

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ วิชาภาษาไทย เรื่อง การแยกส่วนประกอบของประโยค สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วางแผนการดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีวิทยา 2 และโรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา 2 กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2548

2. กลุ่มตัวอย่าง

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม สุ่มจากนักเรียน 12 ห้อง เอามา 1 ห้องเรียน มีจำนวน 45 คน จากนั้นสุ่มนักเรียนที่เรียนเก่งมา 3 คน ที่เรียนปานกลาง 4 คน ที่เรียนอ่อน 3 คน เพื่อใช้ในการทดลองรายบุคคล และกลุ่มย่อย ส่วนที่เหลือ 35 คน สุ่มมาใช้อีก 25 คน เพื่อใช้ทดลองกับห้องเรียนจริง ดังต่อไปนี้

ทดลองรายบุคคล	3	คน
ทดลองเป็นกลุ่ม	7	คน
ทดลองเป็นห้องเรียน	25	คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้ โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายจาก 18 ห้อง เอามา 2 ห้องเรียนในแต่ละห้องสุ่มให้เหลือห้องละ 30 คน และสุ่มให้ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมดังนี้

กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มควบคุม คือ นักเรียนที่เรียนจากการสอนปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแยกส่วนประกอบของประโยค
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้าน
มัลติมีเดีย
4. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
5. เครื่องคอมพิวเตอร์

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ในการวิจัยต้องมีประสิทธิภาพขั้นต่ำดังนี้

- ซีพียู เพนเทียม 4 (Pentium IV)
- หน่วยความจำหลัก (Ram) อย่างน้อย 128 เมกกะไบต์
- จอภาพซูเปอร์ วีจีเอ (Super VGA) มีความละเอียดอย่างน้อย 640 x 480 จุด สามารถแสดงสีได้อย่างน้อย 256 สี
- ซีดีรอม (CD-ROM) 52 x ขึ้นไป
- มีการ์ดเสียง และอุปกรณ์ติดตั้งที่ใช้เสียงได้

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือในการศึกษาวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือในการทดลองได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ดำเนินการและปรากฏผล
ดังนี้

1.1 จากการศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาวิชาภาษาไทย เรื่อง การแยกส่วนประกอบของประโยค เพื่อให้เป็นไปตามหลักสูตร ได้กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสำหรับผู้ที่เรียนเรื่อง การแยกส่วนประกอบของประโยค ไว้ใช้ดังนี้

- (1) บอกชนิดของประโยคและยกตัวอย่างได้
- (2) เพื่อกำหนดประโยคความเดียวให้สามารถแยกส่วนประกอบของประโยคได้
- (3) เพื่อกำหนดประโยคความรวมให้สามารถแยกส่วนประกอบของประโยคได้

(4) เพื่อกำหนดประโยคความซ้อนให้สามารถแยกส่วนประกอบของ
ประโยคหลัก และประโยคย่อยได้

(5) สามารถใช้ประโยคเพื่อการสื่อสารได้อย่างถูกต้อง

1.2 จัดทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชา
และตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด เพื่อนำไปใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็น
แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 90 ข้อ นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียน
จำนวน 50 คน นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r)
ซึ่งจะเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20
ขึ้นไป นำมาใช้จำนวน 30 ข้อ และหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.86

ตารางที่ 3.1 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่าย (p) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.77	0.50
2	0.85	0.33
3	0.78	0.27
4	0.88	0.25
5	0.72	0.31
6	0.70	0.25
7	0.73	0.42
8	0.73	0.42
9	0.70	0.20
10	0.74	0.21
11	0.72	0.20
12	0.82	0.28
13	0.72	0.23
14	0.70	0.32
15	0.58	0.58
16	0.69	0.32
17	0.85	0.25
18	0.88	0.25
19	0.80	0.42
20	0.85	0.33
21	0.62	0.50
22	0.73	0.42
23	0.77	0.50
24	0.81	0.25
25	0.85	0.33
26	0.73	0.42
27	0.77	0.33
28	0.81	0.25
29	0.85	0.33
30	0.80	0.42

2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาเกี่ยวกับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Macromedia Authorware Professional Version 6.5 เป็นหลักในการพัฒนา เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ ได้ เช่น Macromedia Flash MX, Adobe Photoshop 7 และ Sound Forge 7.0 เป็นต้น

2.2 จัดทำ Flow chart บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแยกส่วนประกอบของประโยค กำหนดเส้นทางของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกำหนดสีพื้นสีตัวอักษร รูปแบบของปุ่ม ลักษณะการตอบโต้ของปุ่มให้ละเอียด ซึ่งเขียนในรูปแบบของ Story board ตามรายละเอียดใน (ภาคผนวก ค)

2.3 กำหนดลักษณะเมนู และการเข้าถึงเนื้อหาหลักของเมนู ผู้วิจัยได้กำหนดให้ปุ่มที่แสดงเมนู เป็นชื่อเพื่อบอกความหมายปุ่มนั้น ๆ โดยตรง เช่น ปุ่มคำแนะนำการเรียน จุดประสงค์การเรียน เป็นต้น การเข้าถึงเนื้อหา ผู้เรียนสามารถกดปุ่มเมนูที่ต้องการด้วยเมาส์

2.4 การกำหนดชื่อไฟล์ที่สร้างจากโปรแกรม ได้กำหนดไว้ดังนี้

ตารางที่ 3.2 ชื่อไฟล์ต่าง ๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการ	ชื่อไฟล์
เมนูหลัก	Main
เมนูบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	menu
เรื่องที่ 1 ประโยคความเดียว	cont 1
เรื่องที่ 2 ประโยคความรวม	cont 2
เรื่องที่ 3 ประโยคความซ้อน	cont 3
แบบทดสอบก่อนเรียน	Pre - test
แบบทดสอบหลังเรียน	Post test
แบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง ประโยคความเดียว	prac1
แบบทดสอบหลังเรียนเรื่องประโยคความรวม	prac 2
แบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง ประโยคความซ้อน	prac3

2.5 เนื้อหาและการควบคุม

(1) เนื้อหา และการควบคุม ผู้วิจัยให้กำหนดให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกเอกสารไปยังหน้าถัดไป หรือย้อนกลับด้วยตนเอง เนื่องจากความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียน โดยต้องเริ่มศึกษาตั้งแต่หน้าแรกและจะมีจุดประสงค์การสอนอยู่ในหน้าแรกของแบบฝึกหัดหลังเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าหลังเรียน และทำแบบฝึกหัดผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดในบทนั้น ๆ แล้ว ผู้เรียนจะผ่านจุดประสงค์การเรียนในเรื่องใด

(2) บางเรื่องการเรียน ถ้าผู้เรียนศึกษาเข้าใจแล้ว สามารถข้ามไปทำแบบทดสอบ หลังเรียนได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้องศึกษาจนจบบทเรียนโดยผู้เรียนที่เรียนซ้ำครั้งที่ 2 หรือมากกว่า หากต้องการทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียน โดยไม่ศึกษาบทเรียนแล้ว ได้กำหนดให้ผู้เรียนกดปุ่มหน้าถัดไปต่อไปในบทเรียนนั้น ๆ จนถึงหน้าที่ปรากฏแบบฝึกหัดหลังเรียน

2.6 แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่นำมาจากภาคตัดข้อสอบจากผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน ข้อ 3.1.2 จำนวน 30 ข้อ มีคำชี้แจงก่อนการทำแบบทดสอบทั้งก่อนเรียน และหลังเรียน ขณะอยู่ที่หน้าจอแบบทดสอบ ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบได้ โดยการกดปุ่ม เพื่อเลื่อนไปยังข้อต่อไป, ข้อก่อนหน้า, ข้อแรก, ข้อสุดท้าย หรือไปยังข้อที่ต้องการ โดยใช้เมาส์กดปุ่มที่มีชื่อดังกล่าว และเมื่อผู้เรียนตอบคำถาม โดยเลือกตัวเลือก 1 ถึง 4 ตัวเลือกนั้นจะแสดงสถานะยุบตัว และสีจางลง เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบเสร็จสิ้นแล้ว ให้กดปุ่ม “ส่งคำตอบ” ซึ่งปุ่มส่งคำตอบจะปรากฏกรอบที่ชัดเจนให้ส่งได้ในข้อที่ 30 เท่านั้น โปรแกรมจะทำการตรวจแบบทดสอบหลังผู้เรียนกดปุ่มส่งคำตอบ โดยสรุปคะแนนเป็นจำนวนข้อที่ตอบถูกต้องก็คะแนน รวมทั้งประเมินว่าผู้เรียนผ่านการทดสอบหรือไม่

2.7 การกำหนดเสียงเพลงบรรเลง และเสียงบรรยาย

เสียงเพลงบรรเลง และ เสียงบรรยาย กำหนดให้ใช้ไฟล์ประเภท Wave (.wav) และ MP3 Audio (.mp3) โดยมีขั้นตอนการรวมเสียง บรรยายเข้ากับเสียงเพลงบรรเลงประเภท Wave และ MP3 Audio ดังนี้

(1) บันทึกเสียงเพลงบรรเลงที่จะใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แปลงจาก Audio เป็น MP3 โดยใช้โปรแกรม Sound Forge 7

(2) บันทึกเสียงบรรยาย กับเสียงดนตรีประกอบ โดยเครื่องบันทึกเสียง จากนั้นนำมาปรับแต่งคุณภาพ และความดังของเสียงเพลงที่ต้องการ โดยใช้โปรแกรม Sound Forge 7 บันทึกเสียงที่ดีแล้วเป็นไฟล์ Wave และ MP 3 แล้วจึงนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมหลักที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.8 นำบทเรียนที่สร้างเสร็จสมบูรณ์แล้วไปทดลองใช้ เพื่อทดสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบการทำงานระบบปฏิบัติการต่าง ๆ ปรากฏผล

การทดสอบดังนี้

- (1) ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 98 ผลการทดสอบ ผ่าน
- (2) ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Me ผลการทดสอบ ผ่าน
- (3) ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP ผลการทดสอบ ผ่าน

โดยการทดลองได้ไปทดลองที่กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์ เนื่องจากมีเครื่องคอมพิวเตอร์หลากหลายรุ่น และติดตั้งระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ไว้หลายระบบ จากการทดลองพบว่าสามารถแสดงผลได้ดีทุกระบบ ยกเว้นเรื่องรูปแบบการแสดงผล วัน เดือน ปี เวลาจะแตกต่างกัน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

Windows 98 รูปแบบวัน เดือน ปี คือ 21 November 2005

Windows XP รูปแบบวัน เดือน ปี คือ Monday, November 21, 2005

Windows 98 รูปแบบเวลา คือ 15 : 06 : 30

Windows XP รูปแบบเวลา คือ 3 : 06 : 30 PM

3. การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านมัลติมีเดีย และด้านเนื้อหาได้ดำเนินการและปรากฏผลดังนี้

หลังจากได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาแล้ว ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้จากการพัฒนาดังกล่าวบันทึกลงแผ่นซีดี เพื่อนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดีย และด้านเนื้อหาตรวจสอบคุณภาพ และความสมบูรณ์ โดยลักษณะของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแยกส่วนประกอบของประโยคจะมี 2 แบบ ใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งกำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (R.A. Likert) โดยมีค่าคะแนนดังนี้ (ปียนุช ทองกุล. 2547: 64)

5 หมายถึง มีคุณภาพระดับดีมาก

4 หมายถึง มีคุณภาพระดับดี

3 หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีคุณภาพระดับต่ำ

1 หมายถึง มีคุณภาพระดับต่ำมาก

เกณฑ์การแปลความหมายของข้อมูลมีดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2537: 85)

4.50 - 5.00 แปลว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การแยกส่วนประกอบของประโยค มีคุณภาพดีมาก

3.50 - 4.49 แปลว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การแยก ส่วนประกอบของประโยค มีคุณภาพดี

2.50 - 3.49 แปลว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การแยก ส่วนประกอบของประโยค มีคุณภาพปานกลาง

1.50 - 2.49 แปลว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การแยก ส่วนประกอบของประโยค มีคุณภาพต้องปรับปรุง

1.00 - 1.49 แปลว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การแยก ส่วนประกอบของประโยค มีคุณภาพใช้ไม่ได้

ผู้วิจัยได้กำหนดคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพดี ต้องอยู่ในระดับ 3.50 ขึ้นไป

ผลการประเมินนำมาสรุปมีรายละเอียดปรากฏผลดังนี้

3.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านมัลติมีเดีย จะแบ่งเป็น 5 ด้านดังนี้

- (1) ส่วนประกอบทั่วไปของบทเรียน
- (2) ด้านคุณภาพเสียง
- (3) ด้านภาพและกราฟิก
- (4) ด้านตัวอักษร
- (5) ด้านปฏิสัมพันธ์

ด้านส่วนประกอบทั่วไปของบทเรียนมีระดับ คะแนนเฉลี่ย 4.93 ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ด้านคุณภาพเสียงมีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.83 ผลการประเมิน อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ด้านภาพและกราฟิกมีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.79 ผลการประเมิน อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ด้านตัวอักษร มีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.82 ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ด้านปฏิสัมพันธ์ มีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.83 ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีมาก จากการรวมในทุกด้าน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.84 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การแยกส่วนประกอบของประโยค มีคุณภาพ อยู่ในเกณฑ์ดีมาก สามารถนำไปใช้ในการเรียนได้ต่อไป นอกจากนี้ผู้ประเมินทุกท่าน ได้ให้ข้อเสนอแนะ เพื่อที่จะนำไปปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแยก ส่วนประกอบของประโยค มีความสมบูรณ์มากขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้รับนำมาปรับปรุงกล่าวคือ

- 1) แบบทดสอบหลังเรียน โปรแกรมจะต้องแสดงให้เห็นว่า ตัวเลือก ตัวใดถูกเลือกแล้ว

2) การแสดงผลย้อนกลับในแบบฝึกหัด ควรจัดตำแหน่งที่จะแสดงผล ขนาดของตัวอักษรให้เหมาะสม โดยเฉพาะมีตัวสระซ้อนกันอยู่

3) ให้พิจารณาการเน้นคำในส่วนของเนื้อหา เช่น ตัวหนา สีต่างกัน เพิ่มแอนิเมชัน การเว้นวรรค การปิดคำ

3.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาจะแบ่งเป็น 3 ด้านดังนี้

(1) ด้านเนื้อหา และการดำเนินเรื่อง

(2) ด้านภาษา

(3) ด้านแบบทดสอบและแบบฝึกหัด

ด้านเนื้อหา และการดำเนินเรื่อง มีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.73 ผลการประเมิน อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ด้านภาษา มีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.55 ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.66 ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีมาก จากการรวมในทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.64 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การแยกส่วน ประกอบของประโยค มีคุณภาพของเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีมาก สามารถนำไปใช้ในการเรียนได้ต่อไป

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์

หลังจากได้ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 3 ขั้นตอนปรากฏผลการทดลองดังนี้

1. ผลการทดลองครั้งที่ 1 ทดลองรายบุคคล

การทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นตัวแทนนักเรียนที่มีผลการเรียนดีปานกลาง และผลการเรียนอ่อน อย่างละ 1 คน มาทดลองศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องกับผู้เรียน 1 คน โดยให้เรียนเนื้อหาตามขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตั้งแต่ต้นจนจบ ซึ่งจะเรียนเนื้อหาสลับกับการทำแบบฝึกหัดจนครบ ผู้วิจัยได้สังเกต และสอบถามผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยละเอียด เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับวิธีใช้งาน ขั้นตอนการดำเนินเนื้อหา รวมถึงรายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหา พบว่ามีปัญหา และข้อที่ควรทำการปรับปรุงดังนี้

1) แบบฝึกหัดที่ 2 หัวข้อแบบฝึกหัด 2 เขียนผิด เป็นแบบฝึกหัดที่ 3

2) ตัวหนังสือในเรื่องที่ 3 ไม่ตรงกับคำบรรยาย

ผู้วิจัยได้นำไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ทั้ง 2 ข้อ ตามคำแนะนำ เพื่อจะได้

นำไปทดลองในครั้งที่ 2 ต่อไป และจากการสังเกตยังพบว่า ผู้เรียนสามารถเรียนเสร็จสิ้นทุกเรื่อง ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

2. ผลการทดลองครั้งที่ 2 ทดลองกลุ่มย่อย

การทดลองครั้งนี้เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงจากการทดลองครั้งที่ 1 แล้วมาทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 7 คน โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องกับผู้เรียน 1 คน จัดบันทึกข้อสงสัยของผู้เรียน เพื่อปรับปรุงให้การใช้เวลาน้อยลง โดยการทดลองครั้งนี้จะนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E_1 / E_2 ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 และจากการทดลองได้ปรากฏผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 3.3 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2

จำนวนนักเรียน	แบบฝึกหัดคะแนนเต็ม 30 คะแนน		แบบทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน	
	\bar{X}	E_1	\bar{X}	E_2
7	25.71	85.71	26.29	87.62

จากตารางที่ 3.3 สรุปได้ว่าการทดลองในครั้งที่ 2 นี้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 85.71/87.62 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่ยังมีปัญหาและข้อที่ควรแก้ไขปรับปรุงเล็กน้อย คือ เรื่องที่ 2 หน้าที่ 3 บรรทัดสุดท้าย คำว่าเรื่องเขียนผิด จึงได้ปรับปรุงใหม่ เพื่อพร้อมที่จะทดลองต่อไป

3. ผลการทดลองครั้งที่ 3

การทดลองครั้งนี้เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงจากการทดลอง ครั้งที่ 2 แล้วมาทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 25 คน โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องกับผู้เรียน 1 คน การทดลองครั้งนี้จะนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน มาหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E_1/E_2 ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 เป็นครั้งสุดท้าย และจากการทดลองได้ผลการทดลองดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 3

จำนวนนักเรียน	แบบฝึกหัดคะแนนเต็ม 30 คะแนน		แบบทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน	
	\bar{X}	E_1	\bar{X}	E_2
25	25.84	86.13	26.04	86.80

จากตารางที่ 3.4 พบว่าผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86.13 และสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 86.80 ดังนั้นประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยรวมแล้วจะมีค่าเท่ากับ $86.13 / 86.80$ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และผลการทดลองแจ้งให้ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ทราบ ตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนที่จะนำไปทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป

การดำเนินการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านขั้นตอนการพัฒนาแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาดำเนินการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ เรื่อง การแยกส่วนประกอบของประโยค ดังนี้

1. ได้เตรียมการทดลองด้วยการสอนวิชาภาษาไทย ในหัวข้อเรื่อง การแยกส่วนประกอบของประโยค ซึ่งเป็นเนื้อหาที่นักเรียนทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมจะต้องเรียนรู้ก่อนทดลอง
2. แจ้งวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มทราบ
3. ดำเนินการทดลองโดยกลุ่มควบคุมเรียนเรื่อง การแยกส่วนประกอบของประโยคตามปกติ ซึ่งเป็นการเรียนตามที่เคยปฏิบัติมา โดยใช้แผนการสอน และสื่อการสอนที่มีอยู่จริง
4. ให้กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแยกส่วนประกอบของประโยค ใช้เวลาเรียน 1 ชั่วโมง เรียน 1 คนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ก่อนเรียนได้แจกคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามรายละเอียดในภาคผนวก จ ให้ผู้เรียนทุกคน โดยได้รับความอนุเคราะห์จากแผนกคอมพิวเตอร์ โรงเรียนสตรีวิทยา 2
5. นำผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 2 กลุ่มมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยได้ใช้สถิติ สูตรการคำนวณเพื่อวิเคราะห์หาค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. หาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบโดยใช้โปรแกรม ไมโครซอฟท์ เอ็กเซล การหาค่าได้ใช้สูตรดังนี้ (กฤษณีย์ อุทุมพร. 2534 : 27)

$$p = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H}$$

R_H หมายถึง จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L หมายถึง จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มสูง

N_L หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

p หมายถึง ค่าความยากง่าย

r หมายถึง ค่าอำนาจจำแนก

2. หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม คอมพิวเตอร์

3. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ค่าร้อยละให้ได้ ไม่ต่ำกว่า 85 / 85 โดยใช้สูตร E_1/E_2

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{X}{A}\right) i}{N}$$

โดยที่ E_1 หมายถึง ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบฝึกหัด

X หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด

A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

N หมายถึง จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{X}{B}\right) i}{N}$$

โดยที่	E_2	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบ
	X	หมายถึง	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ
	B	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
	N	หมายถึง	จำนวนผู้เรียน

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกส่วนประกอบของประโยค โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สถิติ t-test