

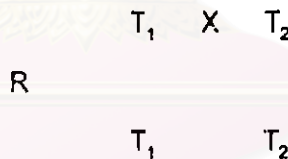
บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความเข้าใจ เรื่อง “แรงเสียดทาน” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบอุปกรณ์การเรียน และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความเข้าใจ เรื่อง “แรงเสียดทาน” ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบอุปกรณ์การเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปกติ

การออกแบบงานวิจัย

การวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการวิจัย Pretest - Posttest Control Group Design ซึ่งแนะนำโดย Campbell and Stanley (1963) ดังนี้



- T₁ คือ การทดสอบก่อนการทดลอง
- T₂ คือ การทดสอบหลังการทดลอง
- X คือ การจัดการกระทำ (Treatment) ตัวแปรอิสระ ในงานวิจัยนี้ก็คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบอุปกรณ์การเรียน
- R คือ การสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างและสุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการบางใหญ่ สังกัดกรมสามัญศึกษา อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรีที่กำลังเรียนอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 90 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กลาง และต่ำ กลุ่มละ 30 คน และนักเรียนทั้ง 90 คนนี้ยังไม่ได้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "แรงเสียดทาน" แล้วดำเนินการจัดกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีจับฉลากเลือกห้องเรียน เพื่อใช้ในการวิจัย จำนวน 5 ห้อง จากห้องเรียนทั้งหมด 12 ห้อง

ขั้นที่ 2 นำห้องเรียนที่ได้จากการสุ่มในขั้นที่ 1 มาจัดกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง กลาง ต่ำ สำหรับการกำหนดว่านักเรียนคนใดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับใดในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 ที่ผ่านมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับ 4 จัดว่าเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับสูง ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับ 3 และ 2 จัดว่าเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับกลาง ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับ 1 และ 0 จัดว่าเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับต่ำ

ขั้นที่ 3 ทำการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับ สูง กลาง ต่ำ ที่จัดกลุ่มไว้แล้วจากขั้นที่ 2 โดยจับฉลากนักเรียนในแต่ละห้อง ระดับละ 6 คน ดังนี้

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับสูง	จำนวน 5 ห้อง ๆ ละ 6 คน
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับกลาง	จำนวน 5 ห้อง ๆ ละ 6 คน
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับต่ำ	จำนวน 5 ห้อง ๆ ละ 6 คน

ขั้นที่ 4 จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างในขั้นที่ 3 ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย เพื่อแบ่งนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นจำนวนเท่ากัน กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่เรียนเรื่อง "แรงเสียดทาน" ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบอุปกรณ์การเรียน และกลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่เรียนเรื่อง "แรงเสียดทาน" ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปกติ โดยการจับฉลากนักเรียนในแต่ละห้องเรียนและแต่ละระดับๆ ละ 3 คน เข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 5 ห้อง ผู้วิจัยได้นักเรียนที่เป็นตัวอย่างของนักเรียนแต่ละกลุ่มซึ่งมีนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง 15 คน กลาง 15 คน และต่ำ 15 คน ดังนั้นจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม (กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม) รวมทั้งสิ้น 45 คน ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การจัดกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	รวม
สูง	15	15	30
Ⓡ กลาง	15	15	30
ต่ำ	15	15	30
รวม	45	45	90

หมายเหตุ Ⓡ หมายถึง การใช้วิธีการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "แรงเสียดทาน" ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ มี 2 โปรแกรม คือ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปกติ และโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบอุปกรณ์การเรียน มีรายละเอียด ดังนี้

1.1 เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท Tutorial มีลักษณะเป็นบทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear program) ทั้ง 2 โปรแกรมนี้มีเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนเหมือน

กัน แตกต่างกันตรงที่โปรแกรมหนึ่งมีชุดอุปกรณ์การเรียนเชิงวิทยาศาสตร์ที่นำมาเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมที่เรียกว่า Control Lab ควบคุมการทำงาน ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ได้รับ การออกแบบให้สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ อีกโปรแกรมหนึ่งเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปกติที่ไม่มีชุดอุปกรณ์การเรียนประกอบ

1.2 การเสนอเนื้อหาบทเรียนแบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ประกอบด้วย 3 กิจกรรม และตอนที่ 2 ประกอบด้วย 2 กิจกรรม เนื้อหาในแต่ละตอนจะมีข้อความอธิบายเนื้อหา ปรากฏบนจอภาพครั้งละ 1 กรอบย่อย มีคำถามนำเพื่อให้ผู้เรียนคิดแล้วไปสังเกตกิจกรรมการทดลองและตอบคำถามที่ได้จากการสังเกต เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจบแต่ละกิจกรรมจะมีคำถามแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ถ้าเป็นข้อคำถามที่ง่าย ผู้เรียนมีโอกาสตอบได้ 1 ครั้ง ถ้าตอบผิดจะเฉลยคำตอบเลย ส่วนข้อคำถามที่ยากหรือค่อนข้างยาก ผู้เรียนมีโอกาสตอบได้ 2 ครั้ง ครั้งแรกถ้าตอบผิดให้ผู้เรียนไปอ่านเนื้อหาเพิ่มเติมใหม่ แล้วกลับมาตอบคำถามอีกครั้งถ้าตอบผิดจะเฉลยคำตอบทันที เมื่อจบแต่ละกิจกรรมจะมีวิธีการสรุปนิยาม และหลักการทางวิทยาศาสตร์ ในเนื้อหาที่เรียน เพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดมากยิ่งขึ้น โดยวิธีการสร้างสถานการณ์ ตั้งคำถาม และบอกสรุปให้ผู้เรียนติดตามจนเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นๆ

1.3 ลักษณะการเรียนสำหรับผู้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 โปรแกรม ดังนี้

1.3.1 จากข้อ 1.2 กิจกรรมการเรียนทั้งสองโปรแกรมเหมือนกัน ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปกตินั้น ผู้เรียนได้สังเกตกิจกรรมแบบต่างๆ เช่นเดียวกับกิจกรรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบอุปกรณ์การเรียนและเรียนได้จากหน้าจอภาพ ซึ่งกิจกรรมที่ปรากฏบนจอภาพนั้นจำลองมาจากกิจกรรมประกอบอุปกรณ์การเรียนทุกกิจกรรม

1.3.2 สำหรับผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบอุปกรณ์การเรียน จะแตกต่างกันในส่วนกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนสังเกตจากการทดลอง จะมีคำสั่งบนจอภาพให้ผู้เรียนออกไปโปรแกรม Control Lab เพื่อทำการทดลอง โดยใช้อุปกรณ์การเรียนเชิงวิทยาศาสตร์ที่เตรียมไว้แต่ละกิจกรรม ทำให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติการทดลองจริง เมื่อทดลองเสร็จแล้วจะมีคำสั่งในโปรแกรม Control Lab ให้กลับไปโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อ บันทึกผลจากการสังเกตการทดลอง ลงในตารางบนหน้าจอภาพ ผู้เรียนจะเรียนไปตามคำสั่งที่ให้ปฏิบัติจนจบบทเรียน (ดูภาคผนวก :121 - 136)

ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการสร้างบทเรียนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร เรื่อง "แรงเสียดทาน" ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้วทำการวิเคราะห์เนื้อหา

2. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 นำเนื้อหาที่วิเคราะห์แล้วมาออกแบบการสอนอย่างมีระบบ เขียนเป็นแผนการสอน สำหรับการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ความเข้าใจ เรื่อง "แรงเสียดทาน" โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ตามที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ เป็นผู้กำหนด

2.2 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คือ ครูวิทยาศาสตร์ ที่สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบแผนการสอน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.3 นำแผนการสอนมาจัดทำ Storyboard สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรงประเภท Tutorial จากนั้นให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 4 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำผลการพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

2.4 นำ Storyboard ที่ปรับปรุงแล้วมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเส้นตรง (Linear program) ประเภท Tutorial ซึ่งผู้วิจัยสร้างจากโปรแกรม Authorware for Windows 3.5 (32 bit)

2.5 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.6 ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "แรงเสียดทาน" โดยดำเนินการเป็นขั้นตอน 3 ขั้น (วชิราพร อัจฉริยโกศล, 2536) ตามลำดับ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-on-one testing) ให้นักเรียนซึ่งเป็นตัวแทนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 คน เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ เพื่อศึกษาการเรียนรู้ของผู้เรียน เมื่อนักเรียนเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบความเข้าใจทันที ในระหว่างที่นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและทำแบบทดสอบความเข้าใจนี้ ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าสามารถเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างคล่องแคล่ว และมีความเข้าใจในการเรียนหรือไม่ พร้อมทั้งบันทึกเวลาการทำกิจกรรมของผู้เรียน นำข้อมูลที่ได้จากการทำ

แบบทดสอบความเข้าใจและการสังเกตของผู้วิจัยมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไข บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "แรงเสียดทาน" และแบบวัดความเข้าใจ

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบกลุ่มเล็ก (Small group testing) ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "แรงเสียดทาน" และแบบวัดความเข้าใจไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวแทนตัวอย่าง จำนวน 15 คน ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนโพธิสารพิทยากร ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง 5 คน กลาง 5 คน และต่ำ 5 คน อีกครั้ง โดยมีวิธีการปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลองจริงทุกประการ นำผลการเรียนของกลุ่มตัวแทนตัวอย่างมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเทียบประสิทธิภาพที่ได้กับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 สำหรับบทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรงนั้น B.F. Skinner ซึ่งเป็นผู้ให้กำเนิดบทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง ได้กำหนดไว้ว่า บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรงบทเรียนใดที่ผู้เรียนเมื่อเรียนแล้ว มีข้อผิดพลาดเกินร้อยละ 5 - 10 (ข้อกำหนดนี้เท่ากับว่าต้องมีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 - 95) บทเรียนนั้นจะต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข (วชิราพร อัจฉริยโกศล, 2536) จากการวิเคราะห์ผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าบทเรียนยังไม่ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบวัดมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงในส่วนของเนื้อหาบทเรียนและภาษาที่ใช้ในแบบทดสอบ

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบกลุ่มใหญ่ (Large group testing) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "แรงเสียดทาน" และแบบวัดความเข้าใจไปทดลองใช้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวแทนตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนวิมุขยารามพิทยากร จำนวน 30 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง 10 คน กลาง 10 คน และต่ำ 10 คน พบว่า นักเรียนมีความคล่องตัวในการใช้โปรแกรม ผู้วิจัยนำผลการการวัดความเข้าใจของนักเรียนหลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วมาวิเคราะห์ ตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดยที่ 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนรวมเฉลี่ยของกลุ่ม (Class Mean) คิดเป็นร้อยละ และ 90 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละ 90 ของผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์แต่ละข้อของสื่อการเรียนการสอน (วชิราพร อัจฉริยโกศล, 2536) ปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ทุกข้อ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ผลตามเกณฑ์ 90/90 (ผลการวิเคราะห์ได้ คือ 91.17/91.67)

2.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ มาสร้างในส่วนที่เป็นโปรแกรมควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ประกอบการเรียน พร้อมทั้งทดลองใช้เพื่อตรวจสอบ แก้ไข และปรับปรุงความสามารถในการทำงานพร้อมกันระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและอุปกรณ์ประกอบ

การเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและพิจารณาตลอดการปรับปรุง และนำผลการตรวจสอบไปแก้ไขปรับปรุง

2.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบอุปกรณ์การเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวแทนตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนวัดราชาธิวาส เพื่อดูความคล่องตัวในการเรียนการสอน ผลปรากฏว่านักเรียนให้ความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นอย่างดี

3. แบบทดสอบความเข้าใจ เรื่อง "แรงเสียดทาน"

3.1 สร้างแบบทดสอบวัดความเข้าใจ เรื่อง "แรงเสียดทาน" เป็นแบบปรนัย จำนวนข้อทดสอบ 30 ข้อโดยสร้างให้ตรงตามเนื้อหาที่กำหนดในแต่ละวัตถุประสงค์ สำหรับจำนวนข้อทดสอบนั้นออกเกินจำนวนที่ต้องการจริง 50 % ตามคำแนะนำที่ให้ข้อสอบเกินจำนวนที่ต้องการจริงไม่ต่ำกว่า 25 % (บุญชม ศรีสะอาด, 2535) ผู้วิจัยต้องการข้อทดสอบจริงที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล 20 ข้อ

3.2 นำแบบทดสอบวัดความเข้าใจเรื่อง "แรงเสียดทาน" ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านแบบวัด ด้านละ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ตัวคำถาม ความเหมาะสมของตัวลอง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.3 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวแทนตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดน้อยนพคุณภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 ที่เรียน เรื่อง "แรงเสียดทาน" ในห้องเรียนปกติมาแล้ว เมื่อภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 จำนวน 100 คน และนำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ระดับความยากง่าย (p) โดยใช้เทคนิค 25 % ของ Garrett (1959) ดำเนินตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 นำกระดาษคำตอบของนักเรียน จำนวน 100 คน ที่ตรวจให้คะแนนแล้วมาเรียงลำดับจากคะแนนสูงไปคะแนนต่ำ ถ้าคะแนนเท่ากันให้อยู่รวมกันโดยไม่คำนึงว่าของนักเรียนคนใดจะอยู่ก่อนหลัง แล้วเทียบหาจำนวน 25 % หรือ 1 ใน 4 ของกระดาษคำตอบทั้งหมด ได้จำนวนเท่ากับ 25

ขั้นที่ 2 นับกระดาษคำตอบเท่าจำนวนที่คำนวณได้ตามขั้นที่ 1 คือ 25 โดยนับจากคะแนนสูงสุดลงไป 25 แผ่น และนับจากคะแนนต่ำสุดขึ้นมา 25 แผ่น ให้เป็นกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำตามลำดับ

3.4 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 Kuder - Richardson และหาความยากง่าย ผู้วิจัยเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .80 (บุญชม ศรีสะอาด, 2535) คัดข้อสอบให้เหลือ 20 ข้อ (ดูภาคผนวก : 11S)

วิธีดำเนินการทดลอง

1. เตรียมสถานที่ให้พร้อม สถานที่ที่ใช้ในการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งนี้คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการบางใหญ่ เป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ จอสีแบบ VGA มี CPU ระดับ 486 ขึ้นไป ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเรียนในเวลาเข้าของการเรียนในแต่ละวัน

2. ก่อนการทดลองผู้วิจัยและครูวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนได้ทำความตกลงและขอความร่วมมือกับนักเรียนว่า การเรียนนี้เป็นงานวิจัย ขอให้นักเรียนเมื่อเรียนแล้วย่านำสิ่งที่เรียนและพบเห็นในการวิจัยไปคุยกันและบอกเพื่อน เพราะจะทำให้ผลการวิจัยคลาดเคลื่อนไม่เป็นไปตามความจริง ให้นักเรียนแต่ละคนได้เรียนและพบด้วยตนเอง การไปบอกเพื่อนอาจจะทำให้เพื่อนได้คะแนนมากกว่านักเรียนเอง

3. ก่อนการทดลองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ให้นักเรียนทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "การขนส่ง" เพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. การทดลอง

4.1 กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 45 คน ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบอุปกรณ์การเรียนทีละคน เนื่องจากมีอุปกรณ์การเรียนประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงชุดเดียว ผู้วิจัยได้ชี้แจงวิธีใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบอุปกรณ์การเรียนให้ทราบ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วจึงเริ่มศึกษาโปรแกรม เมื่อศึกษาจนจบบทเรียนแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนทันทีที่นักเรียนเรียนจบบทเรียน โดยใช้เวลาในการทดลองระหว่างเวลา 8.30 – 11.00 น. ทดลองได้วันละ 2 คน (รวมทั้งสิ้น 23 วัน)

4.2 กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 45 คน ทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปกติ นักเรียนนั่งประจำเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์โดยผู้เรียน 1 คน ต่อไมโครคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ผู้วิจัยชี้แจงขั้นตอนการทดลองทั้งหมด ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วจึงเริ่มศึกษาโปรแกรมโดยพร้อมเพรียงกัน เมื่อศึกษาจนจบบทเรียนแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนทันทีที่นักเรียนเรียนจบบทเรียน

5. ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบความเข้าใจเรื่อง "แรงเสียดทาน" เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำคำตอบในแบบทดสอบวัดความเข้าใจ เรื่อง "แรงเสียดทาน" ของกลุ่มตัวอย่างทั้งใน
ขั้นตอนทดสอบก่อนและหลังการทดลองมาตรวจให้คะแนนข้อที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบ
ผิดได้ 0 คะแนน คำนวณหาคะแนนที่แตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังการทดลอง (Gain Score)
ของนักเรียนแต่ละคน รวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล
โดยเลือกใช้เทคนิคสถิติ t - test ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 โดยใช้โปรแกรม SPSS / PC⁺
(Statistical Package for Social Sciences/Personal Computer Plus)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย