

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 ที่ยังไม่ได้เรียนวิชา ง 013 งานช่างพื้นฐาน และเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนปลายภาคต้นระดับปานกลาง คือที่ระดับผลการเรียน 2.00 - 2.50 (กรมวิชาการ, 2535) จำนวน 302 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 158 คน นักเรียนหญิง 144 คน แล้วจับฉลากนักเรียนชายได้จำนวน 30 คน จับฉลากนักเรียนหญิงได้จำนวน 30 คน จากนั้นแบ่งเป็น 2 กลุ่ม เข้ากลุ่มทดลองดังนี้

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยนักเรียนชาย 15 คน นักเรียนหญิง 15 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่เรียนวิชาไฟฟ้าด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยนักเรียนชาย 15 คน นักเรียนหญิง 15 คน เป็นกลุ่มที่เรียนวิชาไฟฟ้าด้วยวิธีสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาไฟฟ้าเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อวัดด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เรื่องความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า จำนวนข้อสอบ 15 ข้อ แบ่งเพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยข้อสอบชุดเดียวกัน

ตอนที่ 2 เรื่องวงจรไฟฟ้าแบบต่าง ๆ จำนวนข้อสอบ 25 ข้อ แบ่งเพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยข้อสอบชุดเดียวกัน

1.1 ขั้นตอนในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) วิชาไฟฟ้าเบื้องต้น ของชวิน เป้าอารี (2530) เอกสารเผยแพร่การไฟฟ้านครหลวง 2535 เทคนิคการเขียนข้อสอบ ของชวาล แพร์ตกุล (2520) หลักการสร้างและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยของวิเชียร เกตุสิงห์ (2530) คู่มือครูการประเมินผลการเรียนระดับมัธยมศึกษา ตามหลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533 (2535) เพื่อกำหนดจุดประสงค์และออกแบบทดสอบ เป็นแบบชนิด 4 ตัวเลือก โดยข้อที่ถูกได้ 1 คะแนนข้อที่ผิดได้ 0 คะแนน เนื้อหาตอนที่ 1 ออกข้อสอบไว้ 30 ข้อ ตอนที่ 2 ออกข้อสอบไว้ 50 ข้อ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจ

2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 ที่เรียนวิชาไฟฟ้าเบื้องต้นมาแล้วเมื่อภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 จำนวน 100 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ (r) โดยใช้เทคนิค 50 %

3. เลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (P) ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (วิเชียร เกตุสิงห์, 2530 ; บุญชม ศรีสะอาด, 2530) เลือกข้อสอบตอนที่ 1 ไว้ 15 ข้อ ตอนที่ 2 เลือกไว้ 25 ข้อ

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder -

Richardson

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาไฟฟ้าเบื้องต้น ซึ่งผู้วิจัยสร้างจากโปรแกรม

Authorware Professional Version 2

2.1 ขั้นตอนในการดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาไฟฟ้า

1. ศึกษาการทำงานของโปรแกรม Authorware Professional Version 2

2. ศึกษาเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial

3. วิเคราะห์เนื้อหาวิชาไฟฟ้า เลือกตอนที่ต้องการให้นักเรียนศึกษาจากวิธีอื่นไม่ชัดเจน นั่นคือ เรื่องความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้า และวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ดังนั้นเนื้อหาจึงแบ่งเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 เรื่องความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้า

วัตถุประสงค์ในการเรียน ต้องการให้นักเรียน

1. รู้จักกระแสไฟฟ้า
2. รู้จักป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า
3. รู้จักช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากกระแสไฟฟ้า

เนื้อหาโดยสรุปตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. "อันตรายจากไฟฟ้า" กล่าวถึงไฟฟ้ามีคุณอนันต์แต่ก็มีโทษมหันต์ โดยยกตัวอย่างภาพเหตุการณ์อันตรายจากกระแสไฟฟ้า 10 เหตุการณ์

- เครื่องใช้ไฟฟ้ามีกระแสรั่ว
- เต้ารับเดี่ยวใช้หลายปลั๊กมักมีภัย
- ตัวเปียกยืนในที่ชื้นแฉะ อย่าแตะอุปกรณ์ไฟฟ้า
- สับสวิทช์ไม่เข้าที่จะนำอัคคีภัย
- เพื่อความปลอดภัยอย่าวางสายไฟไว้ได้พรม
- ใช้ตู้เย็นให้ปลอดภัยควรต่อสายดิน
- ก่อสร้าง หรือติดตั้งอากาศ TV ใกล้สายไฟไม่ปลอดภัย
- สายไฟชำรุดคือจุดอันตราย
- ใช้ไฟช็อตปลาชีวาจะอาสัญ
- เล่นว่าวใกล้สายไฟอาจนำภัยมาสู่ตน

2. "ทำไมเราจึงได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้า" กล่าวถึงไฟฟ้าดูดคนได้อย่างไร ปริมาณกระแสในระดับต่างๆ จะทำให้คนได้รับอันตรายขั้นใดบ้าง

3. "การช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากกระแสไฟฟ้า" กล่าวถึงจะให้ความช่วยเหลือผู้ถูกกระแสไฟดูดได้อย่างไร โดยผู้ช่วยเหลือต้องปลอดภัยด้วย

4. "การปฐมพยาบาล" กล่าวถึงสภาพผู้ประสบอันตรายจากกระแสไฟฟ้าว่ามีอาการอย่างไร ต้องให้การพยาบาลขั้นพื้นฐาน ด้วยการผายปอดและนวดหัวใจ สาธิตการผายปอด และนวดหัวใจ ให้ผู้เรียนสามารถนำไปปฏิบัติจริงได้

5. "การสร้างความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้า" กล่าวถึงการแนะนำให้ผู้ที่สัมผัสกับกระแสไฟฟ้าต้องมีความระมัดระวังอย่างไรบ้าง ปฏิบัติตนในชั้นพื้นฐานอย่างไร เพื่อให้เกิดความปลอดภัย

ตอนที่ 2 เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า

วัตถุประสงค์ในการเรียนนักเรียนสามารถบอกได้ว่า

1. วงจรไฟฟ้าประกอบด้วยส่วนใดบ้าง มีการทำงานอย่างไร
2. การต่อวงจรแบบอนุกรม แบบขนาน และแบบผสม จะต่อได้ในส่วนของวงจรบ้าง
3. การต่อวงจรแบบอนุกรม แบบขนาน มีผลต่อค่ากระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้า และความต้านทานอย่างไร
4. วิธีหาค่ากระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า ในวงจรแบบอนุกรม แบบขนาน และแบบผสมได้อย่างไร

เนื้อหาโดยสรุปตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. วงจรไฟฟ้า กล่าวถึงส่วนประกอบของวงจรและการทำงานในวงจร การเกิดวงจร

ลัด

2. กฎของโอห์ม กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่าง แรงเคลื่อนไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานนั้น คือ

$\text{กระแสไฟฟ้า} = \frac{\text{แรงเคลื่อนไฟฟ้า}}{\text{ความต้านทาน}}$

3. การต่อวงจรไฟฟ้าแบบต่างๆ แบ่งเป็น

3.1 การต่อวงจรแบบอนุกรม แยกเป็น

3.1.1 ต่อเซลล์แบบอนุกรม มีผลทำให้ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเพิ่มขึ้นกระแสไฟฟ้าเท่ากันทุกจุด

3.1.2 ต่อเครื่องใช้ไฟฟ้า (หลอดไฟ) แบบอนุกรม มีผลทำให้ความต้านทานเพิ่มขึ้น กระแสไฟฟ้าเท่ากันทุกจุด

3.2 การต่อวงจรแบบขนาน แยกเป็น

3.2.1 ต่อเซลล์แบบขนาน มีผลทำให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าเท่ากันทุกจุดกระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้น

3.2.2 ต่อเครื่องใช้ไฟฟ้า (หลอดไฟ) แบบขนานมีผลทำให้ความต้านทานลดลง กระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้น แรงเคลื่อนไฟฟ้าเท่ากันทุกจุด

3.3 การต่อวงจรแบบผสม เป็นการนำข้อดีของการต่อแบบอนุกรมและแบบขนานมาเลือกต่อโดยมุ่งที่ประโยชน์ใช้สอยที่ต้องการข้อดีในส่วนอนุกรมหรือขนาน แยกเป็น

3.3.1 ต่อเซลล์แบบผสม

3.3.2 ต่อเครื่องใช้ไฟฟ้า (หลอดไฟ) แบบผสม

4. นำเนื้อหาที่วิเคราะห์ไว้ในข้อทั้งตอนที่ 1 และตอนที่ 2 มาเขียน Script จัดลำดับเนื้อหาตามเทคนิค การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial ของสุกรี รอดโพธิ์ทอง (2536)

5. นำ Script ในข้อ 4 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่านที่สอนวิชาไฟฟ้ามาไม่ต่ำกว่า 10 ปี คือ อาจารย์วาสนา แสงเดือน โรงเรียนมัธยมด่านสำโรง อาจารย์วัชรระ สังข์โบล สถาบันราชภัฏ สวนสุนันทา อาจารย์มานะ รัชชกระโทก โรงเรียนบ้านนา “นครนายกพิทยากร” เพื่อตรวจดูความถูกต้องของเนื้อหา

6. นำ Script ในข้อ 4 ที่ผ่านการตรวจตามถูกต้องทางด้านเนื้อหาแล้วมาสร้างเป็นบทเรียนด้วยโปรแกรม Authroware Professional Version 2 เสร็จตอนที่ 1 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง ตรวจพิจารณาความเหมาะสมตามหลักการออกแบบบทเรียนแบบ Tutorial แล้วนำบทเรียนไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ จากนั้นจึงสร้างตอนที่ 2 เสร็จแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจแก้ไขเช่นเดียวกับตอนที่ 1

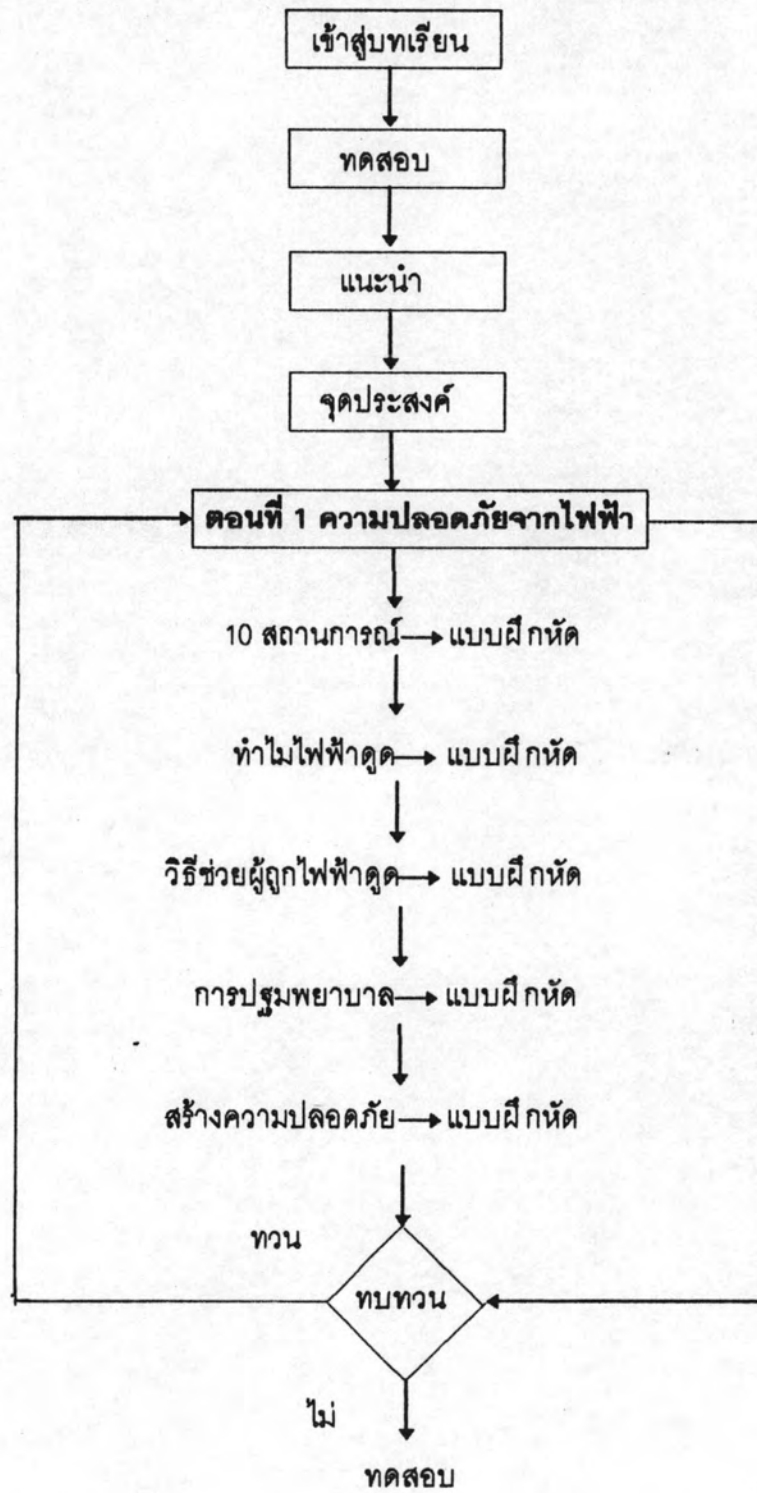
7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้วนั้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 ที่มีระดับผลการเรียนต่ำโดยดูจากคะแนนประเมินผลรวมปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 ที่มีระดับผลการเรียน 1.00 ลงมา (กรมวิชาการ, 2535) จำนวน 3 คน โดยให้ศึกษาบทเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อ

สังเกตกรอบเนื้อหาแต่ละกรอบว่ามีความบกพร่องด้านการใช้ภาษา ความเข้าใจทั้ง 2 ตอน แล้วนำข้อบกพร่องไปแก้ไขปรับปรุงทั้ง 2 ตอน เพื่อให้นักเรียนมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย

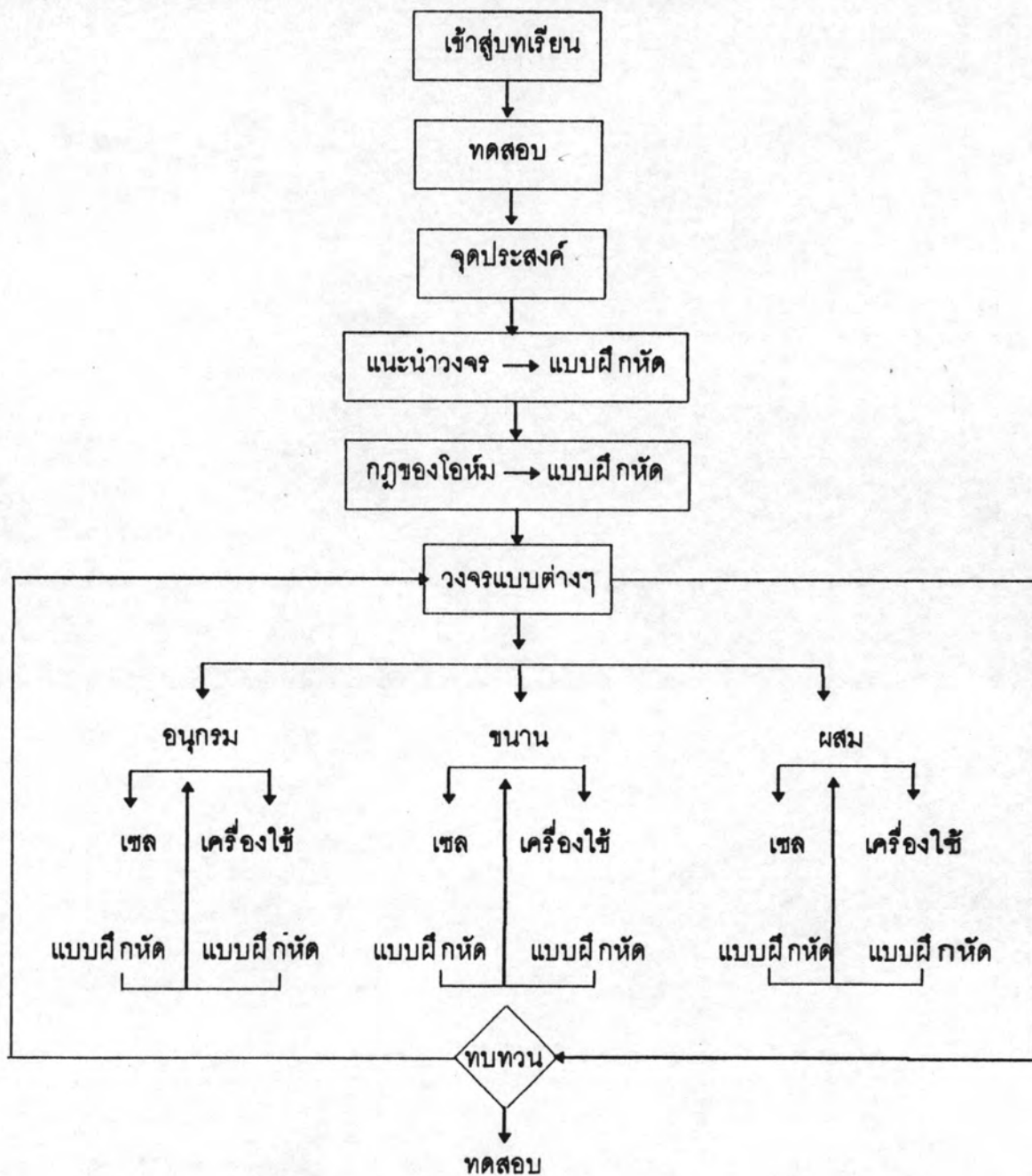
8. แล้วนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงในข้อ 7 ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 ที่ยังไม่ได้เรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อน ที่มีระดับผลการเรียน ปานกลาง คือที่ระดับผลการเรียน 2.00 - 2.50 (กรมวิชาการ, 2535) จำนวน 9 คน โดยให้ศึกษาบทเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อสังเกตกรอบเนื้อหาแต่ละกรอบเช่นเดียวกับข้อ 6 แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายนำข้อมูลไปแก้ไขปรับปรุงทั้ง 2 ตอน เพื่อให้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการแก้ไขแล้วปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 3 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 ที่ยังไม่ได้เรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อนที่มีระดับผลการเรียน ปานกลาง โดยพิจารณาเช่นเดียวกับข้อที่ 7 จำนวน 30 คนให้ศึกษาบทเรียนเป็นรายบุคคล ในการทดลองให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ลงกระดาษคำตอบที่ผู้สอนเตรียมไว้ แล้วนำไปวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพบทเรียนให้ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90

รูปแบบบทเรียน



ตอนที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า



3. การสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต วิชาไฟฟ้าเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอน โดยมีการสอนดังนี้

ขั้นตอนในการดำเนินการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิตวิชาไฟฟ้าเบื้องต้น

1. ศึกษาวิธีสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิตจากเอกสารและงานวิจัย แบ่งเนื้อหาออกเป็นลำดับขั้นเช่นเดียวกับที่ออกแบบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดำเนินการสอนตามแผนการสอนดังนี้

แผนการสอนที่ 1 วิชา ง 013 งานช่างพื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง ความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้า เวลา 2 คาบ

1. สาระสำคัญ ไฟฟ้ามีคุณอนันต์แต่ก็มีโทษมหันต์จำเป็นที่นักเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับสาเหตุอันตรายที่เกิดจากไฟฟ้า และการสร้างความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้า ขบวนการที่คนเราถูกกระแสไฟฟ้าดูด และปริมาณกระแสไฟฟ้าในระดับต่างๆ จะมีผลทำให้ผู้ได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้ามีอาการเจ็บป่วยต่างกันเช่นพิการ หรือเสียชีวิตได้ เป็นต้น รู้จักป้องกันตนเองในเบื้องต้นเมื่อจะสัมผัสหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า ในขณะเดียวกันก็สามารถให้ความช่วยเหลือผู้ที่ประสบอันตรายจากการถูกกระแสไฟฟ้าดูดได้อย่างปลอดภัยรวมทั้งปฐมพยาบาลเบื้องต้นได้อย่างถูกวิธี

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนรู้จักสร้างความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า เรียน

2.2 จุดประสงค์นำทาง

- รู้จักระมัดระวังการใช้ไฟฟ้า
- รู้จักป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า
- รู้จักช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากกระแสไฟฟ้า

3. เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน

3.1 ทดสอบก่อนเรียน ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 15 ข้อ

3.2 นำเข้าสู่บทเรียน โดยครูให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างอุปกรณ์ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน แล้วครูตั้งคำถามว่า ถ้าอุปกรณ์เหล่านี้ชำรุดอะไรจะเกิดขึ้น ครูพยายามตั้งคำถามให้นักเรียนตอบสรุปคำว่า “อันตรายจากกระแสไฟฟ้า”

3.3 ขั้นการสอน

3.3.1 “อันตรายจากกระแสไฟฟ้า” ครูบรรยายโดยใช้แผ่นใสภาพเหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดอันตรายจากกระแสไฟฟ้า 10 เหตุการณ์พร้อมทั้งบอกให้ทราบว่าแต่ละภาพมีสาเหตุจากอะไร ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาเหตุการเกิดอันตรายจากกระแสไฟฟ้า แล้วครูให้นักเรียนตอบคำถามท้ายบทเรียน 3 ข้อโดยครูแสดงคำถามบนแผ่นใส ให้นักเรียนแต่ละคนตอบลงในกระดาษคำตอบ แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ

3.3.2 “ทำไมเราจึงได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้า และปริมาณไฟฟ้าในระดับต่างๆ ทำให้คนเราได้รับอันตรายในชั้นต่างๆ กัน” ครูบรรยายพร้อมใช้แผ่นใสประกอบ ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญ แล้วครูให้นักเรียนตอบคำถามท้ายบทเรียน 3 ข้อโดยครูแสดงคำถามบนแผ่นใส ให้นักเรียนแต่ละคนตอบลงในกระดาษคำตอบ แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ

3.3.3 “การช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากกระแสไฟฟ้า” ครูบรรยายประกอบแผ่นใส แล้วครูให้นักเรียนออกมา 2 คนมาสาธิตการช่วยเหลือผู้ที่กำลังถูกกระแสไฟฟ้าดูดช่วยกันสรุปขั้นตอนการช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากกระแสไฟฟ้าแล้วครูให้นักเรียนตอบคำถามท้ายบทเรียน 3 ข้อโดยครูแสดงคำถามบนแผ่นใส ให้นักเรียนแต่ละคนตอบลงในกระดาษคำตอบ แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ

3.3.4 “การปฐมพยาบาลเบื้องต้นให้กับผู้ถูกไฟฟ้าดูด” ครูบรรยายประกอบแผ่นใสถึงสภาพผู้ถูกกระแสไฟฟ้าดูด ควรให้การปฐมพยาบาลเบื้องต้นด้วยการผายปอดและนวดหัวใจ โดยครูให้นักเรียนออกมา 2 คนมาสาธิตการผายปอดสลับกับการนวดหัวใจที่ถูกหลักแล้วให้นักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญ จากนั้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 3 ข้อโดยครูแสดงคำถามบนแผ่นใส ให้นักเรียนแต่ละคนตอบลงในกระดาษคำตอบ แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ

3.3.5 “การสร้างความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้า” ครูบรรยายประกอบแผ่นใสให้นักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญ แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 3 ข้อโดยครูแสดงคำถามบนแผ่นใส ให้นักเรียนแต่ละคนตอบลงในกระดาษคำตอบ แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ

3.4 ขั้นสรุป ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามจากนั้นครูสรุปสาระสำคัญทั้ง 5 ข้อย่อยที่ได้บรรยาย และบรรยายประกอบการสาธิตไปแล้วด้วยแผ่นใส

3.5 ทดสอบหลังเรียน ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบหลังเรียน 15 ข้อ

4. สื่อการเรียนการสอน

- 4.1 แผ่นใสภาพเหตุการณ์อันตรายจากกระแสไฟฟ้า 10 เหตุการณ์
- 4.2 แผ่นใสประกอบคำอธิบาย และใช้แผ่นใสแสดงแบบฝึกหัดคำถาม
- 4.3 นักเรียนแสดงการสาธิตช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากกระแสไฟฟ้า
- 4.4 นักเรียนแสดงสาธิตการผายปอด และการนวดหัวใจ

5. การวัดและประเมินผล

- 5.1 วัดตามจุดประสงค์ในหัวข้อที่ 2 ในแผนการสอนที่ 1 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน
- 5.2 วิธีวัดให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนแล้วนำมาเปรียบเทียบกัน
- 5.3 เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์ คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนถูกต้องเกิน 50 % ของคะแนนเต็ม

แผนการสอนที่ 2 วิชา ง 013 งานช่างพื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า เวลา 2 คาบ

1. สำคัญ ไฟฟ้าจะให้ประโยชน์แก่มนุษย์ได้ก็ต่อเมื่อมีกระแสไหลครบในวงจรไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าจะมีส่วนประกอบ 3 ส่วน ที่สำคัญคือกระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้า และ ความต้านทานไฟฟ้า การเกิดวงจรลัด การศึกษาเรื่องวงจรจะต้องนำกฎของโอห์มมาใช้ในเรื่องความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่วงจรได้รับ และเป็นสัดส่วนกลับกับความต้านทานของวงจร

$$\text{กระแสไฟฟ้า} = \frac{\text{แรงเคลื่อนไฟฟ้า}}{\text{ความต้านทาน}}$$

กฎของโอห์มทำให้คำนวณหาค่าใดค่าหนึ่งเมื่อทราบ 2 ค่า และวงจรไฟฟ้า ยังแบ่งออกเป็น

1.1 การต่อวงจรแบบอนุกรม แบ่งเป็น

1.1.1 ต่อเซลล์แบบอนุกรม มีผลทำให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าเพิ่มขึ้น กระแสไฟฟ้าเท่ากันตลอดทุกจุด

1.1.2 ต่อเครื่องใช้ไฟฟ้า (หลอดไฟ) แบบอนุกรมมีผลทำให้ ความต้านทานเพิ่มขึ้น กระแสไฟฟ้าเท่ากันทุกจุด

1.2 การต่อวงจรแบบขนาน แบ่งเป็น

1.2.1 ต่อเซลล์แบบขนาน มีผลทำให้ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเท่ากันทุกจุดกระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้น

1.2.2 ต่อเครื่องใช้ไฟฟ้า (หลอดไฟ) แบบขนานมีผลทำให้ความต้านทานลดลง กระแสไฟเพิ่มขึ้น แรงเคลื่อนไฟฟ้าเท่ากัน

1.3 การต่อวงจรแบบผสม เป็นการนำข้อดีของการต่อแบบอนุกรม และแบบขนาน มาเลือกต่อ โดยมุ่งที่ประโยชน์ใช้สอย แบ่งเป็น

1.3.1 ต่อเซลล์แบบผสม

1.3.2 ต่อเครื่องใช้ไฟฟ้า (หลอดไฟ) แบบผสม

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์ย่อยต้องการให้นักเรียนบอกได้ว่า

2.1 วงจรไฟฟ้าประกอบด้วยส่วนใดบ้าง มีการทำงานอย่างไร

2.2 การต่อวงจรแบบอนุกรม แบบขนาน และแบบผสม จะต่อได้ในส่วนใดของ

วงจรบ้าง

2.3 การต่อวงจรแบบอนุกรม แบบขนาน มีผลต่อค่ากระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้า และความต้านทานอย่างไร

2.4 วิธีหาค่ากระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้าในวงจรแบบอนุกรม แบบขนาน และแบบผสม ได้อย่างไร

3. กิจกรรมการเรียนการสอน

3.1 ทดสอบก่อนเรียน ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 25 ข้อ

3.2 นำเข้าสู่บทเรียน ครูชี้หลอดไฟฟ้าบนเพดานแล้วถามนักเรียนว่านักเรียนบอกได้ไหมว่าทำไมไฟฟ้าจึงติดในเราเกิดประโยชน์ได้ ไฟฟ้าจะติดได้จะต้องประกอบด้วยแหล่งจ่ายไฟ ลวดตัวนำ อุปกรณ์ไฟฟ้า (หลอดไฟ วิทยุ เครื่องใช้ไฟฟ้า ฯลฯ สิ่งเหล่านี้จะเกิดประโยชน์ได้ไฟฟ้าต้องไหลครบวงจร ที่เรียกว่า “วงจรไฟฟ้า”

3.3 ขั้นการสอน

3.3.1 “วงจรไฟฟ้า” ครูใช้แผ่นใสประกอบการสอน แนะนำวงจรไฟฟ้า ส่วนประกอบวงจรไฟฟ้า จากนั้นให้นักเรียน 1 คนออกมาสาธิตการเขียนวงจร การเกิดวงจรลัด ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป แล้วครูให้นักเรียนตอบคำถามท้ายบทเรียน 3 ข้อ โดยครูแสดงคำถามบนแผ่นใสให้นักเรียนแต่ละคนตอบลงในกระดาษคำตอบ แล้วร่วมกันเฉลย

3.3.2 “กฎของโอห์ม” ครูใช้แผ่นใสประกอบการสอนอธิบายการใช้กฎของโอห์มในการหาค่ากระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า นักเรียนช่วยกันสรุปกฎของโอห์ม ครูให้นักเรียนหาค่ากระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้า และความต้านทาน โดยครูแสดงคำถามบนแผ่นใสให้นักเรียนแต่ละคนตอบลงในกระดาษคำตอบ แล้วร่วมกันเฉลย

3.3.3 “วงจรแบบต่างๆ” ครูใช้แผ่นใสประกอบการอธิบายการแบ่งวงจรไฟฟ้าออกเป็นวงจรแบบอนุกรม แบบขนาน แบบผสม และแยกอธิบายดังนี้

- “วงจรแบบอนุกรม” ครูใช้แผ่นใสอธิบายโครงสร้างของวงจรแบบอนุกรม แล้วให้นักเรียน 2 คนออกมาสาธิต คนที่ 1 สาธิตการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม คนที่ 2 สาธิตการต่อเครื่องใช้ไฟฟ้า(หลอดไฟฟ้า)แบบอนุกรม จากนั้นครูใช้แผ่นใสอธิบายการหาค่ากระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญ ครูให้นักเรียนหาค่ากระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้าจากการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และต่อเครื่องใช้ไฟฟ้า(หลอดไฟฟ้า) แบบอนุกรม โดยครูแสดงคำถามลงบนแผ่นใสแล้วให้นักเรียนตอบลงในกระดาษคำตอบแต่ละคน แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ

- “วงจรแบบขนาน” ครูใช้แผ่นใสอธิบายโครงสร้างของวงจรแบบขนาน แล้วให้นักเรียน 2 คนออกมาสาธิต คนที่ 1 สาธิตการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนาน คนที่ 2 สาธิตการต่อเครื่องใช้ไฟฟ้า(หลอดไฟฟ้า)แบบขนาน จากนั้นครูใช้แผ่นใสอธิบายการหาค่ากระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญ ครูให้นักเรียนหาค่ากระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้าจากการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนาน และต่อเครื่องใช้ไฟฟ้า(หลอดไฟฟ้า) แบบขนาน โดยครูแสดงคำถามลงบนแผ่นใสแล้วให้นักเรียนตอบลงในกระดาษคำตอบแต่ละคน แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ

- “วงจรแบบผสม” ครูใช้แผ่นใสอธิบายโครงสร้างของวงจรแบบผสมแล้วให้นักเรียน 2 คนออกมาสาธิต คนที่ 1 สาธิตการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบผสม คนที่ 2 สาธิตการต่อเครื่องใช้ไฟฟ้า(หลอดไฟฟ้า)แบบผสม จากนั้นครูใช้แผ่นใสอธิบายการหาค่ากระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญ ครูให้นักเรียนหาค่ากระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้าจากการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบผสม และต่อเครื่องใช้ไฟฟ้า(หลอดไฟฟ้า) แบบผสม โดยครูแสดงคำถามลงบนแผ่นใสแล้วให้นักเรียนตอบลงในกระดาษคำตอบแต่ละคน แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ

3.4 ขั้นสรุป ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามจากนั้นครูสรุปสาระสำคัญเรื่องวงจรไฟฟ้า กฎของโอห์ม วงจรแบบต่างๆ อันประกอบด้วยการต่อวงจรแบบอนุกรม (ต่อเซลล์ไฟฟ้า และหลอดไฟฟ้า) แบบขนาน(ต่อเซลล์ไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้า) แบบผสม(ต่อเซลล์ไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้า) รวมทั้งการหาค่าของกระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้าด้วยแผ่นใส

4. สื่อการเรียนการสอน

4.1 แผ่นใสประกอบคำอธิบายเรื่องวงจรไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม แบบขนาน แบบผสม และกฎของโอห์ม

4.2 ใช้แผ่นใสแสดงแบบฝึกหัดคำถาม

4.3 ใช้ หลอดไฟ สายไฟ สำหรับให้นักเรียนแสดงสาธิต การต่อวงจรเบื้องต้น วงจรแบบอนุกรม แบบขนาน แบบผสม

4.4 นักเรียนสาธิตการต่อวงจรแบบอนุกรม แบบขนาน และแบบผสม

5. การวัดและประเมินผล

5.1 วัดตามจุดประสงค์ในหัวข้อที่ 2 ในแผนการสอนที่ 2 โดยใช้แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

5.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แล้วนำมาเปรียบเทียบ

5.3 เกณฑ์การผ่าน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนถูกต้อง
เกิน 50 % ของคะแนนเต็ม

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ที่ต้องการ

1. ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต
2. ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนชาย-หญิง ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนชาย-หญิง ที่เรียนด้วยการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

ในการทดลองนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มที่ศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เข้ากลุ่มทดลองคือนักเรียนชาย-หญิง กลุ่มละ 15 คน รวม 30 คน ศึกษาจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ตอน
 - ตอนที่ 1 เรื่องความปลอดภัยจากไฟฟ้า ใช้เวลา 2 คาบ 100 นาที
 - ตอนที่ 2 เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า ใช้เวลา 2 คาบ 100 นาที
 ซึ่งก่อนเรียนและหลังเรียนแต่ละตอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อนำเป็นข้อข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ต่อไป
2. กลุ่มที่ศึกษาด้วยการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต ผู้เข้ากลุ่มทดลองคือนักเรียนชาย-หญิง กลุ่มละ 15 คน รวม 30 คน ศึกษาจากวิธีสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต โดยมีครูเป็นผู้บรรยายและมีนักเรียนเป็นผู้สาธิตเนื้อหาบทเรียนแบ่งเป็น 2 ตอน ใช้สอน 2 ครั้ง คือ
 - ตอนที่ 1 เรื่องความปลอดภัยในวิชาไฟฟ้า ใช้เวลา 2 คาบ 100 นาที
 - ตอนที่ 2 เรื่องวงจรไฟฟ้าแบบต่างๆ ใช้เวลา 2 คาบ 100 นาที

ซึ่งก่อนเรียนและหลังเรียนแต่ละตอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนำมาวิเคราะห์ข้อ (Item Analysis)
เพื่อหาค่าความยากง่าย หาค่าอำนาจจำแนก และหาค่าความเชื่อมั่น (วิเชียร เกตุสิงห์, 2530 ;
บุญเรียง ขจรศิลป์, 2534 ; บุญชม ศรีสะอาด, 2535)

ก. ทหารดับความยากง่าย (Difficulty)

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

เมื่อ P คือ ความยากของข้อสอบรายข้อ

R_u คือ จำนวนผู้ที่อยู่ในกลุ่มสูงที่ทำข้อสอบนั้นๆ ถูก

R_l คือ จำนวนผู้ที่อยู่ในกลุ่มต่ำที่ทำข้อสอบนั้นๆ ถูก

f คือ จำนวนคนในแต่ละกลุ่มที่ต้องมีจำนวนเท่ากัน

(ข้อสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ในระดับ .20 - .08)

ข. หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination)

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

เมื่อ D คือ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ

R_u คือ จำนวนผู้ที่อยู่ในกลุ่มสูงที่ทำข้อสอบนั้นๆ ถูก

R_l คือ จำนวนผู้ที่อยู่ในกลุ่มต่ำที่ทำข้อสอบนั้นๆ ถูก

f คือ จำนวนคนในแต่ละกลุ่มที่ต้องมีจำนวนเท่ากัน

(ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับ .02 ขึ้นไป)

ค. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20

$$\text{ใช้สูตร } r = \frac{R}{k-1} \left| 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right|$$



เมื่อ r คือ ดัชนีความเที่ยงของแบบทดสอบ

k คือ จำนวนข้อในแบบทดสอบ

p คือ สัดส่วนของคนที่ตอบถูก

q คือ $1 - p$

s^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ
ทั้ง 2 ฉบับของคนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบ

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

2. การหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบ
คะแนนหลังเรียน กับคะแนนมาตรฐาน (Espich and Williams, 1967 ; คณะกรรมการศึกษา
เอกชน, หน่วยศึกษานิเทศก์, 2536)

90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
เมื่อคิดเป็นร้อยละ แล้วได้ 90 หรือสูงกว่า

$$\text{ใช้สูตร } E = \frac{\sum x \times 100}{N \times A}$$

เมื่อ E คือ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$\sum x$ คือ คะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่างทุกคน

N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

A คือ คะแนนเต็มของกลุ่มตัวอย่าง

90 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละ 90 หรือมากกว่าของกลุ่มตัวอย่างที่ทำข้อสอบข้อหนึ่งๆ (คิดเป็นรายข้อ) ได้ถูกต้อง

$$\text{ใช้สูตร } E = \frac{n \times 100}{N}$$

เมื่อ E คือ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

n คือ จำนวนผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นๆ ได้ถูก

N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3. การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.1 การแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และที่เรียนด้วยการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต โดยใช้สูตรการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2537) ดังนี้

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

\bar{X} = แทนค่าตัวกลางเลขคณิต

$\sum fx$ = แทนผลรวมของคะแนนทั้ง N จำนวน

N = แทนจำนวนคะแนนทั้งหมด (หรือจำนวนข้อมูล)

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

3.2 แสดงค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และที่เรียนด้วยการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต โดยใช้สูตรการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2537) ดังนี้

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

\bar{X} = แทนค่าตัวกลางเลขคณิต

$\sum D$ = แทนผลรวมค่าเฉลี่ยของผลต่าง

N = แทนจำนวนคะแนนทั้งหมด (หรือจำนวนข้อมูล)

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

4. เปรียบเทียบความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยด้วยผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนดังนี้

4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยระหว่างนักเรียนที่เรียนวิชาไฟฟ้าด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงที่เรียนวิชาไฟฟ้าด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงที่เรียนวิชาไฟฟ้าด้วยการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต

ใช้สูตร t - test ชนิด Difference Score (Scott, 1967)

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

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{S_{D_1}^2}{n_1} + \frac{S_{D_2}^2}{n_2}}$$

MD_1 = แทนค่าเฉลี่ยของผลต่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่ม 1

MD_2 = แทนค่าเฉลี่ยของผลต่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่ม 2

$S_{D_1}^2$ = แทนความแปรปรวนของกลุ่ม 1

$S_{D_2}^2$ = แทนความแปรปรวนของกลุ่ม 2