

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการฝึกปฏิบัติ วิชาบัญชีเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. แบบแผนวิธีการวิจัย
2. ตัวแปรที่ศึกษา
3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย
6. ดำเนินการทดสอบและเก็บรวบรวมข้อมูล
7. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### แบบแผนวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เลือกการทดลองโดยจำแนกตามแบบระเบียบวิธีวิจัย เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ทำการทดลองกับกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม โดยจัดให้มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีรูปแบบการวิจัยแบบ Randomized Control – Group Pretest – Posttest Design ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตนะ 2544: 380)

ตาราง 1 แสดงแบบแผนวิธีการวิจัย

การกำหนดกลุ่ม	เก็บข้อมูล	ตัวแปรอิสระ	เก็บข้อมูลหลังทดลอง
กลุ่มทดลองที่ 1	$T_{1E1}$	$X_1$	$T_{2E1}$
กลุ่มทดลองที่ 2	$T_{1E2}$	$X_2$	$T_{2E2}$

เมื่อ

$T_{1E1}$ , $T_{1E2}$	แทน	ทดสอบก่อนเรียน
$X_1$	แทน	การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร่วมกับการฝึกปฏิบัติ วิชาบัญชีเบื้องต้น
$X_2$	แทน	การสอนแบบบรรยายร่วมกับการฝึกปฏิบัติ วิชาบัญชีเบื้องต้น
$T_{2E1}$ , $T_{2E2}$	แทน	ทดสอบหลังเรียน

## ตัวแปรที่ศึกษา

### 1. ตัวแปรต้น

การจัดการเรียนรู้ 2 วิธี คือ

- 1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการฝึกปฏิบัติ
- 1.2 การจัดการเรียนรู้แบบบรรยายร่วมกับการฝึกปฏิบัติ

### 2. ตัวแปรตาม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาบัญชีเบื้องต้น

## ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จำนวน 5 โรงเรียน จำนวนนักศึกษา 1,286 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 พิเศษ แผนกบริหารธุรกิจ โรงเรียนสงขลาเทคโนโลยี จำนวน 2 ห้องเรียน ๆ ละ 30 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มกลุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ห้องเรียนและใช้วิธีจับฉลาก สุ่มตัวอย่างเพื่อเข้ารับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการฝึกปฏิบัติ 1 กลุ่ม และการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายร่วมกับการฝึกปฏิบัติ 1 กลุ่ม

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาบัญชีเบื้องต้น
2. แผนการจัดการเรียนรู้วิธีบรรยายร่วมกับการฝึกปฏิบัติ วิชาบัญชีเบื้องต้น
3. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการฝึกปฏิบัติ วิชาบัญชีเบื้องต้น
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาบัญชีเบื้องต้น

## การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองที่ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือในทดสอบสมมุติฐานซึ่งรายละเอียดในการสร้างเครื่องมือมีดังต่อไปนี้

1. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาบัญชีเบื้องต้น**  
การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีขั้นตอนดังนี้
  - 1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา
  - 1.2 ศึกษาเนื้อหาสาระของบทเรียนที่จะใช้ทำการวิจัย ประกอบด้วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบัญชี การวิเคราะห์รายการค้า และการบันทึกบัญชี
  - 1.3 กำหนดวัตถุประสงค์และแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ
  - 1.4 ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น ประเภทคุณลักษณะ ทฤษฎีการออกแบบ ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และองค์ประกอบอื่น ๆ จากตำราเอกสาร และคำแนะนำจากอาจารย์และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
  - 1.5 นำเนื้อหาที่แบ่งย่อยออกเป็น 3 หน่วย มาเขียนตามขั้นตอนของเนื้อหาทั้งหมดเป็นสตอรี่บอร์ด (Story board)
  - 1.6 นำสตอรี่บอร์ดให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตรวจสอบความถูกต้องและนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยผู้เชี่ยวชาญให้ปรับปรุงแบบฝึกหน่วยที่ 2 และปรับเนื้อหาบางส่วน
  - 1.7 นำสตอรี่บอร์ดที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาสร้างเป็นบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบพิจารณาถึงความเหมาะสมในด้านเนื้อหา ภาพและ

ภาษา เวลา ผลการประเมินปรากฏว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ด้านภาพ และภาษาอยู่ในระดับดี ด้านเวลาอยู่ในระดับปานกลาง รวมทุกด้านอยู่ในระดับดี (รายละเอียดดัง ภาคนวค จ หน้า 182-183)

1.8 นำบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้รับการตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ ดังนี้

1.8.1 ทดลองแบบหนึ่งคน เพื่อตรวจสอบบทเรียน โดยทดลองกับนักศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 1 คน ซึ่งนักศึกษาไม่สามารถทำตาม โปรแกรมบทเรียนได้เนื่องจากโปรแกรมยังไม่มีคำแนะนำในการเข้าใช้บทเรียน ผู้วิจัยจึงได้เพิ่ม คำแนะนำในโปรแกรม

1.8.2 ทดลองแบบ 1:1:1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียน โดยทดลองกับ นักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อนจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาที่มีผลการเรียน สูง ปานกลางและต่ำ ระดับละ 1 คน ซึ่งนักศึกษาแนะนำในส่วนของเวลายังไม่เหมาะสม ทั้งนี้ผู้วิจัย ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำดังกล่าว

1.8.3 ทดลองแบบ 3:3:3 เพื่อตรวจสอบบทเรียนกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อนจำนวน 9 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาที่มีผลการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ ระดับละ 3 คน

1.9 จัดทำคู่มือการเข้าใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาบัญชีเบื้องต้น

1.10 นำบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาบัญชีเบื้องต้น ไปใช้กับนักศึกษา กลุ่ม ตัวอย่าง จำนวน 30 คน

## 2. แผนการจัดการเรียนรู้วิธีบรรยายวิชาบัญชีเบื้องต้นร่วมกับการฝึกปฏิบัติ วิชาบัญชีเบื้องต้น

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิธีบรรยายวิชาบัญชีเบื้องต้นร่วมกับการฝึกปฏิบัติ มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร ขอบข่ายของเนื้อหา

2.2 กำหนดวัตถุประสงค์และแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ

2.3 นำเนื้อหาที่แบ่งย่อยออกเป็น 3 หน่วย มาเขียนตามขั้นตอนของเนื้อหาทั้งหมด

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าแผนการจัดการ เรียนรู้มีความเหมาะสม และผู้เชี่ยวชาญเสนอแนวทางปรับปรุงในส่วนของสาระสำคัญควรเขียนให้ สั้น และกระชับกว่านี้ (รายละเอียดดังภาคนวค จ หน้า 176-181)

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาโรงเรียนสงขลาเทคโนโลยีภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียน เพื่อดูความเหมาะสมของกิจกรรมโดยมีนักศึกษาจำนวน 24 คน พบว่าต้องปรับปรุงในเรื่องของแบบฝึกให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหาแต่ละหน่วย

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ บทเรียน รายวิชาบัญชีเบื้องต้น ไปใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

### 3. แผนการจัดการเรียนรู้โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการฝึกปฏิบัติ วิชาบัญชีเบื้องต้น

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการฝึกปฏิบัติ มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตร ขอบข่ายของเนื้อหา

3.2 กำหนดวัตถุประสงค์และแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ

3.3 นำเนื้อหาที่แบ่งย่อยออกเป็น 3 หน่วย มาเขียนตามขั้นตอนของเนื้อหาทั้งหมด

3.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่มีความเหมาะสม และผู้เชี่ยวชาญเสนอแนวทางปรับปรุงในส่วนของสาระสำคัญ ควรเขียนให้สั้น และกระชับกว่านี้ (รายละเอียดดังภาคผนวก จ หน้า 176-181)

3.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการฝึกปฏิบัติที่ได้รับการตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาโรงเรียนสงขลาเทคโนโลยีภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยมีนักศึกษาจำนวน 22 คน พบว่าต้องปรับปรุงในเรื่องของแบบฝึกให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหาแต่ละหน่วย และปรับระยะเวลาของการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้น้อยลง

3.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการฝึกปฏิบัติ รายวิชาบัญชีเบื้องต้น ไปใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

### 4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาบัญชีเบื้องต้น

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขั้นตอนในการทำดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตร ขอบข่ายของเนื้อหา

4.2 กำหนดวัตถุประสงค์และแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ

4.3 จัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมของการวัดในแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (รายละเอียดดังภาคผนวก ก หน้า 149-150)

4.4 สร้างแบบทดสอบเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบัญชี การวิเคราะห์รายการค้า และการบันทึกบัญชี เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) โดยได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.8-1.00 ทั้งนี้มีข้อสอบจำนวน 1 ข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.4 โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงในข้อดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ (รายละเอียดดังภาคผนวก จ หน้า 171-173)

4.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 40 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ เคยเรียนเนื้อหาเนื้มาก่อนแล้ว จำนวน 30 คน วิเคราะห์เพื่อคัดเลือกไว้เป็นข้อสอบฉบับจริงจำนวน 30 ข้อ ที่มีดัชนีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.2 – 0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยแบบทดสอบ 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.3-0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.25-0.88 (รายละเอียดดังภาคผนวก จ หน้า 174-175)

4.6 นำแบบทดสอบที่คัดเลือก มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) แบบทดสอบได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93

4.7 จัดทำเป็นต้นฉบับแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้ข้อสอบที่มีโครงสร้างเนื้อหา และระดับพฤติกรรมของการวัดจำนวน 30 ข้อ (รายละเอียดดังภาคผนวก ค หน้า 151-152)

### ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มี ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ปฐมนิเทศนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวนกลุ่มละ 30 คน เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมบทเรียนและขั้นตอนการเรียน

2. ทดสอบก่อนเรียน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน วิชาบัญชีเบื้องต้น ผู้วิจัยใช้ข้อสอบมีจำนวน 30 ข้อ เพื่อวัดความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ผลการทดสอบก่อนเรียนของทั้ง 2 กลุ่มปรากฏว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ได้ค่าเฉลี่ย 10.37 และกลุ่มทดลองที่ 2 ได้ค่าเฉลี่ย 11.37 ผู้วิจัยนำมาทดสอบด้วยสถิติ (t-Independent) พบว่าไม่แตกต่างที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของ นักศึกษาทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

3. ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนเนื้อหาและทำแบบฝึกหัด โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการฝึกปฏิบัติ วิชาบัญชีเบื้องต้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายร่วมกับการฝึกปฏิบัติ โดยเนื้อหาจะประกอบด้วยความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบัญชี การวิเคราะห์รายการค้า และการบันทึกบัญชี ทั้งนี้ผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาในบทเรียนร่วมกับการทำชุดฝึก โดยใช้เวลา 6 สัปดาห์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553

1.4 ทดสอบหลังเรียน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาบัญชีเบื้องต้น ทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนแต่สลับข้อ

### วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 1. สถิติที่ใช้ในการบรรยายข้อมูล มีดังนี้

1.1 ค่าเฉลี่ย (mean) โดยใช้สูตร (วาโร เฟ็งส์วัตต์, 2551:284)

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

เมื่อ  $\Sigma x$  คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$  คือ จำนวนคะแนน หรือข้อมูลทั้งหมด

1.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation : S.D.) (วาโร เฟ็งส์วัตต์, 2551: 296)

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

เมื่อ  $S.D.$  คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$x$  คือ ข้อมูล หรือคะแนนแต่ละตัว

$N$  คือ จำนวนข้อมูล หรือคะแนนทั้งหมด

$\Sigma$  คือ ผลรวม

## 2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ใช้สูตรดังนี้ (Rowinelli and Hambleton, 1977 อ้างถึงใน ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543: 249)

$$\text{ค่าดัชนีความสอดคล้อง } IOC = \frac{\Sigma x}{N}$$

เมื่อ  $IOC$  คือ ความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์  
 $\Sigma x$  คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ  
 $N$  คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การตรวจสอบความยากง่ายเป็นรายชื่อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (ยุทธ ไกยวรรณ, 2550: 128)

$$P = \frac{\text{จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูก}}{\text{จำนวนคนที่ตอบทั้งหมด}}$$

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (discrimination) ของแบบทดสอบเป็นรายชื่อ (ยุทธ ไกยวรรณ, 2550: 128)

$$r = \frac{H - L}{N}$$

เมื่อ  $H$  คือ จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง  
 $L$  คือ จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ  
 $N$  คือ จำนวนคนกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 198)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\Sigma pq}{s_r^2} \right]$$



เมื่อ	$r_n$	คือ	ค่าความเชื่อมั่น
	$n$	คือ	จำนวนข้อในแบบทดสอบ
	$p$	คือ	สัดส่วนของคนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	$q$	คือ	สัดส่วนของคนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ หรือ $q = 1-p$
	$s_t^2$	คือ	ค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร่วมกับการฝึกปฏิบัติ ที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตร t-test for dependent sample ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 104)

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N\Sigma D^2 - \Sigma D^2}{N-1}}}$$

เมื่อ	$t$	คือ	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	$D$	คือ	ผลต่างระหว่างคู่คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
	$\Sigma D$	คือ	ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
	$N$	คือ	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่ขนาน

3.2 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง 2 กลุ่ม โดยใช้สูตรสถิติ t-test for independent sample ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 216-217)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

เมื่อ	$\bar{x}_2$	คือ	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ 1
	$\bar{x}_1$	คือ	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ 2
	$S_1^2$	คือ	คะแนนรวมของกลุ่มทดลองที่ 1
	$S_2^2$	คือ	คะแนนรวมของกลุ่มทดลองที่ 2
	$n_1$	คือ	ขนาดของกลุ่มทดลองที่ 1
	$n_2$	คือ	ขนาดของกลุ่มทดลองที่ 2

