

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental research) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมีลำดับขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ
4. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์ โรงเรียนตั้งตรงจิตรพณิชยการ เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 มี 3 ห้องเรียน จำนวนทั้งหมด 150 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็น เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์ โรงเรียนตั้งตรงจิตรพณิชยการ กรุงเทพมหานคร ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม

การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม สำหรับ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นรูปแบบบทเรียนเพื่อการสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction) มีลักษณะบทเรียนเป็นแบบเส้นตรง (Linear lessons) มี 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบ (Design) ดำเนินการ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา 2201-2410 หลักการเขียนโปรแกรม เพื่อทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.2 วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จัดเรียงลำดับเนื้อหาให้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หลักในการวิเคราะห์งาน และ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบโปรแกรม

1.3 นำเนื้อหา วิชาหลักการเขียนโปรแกรม เรื่องหลักในการวิเคราะห์งาน และการออกแบบโปรแกรม แยกแยะเป็นหน่วยย่อยออกมา เป็นแบบผังงานและเขียนบทดำเนินเรื่อง (script) ทำเป็นกรอบ ๆ โดยเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาทั้งหมด ทั้งคำบรรยายและภาพ

1.4 นำผังงานและบทดำเนินเรื่อง วิชาหลักการเขียนโปรแกรม เรื่อง หลักในการวิเคราะห์งาน และการออกแบบโปรแกรม ที่ออกแบบไว้แล้ว ให้อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อตรวจสอบพิจารณา ซึ่งผู้วิจัยได้แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

1.5 สร้างแบบประเมินสื่อ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถาม ได้ค่า ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 (ดังภาคผนวก ข)

1.6 ปรับปรุงแบบประเมินสื่อ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.7 จัดทำ story board ของเนื้อหา วิชาหลักการเขียนโปรแกรม เรื่องหลักในการวิเคราะห์งานและการออกแบบโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการสร้าง (Implementation) ดำเนินการดังนี้

2.1 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรมมาโครมีเดียเฟลช เอ็มเอ็มเอกซ์ (Macromedia Flash MX) จัดเตรียมรูปภาพ เสียง ไว้ให้พร้อมที่จะใช้งาน

2.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อตรวจสอบ รูปแบบ ความเหมาะสม ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิชาหลักการเขียนโปรแกรม โดยภาพรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีเนื้อหาที่เหมาะสมมากที่สุด ออกแบบบทเรียน เหมาะสมมาก เฉพาะการจัดบทเรียนมีความเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งมีรายละเอียด ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาหลัก การเขียนโปรแกรมของผู้เชี่ยวชาญประเมิน

รายการ	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	ผลการประเมิน
ระดับคะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อหา	4.74	.23	มากที่สุด
1. มีจุดประสงค์ที่ชัดเจน	5.00	.00	
2. ความยากง่ายของเนื้อหามีความเหมาะสม	4.80	.45	มากที่สุด
3. เนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.80	.45	มากที่สุด
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	.00	มากที่สุด
5. ประโยชน์ที่ได้รับจากการให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback)	4.60	.55	มากที่สุด
6. มีคำแนะนำชัดเจน	4.60	.55	มากที่สุด
7. ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดกับผู้เรียน	4.40	.89	มาก
ระดับคะแนนเฉลี่ยด้านการออกแบบ	4.48	.46	มาก
8. สามารถควบคุมเนื้อหาได้	4.60	.55	มากที่สุด
9. ความสะดวกในการใช้โปรแกรม	4.40	.55	มาก
10. ความเหมาะสมในการใช้ภาพและเสียงประกอบ	4.00	1.22	มาก
11. บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.40	.55	มาก
12. ความเหมาะสมในการใช้สีและการเน้นข้อความ	4.60	.55	มากที่สุด
13. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.80	.45	มากที่สุด
14. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม	4.60	.89	มากที่สุด

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

รายการ	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	ผลการประเมิน
ระดับคะแนนเฉลี่ยการจัดการบทเรียน	4.70	.31	มากที่สุด
15. ข้อความตัวอักษรชัดเจน ง่ายต่อการอ่าน	4.40	.89	มาก
16. ผู้เรียนทำกิจกรรมต่อเนื่อง	4.40	.89	มาก
17. มีการทดสอบการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.80	.45	มากที่สุด
18. มีการสรุปคะแนน	5.00	.00	มากที่สุด
19. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาได้ตามต้องการ	4.80	.45	มาก
20. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน	4.80	.45	มาก
บทเรียนโดยภาพรวม	4.64	.31	มากที่สุด

2.3 จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ชื่อวิชา
- 2) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 3) โครงสร้างของเนื้อหาของบทเรียน
- 4) วิธีการใช้บทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทำการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ทดลองเป็นรายบุคคล (One by one testing) โดยให้นักเรียน 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองใช้กับนักเรียน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีผลการเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 1 คน เพื่อสังเกตปัญหาและสัมภาษณ์ เพื่อค้นหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งได้ข้อบกพร่อง ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม

ผลสังเกตและการสัมภาษณ์	การปรับปรุง
1. สีพื้นทึบเกินไป	เปลี่ยนจากสีน้ำเงินเข้มเป็นสีน้ำเงินอ่อน
2. เสียงดนตรีทำให้ไม่มีสมาธิในการเรียน	นำเสียงดนตรีออก
3. คำแนะนำในการเรียนยังไม่ชัดเจน	เพิ่มคำอธิบาย

3.1.1 ประเมินค่าประสิทธิภาพ ได้ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เท่ากับ 65/68.33 และ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เท่ากับ 76.67/75.00 (ภาคผนวก ง)

3.2 ทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็ก (Small group testing) เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดำเนินการ โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 7 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียน เก่ง 2 คน ปานกลาง 3 คน อ่อน 2 คน เพื่อสังเกตปัญหาและสัมภาษณ์เพื่อหาข้อบกพร่อง ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งได้ข้อบกพร่องดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการทดลองกลุ่มเล็ก

ผลการสังเกตและสัมภาษณ์	การปรับปรุง
1. การนำเสนอสัญลักษณ์ ไม่ควรนำเสนอในกรอบเดียวกันมากเกินไป	เพิ่มกรอบเพื่อแยกสัญลักษณ์ออกมาที่หน้าใหม่
2. สัญลักษณ์ของ ฟังงาน (Flowchart) เป็นสีดำ ทำให้ดูไม่ชัดเจน	เปลี่ยนเป็นสีขาว

3.2.1 ประเมินค่าประสิทธิภาพ ได้ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เท่ากับ 84/88.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เท่ากับ 86.42/91.4 (ภาคผนวก ง)

3.3 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหลักในการวิเคราะห์งาน และการออกแบบโปรแกรม วิชาหลักการเขียนโปรแกรม เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียน (pretest) และ หลังเรียน (posttest) ที่สร้างขึ้นมีจำนวน 40 ข้อ มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร วิชาหลักการเขียนโปรแกรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) เนื้อหาวิชาหลักการเขียนโปรแกรม เรื่อง หลักในการวิเคราะห์งาน และการออกแบบโปรแกรม จากแบบเรียน ตำราวิชาการต่าง ๆ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตร สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพราะต้องใช้เป็นหลักในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ภาคผนวก ง)

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกแบบ 4 ตัวเลือก หน่วยละจำนวน 40 ข้อ รวม 80 ข้อ มีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียวกำหนดคะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ผิดเป็น 0 คะแนน

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัด ซึ่งมีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทั้ง 2 หน่วยการเรียนรู้ (ภาคผนวก จ)

4. นำผลการทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ที่เคยเรียน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม เรื่องหลักในการวิเคราะห์งาน และการออกแบบโปรแกรมมาแล้ว จำนวน 40 คน ตรวจสอบคะแนนผลการทดสอบโดยคิดคะแนนข้อถูก ให้ 1 คะแนน ข้อผิดให้ 0 คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

5. คัดเลือกข้อสอบที่มีความยาก (p) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (ภาคผนวก ค)

6. นำแบบทดสอบที่ได้คัดเลือกไว้จัดทำเป็นแบบทดสอบ หน่วยการเรียนรู้ละ 20 ข้อ รวมเป็น 40 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 3 อีกกลุ่มหนึ่ง เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยคำนวณจากสูตร KR – 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเชื่อมั่น หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เท่ากับ 0.54 (ภาคผนวก ค)

7. นำแบบทดสอบที่ได้ไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน บรรจุลงไปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

แบบสำรวจความพึงพอใจ

แบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากเรียนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักในการวิเคราะห์งาน และการออกแบบโปรแกรม เป็นแบบสำรวจที่มีรายการให้ประเมินระดับความพึงพอใจจำนวน 20 ข้อ มีวิธีการสร้างดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจโดยศึกษาวิธีการประเมินตามแบบมาตรวัดมาตรวัดตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert Scale) แบบ 5 ระดับ เกณฑ์การประเมิน

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

2. กำหนดประเด็นที่ต้องการวัดในการดำเนินรายการ กระบวนการสอน และกิจกรรมการเรียนรู้ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อความหมาย

3. ทำการปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 (ดังภาคผนวก ข)

4. นำแบบสำรวจความพึงพอใจไปใช้ในการวิจัย

ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนตั้งตรงจิตรพณิชยการ เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ในการทดลอง จำนวน 30 เครื่อง ทุกเครื่องมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกัน

2. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองหน่วย หน่วยละ 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทำการทดสอบก่อนเรียน (pretest) กับนักเรียนล่วงหน้าก่อนทำการทดลองประมาณ 1 สัปดาห์ เพื่อป้องกันนักเรียนจำข้อสอบได้ ซึ่งอาจมีผลต่อการทดลอง

3. ผู้วิจัยทำการสอบถาม และทดลองความสามารถในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนก่อนการทดลอง 1 สัปดาห์ พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจ และคุ้นเคยกับการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

4. สถานที่ใช้ทำการทดลองคือโรงเรียนตั้งตรงจิตรพณิชยการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 7 จำนวน 30 เครื่อง ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นบรรจุลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ ทุกเครื่องแล้วทดลองเปิดใช้บทเรียนเพื่อให้เกิดความพร้อมก่อนการทดลอง

5. ดำเนินการทดลองกับนักเรียนจำนวน 30 คน โดยให้นักเรียน เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ก่อน จากเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล (1 คน ต่อ 1 เครื่อง)

6. ผู้วิจัยให้นักเรียนอ่านคู่มือการเรียนรู้ และอธิบายขั้นตอนการทดลองพร้อมทั้งข้อตกลงต่าง ๆ ที่นักเรียนควรปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความเชื่อถือได้ในการทดลอง

7. นักเรียนคนใดเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เสร็จก่อนก็ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (posttest) จำนวน 20 ข้อ

8. หลังจากนั้นให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนคนใดเรียนเสร็จก่อน ก็ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (posttest) จำนวน 20 ข้อ

9. นำผลสรุปคะแนนที่นักเรียนตอบในแต่ละหน่วย จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติ และนำแบบสำรวจความพึงพอใจให้นักเรียนประเมินเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนำผลมาวิเคราะห์ข้อมูล ตามวิธีการทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ตอนดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1/E_2) โดยใช้สูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521 : 122) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ใน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ตอบแบบฝึกหัด ระหว่างเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ตอบ แบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2. การหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้วิธีของโรเนลลี และแฮมเบิลตัน (Roeinelli and Hambleton. 1977 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2539 :249) ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. การคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)

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

เมื่อ	$\bar{x}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่มทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

4. การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

เมื่อ SD.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่มทั้งหมด
$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวกำลังสอง
n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

5. การหาดัชนีความยาก (P) ของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตร (กานดา พูนลาภทวี. 2528 : 159-160)

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

เมื่อ	P	แทน	ระดับความยากของข้อสอบ
	R	แทน	จำนวนคนที่ตอบข้อสอบนั้นถูกต้อง
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดที่ตอบข้อสอบนั้น

6. การหาอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบ คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211)

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H \text{ or } N_L}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R _H	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	R _L	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H	แทน	จำนวนคนที่สอบทั้งหมดในกลุ่มสูง
N_L	แทน	จำนวนคนที่สอบทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

7. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) ใช้สูตรของKR-20 (Kuder Richardson Formula 20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211)

	r_{tt}	=	$\frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$
เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
	$\sum pq$	แทน	ผลรวมของผลคูณของสัดส่วนผู้ตอบถูกกับสัดส่วนผู้ตอบผิด
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

8. สูตรการคำนวณเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนภายในกลุ่มตัวอย่างเดียวกับโดยใช้สูตร t – test (Dependent Sample) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 87)

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

ΣD	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนน การทดสอบทั้งสองครั้งที่นำมาเปรียบเทียบ กันเป็นรายบุคคล
ΣD^2	แทน	ผลรวมของคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนน การทดสอบ ทั้งสองครั้งที่นำมาเปรียบเทียบ กันเป็นรายบุคคลแต่ละ ด้วยกำลังสอง
n	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง
D	แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบ ทั้งสองครั้งที่นำมา เปรียบเทียบกันเป็นรายบุคคล

9. การวิเคราะห์แบบสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อ
ตรวจสอบแบบสำรวจแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลไปหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ได้
กำหนดคะแนนตามระดับความพึงพอใจ ดังนี้

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

และได้กำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายระดับค่าเฉลี่ยโดยอาศัยจุดกึ่งกลางของ
คะแนน (midpoint) ดังนี้

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