

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องบัตรรายการ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบบรรยาย ทั้งทางด้านความรู้ เรื่องบัตรรายการ ความสามารถในการใช้บัตรรายการ และในการค้นหาหนังสือที่ต้องการ รายละเอียดเกี่ยวกับการวิจัยมีดังต่อไปนี้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2535 โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร มีจำนวนทั้งสิ้น 213 คน แบ่งเป็น 5 ห้องเรียน การเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายจากรายชื่อนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยทำการสุ่มตัวอย่างห้องเรียนละ 18 คน และในกลุ่มตัวอย่างแต่ละห้องเรียน ทำการเลือกโดยการสุ่มตัวอย่างอีกครั้งหนึ่งเพื่อแบ่งกลุ่มเป็น กลุ่มทดลอง 9 คน และกลุ่มควบคุม 9 คน ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่ได้จัดเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มทดลอง มีจำนวนทั้งสิ้น 45 คน กลุ่มทดลองนี้จะเรียนบทเรียนเรื่องบัตรรายการโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- กลุ่มควบคุม มีจำนวนทั้งสิ้น 45 คน กลุ่มควบคุมจะเรียนบทเรียนเรื่องบัตรรายการจากผู้วิจัย ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นครูผู้สอน โดยใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. บทเรียนเรื่องบัตรรายการ มี 2 แบบ คือ
 - 1.1 บทเรียนประกอบการสอนแบบบรรยายเรื่องบัตรรายการ
 - 1.2 บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องบัตรรายการ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องบัตรรายการ

เครื่องมือทั้ง 3 ชนิดนี้ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

บทเรียนประกอบการสอนแบบบรรยายเรื่องบัตรรายการ

เป็นบทเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้ความรู้เกี่ยวกับบัตรรายการ เนื้อหาบทเรียนแบ่งออกเป็น 3 หน่วย ได้แก่

หน่วยที่ 1 ความหมายและลักษณะของบัตรรายการ ประเภทและประโยชน์ของบัตรรายการ

บทเรียนหน่วยนี้จะให้ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับบัตรรายการ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

- ความหมายของบัตรรายการ
- ลักษณะของบัตรรายการ
- ประเภทของบัตรรายการ
- ประโยชน์ของบัตรรายการ

โดยมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกความหมาย ลักษณะและประเภทของบัตรรายการ อธิบายถึงประโยชน์ของบัตรรายการที่มีต่อผู้ใช้ได้ภายหลังจากจบบทเรียน

หน่วยที่ 2 รายละเอียดที่ลงในบัตรรายการ ลักษณะของบัตรรายการแต่ละประเภท

เนื้อหาบทเรียนประกอบด้วยรายละเอียดที่ลงในบัตรรายการ 9 เรื่อง ตลอดจนตำแหน่งที่ปรากฏและการใช้ประโยชน์จากรายละเอียดที่มีในบัตร นอกจากนี้ยังชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างของบัตรรายการแต่ละประเภท โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนสามารถบอกรายละเอียดที่ลงในบัตรรายการได้อย่างน้อย 5 เรื่อง และจำแนกความแตกต่างของบัตรรายการแต่ละประเภทได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ประเภท

หน่วยที่ 3 วิธีการค้นหาหนังสือโดยใช้บัตรรายการ
เนื้อหาในหน่วยนี้ประกอบด้วยเรื่อง

- วิธีการค้นบัตรรายการ มีรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้บัตรรายการประเภทต่าง ๆ โดยดูตามข้อมูลที่ผู้เรียนมีและนำมาใช้ในการค้น

- การเรียงบัตรรายการ อธิบายนำให้เห็นถึงวิธีเรียงบัตรที่ห้องสมุดนิยมใช้ 3 วิธี ได้แก่ การเรียงตามการจัดหมู่ของหนังสือ การเรียงตามแบบพจนานุกรม และการเรียงแบบแยกประเภทของบัตรรายการ โดยเนื้อหาจะเน้นเรื่องการเรียงตามแบบพจนานุกรม และการเรียงแบบแยกประเภทของบัตรรายการ

- วิธีการค้นหาหนังสือที่อยู่บนชั้น

มีวัตถุประสงค์ให้ ผู้เรียนรู้จักเลือกใช้บัตรรายการประเภทต่าง ๆ ได้เหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่ รู้วิธีการค้นหาบัตรรายการที่เรียงในตู้บัตรได้ และค้นหาหนังสือเล่มที่ต้องการได้ถูกต้อง

รายละเอียดของเนื้อหาบทเรียนทั้ง 3 หน่วยนี้ นำเสนอในภาคผนวก ก

บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องบัตรรายการ

เนื้อหาแบ่งออกเป็น 3 หน่วย เช่นเดียวกับกับบทเรียนประกอบการสอนแบบบรรยายเรื่องบัตรรายการ กำหนดให้บทเรียนมีลักษณะเป็นบทเรียนแบบแตกกิ่ง (Branching Program) โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

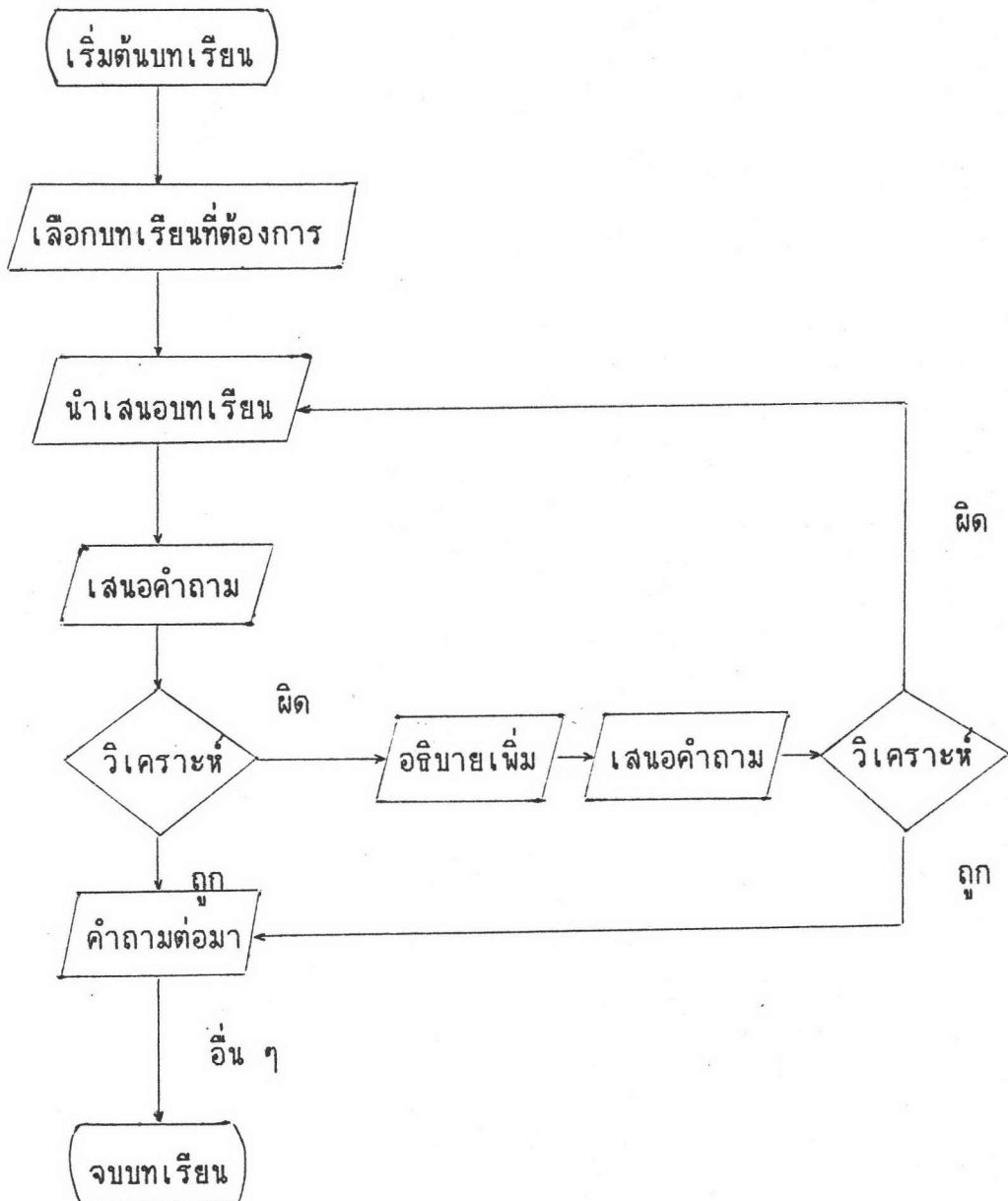
1. วิเคราะห์เนื้อหา ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนวิชาการใช้ห้องสมุด พบว่าบทเรียนเรื่องบัตรรายการเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนควรทบทวนเนื้อหาบ่อยครั้ง เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริงและเนื้อหาบทเรียนควรแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการค้นบัตรรายการ การพบบัตรรายการประเภทต่าง ๆ ในขณะค้น นอกจากนี้บทเรียนเรื่องบัตรรายการเป็นบทเรียนที่มีเนื้อหามาก ต้องใช้เวลาเรียนหลายคาบ ดังนั้นจึงเหมาะที่จะใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องบัตรรายการ

2. ศึกษาความเป็นไปได้ โดยการหาโปรแกรมที่มีความเหมาะสมสำหรับการเขียนบทเรียนเรื่องบัตรรายการ พบว่าโปรแกรมไทยโซว์เป็นโปรแกรมที่สามารถทำความเข้าใจในคำสั่งต่าง ๆ ได้ง่าย มีคำสั่งเป็นภาษาไทยโดยใช้โปรแกรมประมวลผลคำเป็นตัวสร้างคำสั่ง การใช้คำสั่งต่าง ๆ มีลักษณะใกล้เคียงกับภาษาพูด อีกทั้งเป็นโปรแกรมที่ให้ความสมบูรณ์ในการจัดทำบทเรียน นับตั้งแต่การเปิดโอกาสให้สร้างเมนูแบบเลื่อนแถบสว่าง สามารถจัดทำแบบ

ทดสอบทั้งแบบปรนัย แบบถูกผิด แบบจับคู่และแบบเติมคำ สามารถเขียนคำอธิบายเพิ่มเติมในแบบทดสอบได้ มีภาพกราฟิกให้เลือกใช้ 111 ภาพ สามารถสร้างภาพใหม่ให้เหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบเสร็จโปรแกรมจะรายงานสรุปผลการเรียนให้ทราบทันที ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรมนี้เพราะคาดว่าจะใช้เวลาในการพัฒนาบทเรียนให้แล้วเสร็จได้ภายใน 3 เดือน สามารถนำบทเรียนที่สร้างเสร็จไปใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ได้ทุกเครื่อง ตั้งแต่ PC/XT หรือ PC/AT ที่มีหน่วยความจำ 640 KB ขึ้นไป โปรแกรมไทยโซ่วนี้สามารถทำงานได้บนจอโมโนโครมและจอสี โดยโปรแกรมจะตรวจสอบให้เมื่อเข้าสู่โหมดกราฟิก

3. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนเรื่องบัตรรายการแต่ละหน่วย มาศึกษาถึงพฤติกรรมที่คาดหวังให้ผู้เรียนกระทำได้ภายหลังสิ้นสุดการเรียน เพื่อให้เป็นแนวทางในการเสนอบทเรียน

4. ลำดับขั้นตอนการทำงาน นำเนื้อหาบทเรียนเรื่องบัตรรายการแต่ละหน่วยมาออกแบบการนำเสนอทางจอภาพ กำหนดให้บทเรียนประกอบด้วยเนื้อหาคำอธิบาย ตัวอย่างเสริมและแบบฝึกหัด เสนอบทเรียนในลักษณะบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่ง ประกอบด้วยกรอบยืนยันเป็นลำดับบทเรียนแท้จริงที่ผู้เรียนจะต้องเรียน เมื่อตอบคำถามถูกต้องจะได้รับบทเรียนในรอบต่อไป แต่หากตอบคำถามผิดผู้เรียนจะได้รับคำอธิบายว่าคำตอบนั้นผิดเพราะเหตุใด แล้วจึงจะได้รับบทเรียนที่เป็นกรอบสาขาพร้อมกับคำถามใหม่ ถ้าผู้เรียนยังตอบคำถามผิดก็จะได้รับคำอธิบายซ้ำ ในกรณีตอบผิดอีกผู้เรียนจะเรียนบทเรียนซ้ำในลักษณะนี้มากที่สุด 4 รอบ ถ้ายังตอบคำถามไม่ถูกจะมีคำอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม ผู้เรียนจึงจะเรียนเรื่องต่อไปได้ ซึ่งลักษณะของบทเรียนสามารถนำเสนอตั้งแผนภูมิต่อไปนี้



ภาพที่ 3 แผนภูมิการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5. สร้างบทเรียนโปรแกรม ใช้โปรแกรมไทยโซว์ เวอร์ชัน 2.0
นำเสนอบทเรียนที่ผ่านการออกแบบการแสดงผลทางจอภาพแล้ว

แบบทดสอบการเรียนรู้เรื่องบัตรรายการ

แบบทดสอบการเรียนรู้เรื่องบัตรรายการ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ขั้นตอนการสร้างมีดังต่อไปนี้

1. ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาของบทเรียนแต่ละหน่วย เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกข้อสอบ
2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องบัตรรายการ มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก แบบทดสอบที่สร้างในขั้นแรกมี 2 ชุด ๆ ละ 10 ข้อ กำหนดให้ข้อสอบทั้ง 2 ชุด มีคำถามที่คล้ายกันในลักษณะคู่ขนาน และครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทุกข้อ ดังนี้

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- | | |
|---|---------------|
| 1. บอกความหมายและลักษณะของบัตรรายการได้ถูกต้อง | มีคำถาม 6 ข้อ |
| 2. บอกประเภทของบัตรรายการได้ | " 10 " |
| 3. อธิบายถึงประโยชน์ของบัตรรายการที่มีต่อผู้ใช้ได้ถูกต้อง | " 4 " |
| 4. บอกรายละเอียดที่ลงในบัตรรายการได้อย่างน้อย 5 แห่ง | " 12 " |
| 5. จำแนกความแตกต่างของบัตรรายการแต่ละประเภทได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ประเภท | " 8 " |
| 6. รู้จักเลือกใช้บัตรรายการประเภทต่าง ๆ ได้เหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่ | " 6 " |
| 7. รู้จักค้นหาบัตรรายการที่เรียงในตู้บัตรได้ | " 8 " |
| 8. ค้นหาหนังสือเล่มที่ต้องการได้ถูกต้อง | " 6 " |

รวมทั้งสิ้น 60 ข้อ

แบบทดสอบแต่ละชุดแยกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบของหน่วยที่ 1 ใช้วัดความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับบัตรรายการ ในด้านความหมาย ลักษณะ ประเภทและประโยชน์ของบัตรรายการ

ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบของหน่วยที่ 2 ใช้วัดความรู้เกี่ยวกับรายละเอียดที่ลงในบัตรรายการ การใช้ประโยชน์จากรายละเอียดเหล่านั้น และความแตกต่างของบัตรรายการแต่ละประเภท

ตอนที่ 3 เป็นแบบทดสอบของหน่วยที่ 3 ใช้วัดความรู้และความเข้าใจ
เกี่ยวกับการการค้าหนังสือโดยใช้บัตรรายการเป็นเครื่องมือช่วยค้น

รายละเอียดของแบบทดสอบ ดังแสดงในภาคผนวก ข

การทดสอบเครื่องมือวิจัย

การทดสอบบทเรียนประกอบการสอนแบบบรรยายเรื่องบัตรรายการ

บทเรียนเรื่องบัตรรายการ เป็นบทเรียนที่ผู้วิจัยได้ค้นคว้าและเรียบเรียง
ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เป็นเอกสารประกอบการเรียนเรื่องบัตรรายการ ของ
นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับ
จากบทเรียนไปประยุกต์ใช้ในการค้นหาหนังสือโดยใช้บัตรรายการได้ด้วยตนเองโดย
มีลำดับขั้นในการทดสอบ ดังนี้

1. ทดสอบโดยผู้ชำนาญการ ด้วยการนำบทเรียนเรื่องบัตรรายการ
ฉบับสมบูรณ์ไปให้อาจารย์บรรณารักษ์ห้องสมุด โรงเรียนจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม
โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม และโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม ซึ่งเป็นบรรณารักษ์ที่มี
ประสบการณ์ในการสอนการใช้ห้องสมุดมาอย่างน้อย 3 ปี จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้
พิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา ในขั้นตอนนี้อาจารย์ทุกท่านให้การรับรองว่าเนื้อหา
ถูกต้องและละเอียดมาก

2. ทดสอบโดยการนำไปทดลองสอน โดยนำบทเรียนที่ผ่านการ
พิจารณาจากผู้ชำนาญการไปทดลองสอน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 โดย
มอบให้อาจารย์ผู้สอนวิชาการศึกษาค้นคว้าเบื้องต้น (ท.081) โรงเรียนจันทร์ประดิษ
ฐารามวิทยาคม ใช้บทเรียนเรื่องบัตรรายการสอน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
จำนวน 63 คน และบรรณารักษ์ของห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม ใช้บทเรียน
นี้สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 70 คน ในระหว่างวันที่ 6-24 ธันวาคม
2533 อาจารย์ทั้งสองท่านทำการสอนทีละหน่วย และทดสอบทันทีที่เรียนจบในแต่ละ
หน่วย ผลการทดสอบความรู้ความเข้าใจในบทเรียนของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่
สามารถทำแบบทดสอบได้ แสดงว่านักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียน และจากการ
สังเกตพฤติกรรมในขณะที่เรียน อาจารย์ผู้สอนยืนยันว่านักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา
วิชา เพราะสามารถโต้ตอบกับผู้สอนได้อย่างดี

การทดสอบบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องบัตรรายการ

การทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพการนำเสนอบทเรียนและการใช้ภาษาในการสื่อสารกับผู้เรียน ทั้งทางด้านความเข้าใจและการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

1. ขั้นหนึ่งต่อหนึ่ง ทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 โรงเรียนจันทร์หุ่นบำเพ็ญ จำนวน 3 คน โดยผู้เรียนจะเรียนบทเรียนผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยทำหน้าที่สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่เรียน หลังจากจบบทเรียนแต่ละหน่วยผู้วิจัยสัมภาษณ์ความรู้สึกความเข้าใจและปัญหาที่ผู้เรียนพบในระหว่างเรียน โดยใช้บทเรียนที่ผู้เรียนเรียนแล้ว สัมภาษณ์ประกอบ ผลจากการสัมภาษณ์พบว่าบทเรียนบรรลุเนื้อหาในแต่ละกรอบภาพมากเกินไป กรอบสาขาที่ให้อธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิดมีน้อยหรือ อธิบายสั้นเกินไป ทำให้บางครั้งผู้เรียนยังไม่สามารถเข้าใจเรื่องนั้น ๆ ดีพอ อีกทั้งพบว่าบทเรียนไม่มีรูปที่จะช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลเหล่านี้มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

2. ขั้นทดลองกลุ่มเล็ก ดำเนินการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมวัดดาวคะนอง จำนวน 10 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2535 โดยนักเรียนเรียนบทเรียนครั้งละ 5 คน ใช้คอมพิวเตอร์คนละ 1 เครื่อง ในขณะที่เรียนบทเรียน ผู้วิจัยสังเกตและจดบันทึกว่าผู้เรียนทำผิดหรือไม่เข้าใจคำสั่งในกรอบภาพใดบ้าง และผู้เรียนใช้เวลาในการเรียนบทเรียนเรื่องบัตรรายการเท่าใด หลังสิ้นสุดการทดลองผู้วิจัยจะวิเคราะห์ว่ามีกรอบภาพที่ผู้เรียนทำผิดเกิน 5 คนหรือไม่ เพื่อนำกรอบภาพดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไข ปรากฏว่าไม่พบกรอบภาพใดที่นักเรียนเกิน 5 คนทำผิด แต่พบว่าภาพกราฟฟิคที่เพิ่มเติมลงในบทเรียนบางภาพสามารถสร้างความพอใจและอารมณ์ขันให้กับผู้เรียนได้ ผู้เรียนแต่ละคนใช้เวลาในการเรียนบทเรียนทั้งสิ้นโดยเฉลี่ยประมาณ 2 ชั่วโมง ซึ่งบทเรียนมีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ง

3. ขั้นทดลองกลุ่มใหญ่ ทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแจรงวอนวิทยาคม จำนวน 15 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535

โดยนักเรียนทั้ง 15 คน เรียนบทเรียนและทำแบบทดสอบผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ หลังสิ้นสุดการเรียน นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน พบว่าได้ผลตามเกณฑ์ 90/90 หมายถึง ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 90 และผู้เรียนร้อยละ 90 สามารถทำแบบทดสอบได้

การทดสอบแบบทดสอบการเรียนรู้เรื่องบัตรรายการ

ดังที่ได้กล่าวแล้วว่า ในขั้นต้นดำเนินการสร้างแบบทดสอบเรื่องบัตรรายการไว้ 3 ตอน แต่ละตอนจะมีคำถามคล้ายคลึงกันหรือคู่ขนานกัน 2 ชุด การทดสอบเครื่องมือจึงเป็นการหาค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบดังกล่าวตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทดสอบเพื่อปรับปรุงข้อคำถาม ตัวเลือกและตัวลวง โดยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นทั้ง 2 ชุด ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม จำนวน 71 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 การทดสอบนักเรียนต้องอ่านบทเรียนเรื่องบัตรรายการก่อน เมื่อจบบทเรียนหน่วยที่ 1 จึงได้รับแบบทดสอบชุดที่ 1 ตอนที่ 1 และภายหลังส่งคืนแบบทดสอบชุดนี้แล้ว จึงจะได้รับแบบทดสอบชุดที่ 2 ตอนที่ 1 หลังจากอ่านบทเรียนหน่วยที่ 2 จบ รับแบบทดสอบชุดที่ 1 ตอนที่ 2 และจะได้รับแบบทดสอบชุดที่ 2 ตอนที่ 2 เมื่อส่งแบบทดสอบชุดที่ 1 คืน หลังจากนั้นจึงจะอ่านบทเรียนหน่วยที่ 3 ตามด้วยการทำแบบทดสอบชุดที่ 1 ตอนที่ 3 เมื่อส่งคืนแบบทดสอบชุดนี้แล้วจึงจะได้รับแบบทดสอบชุดที่ 2 ตอนที่ 3 ตามลำดับขั้นตอนเช่นนี้ เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงการใช้คำถามในชุดหนึ่งซึ่งนำคำตอบของอีกชุดหนึ่ง นำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุดมาวิเคราะห์รายชื่อเพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และประสิทธิภาพตัวลวง เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายต่ำกว่า 0.20 หรือสูงกว่า 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.20 มาปรับปรุงข้อคำถาม ตัวเลือกและตัวลวง ในขั้นนี้พบว่ามีข้อสอบจำนวน 7 ข้อ ต้องแก้ไขปรับปรุงเรื่องของการใช้คำในการตั้งคำถาม

2. ทดสอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ นำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุด ที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงไปทดลองอีกครั้งในวันที่ 6-24 ธันวาคม 2533 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม จำนวน 63 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม จำนวน 70 คน

กำหนดให้นักเรียนจำนวน 133 คน เรียนบทเรียนเรื่องบัตรรายการที่สร้างขึ้นกับครูผู้สอนวิชาการศึกษาค้นคว้าเบื้องต้น (ท.081) ของแต่ละโรงเรียน หลังเรียนจบบทเรียนแต่ละหน่วย จะได้รับแบบทดสอบชุดที่ 1 และได้รับชุดที่ 2 เมื่อส่งแบบทดสอบชุดแรกคืนในลักษณะเดียวกับที่กล่าวข้างต้น ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงมิให้คำถามในชุดหนึ่งชี้้นำคำตอบไปอีกชุดหนึ่ง นำแบบทดสอบของผู้เรียนทั้ง 2 โรงเรียนมารวมกัน เพื่อวิเคราะห์รายชื่อและหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 2.1 นำแบบทดสอบชุดที่ 1 และชุดที่ 2 มาแยกตอนออกจากกัน
- 2.2 จัดเรียงแบบทดสอบของแต่ละตอน และแต่ละชุดตามลำดับคะแนน จากคะแนนต่ำไปสู่คะแนนสูง ใช้เทคนิค 27% เพื่อแยกแบบทดสอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีคะแนนสูง จำนวน 36 ฉบับ และกลุ่มที่มีคะแนนต่ำ จำนวน 36 ฉบับ
- 2.3 นำแบบทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์รายชื่อเพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก พบว่าแบบทดสอบทั้ง 3 ตอน 2 ชุด มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.11-0.96 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.06 ขึ้นไป
- 2.4 นำแบบทดสอบชุดที่ 1 มาเปรียบเทียบกับค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกกับแบบทดสอบชุดที่ 2 ของแต่ละตอน เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงกว่าข้อสอบที่เป็นคู่ขนาน และหากข้อสอบทั้ง 2 ชุดมีค่าอำนาจจำแนกเท่ากันก็จะพิจารณาจากค่าความยากง่าย โดยจะเลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายใกล้เคียงกับ 0.50 เลือกข้อสอบโดยกำหนดให้ข้อสอบข้อนั้น ๆ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปหรือมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ได้ข้อสอบไว้ตอนละ 10 ข้อ รวมทั้งสิ้น 30 ข้อ (ภาคผนวก ค) เพื่อให้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องบัตรรายการ สำหรับข้อสอบที่ไม่ผ่านการคัดเลือกจะให้เป็นแบบฝึกหัด
- 2.5 นำแบบทดสอบที่เลือกไว้ทั้ง 30 ข้อ มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson-20) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.73

การดำเนินการทดลอง

หลังจากเลือกกลุ่มตัวอย่างแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ดำเนินการสอนกลุ่มควบคุมด้วยตนเอง โดยสอนตามแผนการสอน (ภาคผนวก จ) ที่ผู้วิจัยได้วางแผนไว้ ใช้สื่อประกอบการสอน เช่น ภาพบัตรรายการประเภทต่าง ๆ ลินซ์กับพร้อมบัตรรายการจริง เป็นต้น ใช้เวลาสอนหน่วยละ 1 คาบ รวม 3 คาบ ๆ ละ 50 นาที ในวันอังคารที่ 2 กุมภาพันธ์ 2536 เวลา 12.00-

13.40 น. และวันพุธที่ 3 กุมภาพันธ์ เวลา 14.30-15.20 น. โดยทำการสอนพร้อมกันทั้ง 45 คน เมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละหน่วยจะทำการทดสอบทันที

2. ให้กลุ่มทดลองศึกษาทบทวนเรื่องบัตรรายการ จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละคน กำหนดให้ใช้เวลาเรียนบทเรียนได้ไม่เกิน 2 ชั่วโมง 30 นาที เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม มีจำนวนทั้งสิ้น 15 เครื่อง จึงดำเนินการสอนครั้งละ 15 คน โดยจัดตารางสอนดังนี้

กลุ่มที่ 1	เรียน	วันอังคารที่ 9	กุมภาพันธ์	เวลา	12.00-13.40 น.
	และ	วันพุธที่ 10	กุมภาพันธ์	เวลา	14.30-15.20 น.
กลุ่มที่ 2	เรียน	วันอังคารที่ 16	กุมภาพันธ์	เวลา	12.00-13.40 น.
	และ	วันพุธที่ 17	กุมภาพันธ์	เวลา	14.30-15.20 น.
กลุ่มที่ 3	เรียน	วันอังคารที่ 23	กุมภาพันธ์	เวลา	12.00-13.40 น.
	และ	วันพุธที่ 24	กุมภาพันธ์	เวลา	14.30-15.20 น.

ทันทีที่ผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแต่ละหน่วย จะให้ทำแบบทดสอบทันที เช่นกัน

การรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

รวบรวมข้อมูลจากคะแนนของผู้เรียนทุกคนที่ส่งแบบทดสอบ นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบทั้ง 3 หน่วย ของผู้เรียนแต่ละคนมารวมกัน เพื่อหาค่าคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เรียกค่าที่ได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องบัตรรายการ

วิเคราะห์ข้อมูลโดย เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องบัตรรายการของนักเรียนที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบบรรยาย ด้วยการทดสอบค่าที (t-test)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การหาค่าความยากง่ายของข้อสอบรายข้อ คำนวณจากสูตร

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

R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในข้อนั้น ๆ

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

(วิทยุา วิชาลากรณ, 2522)

2. คำนวณหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ จากสูตร

$$\text{ค่าอำนาจจำแนก} = \frac{R_H - R_L}{N/2}$$

R_H แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ตอบถูกในข้อนั้น ๆ

R_L แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูกในข้อนั้น ๆ

(วิทยุา วิชาลากรณ, 2522)

3. การหาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่องบัตรรายการ คำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (วงษ์ญา วิชาลา ภรณ์, 2522)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{pq}{s^2_v} \right\}$$

- n แทน จำนวนข้อสอบของเครื่องมือวัด
 p แทน $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$ หรือสัดส่วนผู้ที่ทำถูกในข้อหนึ่ง ๆ
 q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $1-p$
 s^2_v แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่สอบได้ทั้งหมด

4. การทดสอบค่าที (t-distribution) ใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{N(N-1)}}}$$

- X_1 แทน คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบของผู้เรียนในกลุ่มทดลอง
 X_2 แทน คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบของผู้เรียนในกลุ่มควบคุม
 (ประคอง วรรณสุด, 2525)