแบบสอบถามผลการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

5.8 เก็บรวบรวมข้อมูล ตรวจสอบความสมบูรณ์ นำมาวิเคราะห์และสรุปผล

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากเครื่องมือวิธีการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด และเครื่องมือวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

6.1 แบบทดสอบวัดความรู้ ดำเนินการตรวจให้คะแนน จำนวนหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) และเปรียบเทียบคะแนนหลังการอบรมกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 โดยใช้สถิติ t-test

6.2 แบบฝึกทักษะตามใบงาน ดำเนินการตรวจให้คะแนน จำนวนหาความถี่และร้อยละ (%)

6.3 แบบประเมินชิ้นงาน ดำเนินการตรวจให้คะแนน จำนวนหาความถี่และร้อยละ (%)

6.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมที่มีต่อวิธีการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด จำนวนหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

6.5 แบบสอบถามผลการส่งเสริมการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด สรุปผลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน

สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

1.1 ร้อยละ (%) คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

$$p = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ p แทน ร้อยละ
f แทน ความถี่
N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

$$SD. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ SD. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของข้อคำถาม จากดัชนีความสอดคล้องของคำถาม กับเนื้อหา (Index of Item Objective Congruence : IOC) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 100)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยากของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้
 (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 92)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยาก
 R แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

ตารางที่ 6 ค่าความยากของข้อสอบ

ค่าความยาก (P)	ความหมาย	คุณภาพข้อสอบ
0.80-1.00	ง่ายมาก	ควรตัดทิ้ง
0.60-0.79	ง่าย	พอใช้ได้
0.40-0.59	ปานกลาง	ดีมาก
0.20-0.39	ยาก	พอใช้ได้
0.00-0.19	ยากมาก	ควรตัดทิ้ง

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้
(สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 93)

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ r แทน คำนวณอำนาจจำแนก
 P_H แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
 P_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 n แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

ตารางที่ 7 คำนวณอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ค่าอำนาจจำแนก (r)	ความหมาย	คุณภาพข้อสอบ
0.40-1.00	ดีมาก	เหมาะสม
0.30-0.39	ดีพอสมควร	อาจต้องปรับปรุงบ้าง
0.20-0.29	พอใช้	ต้องปรับปรุง
0.19 ลงไป	ควรตัดทิ้ง	ต้องปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

2.4 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ โดยใช้สูตร
 คำนวณ KR-20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 97)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_x^2} \right\}$$

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

เมื่อ r_{tt} แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 k แทน จำนวนข้อสอบ
 n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 p_i แทน ค่าความยากของข้อสอบที่ i

q_i แทน $1-p_i$
 S_x^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบ

2.5 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินและแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ตามวิธีของครอนบาช (Cronbach) โดยมีสูตร ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553 : 98)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
 k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
 $\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
 S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2.6 สถิติวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของวิธีการส่งเสริมครูพัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด ตามเกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 (พิศุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 151-154)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน คะแนนของแบบฝึกทักษะหรือแบบประเมินชิ้นงานของการทดสอบย่อยทุกชุด
 N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกทักษะและแบบประเมินชิ้นงานแต่ละชุด

$$E_2 = \frac{\sum Y}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	คะแนนของแบบทดสอบวัดความรู้หลังการทดลอง
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดความรู้หลังการทดลอง

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบผลการเรียนรู้หลังการอบรมกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 โดยใช้สถิติทดสอบ t-test (One sample t-test) ใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553 : 156)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{S / \sqrt{N}}$$

เมื่อ	t	แทน	สถิติทดสอบแบบที่
	μ	แทน	เกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80
	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	N	แทน	คะแนนเต็มแบบทดสอบวัดความรู้