

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาแบ่งเป็น
 - 1.1 ที่มาของกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 - 2.1.1 วิธีสร้างแบบทดสอบ
 - 2.1.2 การหาคุณภาพข้อสอบ
 - 2.2 แบบสังเกตการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการปรับปรุงบทเรียน
 - 2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 รูปแบบ
 - 2.3.1 วิธีดำเนินการสร้างบทเรียน
 - 2.3.2 การหาประสิทธิภาพบทเรียน
3. การวิเคราะห์ข้อมูล
 - 3.1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนเรียน หลังเรียน และผลต่างของ 2 บทเรียน
 - 3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้วยค่าของผลต่างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างที่มีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย

1. **กลุ่มตัวอย่าง** การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้หาตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จาก นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว ต.บางแก้ว อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ ภาคปลาย ปีการศึกษา 2538 โดยผู้วิจัยได้หาตัวอย่างแบบช่วงชั้น (Stratified Sampling) จากนักเรียนทั้งหมด 14 ห้องเรียนจำนวน 763 คน มาแยก ออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีผลการเรียนด้านภาษาไทยสูง กลาง ต่ำ โดยใช้คะแนนวัดผลในวิชาภาษาไทยปลายภาคต้น ปีการศึกษา 2538 และใช้เปอร์เซ็นต์เป็นเกณฑ์แบ่งดังนี้ (มยุรี ศรีชัย , 2536)

- เปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 ขึ้นไป เป็นกลุ่มสูง
- ต่ำกว่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 และสูงกว่าเปอร์เซ็นไทล์ 25 เป็นกลุ่มกลาง
- เปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 ลงมา เป็นกลุ่มต่ำ

แล้วจับฉลากเข้ากลุ่มทดลองดังนี้

1.1 นักเรียนกลุ่มที่ 1 ใช้ในการหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาแบบอุปนัย จำนวน 42 คน แบ่งเป็น

1.1.1 นักเรียนที่มีผลการเรียนสูง กลาง ต่ำ อย่างละ 1 คน รวม 3 คน เพื่อหาคุณภาพบทเรียนโดยทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 1

1.1.2 นักเรียนที่มีผลการเรียนสูง กลาง ต่ำ อย่างละ 3 คน รวม 9 คน เพื่อหาคุณภาพบทเรียนโดยทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2

1.1.3 นักเรียนที่มีผลการเรียนสูง กลาง ต่ำ อย่างละ 10 คน รวม 30 คน เพื่อทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่3เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90

1.2 นักเรียนกลุ่มที่ 2 ใช้ในการหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาแบบนิรนัย จำนวน 42 คน แบ่งเป็น

1.2.1 นักเรียนที่มีผลการเรียนสูง กลาง ต่ำ อย่างละ 1 คน รวม 3 คน เพื่อหาคุณภาพบทเรียนโดยทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 1

1.2.2 นักเรียนที่มีผลการเรียนสูง กลาง ต่ำ อย่างละ 3 คน รวม 9 คน เพื่อหาคุณภาพบทเรียนโดยทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2

1.2.3 นักเรียนที่มีผลการเรียนสูง กลาง ต่ำ อย่างละ 10 คน รวม 30 คน เพื่อทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่3เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90

1.3 นักเรียนกลุ่มที่ 3 ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างบทเรียน ที่มีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย กับที่มีการเสนอเนื้อหาแบบนิรนัยจำนวน 60 คน แยกเป็น

1.3.1 นักเรียนที่มีผลการเรียนสูง กลาง ต่ำ อย่างละ 10 คน รวม 30 คน เพื่อทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย

1.3.2 นักเรียนที่มีผลการเรียนสูง กลาง ต่ำ อย่างละ 10 คน รวม 30 คน เพื่อทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาแบบนินัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักภาษาไทย เรื่อง คำวิเศษณ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

2.1.1 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องคือ

- ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)
- ศึกษาหนังสือหลักภาษาไทยเล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ, 2537)
- ศึกษาหนังสือภาษาไทย (พระยาอุปกิตศิลปสาร,2535)
- ศึกษาหลักภาษาไทยสำหรับครูมัธยมศึกษาตอนต้น
- ศึกษาหนังสือเสริมการเรียนรายวิชา ท 203 ท 204 ชุดหลักภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (พันธุ์ทิพา หลายเลิศบุญ , มยุรี อนันตมงคล , สุปราณี พฤติการณ, 2534)
- ศึกษาการเขียนข้อสอบวิชาภาษาไทย (จันทิมา พรหมโชติกุล, 2529)
- ศึกษาหลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (วิเชียร เกตุสิงห์ 2530)

2.1.2 กำหนดจุดประสงค์ จากการศึกษาข้อมูลดังกล่าวสามารถกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้จะเป็นแนวทางในการออกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ดังนี้

วัตถุประสงค์เรื่องคำวิเศษณ์เรื่องคำวิเศษณ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เมื่อนักเรียนศึกษาจบบทเรียนแล้วสามารถบอกได้ว่า

1. คำใดบ้างเป็นคำวิเศษณ์
2. คำวิเศษณ์ขยายคำชนิดใดบ้าง
3. ตำแหน่งของคำวิเศษณ์วางไว้ที่ใดบ้าง

2.1.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และโดยที่เนื้อหาวิชาหลักภาษาไทย ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่องคำวิเศษณ์เป็นหลัก และทฤษฎีที่ผู้เรียนจะต้องรู้ และจดจำนำไปใช้ให้ถูกแบบแผนเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นจึงออกแบบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ ความจำ การนำไปใช้ (จันทิมา พรหมโชติกุล, 2529)แบ่งเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน ตอนที่ 1 เรื่องชนิดของคำวิเศษณ์ ออกไว้ 50 ข้อ
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน ตอนที่ 2 เรื่องหน้าที่ของคำวิเศษณ์ ออกไว้ 30 ข้อ

จากนั้นจึงนำข้อสอบทั้งตอน 1 และตอน 2 ไปหาประสิทธิภาพตามลำดับดังนี้

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีวิธีดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 หาความแม่นยำตรงของเนื้อหา (Content Validity) และจุดประสงค์ที่จะวัดในวิชาหลักภาษาไทยเรื่องคำวิเศษณ์ โดยอาจารย์ผู้สอนภาษาไทยไม่ต่ำกว่า 10 ปี คือ อาจารย์นงลักษณ์ เจนนาวี อาจารย์ประภาภรณ์ กำแพงทอง อาจารย์นงลักษณ์ เหลืองอรุณ ตรวจสอบเนื้อหาด้านความถูกต้อง ความเหมาะสมแล้วนำไปปรับปรุงตามคำแนะนำ

ขั้นตอนที่ 2 นำแบบทดสอบทั้ง 2 ตอนนี้นำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว ที่เรียน เรื่องคำวิเศษณ์มาแล้วจำนวน 100 คน แล้วนำมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ (Item Analysis) ใช้เทคนิค 50 % เพื่อหาความยากง่าย หาค่าอำนาจจำแนก และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรต่อไปนี้ (วิเชียร เกตุสิงห์, 2530 ; บุญเรียง ขจรศิลป์, 2534 ; บุญชม ศรีสะอาด, 2535)

ก. หาระดับความยากง่าย (Item Difficulty) จากสูตร

$$P = \frac{R_u + R_l}{2f}$$

P คือ ความยากของข้อสอบรายข้อ

R_u คือ จำนวนผู้ที่อยู่ในกลุ่มสูงที่ทำข้อสอบนั้นๆ ถูก

R_l คือ จำนวนผู้ที่อยู่ในกลุ่มต่ำที่ทำข้อสอบนั้นๆ ถูก

f คือ จำนวนคนในแต่ละกลุ่มที่ต้องมีจำนวนเท่ากัน

ข. หาราค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Item Discrimination) จากสูตร

$$D = \frac{R_u - R_l}{f}$$

D คือ ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ

R_u คือ จำนวนผู้ที่อยู่ในกลุ่มสูงที่ทำข้อสอบนั้นๆ ถูก

R_l คือ จำนวนผู้ที่อยู่ในกลุ่มต่ำที่ทำข้อสอบนั้นๆ ถูก

f คือ จำนวนคนในแต่ละกลุ่มที่ต้องมีจำนวนเท่ากัน

ค. นำข้อสอบทั้งหมดที่คัดเลือกไปหาค่าความเชื่อถือได้ (Reliability) โดย

ใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson, 1939)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left| 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right|$$

r_{tt} คือ ความเชื่อมั่นหรือความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

k คือ จำนวนข้อสอบทั้งหมดของแบบทดสอบ

p คือ ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ

q คือ $1 - p$

s^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนการทดสอบ

จากนั้นเลือกข้อสอบที่มีค่า P (ความยากง่าย) ที่ .20-.80 และมีค่า D (ค่าอำนาจจำแนก) ที่ .20 ขึ้นไป แล้วจึงนำข้อสอบทั้งตอนที่ 1 และตอนที่ 2 รวม 40 ข้อ นี้ไปหาค่าความเชื่อมั่นต่อไปและหาค่า α (ความเชื่อถือได้) ที่ 0.78 แล้วเลือกข้อสอบไว้ดังนี้

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ตอนที่ 1 เรื่องชนิดของคำวิเศษณ์ ได้แก่ข้อ 1 - ข้อ 25 รวม 25 ข้อ
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ตอนที่ 2 เรื่องหน้าที่ของคำวิเศษณ์ ได้แก่ข้อ 26 - ข้อ 40 รวม 15 ข้อ

2.2 แบบสังเกตการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบสังเกตนี้จะใช้ควบคู่ไปกับการหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ต่อไป แบบสังเกตการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีขั้นตอนดังนี้คือ

ขั้นตอนที่ 1 ใช้แบบสังเกตสอบถามกับการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 3 คน ในข้อ 1.1.1 และ 1.1.2 แล้วจดบันทึก เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในแต่ละกรอบของบทเรียน เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนที่ 2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้แก้ไขปรับปรุงจากขั้นตอนที่ 1 แล้วไปทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 9 คน ในข้อ 1.1.2 และ 1.2.2 แล้วใช้แบบสังเกตเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1 สอบถามกับนักเรียน แล้วให้อภิปรายและจดบันทึกเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละกรอบของบทเรียน เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขขั้นต่อไป

2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาหลักภาษาไทยเรื่องคำวิเศษณ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แยกตามวิธีสอนออกเป็น 2 บทเรียน ได้แก่ บทเรียนที่มีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย คือสอนจากตัวอย่างไปสู่กฎ กับบทเรียนที่มีการเสนอเนื้อหาแบบนิรนัยคือสอนจากกฎไปสู่ตัวอย่าง ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.3.1 ศึกษาเอกสารต่างๆ เช่นเดียวกับข้อ 2.1.1

- ศึกษาโครงสร้างและเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial(Alessi and Tollip, 12985 ; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน,หน่วยศึกษานิเทศก์, 2536 ;สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2536)

- ศึกษาการสอนแบบนิรนัยและอุปนัย (Eggen, 1979 ; กาญจนา เกียรติประวัติ, 2525 ; สุมานิน รุ่งเรืองธรรม, 2526 ; จวีวรรณ กินาวงศ์, 2527)

- ศึกษาการทำงานของโปรแกรม Authorware Professional Version 2

2.3.2 วิเคราะห์เนื้อหาเรื่องคำวิเศษณ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เนื้อหาโดยสรุปตามลำดับหัวข้อดังนี้

ตอนที่ 1 ชนิดของคำวิเศษณ์

- ทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับคำวิเศษณ์ ได้แก่ คำนาม คำสรรพนาม และคำกริยา

- ความหมายของคำวิเศษณ์

- ชนิดของคำวิเศษณ์ 9 ชนิด อธิบายความหมายคำวิเศษณ์แต่ละชนิดยกตัวอย่างประกอบคำ และประกอบประโยค ดังนี้

1. คำวิเศษณ์บอกลักษณะ เช่น สวย ดี แดง ขาว อ้วน ผอม เล็ก เป็นต้น
2. คำวิเศษณ์บอกเวลา เช่น เช้า สาย บ่าย คำ ดึก ก่อน เร็ว เป็นต้น
3. คำวิเศษณ์บอกสถานที่ เช่น เหนือ ใต้ บน ล่าง เป็นต้น
4. คำวิเศษณ์บอกปริมาณหรือจำนวน เช่น มาก น้อย ทั้งหลาย เป็นต้น
5. คำวิเศษณ์บอกความชี้เฉพาะ เช่น นี้ นั้น โน้น เป็นต้น
6. คำวิเศษณ์บอกความไม่ชี้เฉพาะ เช่น อื่น ไหน ได เป็นต้น
7. คำวิเศษณ์แสดงคำถาม เช่น เมื่อไร ทำไม อย่างไร เป็นต้น
8. คำวิเศษณ์แสดงคำขานรับ เช่น คะ ขา จำ ครับ เป็นต้น
9. คำวิเศษณ์แสดงปฏิเสธ เช่น ไม่ ไม่ใช่ ไม่ได้ เป็นต้น

ตอนที่ 2 หน้าที่ของคำวิเศษณ์

- หน้าที่คำวิเศษณ์ มี 5 หน้าที่ โดยอธิบายความหมาย ยกตัวอย่าง ประกอบคำ และประกอบประโยค

1. คำวิเศษณ์ขยายคำนาม
2. คำวิเศษณ์ขยายคำสรรพนาม
3. คำวิเศษณ์ขยายคำกริยา
4. คำวิเศษณ์ขยายคำวิเศษณ์
5. คำวิเศษณ์ทำหน้าที่เหมือนตัวแสดง (เหมือนคำกริยา)

นำเนื้อหาเรื่องคำวิเศษณ์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแยกการออกแบบวิธีสอนเนื้อหาออกเป็น 2 บทเรียน 2 รูปแบบได้แก่ รูปแบบอุปนัยคือสอนจากตัวอย่างไปสู่กฎ รูปแบบนิรนัยคือสอนจากกฎไปสู่ตัวอย่าง แล้วนำบทเรียนทั้ง 2 รูปแบบนี้มาหาประสิทธิภาพ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการทดลองนี้ผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (Espich and Williams, 1967 ; สำนักงานคณะกรรมการศึกษาเอกชน, หน่วยศึกษานิเทศ, 2536 ; วชิราพร อัจฉริยโกศล, 2536)

ขั้นตอนที่ 1 การตรวจสอบโครงสร้างในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้ง 2 บทเรียน (Structural basis) เพื่อดูความเหมาะสมถูกต้องโดย

1. ตรวจสอบเนื้อหา และวัตถุประสงค์วิชาหลักภาษาไทย เรื่องคำวิเศษณ์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาภาษาไทย ดังได้กล่าวไว้ในขั้นตอนการหาคุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ขั้นตอนที่ 1 หาความตรงของเนื้อหา
2. ตรวจสอบลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านการออกแบบ เทคนิควิธี และความเหมาะสม ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 บทเรียน (Qualitative basis) เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 รูปแบบไปทดลองใช้ คือบทเรียนที่เสนอเนื้อหาแบบอุปนัย

และบทเรียนที่เสนอเนื้อหาแบบนิรนัยกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในข้อ 1.1 และข้อ 1.2 ตามลำดับ ซึ่งโปรแกรมทั้ง 2 รูปแบบมีการหาคุณภาพประสิทธิภาพตามลำดับดังนี้

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 1 ทดลองกับนักเรียน 1 ต่อ 1 (one on one testing) เพื่อหาคุณภาพบทเรียนโดยดำเนินการดังนี้

- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอเนื้อหาแบบอุปนัย นำไปทดลองใช้กับนักเรียนในข้อ 1.1.1 ให้นักเรียนสังเกตความชัดเจนของภาษา ความถูกต้อง ความเข้าใจ แต่ละกรอบ (frame) โดยถามและบันทึก แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปแก้ไขปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอเนื้อหาแบบนิรนัย นำไปทดลองใช้กับนักเรียนในข้อ 1.2.1 และใช้วิธีการเดียวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอเนื้อหาแบบอุปนัยข้างต้น

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2 ทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็ก (Small group testing) เพื่อหาคุณภาพบทเรียนโดยดำเนินการดังนี้

- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอเนื้อหาแบบอุปนัย นำไปทดลองใช้กับนักเรียนในข้อ 1.1.2 ให้นักเรียนสังเกตความชัดเจนของภาษา ความถูกต้อง ความเข้าใจ แต่ละกรอบ (frame) แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย บันทึกและนำข้อมูลที่ได้ไปแก้ไขปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอเนื้อหาแบบนิรนัย นำไปทดลองใช้กับนักเรียนในข้อ 1.2.2 และใช้วิธีการเดียวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอุปนัยที่เสนอเนื้อหาแบบอุปนัยข้างต้น

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 3 ทดลองกับนักเรียนกลุ่มใหญ่ (Large group testing) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้ เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดยดำเนินการดังนี้

- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย นำไปทดลองกับนักเรียนในข้อ 1.1.3 จำนวน 30 คน โดยที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ยังไม่ได้บรรจข้อมสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนลงในบทเรียน เมื่อนักเรียนศึกษาบทเรียนจบแล้วจึงให้นักเรียนทำเฉพาะแบบทดสอบหลังเรียนจากแบบทดสอบที่ได้เตรียมไว้ในกระดาษ

จากนั้นผู้วิจัยจึงได้นำกระดาษคำตอบไปหาประสิทธิภาพบทเรียนให้ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดย

90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนจากแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ทำถูก เมื่อคิดเป็นร้อยละแล้วได้ 90 หรือสูงกว่า คำนวณได้โดยใช้สูตร

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

เมื่อ E_1 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่างทุกคน

N หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

A หมายถึง คะแนนเต็มของกลุ่มตัวอย่าง

90 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละ 90 ของกลุ่มตัวอย่างที่ทำข้อสอบข้อหนึ่งๆ (คิดเป็นรายข้อ) ได้ถูกต้อง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าข้อสอบข้อหนึ่งๆ มีผู้ทำถูกร้อยละ 90 หรือ สูงกว่าขึ้นไป การคำนวณโดยใช้สูตรหาค่าร้อยละคือ

$$E_2 = \frac{n \times 100}{N}$$

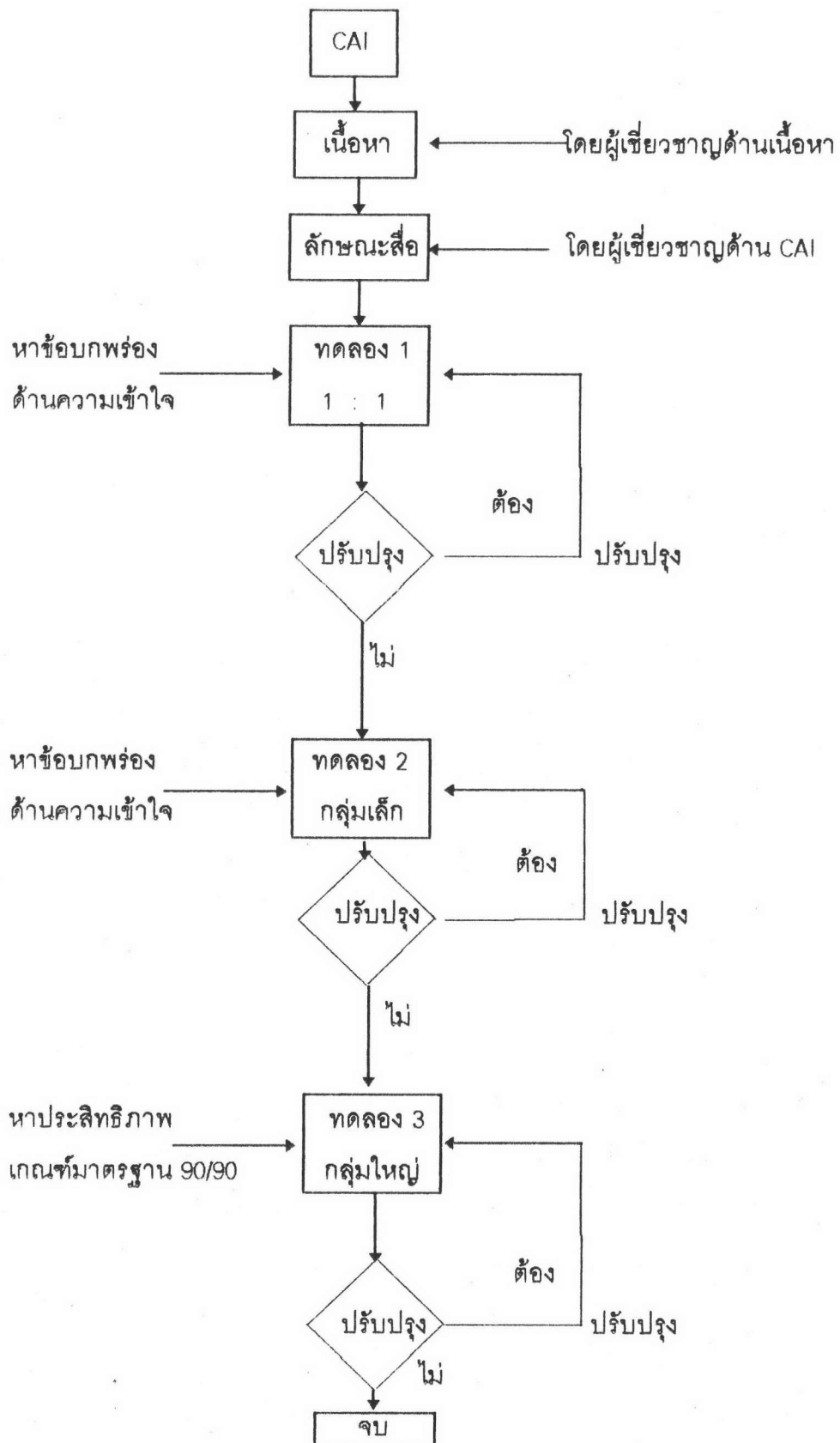
เมื่อ E_2 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

n หมายถึง จำนวนผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นๆ ได้ถูก

N หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่แบ่งไว้ในข้อ 1.2.3 แล้วดำเนินการเช่นเดียวกับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย ข้างต้น

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามมาตรฐาน 90/90



3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ก่อนที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องค่าวิเศษณ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 2 บทเรียนไปศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนที่ได้วิเคราะห์แล้วบรรจุลงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 บทเรียน คือ บทเรียนที่มีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย กับบทเรียนที่มีการเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย โดยผู้วิจัยได้บรรจุคำสั่งให้ประมวลผลรวมของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไว้ จากนั้นจึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 บทเรียนไปดำเนินการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

3.1 การแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนเรียนและค่าเฉลี่ยหลังเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องค่าวิเศษณ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย โดยใช้สูตรการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2537)

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

$$\bar{X} = \text{แทนตัวกลางเลขคณิต}$$

$$\sum fx = \text{แทนผลรวมของคะแนนทั้ง } N \text{ จำนวน}$$

$$N = \text{แทนจำนวนคะแนนทั้งหมด (หรือจำนวนข้อมูล)}$$

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

3.2 แสดงค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องค่าวิเศษณ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย และแบบนิรนัย โดยใช้สูตรการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2537)

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

\bar{X} = แทนตัวกลางของเลขคณิต

$\sum D$ = แทนผลรวมค่าเฉลี่ยของผลต่าง

N = แทนจำนวนคะแนนทั้งหมด

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

4. เปรียบเทียบความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยค่าเฉลี่ยของผลต่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคำวิเศษณ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตอนที่ 1 เรื่องชนิดของคำวิเศษณ์ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย ตอนที่ 2 เรื่องหน้าที่ของคำวิเศษณ์ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย และภาพรวมของบทเรียนที่รวมเนื้อหาตอนที่ 1 ตอนที่ 2 เข้าด้วยกันระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย โดยใช้ t-test Difference Score (Scott, 1967) ดังนี้

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}}$$

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{S_{D1}^2}{n_1} + \frac{S_{D2}^2}{n_2}}$$

MD_1 = แทนค่าเฉลี่ยของผลต่างของกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1

MD_2 = แทนค่าเฉลี่ยของผลต่างของกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2

S_{D1}^2 = แทนความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของผลต่าง
กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1

S_{D2}^2 = แทนความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของผลต่าง
กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2