

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม เรื่องคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (pre-test) และหลังเรียน (post-test) ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม เรื่องคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการทดลองแบบ One group pre-test-post-test design มีรายละเอียดการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวนนักเรียนทั้งหมด 4 ห้องเรียน จำนวน 120 คน ซึ่งมีการจัดห้องเรียนแบบอิสระตามความสามารถ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม เรื่องคำศัพท์ภาษาอังกฤษ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นแบบ
เลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว
3. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ ประมาณค่า
(rating scale)
4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเกมที่
ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้สอนวิชาภาษาอังกฤษ เรื่องคำศัพท์ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาวิชาภาษาอังกฤษ เกี่ยวกับคำศัพท์ตามหลักสูตรประถมศึกษา
พุทธศักราช 2544
2. ศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกมที่นิยมนำมาใช้สอนภาษาอังกฤษ
3. วิเคราะห์เนื้อหา วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ
แล้วกำหนดเรื่องที่จะนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม คือ เรื่องคำศัพท์
4. นำคำศัพท์แต่ละเรื่องมาออกแบบเกมและเขียน Storyboard
5. นำ Storyboard ที่ได้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้ว
นำมาแก้ไขแล้วมาผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม ตามกระบวนการผลิต โดย
ใช้โปรแกรม Macromedia Authorware และ Adobe Flash

6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมที่ผลิตไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินผลการประเมิน โดยรวมทุกด้านอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกมที่ผ่านการประเมิน และแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปหาประสิทธิภาพ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดช่องนนทรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน ตามขั้นตอนดังนี้

8.1 ขั้นทดลองรายบุคคล (one by one testing) ทำการทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 1 คน แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้เท่ากับ 77.78/76.67 แล้วนำข้อบกพร่องของบทเรียนมาปรับปรุง โดยเปลี่ยนสีหัวข้อให้แตกต่างกัน และปรับขนาดตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้น

8.2 ขั้นทดลองกลุ่มย่อย (small group testing) ในการทดลองครั้งนี้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 9 คน ให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพร้อมกัน มีการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียน แล้วประเมินค่าหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม ได้เท่ากับ 87.41/87.78 แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุง โดยมีการเพิ่มกราฟิก และแก้ไขเสียงบรรยายให้ชัดเจนมากขึ้น แก้ไขตัวหนังสือ รูปภาพให้มีความชัดเจน

8.3 ขั้นทดลองภาคสนาม (field testing) ในการทดลองครั้งนี้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 30 คน ให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพร้อมกัน มีการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียน แล้วประเมินค่าหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม ได้เท่ากับ 80.20/80.33

9. นำบทเรียนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ไปใช้ในการทดลอง

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้สร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรและการสอน จำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหา หลักเกณฑ์การใช้คำศัพท์จากหนังสือแบบเรียนของโรงเรียนวัดช่องนนทรี ที่ใช้ในการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2. สร้างแบบทดสอบเรื่อง คำศัพท์ เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน (pretest) และแบบทดสอบหลังเรียน (posttest) ซึ่งเป็นชุดเดียวกันเป็นข้อสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยศึกษาจากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบของ ชวาล แพรัตกุล (2520, หน้า 11-210) มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของเนื้อหาในแต่ละตอน

3. นำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านเนื้อหา ไวยากรณ์ และภาษาที่ใช้ในแบบทดสอบ

4. นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (content validity) และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าความเที่ยงตรง โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยใช้สูตร IOC ของ สมบูรณ์ สุริยวงศ์, สมจิตรา เรืองศรี และเพ็ญศรี เศรษฐวงศ์ (2544, หน้า 156-160) มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
เกณฑ์มาตรฐานมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ 0.67-1.00

5. นำแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตามเกณฑ์คัดเลือกให้เหลือจำนวน 20 ข้อ นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดช่องนนทรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน พร้อมนำผลการทำแบบทดสอบมาหาค่าความยาก

ง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 123) ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.80

ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าได้ค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.46-0.71 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.35-0.65 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.84

6. ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อนำไปใช้ในการทดลอง

การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ด้านเนื้อหาจำนวน 8 ข้อ และด้านเทคนิคการออกแบบ จำนวน 9 ข้อ

2. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้เชี่ยวชาญ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงจนได้ข้อคำถามจนเป็นที่น่าพอใจ

3. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการออกแบบ จำนวน 6 ท่าน ใช้หลังจากตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม เรื่องคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แล้ว

การวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินเป็นแบบประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ แบ่งระดับคุณภาพออกเป็นดังนี้

ดีมาก	ให้คะแนน	5	คะแนน
ดี	ให้คะแนน	4	คะแนน
ปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
พอใช้	ให้คะแนน	2	คะแนน
ต้องปรับปรุง	ให้คะแนน	1	คะแนน

เกณฑ์ในแปลความหมายของข้อมูล ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ของ ชูศรี วงศ์รัตน์ (2534,

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายความว่า ผลการประเมินในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายความว่า ผลการประเมินในระดับดี

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายความว่า ผลการประเมินในระดับ

ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายความว่า ผลการประเมินในระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายความว่า ผลการประเมินในระดับต้อง

ปรับปรุง

โดยกำหนดเกณฑ์การยอมรับการประเมินที่ระดับ 3.50 ขึ้นไปจึงจะถือว่า
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

ตาราง 1

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม เรื่องคำศัพท์ภาษาอังกฤษ

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปาน- กลาง	พอใช้	ต้อง ปรับปรุง
ด้านเนื้อหา					
1. กำหนดวัตถุประสงค์ชัดเจน					
2. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์					
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์สะดวก ต่อการใช้					
4. คำแนะนำในการใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์มีความชัดเจน					
5. ภาษาที่ใช้ในความถูกต้อง					
6. ความเหมาะสมของเนื้อหา กับ ระดับความรู้ของผู้เรียน					
7. ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้					
8. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอ					

ตาราง 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปาน- กลาง	พอใช้	ต้อง ปรับปรุง
ด้านเทคนิคการออกแบบ					
9. ภาพที่นำเสนอสอดคล้องกับ เนื้อหา					
10. ความเหมาะสมของเนื้อหาเกี่ยวกับ เสียงบรรยาย					
11. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
12. ความเหมาะสมของขนาดและ รูปแบบตัวอักษร					
13. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร กับพื้นจอภาพ					
14. การออกแบบหน้าจอมีความ สวยงาม					
15. ความเหมาะสมของเทคนิค ในการนำเสนอ					
16. เกมมีความเหมาะสมกับ วัยผู้เรียน					
17. เกมมีความน่าสนใจชวนติดตาม					

การสร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม เรื่องคำศัพท์ภาษาอังกฤษ จำนวน 12 ข้อ โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจ ชนิดประมาณค่า 5 ระดับ แบ่งระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

การวิเคราะห์แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม ได้กำหนดคะแนนตามระดับความพึงพอใจ ดังนี้

พอใจมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
พอใจมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
พอใจปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
พอใจน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
พอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

การหาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยที่ได้ออกมาสามารถนำมาแปลผลได้ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายความว่า ผลการประเมินพอใจมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายความว่า ผลการประเมินพอใจมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายความว่า ผลการประเมินพอใจปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายความว่า ผลการประเมินพอใจน้อย

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายความว่า ผลการประเมินพอใจน้อยที่สุด

2. นำแบบวัดความพึงพอใจเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

เพื่อปรับปรุงและดำเนินการแก้ไข ตามคำแนะนำแล้วนำแบบประเมินไปหาค่าความเชื่อมั่น ได้เท่ากับ 0.87 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.38-0.75

3. ได้แบบวัดความพึงพอใจเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มทดลองหลังจากได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม

ตาราง 2

แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ภาษาอังกฤษ

ลำดับ ที่	ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	ระดับความพึงพอใจ				
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน- กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
1	ข้าพเจ้าชอบเรียนคำศัพท์ ภาษาอังกฤษ จากคอมพิวเตอร์ช่วย สอนแบบเกม					
2	ตัวหนังสืออ่านชัดเจน สวยงาม					

ตาราง 2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	ระดับความพึงพอใจ				
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน- กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
3	ภาพประกอบสีสันสวยงาม					
4	ข้าพเจ้ารู้สึกมีอิสระในการเรียน จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม					
5	เกมมีส่วนทำให้ข้าพเจ้ารู้คำศัพท์ได้ เร็วขึ้น					
6	เกมมีความสนุกสนานน่าสนใจ					
7	จำนวนแบบทดสอบเหมาะสม					
8	เนื้อหาที่น่าสนใจ					
9	เกมมีรูปแบบและสีสันสวยงาม					
10	เกมมีภาพประกอบและเสียง น่าสนใจ					
11	อยากมีบทเรียนแบบเกมอีก					
12	อยากมีบทเรียนไว้เรียนเอง					

วิธีการรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการทดลองครั้งนี้ โดยผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม เรื่องคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ที่ได้สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนวัดช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ขึ้นต่อผู้บริหารสถานศึกษาเพื่อขออนุญาตและประสานงาน



เกี่ยวกับการดำเนินการทดลอง

2. การทดลอง ดำเนินการดังนี้

- 2.1 ผู้วิจัยได้อธิบายให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม
- 2.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน (pre-test)
- 2.3 ให้นักเรียน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม เมื่อเรียนเสร็จแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (post-test)
- 2.4 หลังจากนักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (post-test) แล้วให้นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 นำข้อมูลไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลในการหาค่าเฉลี่ย และความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยสถิติ ทดสอบ t test (dependent samples)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน ใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) คำนวณจากสูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล, 2520, หน้า 136)

$$\text{ประสิทธิภาพของบทเรียน} = E_1/E_2$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพกระบวนการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

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

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพผลลัพธ์ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อเรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้ว

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

เมื่อ $\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อย

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

n คือ จำนวนผู้สอบ

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ

2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับเนื้อหาตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence)

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

IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. การเปรียบเทียบผล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนและคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนแบบเกม เรื่อง คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยการทดสอบ t test (independent samples) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป