

643.60๘๙

๘๙ ๙๖๘ ๐

๖-๑

การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ปริญญานิพนธ์

ของ

สุภาพ ศิลปาวาที

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาด้านศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

พฤษภาคม 2540

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๖๔๓.๖๐๘๙

๖๔๓.๖๐๘๙

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน

(รศ.ดร.เสาวณีย์ ลีغبัต) (รศ.ดร.เสาวณีย์ ลีغبัต)

.....กรรมการ

(ผศ.จิราภรณ์ บุญส่ง) (ผศ.จิราภรณ์ บุญส่ง)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน

(รศ.ดร.เสาวณีย์ ลีغبัต) (รศ.ดร.เสาวณีย์ ลีغبัต)

.....กรรมการ

(ผศ.จิราภรณ์ บุญส่ง) (ผศ.จิราภรณ์ บุญส่ง)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รศ.วิภา วิชาลาภรณ์) (รศ.วิภา วิชาลาภรณ์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ดร.ศิริกานา พูลสุวรรณ) (ดร.ศิริกานา พูลสุวรรณ)

วันที่ ๑๕ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2540

ประกาศขอบคุณ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้โดยความช่วยเหลือให้คำแนะนำ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวชัย ลิกขำบัณฑิต ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์วิญญา วิศาลาภรณ์ กรรมการสอบปากเปล่าเกี่ยวกับปริญญานิพนธ์ รวมทั้งคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงยิ่งไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ ลิกขำบัณฑิต อาจารย์ ดร. สุนัย สอนตระกูล และอาจารย์ประจักษ์ ชัยพิงศ์กุล ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย หัวหน้าระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตลอดจนคณะครูอาจารย์ และนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กรุณาให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทดลอง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สุรศักดิ์ พรหมสาขา ณ สกลนคร อาจารย์วงเดือน ทิพากร อาจารย์พัชณี บุตรศรี อาจารย์ศิริไพบูลย์ เจตะสานนท์ อาจารย์วิรัตน์ จารุจิตร อาจารย์วันชัย เกียรติสุวรรณ ที่ให้เกียรติมาเป็นผู้สอนกลุ่มทดลองในการวิจัย

ขอขอบพระคุณเพื่อนนิสิตปริญญาโท วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา รุ่น 2 และรุ่น 3 ทุกท่านที่ให้การกำลังใจและช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้

คุณงามความดีและคุณประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องกราบบูชาพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครูอาจารย์ทุกท่านที่ให้การกำลังใจ สนับสนุนและส่งเสริมความก้าวหน้าทางการศึกษาของผู้วิจัยเสมอมา

สุภาพ ศิลปาวาที

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า.....	5
ความสำคัญของการศึกษา.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน.....	8
ความหมายและความเป็นมาของชุดการสอน.....	8
รูปแบบของชุดการสอน.....	10
ส่วนประกอบของชุดการสอน.....	11
หลักการสร้างชุดการสอน.....	14
หลักการและทฤษฎีที่ใช้ในการสร้างชุดการสอน.....	19
คุณค่าของชุดการสอน.....	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนและงานช่างพื้นฐานอาชีพ.....	23
งานวิจัยในประเทศ.....	23
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	27
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	29
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	29

ประชากร.....	29
กลุ่มตัวอย่าง.....	29
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	30
การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	30
การสร้างแบบทดสอบ.....	35
การดำเนินการทดลอง.....	38
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
 4 ผลการวิจัย.....	 47
ผลการวิจัย.....	47
ชุดการสอนเรื่องหลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน.....	47
ประสิทธิภาพของชุดการสอนในการทดลองครั้งที่ 3	48
 5 บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	 53
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	53
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	53
วิธีการดำเนินการศึกษา.....	54
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	54
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	55
อภิปรายผล.....	56
ข้อเสนอแนะทั่วไป.....	57
ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป.....	57

บรรณานุกรม.....	58
ภาคผนวก.....	67
ก ตัวอย่างชุดการสอน.....	68
ข คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	136
ค รายนามผู้เชี่ยวชาญและรายชื่ออาจารย์ผู้สอนกลุ่มทดลอง.....	151
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	153

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

- 1 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในชุดการสอนทั้ง 3 ชุด..... 37
- 2 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากชุดการสอน โดยทำ
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ในการทดลองครั้งที่ 2..... 41
- 3 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากชุดการสอน โดยทำ
แบบสอบหลังเรียน ในการทดลองครั้งที่ 2..... 43
- 4 แสดงประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องมือใช้ไฟฟ้า
ภายในบ้าน จากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1)..... 49
- 5 แสดงประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องมือใช้ไฟฟ้า
ภายในบ้าน จากคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)..... 51

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรทางการศึกษา จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยหลายประการ อาทิเช่น ลักษณะของหลักสูตรที่สอดคล้องกับธรรมชาติของความต้องการของผู้เรียนและท้องถิ่นนั้นๆ ลักษณะของครูที่ใช้หลักสูตรว่ามีความเข้าใจหลักสูตรและผู้เรียนมากน้อยเพียงใด วิธีการสอนและเทคโนโลยีที่ครูเลือกใช้มีความเหมาะสมเพียงใด ตลอดจนการจัดกิจกรรมที่ต้องคำนึงถึงความสามารถและความถนัดของผู้เรียนหรือไม่ สิ่งเหล่านี้ นับว่าเป็นปัจจัยที่เอื้ออำนวยต่อความสำเร็จของหลักสูตรเป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามสิ่งที่พบว่ายังเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาการเรียนการสอนก็คือ ปัญหาการขาดแคลนครูในสาขาวิชาเฉพาะ ได้แก่ อุตสาหกรรมศิลป์ เกษตรกรรม พิสิกส์ เคมี คณิตไทยและคณิตสากล ฯลฯ ปัญหาความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านแนวความคิดทางการศึกษา นักการศึกษาจึงเห็นว่าการสอนที่ให้ผู้รู้เนื้อหา โดย การให้ผู้เรียนท่องจำและจดจำข้อมูลต่าง ๆ ไว้เพื่อการสอนนั้น ย่อมไม่เพียงพอและเกิดผลดี เพราะเนื้อหาเหล่านั้นจะล้าหลังโดยเร็ว ดังนั้นครูควรสอนให้เด็กรู้วิธีการแสวงหาความรู้ในวิชานั้นๆ (ลัดดา สุขบริดี, 2522 : 6) และปัญหาสุดท้ายคือการจัดการศึกษาที่ยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล จากความจริงที่ว่าทุกคนย่อมมีความแตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นบุคลิกภาพ สติปัญญา หรือความสนใจ โดยเฉพาะความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1. ความแตกต่างในเรื่องอัตราเร็วของการเรียนรู้ (Rate of Learning) ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจสิ่งเดียวกัน ในเวลาที่ต่างกัน
2. ความแตกต่างในเรื่องความสามารถ
3. ความแตกต่างในเรื่องวิธีการเรียน (Style of Learning) ผู้เรียนเรียนรู้

านวิถีทางที่ต่างกัน และมีวิธีเรียนที่แตกต่างกัน

4. ความแตกต่างกันในเรื่องความสนใจและสิ่งที่ชอบ (เสาวณีย์ ลิกขำบัณฑิต.
2528 : 10)

จากการที่กรมวิชาการและกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรและได้ประกาศใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ซึ่งมีการพัฒนาจากหลักสูตรเดิม เช่น ด้านการจัดแบ่งเนื้อหาจะประกอบด้วย กลุ่มวิชาภาษา วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาสังคมศึกษา วิชาพัฒนาบุคลิกภาพ วิชาการงานและพื้นฐานอาชีพ โดยเฉพาะกลุ่มวิชาการงานและพื้นฐานอาชีพ ได้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ทางด้านวิชาชีพเป็นสำคัญ ดังจุดมุ่งหมายที่ว่า

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหลักของวิชาชีพ พอที่จะนำไปปรับปรุงการดำรงชีวิตได้ในสังคมอย่างมีความสุข
2. เพื่อให้มีความสามารถและทักษะในอาชีพ เพียงพอที่จะนำไปใช้ในการประกอบอาชีพตามควรแก่วัย
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพและมีคุณธรรมในการประกอบอาชีพ
4. เพื่อให้มีความสามารถในการจัดการ การตลาด และการร่วมมือในการประกอบกิจการหรือธุรกิจ

การจัดการเรียนการสอนวิชาการงานและพื้นฐานอาชีพ (เลือกเสรี) ได้มีการจัดแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม (กรมวิชาการ. 2535 : 5) ดังนี้คือ

- กลุ่มที่ 1 งานผลิต
- กลุ่มที่ 2 งานบริการ
- กลุ่มที่ 3 งานเสริมบริการและงานบริการ
- กลุ่มที่ 4 งานอาชีพอิสระระหว่างเรียน

แต่ผลจากการนำหลักสูตรไปใช้ในการสอน วิชาการงานและพื้นฐานอาชีพปรากฏว่ายังมีปัญหาอีกมาก ดังผลการวิจัยของอภิชาติ ชัยบาล (2525 : 39) ซึ่งพบว่า พฤติกรรมการสอนของครูผู้สอนวิชาการงานและอาชีพ เป็นแบบยึดตำราที่ตนเองเคยเรียนมาเป็นแนว

การสอน ขาดการเตรียมการสอน ไม่แจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้และไม่แนะนำแหล่งความรู้เพื่อให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม ครูมีชั่วโมงสอนมาก และผลจากการวิจัยของสุวิทย์ ชี้อย่าง (2527 : 65) ได้ศึกษาถึงสภาพและปัญหาของการเรียนการสอนวิชาการงานและพื้นฐานอาชีพว่ายังขาดความพร้อม ขาดแคลนครูการงานและพื้นฐานอาชีพทุกสาขา ขาดแคลนแผนการสอนและสื่อการสอน ขาดโรงฝึกงานและห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะสถานที่ฝึกงาน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของวัลลภ จันทรตระกูล (2523 : 72) ที่พบว่าปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์การสอนที่เป็นปัญหามาก คือ การขาดแคลนอุปกรณ์การสอนและการขาดต้นแบบของอุปกรณ์ที่ดี รวมทั้งผลการวิจัยของวันชัย คงเพ็ชร (2535 : 188) ที่พบว่า ผู้สอนวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มีความต้องการพัฒนาในด้านการผลิตสื่อและการใช้สื่อ อยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะเทคนิคการผลิตสื่อการสอนที่จำเป็น รวมทั้งความรู้และคุณลักษณะของสื่อชนิดต่างๆ เพื่อผู้สอนจะได้นำสื่อชนิดต่าง ๆ มาใช้อย่างเหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนต่อไป และจากผลการสอบถามกรมวิชาการ ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการผลิตคู่มือครู หนังสือเรียนทางด้านวิชาการงานและอาชีพ เอกสารดังกล่าวมีไม่ครบทุกวิชาและไม่มีการจัดพิมพ์เพื่อใช้ในการเรียนการสอน เช่น วิชาช่างซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ชอ.ท.062

เนื่องจากสภาพปัญหาดังกล่าวจึงสมควรต้องมีการแก้ไขปรับปรุง เพื่อที่จะให้มีการเรียนการสอนที่ได้ผลดีและมีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อที่จะให้บรรลุถึงเป้าหมายของการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่วางไว้ อย่างไรก็ตามปัญหาที่พอจะแก้ไขได้ก็คือ ปัญหาขาดแคลนครูมือครู ขาดเอกสารประกอบการเรียน ขาดสื่อการสอนและขาดเอกสารหลักสูตรเป็นที่ทราบกันดีว่าในการสอนทางด้านช่างอุตสาหกรรม พบว่าวิธีการหนึ่งที่จะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างได้ผล ก็คือ การจัดการเรียนการสอนให้เป็นระบบ (สุราษฎร์ พรหมจันทร์. 2531 : 122) อันประกอบด้วย

1. การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน เพื่อได้รู้ว่หลังการสอนแล้วผู้เรียนควรมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างไร
2. การกำหนดเนื้อหาวิชาที่สำคัญและจำเป็นที่จะให้ผู้เรียนมีความรู้ในการแก้ปัญหาทางทฤษฎีและใช้ในการปฏิบัติงาน

3. การเลือกวิธีการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การสอนและเนื้อหาที่กำหนดให้

4. การเลือกสื่อการสอน ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

5. วิธีการวัดและประเมินผู้เรียนเพื่อให้ได้ข้อมูลว่าผลการจัดการเรียนการสอนนั้นผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริงมากน้อยแค่ไหน

การสอนด้วยชุดการสอน เป็นวิธีหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนให้เป็นระบบ เนื่องจากชุดการสอนประกอบด้วย

1. หัวข้อเรื่องและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. ใบเนื้อหา
3. กิจกรรมการสอน
4. สื่อการสอน
5. คู่มือครู
6. ใบประเมินผลขณะเรียน
7. แบบทดสอบท้ายบท

นอกจากนี้ชุดการสอนยังช่วยส่งผลให้มีการพัฒนาประสิทธิภาพการสอน ดังนี้

1. การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและได้ผล เพราะในชุดการสอนนั้นจะต้องผ่านการวิเคราะห์ ตรวจสอบ และแก้ไขอย่างถูกต้องแล้ว

2. เป็นการประหยัดเวลาในการเรียนการสอน เนื่องจากมีอุปกรณ์การสอนและการสอนจะเป็นไปในแนวเดียวกัน

3. เป็นการบูรณาการสื่อการสอนต่าง ๆ เข้าไปในบทเรียน ทำให้บทเรียนมีกิจกรรมและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนดีขึ้น (ชม ภูมิภาค. 2524 : 99)

จากข้อดีของชุดการสอนและด้วยเหตุผลที่ว่า การที่จะทำให้การจัดการเรียนการสอนวิชาอาชีพเป็นไปอย่างได้ผลและมีประสิทธิภาพจะต้องมีการจัดการเรียนการสอนให้เป็นระบบ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงคิดว่าชุดการสอนที่ได้รับการพัฒนาน่าจะช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น จึงได้พัฒนาชุดการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านของเด็ก

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2" ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ขึ้น

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ความสำคัญของการศึกษา

1. จากผลการวิจัยครั้งนี้จะได้ชุดการสอน "การตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน" ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ที่มีประสิทธิภาพ
2. เป็นแนวทางในการศึกษา สำหรับการสร้างชุดการสอนวิชาการงานและอาชีพหมวดอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป เป็นการส่งเสริมการนำเทคโนโลยีการศึกษามาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
4. เป็นทางเลือกให้กับครูผู้สอนได้อีกทางเลือกหนึ่งในการสอน เรื่อง การตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสามเสน - วิทยาลัย เขตพญาไท กรุงเทพฯ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 15 ห้องเรียน รวม 675 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสามเสน - วิทยาลัย เขตพญาไท กรุงเทพฯ ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 126 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย
3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ สร้างขึ้นตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น

พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ของกรมวิชาการ วิชา ชอ.ท.062 ช่างซ่อม
เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน รวม 3 เรื่อง คือ

- 3.1 หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้ความร้อน
- 3.2 หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้แสงสว่าง
- 3.3 หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้กำลังงาน

4. ระยะเวลาที่ใช้ คาบในการทดลองในช่วงภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539
ใช้เวลาทดลอง 7 คาบ ๆ ละ 50 นาที เมื่อนักเรียนเรียนจบแต่ละตอนจะให้นักเรียนทำ
แบบฝึกหัดของแต่ละตอนจนครบชุด แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที

5. ตัวแปรที่ศึกษาค้นคว้า คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหลักการตรวจสอบ
เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ซึ่งเกิดจากการเรียนโดยใช้ชุดการสอนที่ได้รับการพัฒนาอย่าง
เป็นระบบ

คานิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดการสอน หมายถึง ชุดการสอนสำเร็จรูปสำหรับครูใช้สอน เรื่อง หลักการ
ตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน 3 ชุด คือ

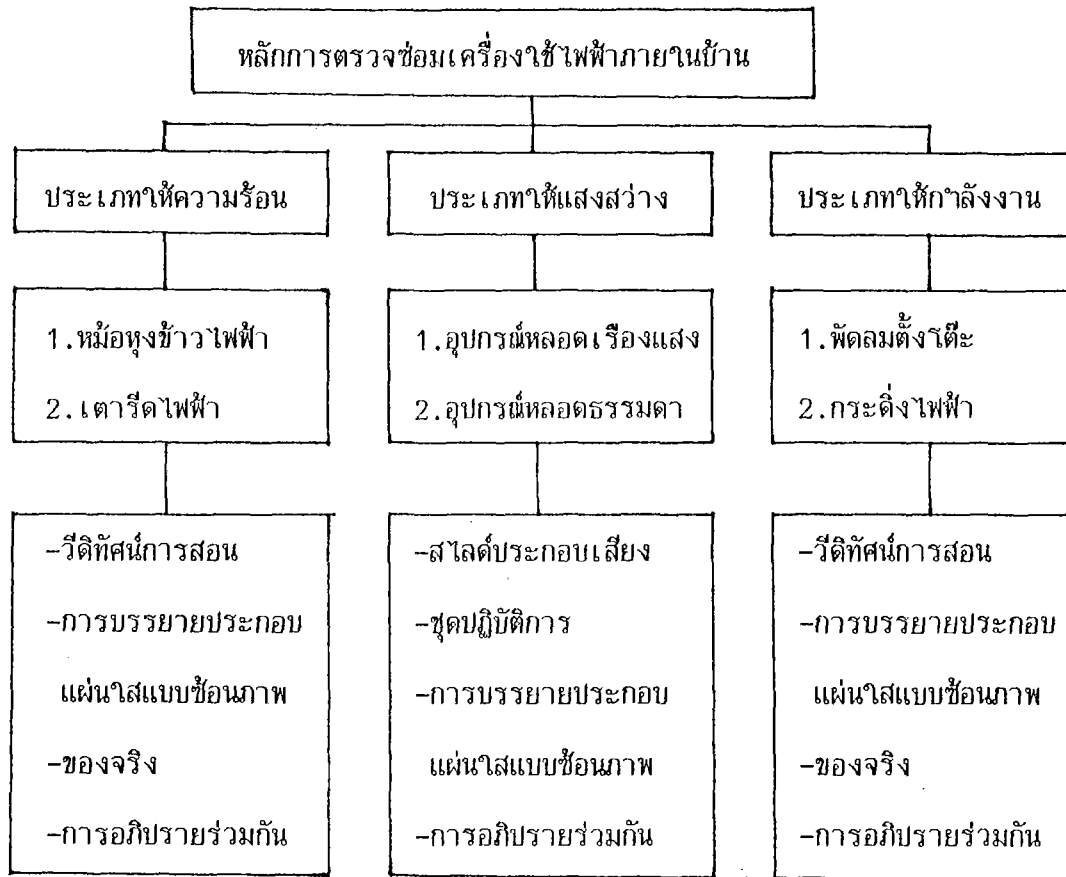
- ชุดที่ 1 หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้ความร้อน
- ชุดที่ 2 หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้แสงสว่าง
- ชุดที่ 3 หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้กำลังงาน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้จากชุดการสอนที่มีต่อผู้เรียน
ซึ่งวัดได้จากการให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียน

3. ประสิทธิภาพของชุดการสอน หมายถึง คุณภาพของชุดการสอนวัดจากค่าร้อยละ
ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ
หลังจากจบบทเรียน ไม่น้อยกว่า 90/90

4. เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน หมายถึง เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้
เป็นพลังงานความร้อน พลังงานแสงและกำลังงาน เพื่ออำนวยความสะดวกภายในบ้าน

ชุดการสอนมีโครงสร้างเนื้อหาและสื่อการสอน ดังนี้



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงโครงสร้างของชุดการสอน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถแยก
รายละเอียดได้เป็นหัวเรื่อง ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน
 - 1.1 ความหมายและความเป็นมาของชุดการสอน
 - 1.2 รูปแบบของชุดการสอน
 - 1.3 ส่วนประกอบของชุดการสอน
 - 1.4 หลักการสร้างชุดการสอน
 - 1.5 หลักการและทฤษฎีที่ใช้ในการสร้างชุดการสอน
 - 1.6 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอน
 - 1.7 คุณค่าของชุดการสอน
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนและงานช่างพื้นฐานอาชีพ

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน

ความหมายและความเป็นมาของชุดการสอน

"ชุดการสอน" ตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า "Instructional Package" หรือ "Instructional Kit" สำหรับในวงการการศึกษาไทยจะนิยมใช้คำแรกเสียเป็นส่วนใหญ่
การสร้างชุดการสอนเกิดขึ้นในโรงเรียนของสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1930 โดย
David Stansfield แห่ง Ontario Institute for Studies in Education
คิดกล่องอเนกประสงค์ขึ้น สำหรับเด็กนักเรียนในประเภทต่างๆ และกล่องอเนกประสงค์
ที่สร้างขึ้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน โดยใช้ประสบการณ์จากการ

เรียนรู้ในเรื่องการสอนสำเร็จรูป โดยผลิตกล่องที่เรียกว่า Thirties Box และพัฒนาต่อไปเป็น Perception Bag, Audio Visual Juke Box และ Eco Box กล่องการสอนเหล่านี้เรียกรวมว่า The 1930s Multimedia Kit ปรากฏว่าเป็นที่ชื่นชอบของเด็ก ๆ ถึงกับเรียกกล่องชุดสื่อเนกประสงค์ว่า กล่องวิเศษ ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ภายนอกเนกประสงค์ดังกล่าวและพัฒนาเป็นชุดการสอนในที่สุด (หทัย ตันหยง. 2525 : 456 ; อ้างอิงมาจาก Stansfield. 1972 : 170-171)

นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องในวงการศึกษายุคโลกาภิวัตน์กำลังพยายามที่จะหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอยู่ตลอดเวลา ด้วยการคิดค้นทดลอง และพัฒนาการสอนวิธีต่าง ๆ เพื่อให้การสอนเสียเวลาน้อย ได้ผลดี และเป็นผลที่ตรวจสอบได้ ตลอดจนความพยายามที่จะให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้รับคุณภาพการสอนเท่าเทียมกันและเพื่อให้มีโอกาสในการเรียนที่มีคุณภาพเท่าเทียมกันเกิดขึ้นได้ วิธีการหนึ่งที่ยึดคิดค้นพัฒนากันอยู่ คือ การสร้างและพัฒนา "ชุดการสอน" (Instructional Packages) ซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายเป็นคำจำกัดความต่าง ๆ ดังนี้

ชุดการเรียนการสอน หมายถึง การวางแผนการสอนโดยใช้สื่อต่าง ๆ ร่วมกัน (Multimedia Approach) หรือหมายถึงการใช้สื่อประสม เพื่อสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยจัดไว้เป็นชุดในลักษณะซองหรือกล่อง (วาสนา ชาวหา. 2525 : 138)

ชุดการสอน (Instructional Packages) เปรียบเสมือนโครงการสอน หรือแผนการสอนสำเร็จรูป (Lesson Plan) ซึ่งครูผู้สอนได้จัดทำไว้ล่วงหน้า เพื่อใช้สอนนักเรียนในครั้งหนึ่ง ๆ ชุดการสอนแตกต่างจากแผนการสอนตามปกติตรงที่ชุดการสอนออกแบบเพื่อให้ครูหรือผู้เรียนใช้โดยเฉพาะ แต่แผนการสอนแต่เดิมนั้นจัดไว้สำหรับครูแต่ผู้เดียว (สุนันท์ สังข์อ่อง. 2526 : 134)

ชุดการสอน หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้อันประกอบด้วยวัตถุประสงค์ เนื้อหาและวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลายไว้เป็นชุดๆ (จะใส่กล่อง ถุง หรือห่อก็ได้) เพื่อจัดกิจกรรม

ให้เกิดการเรียนรู้ ถือว่าเป็นแผนการสอนที่ช่วยครูได้รับความสะดวกในการสอน และช่วยผู้เรียนให้เกิดผลสำเร็จในการเรียนรู้ เป็นการจัดการโดยอาศัยวัตถุประสงค์และผล ซึ่งในแง่ของการบริหาร เรียกว่า MOR (Management by Objectives and Results) (เสาวณี ลิขิตวิทิต. 2528 : 291)

ชุดการสอน เป็นแบบของการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมจนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ เนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นชุดการสอนนั้น ได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ (Kapfer and Kapfer. 1972 : 3-10)

ชุดการสอน เป็นโปรแกรมทางการเรียนที่ทุกอย่างจัดไว้โดยเฉพาะ ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ที่ใช้ในการเรียนรู้ คือ เนื้อหา แบบทดสอบ และมีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างครบถ้วน (Good. 1973 : 306)

จากความหมายของชุดการสอน สรุปได้ว่า ชุดการสอนเป็นการวางแผนในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีระบบและมีความเชื่อมั่นว่า สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ติดตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

รูปแบบของชุดการสอน

ชุดการสอนแบ่งออกตามลักษณะการใช้ได้ 3 รูปแบบ คือ

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการสอนแบบบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทของครูให้พูดน้อยลงและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นชุดการสอนที่ครูเป็นผู้ใช้ บางครั้งจึงเรียกว่า "ชุดการสอนสำหรับครู" ชุดการสอนประกอบคำบรรยายจะมีเนื้อหาเพียงอย่างเดียว โดยแบ่งเป็นหัวข้อที่จะบรรยาย และประกอบกิจกรรม ไว้ตามลำดับชั้น สื่อที่ใช้อาจเป็นแผ่นคำสอน สไลด์ประกอบเสียง แผนภูมิ แผนภาพ ภาพยนตร์ โทรทัศน์และกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนได้อภิปรายตามปัญหาและหัวข้อที่ครูกำหนดให้ เพื่อความเรียบร้อยในการใช้ ชุดการสอนประเภทนี้จะบรรจุอยู่ในกล่องที่มีขนาดพอเหมาะกับ

จำนวนของชุดการสอน

2 ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการสอนแบบกิจกรรมที่ยึดระบบการผลิตสื่อการสอนตามหน่วยและหัวเรื่องที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องเรียนแบบกิจกรรมที่เรียกว่าห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มจะประกอบด้วยชุดย่อยที่มีจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อหรือแบบเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียน ในศูนย์กิจกรรมนั้น ๆ สื่อที่ใช้ในศูนย์จัดไว้ในรูปสื่อประสม อาจจะใช้สื่อรายบุคคลหรือสื่อสำหรับกลุ่มที่ผู้เรียนทั้งศูนย์จะใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม จะต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มเรียนเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้ว นักเรียนจะสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ ระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ หากมีปัญหานักเรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ

3 ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่จัดระบบขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นที่กำหนดไว้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526 : 197)

สำหรับชุดการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อวิจัยในครั้งนี้ เป็นชุดการสอนสำหรับครูเนื่องจากเนื้อหาวิชานี้เป็นเนื้อหาทางด้านช่างไฟฟ้า จึงมีความจำเป็นที่ครูผู้สอนจะต้องทำการสอนและดูแลการฝึกปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับเครื่องมือ อุปกรณ์ และอาจเป็นอันตรายกับผู้เรียนได้

ส่วนประกอบของชุดการสอน

องค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ภายในชุดการสอน สามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วนด้วยกัน คือ

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอน สำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนตามแต่นิเทศของชุดการสอน ภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการสอนเอาไว้อย่างละเอียด อาจจะทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียน หรือ

ประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรคำสั่งจะมีอยู่ในชุดการสอนแบบกลุ่ม และรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วย

2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินการกิจกรรม

2.3 การสรุปบทเรียน

บัตรคำสั่งนี้ มักนิยมใช้กระดาษแข็งตัดเป็นบัตร ขนาด 6 x 8 นิ้ว

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจจะประกอบด้วยบทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง फिल्मสตริป แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุกราฟิกส์ หุ่นจำลอง ของตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอน ตามที่กำหนดไว้ในบัตร

4. แบบประเมิน ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเองก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดการสอน อาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกต้อง คู่มือจากการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

ส่วนประกอบข้างต้นนี้จะบรรจุในกล่องหรือซอง จัดเอาไว้เป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกแก่การใช้ นิยมแยกออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. กล่อง

2. สื่อการสอนและบัตรบอกชนิดของสื่อการสอนเรียงตามลำดับการใช้

3. บันทึกการสอน ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

3.1 รายละเอียดเกี่ยวกับวิชาและหน่วยการสอน

3.2 รายละเอียดเกี่ยวกับผู้เรียน

3.3 เวลา จำนวนชั่วโมง

3.4 วัตถุประสงค์

3.5 วัตถุประสงค์เฉพาะ

3.6 เนื้อหาวิชาและประสบการณ์

3.7 กิจกรรมและสื่อการสอนประกอบวิธีสอน

3.8 การประเมินผล วัดผล การทดสอบก่อนและหลังเรียน

4. อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ (บุญเกื้อ ควรพาเวช. 2530 : 69)

ชุดการสอนประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วน (Houston and others. 1972 : 10-15) คือ

1. คำชี้แจงเกี่ยวกับความสำคัญของจุดมุ่งหมาย ขอบข่ายของกระบวนการสอน
ทั้งหมด

2. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

3. การทดสอบเบื้องต้น เพื่อสอบความรู้ของผู้เรียนก่อนใช้ชุดการสอน

4. กิจกรรมของผู้เรียน

5. การประเมินผลขั้นสุดท้าย

ชุดการสอนอาจมีหลายรูปแบบที่แตกต่างกัน แต่จะต้องประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ

ที่สำคัญ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526 : 153) คือ

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับครูและนักเรียนตามลักษณะของชุดการสอน ภายในคู่มือครูจะชี้แจงวิธีการใช้ชุดการสอนไว้อย่างละเอียด ครูและนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามคำชี้แจงอย่างเคร่งครัด จึงจะสามารถใช้ชุดการสอนนั้นได้อย่างได้ผล คู่มือครูอาจทำเป็นเล่มหรืออาจทำเป็นแผ่นควรต้องมีส่วนสำคัญ ดังนี้

1.1 คำชี้แจงสำหรับครู

1.2 บทบาทของครู

1.3 การจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง

1.4 แผนการสอน

1.5 แบบฝึกปฏิบัติ

2. บัตรคำสั่ง (คำแนะนำ) เพื่อให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างที่มีอยู่ในชุดการสอน แบบกลุ่มและแบบสอนรายบุคคล บัตรคำสั่งจะประกอบด้วย

2.1 คำอธิบายในเรื่องที่ศึกษา

2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม

2.3 การสรุปบทเรียนอาจใช้การอภิปรายหรือการตอบคำถาม

บัตรคำสั่งจะต้องมีถ้อยคำกระชับรัดกุม เข้าใจง่าย ชัดเจนครอบคลุมกิจกรรม ที่ต้องการให้ผู้เรียนทำ ผู้เรียนจะต้องอ่านบัตรคำสั่งให้เข้าใจเสียก่อนแล้วจึงปฏิบัติตามเป็นขั้นตอน

3. เนื้อหาหรือประสบการณ์จะถูกบรรจุในรูปของสื่อต่างๆ อาจประกอบด้วยบทเรียนสำเร็จรูป สไลด์ เทปบันทึกเสียง ฟลิ้มสตริป แผ่นภาพใบร่ว่งใส วัสดุกราฟิก หุ่นจำลอง ของตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะต้องศึกษาจากสื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอน อยู่ในชุดการสอนตามบัตรคำสั่งที่กำหนดให้

4. แบบประเมินผล (ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน) อาจจะมีอยู่ในรูปของแบบฝึกหัด ให้เติมคำในช่องว่าง จับคู่ เลือกคำตอบถูก หรือให้เหตุผลจากการทดลอง หรือทำกิจกรรม

โฮเวลล์ (เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528 : 293 ; อ้างอิงมาจาก Howell. 1973 : 127) ได้กล่าวว่า ชุดการสอนจะต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ประการ คือ

1. วัตถุประสงค์ของหลักสูตรและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ชัดเจน
2. รายการเนื้อหาวิชาและสิ่งเกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น กิจกรรมหรือวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุพฤติกรรมขั้นสุดท้ายอย่างต่อเนื่องสัมพันธ์สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้
3. วิธีการวัดผลความก้าวหน้าของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ จะมีแบบทดสอบหรือแบบทบทวนความเข้าใจไว้ให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบผลการเรียนของตน

หลักการสร้างชุดการสอน

การสร้างชุดการสอนที่มีคุณภาพ สามารถเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน ตามที่ได้วางจุดมุ่งหมายไว้ นั้น ได้มีนักการศึกษาที่สำคัญหลายท่านทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างชุดการสอน ซึ่งในที่นี้จะนำมาอ้างถึงพอสังเขป ดังนี้

เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต (2528 : 293-294) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างชุดการสอนไว้ว่า ในการสร้างชุดการสอนควรดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์และกำหนดความต้องการ
2. กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์

3. ออกแบบองค์ประกอบของระบบ
4. วิเคราะห์แหล่งทรัพยากรที่ต้องการทั้งทรัพยากรที่มีอยู่และซื้อจากัด
5. เลือกและ/หรือผลิตวัสดุเพื่อการสอน
6. ออกแบบประเมินผลการเรียนของผู้เรียน
7. ทดลองและปรับปรุงแก้ไข
8. นำไปใช้

วิททิช และชูลเลอร์ (Wittich and Schuller. 1973 : 636-640)

ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาชุดการสอนออกเป็น 9 ขั้น โดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะดังนี้

1. ระยะแรก : เป็นระยะที่กำหนด ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้น คือ
 - 1.1 กำหนดปัญหา เป็นการวิเคราะห์ความต้องการอย่างเด่นชัด
 - 1.2 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ในขณะนั้น
 - 1.3 จัดระเบียบการจัดการ เป็นการกำหนดบทบาทของบุคคลต่าง ๆ ว่า

ใครจะทำอะไร

2. ระยะที่ 2 : เป็นระยะการพัฒนา จะดำเนินการดังนี้
 - 2.1 กำหนดวัตถุประสงค์
 - 2.2 กำหนดวิธีการ
 - 2.3 สร้างแบบ คือ ประกอบแบบชุดการสอนทุกส่วน
3. ระยะที่ 3 : เป็นระยะการประเมิน จะดำเนินการดังนี้
 - 3.1 ทดสอบแบบ คือ นำชุดการสอนไปทดลอง
 - 3.2 วิเคราะห์ผลการทดสอบ
 - 3.3 นำไปใช้และพัฒนาปรับปรุงต่อไป

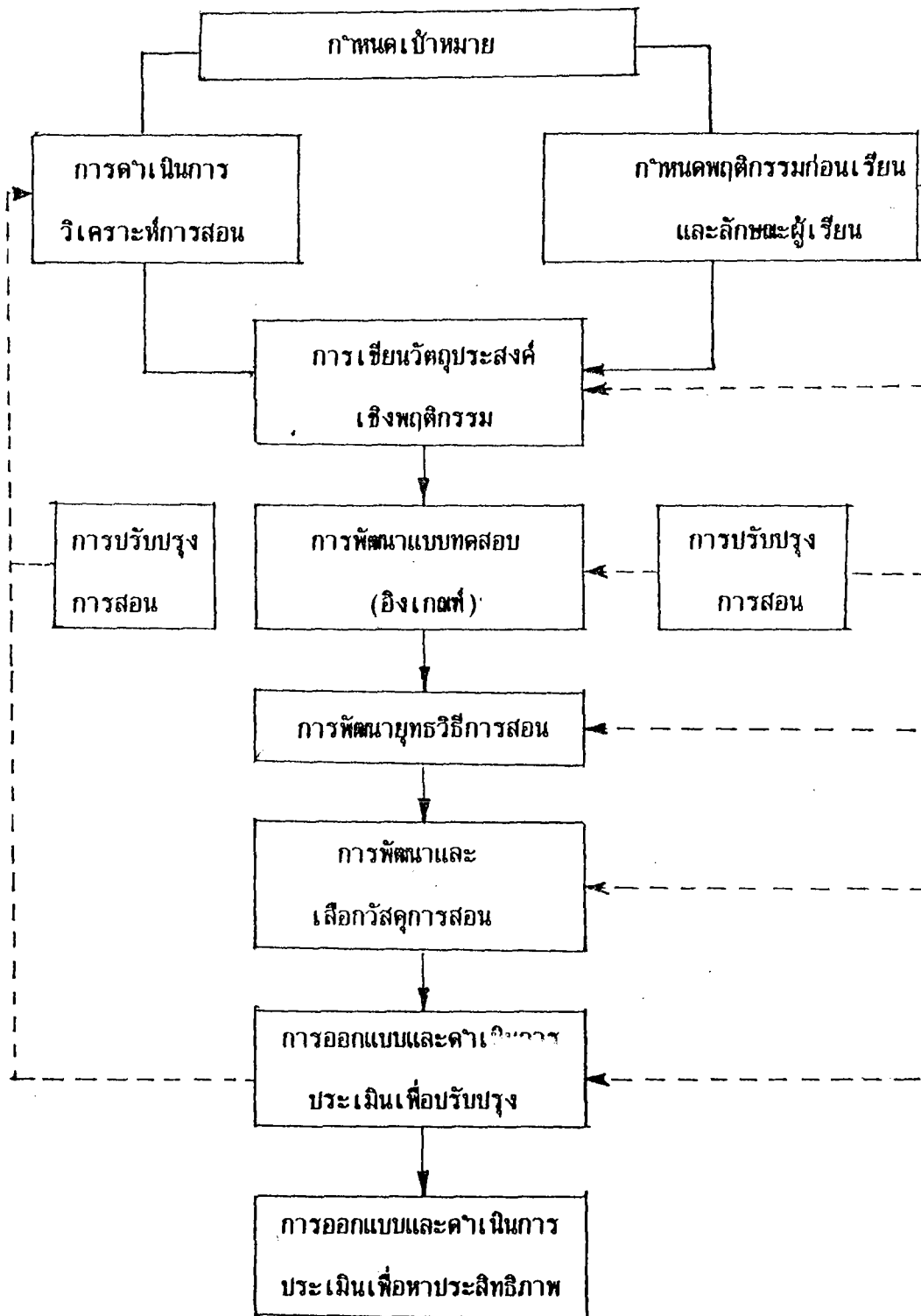
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2533 : 495) ได้เสนอขั้นตอนในการผลิตชุดการสอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นวิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่อง และมโนคติ
- ขั้นที่ 2 การวางแผน วางแผนไว้ล่วงหน้า กำหนดรายละเอียด

ขั้นที่ 3 ผลัดสื่อการเรียน เป็นการผลัดสื่อประเภทต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผน

ขั้นที่ 4 หาประสิทธิภาพเป็นการประเมินคุณภาพของชุดการสอนโดยนำไปทดลองใช้
ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การสร้างชุดการสอน เป็นการออกแบบการสอนที่อาศัยหลักการวิเคราะห์ระบบ
(Systems Approach) มาใช้เป็นหลักการในการสร้าง ดังนั้นก่อนที่จะกล่าวถึงขั้นตอนการ
สร้างชุดการสอน จึงควรทำความเข้าใจกับแนวการออกแบบการสอนเชิงระบบ ตามระบบของ
Dick and Carey (Wedman. 1989 : 41-46) ดังนี้



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิแสดงการออกแบบการสอนของ Dick and Carey

1. การกำหนดเป้าหมายของการสอน (Instructional Goal) ในการสอนแต่ละครั้งหรือในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะต้องกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนหลังจากเรียนแล้วว่าควรมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะปฏิบัติหรือเจตคติอย่างไร
2. วิเคราะห์การสอน (Instructional Analysis) เป็นการกำหนดโครงสร้างของเนื้อหาที่จะเรียนว่าประกอบด้วยหัวข้อย่อยหรือทักษะย่อย ๆ อะไรบ้าง จัดเรียงลำดับให้เป็นไปตามลำดับขั้นการเรียนรู้
3. กำหนดพฤติกรรมก่อนเรียนและคุณลักษณะของผู้เรียน (Entry Behavior) ในเนื้อหาบางเรื่องที่เป็นทักษะเฉพาะ การที่ผู้เรียนจะผ่านกิจกรรมการเรียนไปโดยสะดวกจะต้องมีคุณสมบัติหรือความรู้เดิมอะไรมาก่อน
4. การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Performance Objective) เป็นการเขียนวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุว่าผู้เรียนจะต้องรู้อะไรบ้าง อย่างไร ทำอะไรได้เท่าไร และมีเจตคติต่อสิ่งต่างๆ อย่างไร มีความชัดเจนและวัดได้
5. สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Reference Tests) เมื่อเรากำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้แล้ว เราก็จะสามารถสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ใช้วัดนักเรียนได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
6. สร้างยุทธศาสตร์การสอน (Instructional Strategies) คือ การกำหนดกิจกรรมการสอนให้เป็นไปตามลำดับขั้นที่วิเคราะห์ไว้ในขั้นวิเคราะห์การสอน โดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด
7. สร้างวัสดุประกอบการสอน (Instructional Materials) เมื่อกำหนดกิจกรรมการเรียนแล้ว ในกิจกรรมจะต้องใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้างก็ดำเนินการจัดหา
8. ทดสอบเพื่อปรับปรุง (Formative Evaluation) จัดสร้างองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบการสอนครบแล้ว ทดลองนำไปใช้กับนักเรียนเป็นรายบุคคล รายกลุ่มเล็ก และกลุ่มใหญ่ เพื่อนำข้อผิดพลาดบกพร่องมาปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
9. การประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ (Summative Evaluation) เมื่อมีการนำไปใช้ ผู้ออกแบบระบบการสอนก็ต้องเก็บข้อมูลจากการนำไปใช้ เพื่อทราบประสิทธิภาพ

ต่อไปและมีการปรับปรุงตลอดเวลา

หลักการและทฤษฎีที่ใช้ในการสร้างชุดการสอน

ในการสร้างชุดการสอน มีความจำเป็นต้องอาศัยหลักการและทฤษฎีที่สำคัญ ๆ ดังนี้

1. ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งนักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาใช้ในการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลายด้าน กล่าวคือ ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ และความแตกต่างปลีกย่อยอื่น ๆ ในการนำหลักความแตกต่างเหล่านี้มาใช้ในการกระบวนการเรียนรู้ อาจกระทำได้โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. การนำสื่อประสมมาใช้ หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันและมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบ สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้สร้างความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้อธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและป้องกันการเข้าใจความหมายผิด การใช้สื่อประสมจะช่วยให้นักเรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน ทำให้นักเรียนได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

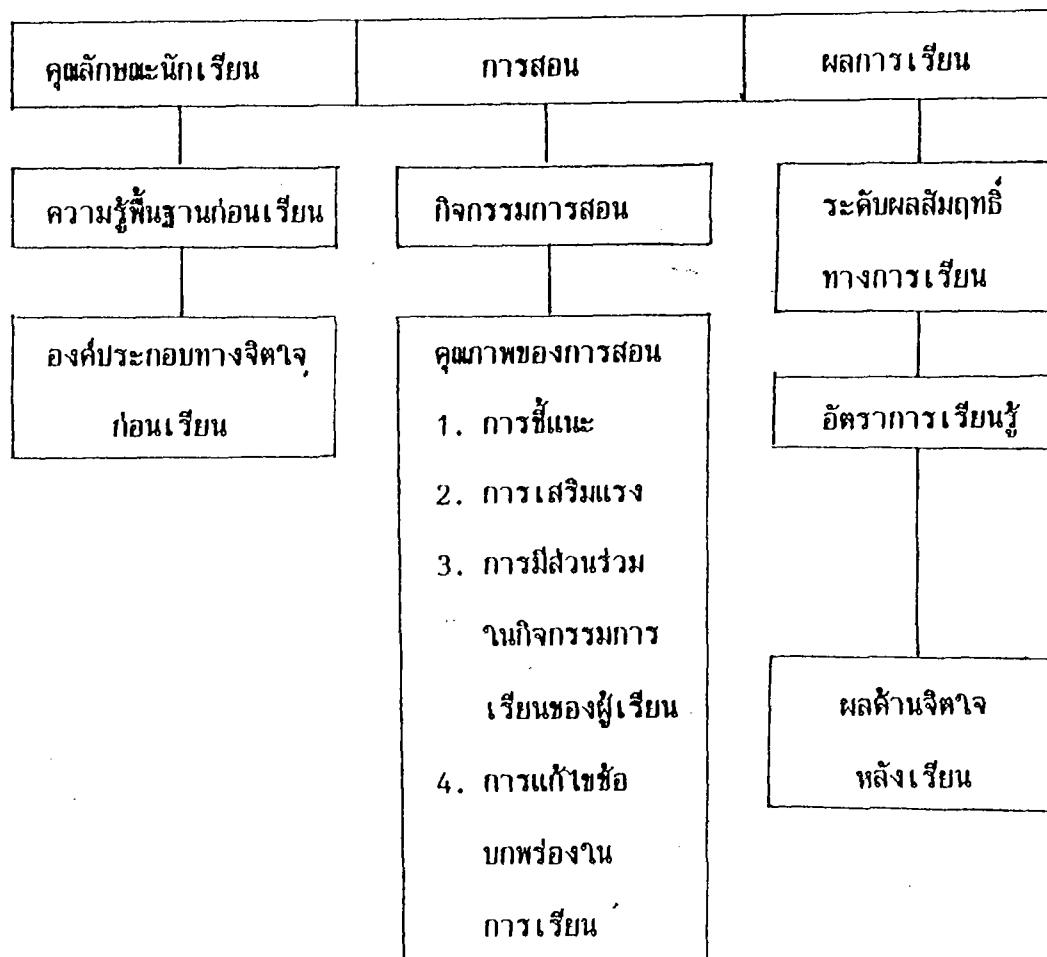
3. การใช้วิธีการวิเคราะห์ระบบ เป็นการนำเอาวิธีการวิเคราะห์ระบบมาใช้โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน ทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในชุดการสอนจะสร้างขึ้นอย่างมีระบบ จะต้องมีการตรวจเช็คทุกขั้นตอน และทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการทดลองปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้ จึงนำออกไปใช้ (เสาวณีย์ ลิกขิต. 2528 : 292-293)

4. การเอาระบวนการกลุ่มมาใช้ เดิมนั้นความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนในห้องเรียนมีลักษณะเป็นทางเดียว กล่าวคือ ครูเป็นผู้นำและนักเรียนเป็นผู้ตามไม่ได้แสดงความคิดเห็นอย่างเสรี นักเรียนมีโอกาสฝึกฝนการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะฝึกฟังและเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น เมื่อโตขึ้นจึงทำงานร่วมกันไม่ได้ แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตของ

กระบวนการเรียนรู้จึงต้องนำกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้
ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ซึ่งนำมา
ใช้ในรูปแบบของชุดการสอนโดยเฉพาะชุดการสอนแบบกลุ่ม

5. ทฤษฎีการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ หมายถึง การเรียนการสอน
ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ประสบการณ์ด้วยตนเอง ได้ทราบผลการเรียนของ
ตนเองทันที มีการเสริมแรงอันจะทำให้ให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นซ้ำ หรือหลีกเลี่ยงการ
กระทำ นักเรียนได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถ และความสนใจ และการนำ
เอาวิธีวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) มาใช้ในการผลิตชุดการสอน ส่งผลให้ชุด
การสอนมีการจัดเนื้อหาที่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม วิทยาของผู้เรียน และรายละเอียดต่าง ๆ
ได้นำไปทดลองปรับปรุงจนมีคุณภาพที่เชื่อถือได้ แล้วจึงนำมาใช้ ซึ่งมีการเสนอแนะการสอน
สำหรับครูตั้งแต่การตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม สื่อการสอน ตลอดจนเครื่องมือและวิธีการ
ประเมินผลทุกสิ่งทุกอย่างในระบบ และต้องสร้างขึ้นเป็นแบบบูรณาการ มีความเกี่ยว
สอดคล้องกันเป็นอย่างดี (ชม ภูมิภาค. 2526 : 100)

บลูม (Bloom. 1976 : 13-15) ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียน ดังนี้



ภาพประกอบ 3 แผนภูมิรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูม

จากรูปแบบการเรียนรู้ข้างต้น จะเห็นได้ว่าประกอบด้วยตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความรู้พื้นฐานของนักเรียน องค์ประกอบทางด้านจิตใจก่อนเรียน และคุณภาพของการสอนเป็นตัวกำหนดผลการเรียนรู้ ซึ่งได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อัตราการเรียนรู้และผลด้านจิตใจหลังเรียน จากหลักการตามที่กล่าวมาแล้วได้นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างชุดการสอน

คุณค่าของชุดการสอน

การนำชุดการสอนเป็นสื่อการสอน มีประโยชน์พอที่จะรวบรวมและสรุปได้ ดังนี้

1. ช่วยลดเวลาในการเตรียมการสอน ทำให้ครูมีเวลาพอในการเตรียมการสอน
ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมให้เป็นไปตามชุดการสอนที่กำหนดไว้ (วาสนา ช่าวหา. 2525 : 139 ; สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2537 : 215 ; บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2530 : 84 ; ศรีไพบูลย์ เพชรกุล. 2528 : 8 ; ประหยัด จิระวรพงศ์. 2527 : 246)
2. ทำให้การเรียนการสอนมีมาตรฐานเดียวกัน นั่นคือนักเรียนได้เรียนรู้ใน
ขอบข่ายและความลึกซึ้งที่ทัดเทียมกัน (วาสนา ช่าวหา. 2525 : 139 ; สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2537 : 215 ; บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2530 : 84 ; ศรีไพบูลย์ เพชรกุล. 2528 : 8)
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคล (บุญเกื้อ
ควรหาเวช. 2530 : 84 ; ศรีไพบูลย์ เพชรกุล. 2528 : 8)
4. ช่วยลดภาระของผู้สอน เมื่อมีชุดการสอนสำเร็จรูปแล้ว ผู้สอนจะดำเนินการ
การสอนตามคำแนะนำ ที่มีไว้ให้พร้อม ผู้สอนไม่จำเป็นต้องทำสื่อใหม่เพิ่มเติม เพราะชุด
การสอนสามารถใช้ได้ตามที่ครูผู้สอนหยิบมาใช้ (บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2530 : 84 ;
ศรีไพบูลย์ เพชรกุล. 2528 : 8)
5. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู (ประหยัด จิระวรพงศ์. 2527 : 246 ;
บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2530 : 84)
6. ช่วยให้ผู้ครูไม่ต้องเสียเวลาในการคิดค้นมาก นอกจากนั้นยังเป็นการฝึกอบรม
ครูประจำการ เรื่อง การดำเนินการสอนได้อีกประการหนึ่ง (ชม ภูมิภาค. 2526 : 99)
7. ส่งเสริมการเรียนการสอนที่เป็นระบบ (สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2537 : 215)
8. ทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพ (ศรีไพบูลย์ เพชรกุล. 2528 : 8)
9. ช่วยสร้างความสนใจผู้เรียนทำให้การเรียนการสอนสนุกสนาน นักเรียนได้ศึกษา
จากสื่อที่หลากหลาย ได้เรียนรู้ด้วยประสาทสัมผัสหลายทาง ทำให้การเรียนการสอนบรรลุ
จุดมุ่งหมายได้ดีขึ้น (Robert. 1990 : 186)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนและงานช่างพื้นฐานอาชีพ

งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการสอนที่คนไทยได้ทำการวิจัยกันภายในประเทศจะมีลักษณะการทำอยู่ 2 ลักษณะ คือ การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนและการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการสอนโดยใช้ชุดการสอนกับการสอนปกติ ซึ่งจากการวิจัยในลักษณะต่าง ๆ ได้ค้นพบผลที่น่าสนใจ ดังนี้

บุญเลิศ เสียงสุขสันติ (2531 : 70-74) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ป.6 จังหวัดชัยนาท จำนวน 70 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 35 คน โดยกลุ่มทดลองเรียนจากชุดการสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกลุ่มควบคุมเรียนโดยการสอนปกติ ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากชุดสอนมากกว่านักเรียนที่สอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

บุญทรง เจริญจิรังกร (2532 : 32-33) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต โดยเรียนจากชุดสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน โดยให้กลุ่มทดลองเรียนด้วยชุดการสอนมินิคอร์ส และกลุ่มควบคุมเรียนโดยการสอนตามคู่มือครู ผลจากการทดลองพบว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนมินิคอร์สสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วาทีณี ธีระตระกูล (2535 : 64-66) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการสอนซ่อมเสริมจุดบกพร่องในเรื่องเวลาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยให้ชุดการสอนซ่อมเสริมกับการสอนซ่อม

เสริมตามปกติ กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีความบกพร่องเรื่องเวลาในวิชาคณิตศาสตร์ จากผลการทดลองพบว่าผลการสอนด้วยชุดการสอนซ่อมเสริมสูงกว่าการสอนซ่อมเสริมด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อัญชลีพร เตชะศิริบุญกุล (2535 : 78-79) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจกับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 50 คน และกลุ่มควบคุม 50 คน จากการทดลองใช้ชุดการสอน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจกับนักเรียนที่เรียนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อเปรียบเทียบผลจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าผลการทดสอบหลังสอนทั้งสองวิธี นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วันชัย ชัยชมชื่น (2528 : 32) ได้ทำการวิจัยสร้างชุดการสอน วิชาทฤษฎีช่างเบื้องต้น เรื่องดอกสว่านและงานเจาะ นำไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ประเภทช่างอุตสาหกรรม ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.19/83.44 หมายความว่า เกณฑ์ที่กำหนด 80/80 คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมานมิตร อยู่สุขสวัสดิ์ (2529 : 31) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดสอนอนาล็อกเทคนิคเบื้องต้น แล้วนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาแผนกอิเล็กทรอนิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีการศึกษา 2528 จำนวน 26 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดอนาล็อกเทคนิคเบื้องต้นมีประสิทธิภาพร้อยละ 84.82/82.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

80/80 และผลการตอบแบบสอบถามของนักศึกษา ที่ทดลองใช้ชุดการสอนนาลอคเทคนิคเบื้องต้นอยู่ในระดับพอใช้ถึงดี พร้อมกันนี้ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อการยอมรับชุดนาลอคเทคนิคเบื้องต้นว่า อยู่ในระดับดีมาก

ศรศักดิ์ ลัทธิกุล (2531 : 36) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างชุดการสอนวิชาการตกแต่งผิวสำเร็จ เรื่อง ชุบเคลือบผิวโลหะด้วยไฟฟ้าตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงแผนกโลหะ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2528 แล้วนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาวิชาเขตพระนครเหนือ ปีการศึกษา 2531 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยปรากฏว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพทางทฤษฎี 88.5/83.13 และประสิทธิภาพทางภาคปฏิบัติ 89.21/92.47 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันจริง

สิงห์คาน แสนยากุล (2531 : 40) ได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างชุดการสอน วิชาหล่อโลหะ 1 เรื่อง การหล่อเหรียญ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษา แล้วนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงานและแผนกช่างเชื่อมโลหะ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ จำนวน 50 คน ผลปรากฏว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.72/83.68 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและนักศึกษากลุ่มตัวอย่างต่อชุดการสอนอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก

ต่อมา นพดล เวชวิฐาน (2532 : 35) ได้ทำการวิจัย การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่อง ระบบฉีดน้ำมันอิเล็กทรอนิกส์ รหัส ชอย 9314 หลักสูตรวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2530 ของกรมอาชีวศึกษา แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 23 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาแผนกช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ของวิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ผลวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.84/78.98 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 80 ตัวหลังที่กำหนดไว้ 80/80 เล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างจากเกณฑ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % และผลจากการสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบ

ก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันจริง แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้สูงขึ้นจริงเมื่อเรียนด้วยชุดการสอนที่สร้างขึ้น

รังสรรค์ แสงนาค (2532 : 39) ได้ทำการวิจัยสร้างชุดการสอนระบบจุดระเบิดของเครื่องยนต์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2530 ประเภทช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างยนต์ ของกรมอาชีวศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักศึกษาแผนกช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ของวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง จำนวน 18 คน ผลวิจัยปรากฏว่า ใ้้นภาคทฤษฎีที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.66/86.01 สูงกว่าเกณฑ์ 80 ที่กำหนด ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ($\alpha = .01$) ใ้้นภาคปฏิบัติมีประสิทธิภาพ 93.86/90.97 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 90 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน (Post Test) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียน (pre-test) เท่ากับ 34.73 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 57.88 จากค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ได้จากการทดลองครั้งนี้ นับว่าอยู่ในเกณฑ์ที่สูงพอสมควร

ไพฑูรย์ ปลอดอ่อน (2537 : 53-58) ได้ทำการสร้างและพัฒนาชุดการสอนเรื่องไฟฟ้า กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเกาะพะงั่น จังหวัดนครศรีธรรมราช ผลการทดลองพบว่าประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ 90/90 เท่ากับ 93.83/91.77 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 90 / 90 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาผลงานวิจัยภายในประเทศ เกี่ยวกับผลการใช้ชุดการสอน กับการใช้ครูสอนตามปกติ พบว่าการใช้ชุดการสอนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการใช้ครูสอนตามปกติ และการวิจัยที่เกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพชุดการสอน พบว่าสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่วางไว้

งานวิจัยในประเทศ

การวิจัยเกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาชุดการสอนรูปแบบต่าง ๆ ในต่างประเทศได้มีการคิดค้นกันอย่างแพร่หลาย ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยชุดการสอนที่เกี่ยวข้องของต่างประเทศมาเสนอพอสังเขป ดังนี้

ซิกบี้ (Sigby. 1974 :949 A) ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการสอนโดยใช้ชุดการเรียนกับการสอนแบบดั้งเดิม โดยทดลองกับนักศึกษาในมหาวิทยาลัยมิชิแกน สหรัฐอเมริกา โดยทดลองกับผู้เรียนพิมพ์ดีดระดับกลาง พบว่า การสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบมีกิจกรรมได้ผลดีกว่าการสอนแบบดั้งเดิม ทั้งในด้านความเที่ยงตรงและความรวดเร็วในการพิมพ์

อลสัน (Olson. 1975 : 4992 A) ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้ชุดการสอนในการศึกษาแผนใหม่ ที่ใช้เป็นโครงการเริ่มทดลอง สำหรับโรงเรียนในเขตคานาวัน รัฐเวอร์จิเนียตะวันตก สหรัฐอเมริกา พบว่า การสอนที่ใช้ชุดการสอนให้ผลดีกว่าการสอนที่ไม่ใช้ชุดการสอน

เดนแมน (Denman. 1975 : 7025-7026 A) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบสื่อประสมและประสิทธิภาพของห้องเรียนซ่อมเสริมพิเศษ พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน ทำคะแนนสูงกว่าบางในเรื่องที่เรียน

สโตน (Stone. 1975 : 690 A) ศึกษาผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามเอกภาพโดยใช้ชุดการสอนกับนักเรียนระดับ 7 และ 8 จำนวน 34 คน พบว่า นักเรียนระดับ 7 ที่เรียนด้วยชุดการสอนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่เรียนแบบเดิม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับ 7 และ 8 ซึ่งเรียนจากชุดการสอน ไม่แตกต่างจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในห้องเรียนธรรมดา

จากเอกสารงานวิจัยทั้งภายในและต่างประเทศ พอสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอน ไม่ว่าจะเป็นชุดการสอนแบบใดก็ตาม ต่างก็ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลในการเรียนที่ดีของผู้เรียนตามมาเสมอ ดังนั้น

ผู้วิจัยจึงมีความตั้งใจที่จะสร้างชุดการสอน เพื่อพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า เพื่อให้ได้ชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพ
ในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
 - 3.1 การสร้างชุดการสอน
 - 3.2 การสร้างแบบทดสอบ
4. การดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539
ของโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร จำนวน 675 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร จำนวน
126 คน ที่เลือกเรียนวิชาการงานพื้นฐานอาชีพ หมวดช่างอุตสาหกรรม ซึ่งไม่เคยเรียน
วิชา ชอ.ท.062 ช่างซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านมาก่อน โดยการสุ่มอย่างง่าย
(Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นเกณฑ์ ทั้งนี้เพราะต้องคำนึงถึงเวลา

ในการจัดการเรียนการสอนและความพร้อมของผู้เรียน เพื่อไม่ให้มีผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนตามปกติที่มีอยู่ตามตารางสอน และใช้ครูในการทดลองหาประสิทธิภาพ จำนวน 6 คน ซึ่งเป็นครูหมวดวิชาอุตสาหกรรมทั้งหมด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

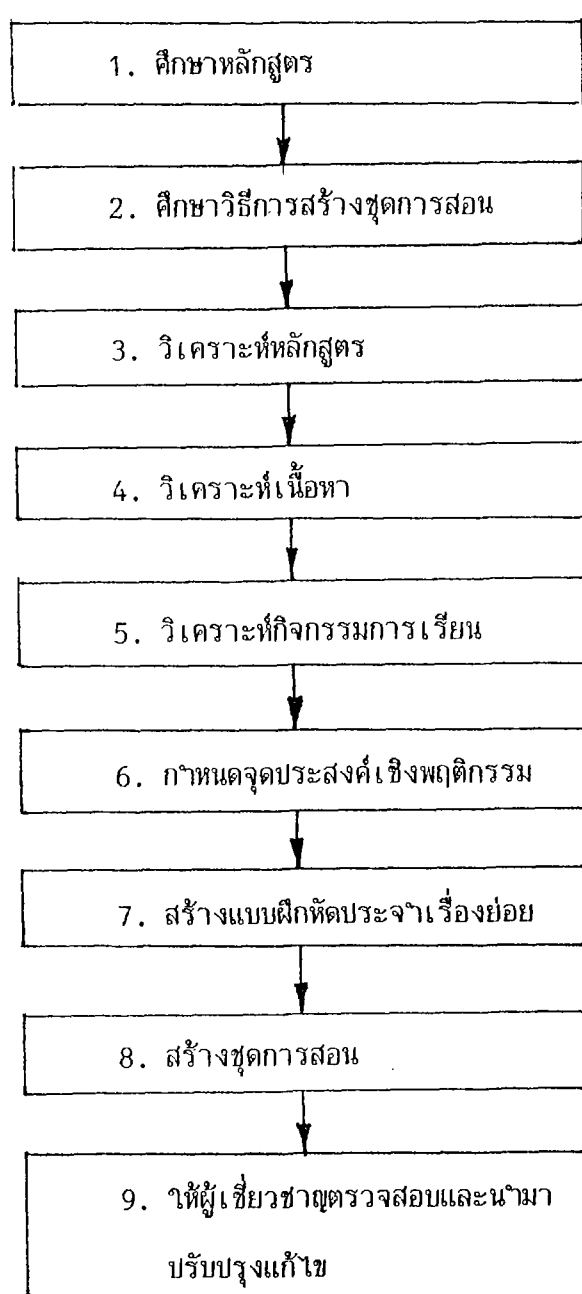
1. ชุดการสอน วิชาช่างซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ชอ.ท.062 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หัวเรื่อง หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้ความร้อน, หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้แสงสว่าง, หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้กำลังงาน รวม 3 ชุด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้ดำเนินการ ดังนี้

การสร้างชุดการสอน

ชุดการสอนกลุ่มวิชาการทำงานและพื้นฐานอาชีพ รายวิชาช่างซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน รหัสวิชา ชอ.ท.062 หัวเรื่อง หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทให้ความร้อน, หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทให้แสงสว่าง, หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทให้กำลังงาน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามขั้นตอน ดังนี้



ภาพประกอบ 4 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างชุดการสอน

1. ศึกษาหลักสูตร กลุ่มวิชาการงานและพื้นฐานอาชีพ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) เพื่อวิเคราะห์เป้าหมาย วัตถุประสงค์และเนื้อหา เป็นข้อมูลในการนำมาสร้างชุดการสอน

2. ศึกษาวิธีการสร้างชุดการสอน องค์ประกอบของชุดการสอน ลำดับชั้นการสอน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดเป้าหมายของการสอน วัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรม

4. วิเคราะห์เนื้อหา จากคำอธิบายรายวิชา นำมาแบ่งเนื้อหาออกเป็นเรื่องย่อย ๆ ดังนี้

4.1 การตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านที่ให้ความร้อน

4.1.1 หลักการตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

- ส่วนประกอบของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า
- หลักการทำงานของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า
- วัสดุอุปกรณ์เบื้องต้นในการตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า
- การถอดประกอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า
- การตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

4.1.2 หลักการตรวจสอบเตารีดไฟฟ้า

- ลักษณะของเตารีดรูปแบบต่าง ๆ
- ส่วนประกอบของเตารีดไฟฟ้า
- หลักการทำงานของเตารีดไฟฟ้า
- วัสดุอุปกรณ์เบื้องต้นในการตรวจสอบเตารีดไฟฟ้า
- การถอดประกอบเตารีดไฟฟ้า
- การตรวจสอบเตารีดไฟฟ้า

4.2 การตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านที่ให้แสงสว่าง

4.2.1 หลักการตรวจสอบอุปกรณ์หลอดเรืองแสงหรือหลอด

ฟลูออเรสเซนต์

- ลักษณะและส่วนประกอบของอุปกรณ์หลอดเรืองแสง
- วงจรไฟฟ้าของหลอดเรืองแสง
- หลักการทำงานของอุปกรณ์หลอดเรืองแสง

- วัสดุอุปกรณ์ในการตรวจสอบหลอดเรืองแสง
- การตรวจสอบหาสาเหตุขัดข้องตามอาการที่เกิดขึ้นและการ

ตรวจสอบอุปกรณ์หลอดเรืองแสง

4.2.2 หลักการตรวจสอบอุปกรณ์หลอดธรรมดาหรือหลอดไส้ทั้งสแตนด์

- ลักษณะและส่วนประกอบและประเภทของอุปกรณ์หลอดไฟฟ้า

ธรรมดา

- วงจรหลอดไฟฟ้าแบบธรรมดา
- การต่อวงจรหลอดไฟฟ้าธรรมดา
- การตรวจสอบหาจุดสาเหตุขัดข้องตามอาการที่เกิดขึ้นและการ

ตรวจสอบหรือเปลี่ยนอุปกรณ์หลอดไฟฟ้าธรรมดา

4.3 การตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านที่ากำลังใช้งาน

4.3.1 หลักการตรวจสอบพัดลมตั้งโต๊ะ

- ลักษณะและส่วนประกอบของพัดลมตั้งโต๊ะ
- หลักการทำงานของพัดลมตั้งโต๊ะ
- วงจรไฟฟ้าของพัดลมตั้งโต๊ะ
- อุปกรณ์ในการตรวจสอบพัดลมตั้งโต๊ะ
- การตรวจสอบหาข้อขัดข้องของพัดลมตั้งโต๊ะ
- การซ่อมบำรุงพัดลมตั้งโต๊ะ

4.3.2 หลักการตรวจสอบกระดิ่งไฟฟ้า

- ลักษณะและส่วนประกอบของกระดิ่งไฟฟ้าแบบต่าง ๆ
- หลักการทำงานและวงจรของกระดิ่งไฟฟ้า
- การตรวจสอบหาข้อขัดข้องของกระดิ่งไฟฟ้า
- การตรวจสอบกระดิ่งไฟฟ้า

5. วิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้า ภายในบ้านจากคำอธิบายรายวิชาของหลักสูตร เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนในชุดการสอน ทั้งนี้เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตามวัตถุประสงค์ที่หลักสูตรต้องการ

6. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละเนื้อหาย่อย ทั้ง 3 หัวเรื่อง

7. สร้างแบบฝึกหัดประจำเรื่องย่อย โดยอาศัยการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชุดที่ 1 มี 2 หัวเรื่อง คือเรื่องหลักการตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า จำนวน 20 ข้อ และหลักการตรวจสอบเตารีดไฟฟ้าจำนวน 20 ข้อ ชุดที่ 2 มี 2 หัวเรื่อง คือ หลักการตรวจสอบอุปกรณ์หลอดเรืองแสง จำนวน 15 ข้อ และหลักการตรวจสอบอุปกรณ์หลอดธรรมดาจำนวน 15 ข้อ ชุดที่ 3 มี 2 หัวเรื่อง คือ หลักการตรวจสอบพัดลมตั้งโต๊ะ จำนวน 15 ข้อ และหลักการตรวจสอบกระดิ่งไฟฟ้า จำนวน 15 ข้อ รวม 100 ข้อ

8. ดำเนินการสร้างชุดการสอน การสร้างชุดการสอนจัดสร้างเป็น 3 ชุด ตามเนื้อหาที่วิเคราะห์ โดยใช้เวลาสอน ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้ความร้อน ใช้เวลาสอน 3 คาบ, ชุดที่ 2 เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้แสงสว่าง ใช้เวลาสอน 2 คาบ และชุดที่ 3 เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้กำลังงาน ใช้เวลาสอน 2 คาบ

ซึ่งในแต่ละชุดการสอน มีสื่อการเรียนการสอนประสมประสานกันไปขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ซึ่งผู้วิจัยได้พิจารณาตามจุดมุ่งหมายของการสอนและเนื้อหาวิชา รูปแบบและระบบของการเรียนการสอน ลักษณะของผู้เรียน เกณฑ์เฉพาะของสื่อ วัสดุและสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีอยู่ ซึ่งจะระบุไว้ในแผนการสอนอย่างละเอียด

ในแต่ละชุดได้มีรายละเอียดเป็นหัวเรื่องสำหรับชี้แจงผู้สอนและผู้เรียนก่อนการสอน ดังนี้

- ชื่อเรื่อง
- ความคิดรวบยอดของเรื่อง

- จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- คู่มือการใช้ชุดการสอน ซึ่งประกอบด้วย คำชี้แจงเกี่ยวกับส่วนประกอบของชุดการสอน สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนสอน กิจกรรมของนักเรียน การจัดชั้นเรียนและแผนการสอน
- จัดเตรียมเอกสาร บัตรงาน แบบฝึกปฏิบัติ แบบฝึกหัด วัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

9. นำชุดการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

9.1 ความถูกต้องของเนื้อหา ความคิดรวบยอด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ในเรื่องการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านและตามเนื้อหาที่กำหนดเป็นเรื่องย่อย

9.2 ความเหมาะสมของกิจกรรมการสอน สถานการณ์การเรียนรู้ที่กำหนด ปริมาณเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้

การสร้างแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้ในการทดสอบก่อนและหลังเรียน มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. นำผลการวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ จากขั้นตอนแรกไปสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยได้กระจายสัดส่วนจำนวนข้อสอบ ให้ครอบคลุมครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ของชุดการสอนทั้ง 3 ชุด จำนวน 100 ข้อ โดยชุดที่ 1 มีจำนวน 40 ข้อ ชุดที่ 2 จำนวน 30 ข้อ และชุดที่ 3 จำนวน 30 ข้อ
3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา และด้านการสอนเนื้อหาที่เป็นวิชาช่าง วนกลุ่มวิชาการงานและพื้นฐานอาชีพ ตรวจสอบวิเคราะห์คุณลักษณะ โครงสร้าง ภาษา สำนวน ตัวเลือก ให้มีความเหมาะสมและมีความเป็นปรนัย
4. นำข้อสอบจากข้อ 3 ไปทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 24 คน ตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อถูกเป็น 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่าตัวเลือก ให้ 0 คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้จากการทดลอง

ไปวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (B) (บุญชม ศรีสะอาด.

2532 : 87) แล้วคัดเลือกข้อสอบไว้ใช้ จำนวน 70 ข้อ ชุดที่ 1 จำนวน 30 ข้อ

ชุดที่ 2 จำนวน 20 ข้อ และชุดที่ 3 จำนวน 20 ข้อ

5. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน r_{cc} (บุญชม ศรีสะอาด. 2532 : 93) คุณภาพของแบบทดสอบ ดังแสดงในตาราง 1

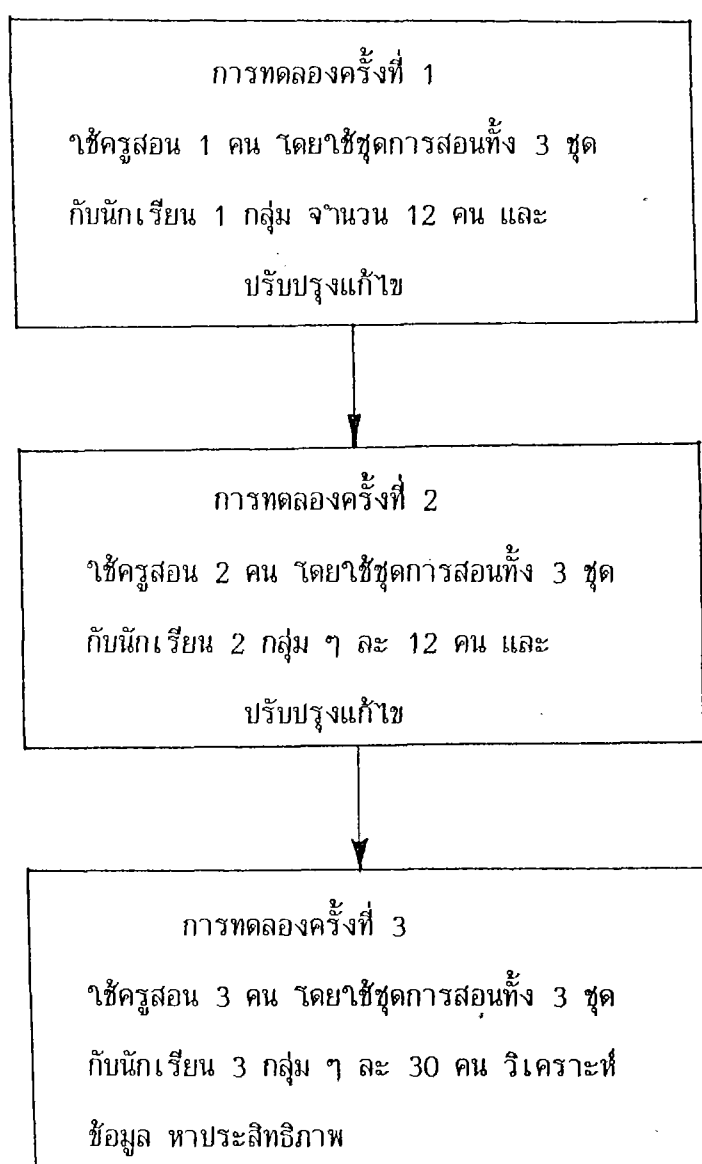
ตาราง 1 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในชุดการสอนทั้ง 3 ชุด

ชุดที่	เรื่อง	K	P	B	r_{cc}
1	หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้า ภายในบ้านประเภทให้ความร้อน				
	-หม้อหุงข้าวไฟฟ้า	15	0.42-0.83	0.21-0.73	
	-เตารีดไฟฟ้า	15	0.46-0.79	0.21-0.83	
	รวม	30	0.42-0.83	0.21-0.83	0.71
2	หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้า ภายในบ้านประเภทให้แสงสว่าง				
	-อุปกรณ์หลอดเรืองแสง	10	0.42-0.83	0.27-0.83	
	-อุปกรณ์หลอดธรรมดา	10	0.54-0.75	0.21-0.83	
	รวม	20	0.42-0.83	0.21-0.83	0.69
3	หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้า ภายในบ้านประเภทกำลังงาน				
	-พัดลมตั้งโต๊ะ	10	0.38-0.88	0.20-0.82	
	-กระดิ่งไฟฟ้า	10	0.42-0.83	0.27-0.83	
	รวม	20	0.38-0.88	0.20-0.83	0.69

การดำเนินการทดลอง

ในการทดลองหาประสิทธิภาพ ได้ออกแบบการทดลองโดยถือเอาแบบแผนการวิจัยที่มีการทดสอบหลังการทดลองอย่างเดียว

ซึ่งในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพประกอบ 5 แผนภูมิแสดงแผนการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ

1. การทดลองครั้งที่ 1 นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นทั้ง 3 ชุด ไปให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย 1 กลุ่ม จำนวน 12 คน ในขณะทดลองได้สังเกตและบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนและความเหมาะสมของเวลาที่ใช้นำไปปรับปรุงแก้ไข ซึ่งจากการทดลองครั้งที่ 1 พบว่ายังมีส่วนที่จะต้องนำไปแก้ไข ดังนี้

1.1 ภาษาที่ใช้ในการอธิบายประกอบแผ่นใสแบบซ้อนภาพบางตอนยังไม่ชัดเจนและละเอียดพอ

1.2 รายละเอียดของหม้อหุงข้าวไฟฟ้ามีมากเกินไป ต้องใช้เวลามากจึงต้องตัดรายละเอียดในส่วนที่ไม่จำเป็นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นออก เพื่อให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้ และดูลักษณะของนักเรียนที่ควรจะได้รับได้

1.3 รายการวิธีทัศน์ในบางตอนต้องเพิ่มภาพประกอบการอธิบายให้มากขึ้นเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ดียิ่งขึ้น

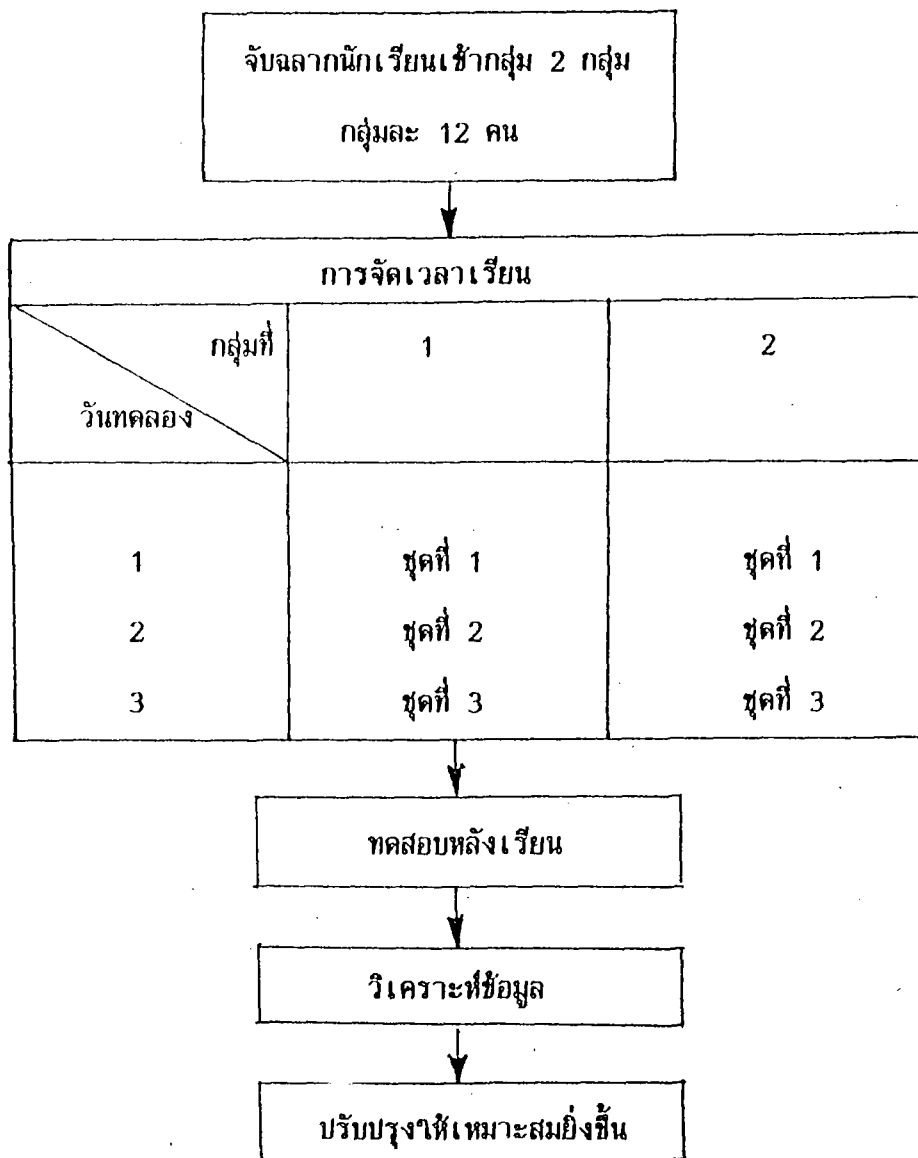
2. การทดลองครั้งที่ 2 นำชุดการสอนที่ได้รับการปรับปรุงจากผลการทดลองครั้งที่ 1 ไปให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย จำนวน 24 คน โดยแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 12 คน โดยวิธีจับฉลาก ดังแผนภูมิ 6

ในการทดลองครั้งที่ 2 มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. นักเรียนทุกกลุ่มได้รับการจัดให้เข้าเรียนจากชุดการสอนวันละ 1 ชุด ต่อกลุ่มเป็นเวลา 3 วัน ทุกกลุ่มจะเรียนครบทุกชุดการสอน โดยชุดการสอน ชุดที่ 1 ใช้เวลาเรียน 3 คาบ ชุดที่ 2 ใช้เวลาเรียน 2 คาบ และชุดที่ 3 ใช้เวลาเรียน 2 คาบ

2. ในขณะที่นักเรียนทุกคนเรียนโดยใช้ชุดการสอนแต่ละชุด นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำชุด นำผลการทำแบบฝึกหัดมาตรวจให้คะแนน หากคะแนนเฉลี่ยของแต่ละชุดและรวมทั้งหมดทุกชุด ดังแสดงในตาราง 2

3. จากการทดลองครั้งที่ 2 พบว่า แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ในชุดการสอนชุดที่ 1 หัวเรื่องที่ 1 หลักการตรวจซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ยังวัดได้ไม่ครบตามจุดประสงค์และเนื้อหา จึงได้เพิ่มแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเฉพาะหัวเรื่อง หลักการตรวจซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้าอีกจำนวน 3 ข้อ เพื่อนำไปใช้ในการทดลองครั้งที่ 3 ต่อไป



ภาพประกอบ 6 แผนภูมิแสดงแผนการทดลองครั้งที่ 2

ตาราง 2 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากชุดการสอน โดยทำแบบฝึกหัด
ระหว่างเรียน ในการทดลองครั้งที่ 2

ชุดที่	เรื่อง	กลุ่มที่	จำนวนคน	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละของค่าเฉลี่ย
1	หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้า ภายในบ้านประเภทให้ความร้อน (30 คะแนน)	1	12	27.16	90.53
		2	12	27.50	91.67
	รวมชุดที่ 1		24	27.33	91.10
2	หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้า ประเภทให้แสงสว่าง (20 คะแนน)	1	12	18.33	91.66
		2	12	18.16	90.83
	รวมชุดที่ 2		24	18.24	91.20
3	หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้า ภายในบ้านประเภทให้กำลังงาน (20 คะแนน)	1	12	18.41	92.08
		2	12	18.25	91.25
	รวมชุดที่ 3		24	18.33	91.65
รวมเฉลี่ยทั้ง 3 ชุด					91.28

จากตาราง 2 แสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทําแบบฝึกหัดระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย เท่ากับ 91.28 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในแต่ละกลุ่มจําแนกตามเรื่อง คิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 90.53 - 92.08

3. เมื่อนักเรียนทุกกลุ่มเรียนจากชุดการสอนครบทั้ง 3 ชุด แล้ว ให้ทําแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านทันที

4. หาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทําแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในชุดการสอน และจากการทดสอบหลังเรียน ดังแสดงในตาราง 3

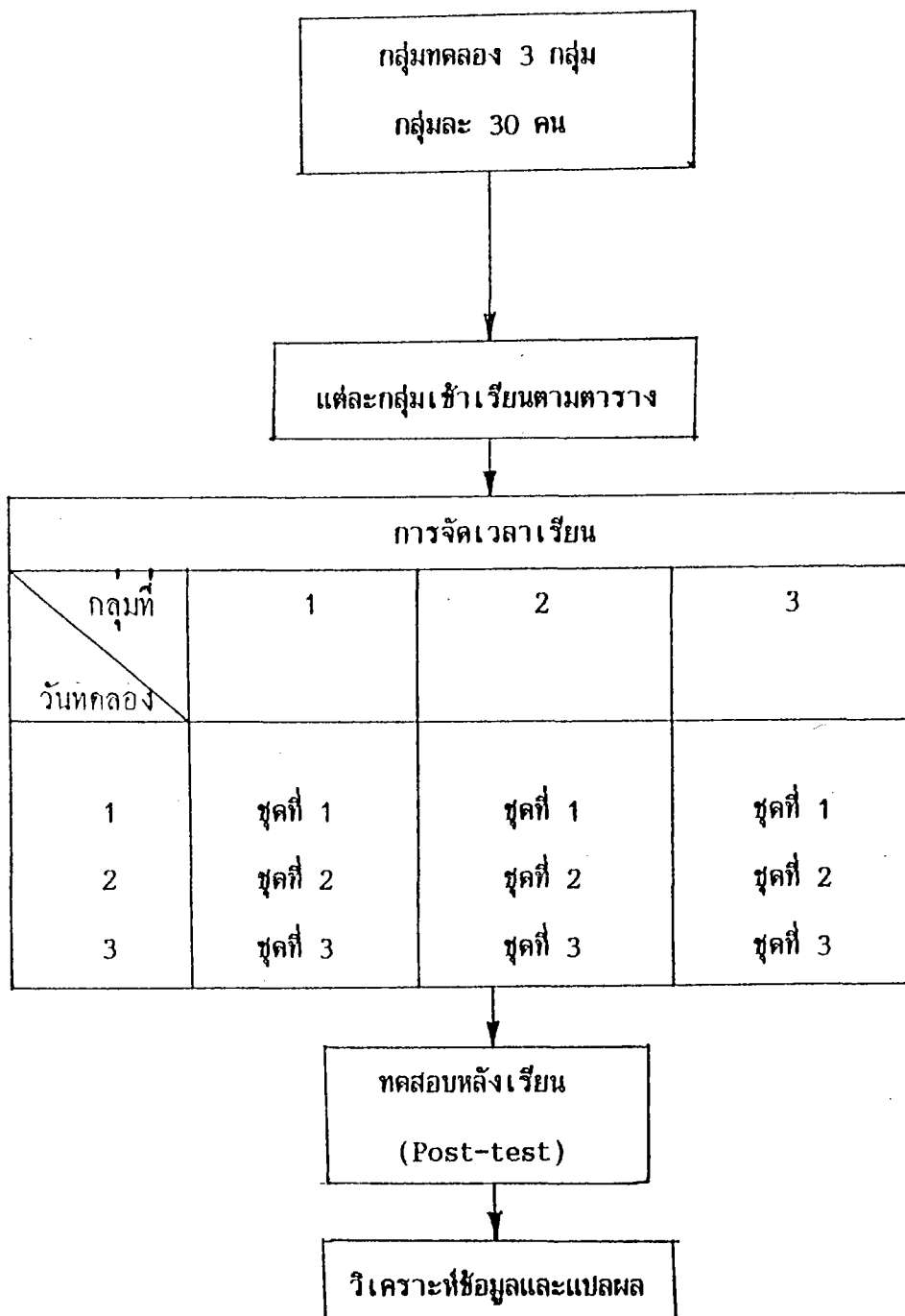
ตาราง 3 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากชุดการสอน โดยทำแบบ
ทดสอบหลังเรียน ในการทดลองครั้งที่ 2

ชุดที่	เรื่อง	กลุ่มที่	จำนวนคน	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละของค่าเฉลี่ย
1	หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้า ภายในบ้านประเภทให้ความร้อน (30 คะแนน)	1	12	27.33	91.11
		2	12	27.58	91.94
	รวมชุดที่ 1		24	27.45	91.50
2	หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้า ภายในบ้านประเภทให้แสงสว่าง (20 คะแนน)	1	12	18.75	93.75
		2	12	18.58	92.91
	รวมชุดที่ 2		24	18.66	93.30
3	หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้า ภายในบ้านประเภทให้กำลังงาน (20 คะแนน)	1	12	18.75	93.75
		2	12	18.83	94.16
	รวมชุดที่ 3		24	18.79	93.95
รวมเฉลี่ยทั้ง 3 ชุด					92.71

จากตาราง 3 แสดงว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย เท่ากับ 92.71 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในแต่ละกลุ่มจำแนกตามเรื่อง คิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 91.11-94.16

การทดลองครั้งที่ 3 นำชุดการสอนที่ได้รับการปรับปรุงจากขั้นตอนที่ 2 ไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับชั้น ม.2 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย ที่ไม่เคยเรียนวิชาช่างซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านมาก่อน จำนวน 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีนักเรียน 30 คน ในการดำเนินการทดลองครั้งที่ 3 มีขั้นตอนดังนี้

1. นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน แต่ละกลุ่มเข้าเรียนด้วยชุดการสอนทำกิจกรรมตามแผนการสอนที่กำหนดในชุดการสอน วันละ 1 ชุด เป็นเวลา 3 วัน ดังรายละเอียดในแผนภูมิ 7



ภาพประกอบ 7 แผนภูมิแสดงแบบแผนการทดลองครั้งที่ 3

2. ในขณะที่นักเรียนทุกคนเรียนโดยใช้ชุดการสอนแต่ละชุด นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดประจำชุด นำผลการทดสอบแบบฝึกหัดมาตรวจให้คะแนนหาคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของแต่ละชุด และค่าเฉลี่ยของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) ของทุกชุด
3. เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มเรียนจบแต่ละชุดแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที
4. จากนั้นนำคะแนนมาหาค่าร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพชุดการสอนโดยใช้ร้อยละและเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยของคะแนน (ชูศรี วงศ์รัตน. 2534 : 65)
2. หาค่าความยากง่าย (p) (ไพศาล หวังพานิช. 2513 : 196)
3. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (B) บุญชม ศรีสะอาด. 2532 : 87)
4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (บุญชม ศรีสะอาด. 2532 : 93)
5. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน (เสาวณีย์ ลิกขำบัณฑิต. 2528 : 295)

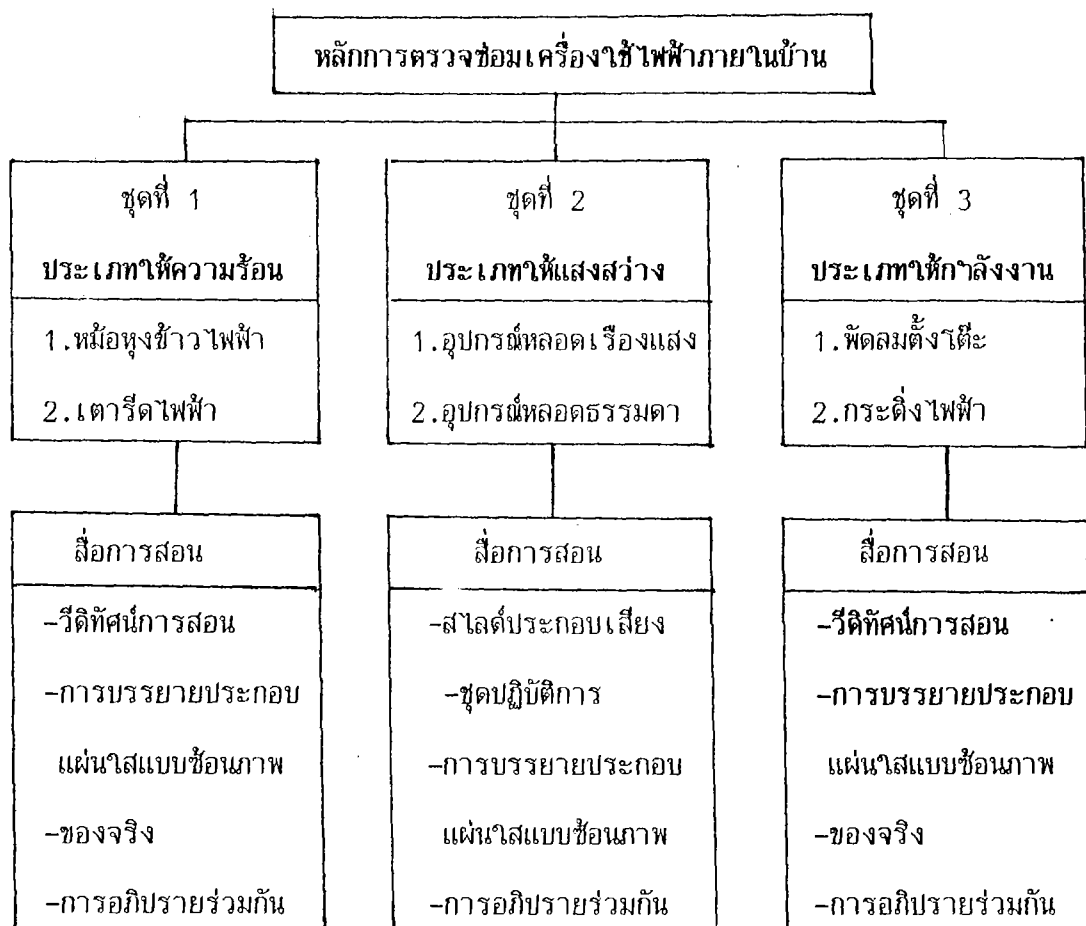
บทที่ 4

ผลการวิจัย

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัย ดังนี้

ชุดการสอน เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาชุดการสอนวิชา ช่างซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) โดยทำการสร้างแบ่งตามหัวเรื่องเป็น 3 ชุด ซึ่งมีโครงสร้างของชุดการสอน ดังนี้



ภาพประกอบ 8 แผนภูมิแสดงโครงสร้างของชุดการสอน

ประสิทธิภาพของชุดการสอนจากการทดลองครั้งที่ 3

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน ทั้ง 3 ชุด โดยทดลองกับนักเรียนที่ไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน ในการทดลองครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน การทดลองครั้งที่ 1 ใช้ครู 1 คน สอนชุดการสอนทั้ง 3 ชุด กับนักเรียน 1 กลุ่ม จำนวน 12 คน เพื่อดูความเหมาะสมของภาษา กิจกรรมและเวลาที่ใช้ นำมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นได้นำไปทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียน 2 กลุ่ม ๆ ละ 12 คน โดยใช้ครูสอนกลุ่มละ 1 คน รวมครูสอน 2 คน ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 91.28 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในแต่ละกลุ่มจำแนกตามเรื่อง อยู่ระหว่าง 90.53-92.08 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 92.71 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่ละกลุ่มจำแนกตามเรื่อง อยู่ระหว่าง 91.11-94.16 จากนั้นไปทดลองภาคสนามกับนักเรียน 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน ใช้ครูสอนกลุ่มละ 1 คน รวมครูสอน 3 คน สอนในเวลาเดียวกัน ได้ค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนระหว่างคะแนนแบบฝึกหัดและคะแนนการทดสอบหลังเรียน (E_1 / E_2) ดังแสดงในตาราง 4 และ 5

ตาราง 4 แสดงประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้า
ภายในบ้าน จากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1)

ชุดที่	เรื่อง	กลุ่มที่	จำนวนคน	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละของค่าเฉลี่ย
1	หลักการตรวจสอบเครื่องมือใช้ไฟฟ้า ภายในบ้านประเภทให้ความร้อน (33 คะแนน)	1	30	31.33	94.95
		2	30	31.20	94.54
		3	30	30.33	91.92
	รวมเฉลี่ยชุดที่ 1		90	30.95	93.79
	2	หลักการตรวจสอบเครื่องมือใช้ไฟฟ้า ภายในบ้านประเภทให้แสงสว่าง (20 คะแนน)	1	30	18.93
2			30	18.50	92.50
3			30	18.00	90.00
รวมเฉลี่ยชุดที่ 2		90	18.48	92.40	
3		หลักการตรวจสอบเครื่องมือใช้ไฟฟ้า ภายในบ้านประเภทให้กำลังงาน (20 คะแนน)	1	30	18.90
	2		30	18.30	91.50
	3		30	18.20	91.00
	รวมเฉลี่ยชุดที่ 3		90	18.47	92.35
	รวมเฉลี่ยทั้ง 3 ชุด (E ₁)				

จากตาราง 4 แสดงว่าประสิทธิภาพของชุดการสอน วัดจากการทำแบบฝึกหัด
ระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย E_1 เท่ากับ 93.02 โดยชุดการสอนที่ใช้ทดลอง
กับนักเรียนในแต่ละกลุ่มงานตามเรื่อง ได้ค่าประสิทธิภาพอยู่ระหว่าง 90.00-94.95 .

ตาราง 5 แสดงประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่อง หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
ภายในบ้าน จากคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)

ชุดที่	เรื่อง	กลุ่มที่	จำนวนคน	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละของค่าเฉลี่ย
1	หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ภายในบ้านประเภทให้ความร้อน (30 คะแนน)	1	30	28.20	94.40
		2	30	27.10	90.33
		3	30	27.90	93.00
	รวมเฉลี่ยชุดที่ 1			27.73	92.43
2	หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ภายในบ้านประเภทให้แสงสว่าง (20 คะแนน)	1	30	18.43	92.15
		2	30	18.57	92.85
		3	30	18.27	91.35
	รวมเฉลี่ยชุดที่ 2			18.42	92.10
3	หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ภายในบ้านประเภทให้กำลังงาน (20 คะแนน)	1	30	18.20	91.00
		2	30	18.67	93.35
		3	30	18.20	91.00
	รวมเฉลี่ยชุดที่ 3			18.36	91.80
รวมเฉลี่ยทั้ง 3 ชุด (E ₂)					92.16

จากตาราง 5 แสดงว่าประสิทธิภาพของชุดการสอน วัดจากการทำแบบทดสอบ หลังเรียน (E_2) คิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย เท่ากับ 92.16 โดยชุดการสอนที่ใช้ทดลอง กับนักเรียนในแต่ละกลุ่ม จำแนกตามเรื่อง ได้ค่าประสิทธิภาพคิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ยอยู่ ระหว่าง 91.00-94.40

จากตาราง 4 และ 5 แสดงว่าชุดการสอนที่ผ่านกระบวนการปรับปรุงมาแล้ว ผล การทดลองภาคสนาม พบว่า ชุดการสอนทั้ง 3 ชุด มีประสิทธิภาพเท่ากับ 93/92 และ เมื่อใช้ชุดการสอนกับนักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยจำแนกตามหัวเรื่องพบว่า ชุดการสอนชุดที่ 1 มี ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 93/92 ชุดการสอนชุดที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 92/92 ชุดการสอนชุดที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 92/91 ชุดการสอนทั้ง 3 ชุด มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 93/92 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 90/90

บทที่ 5

บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการสร้างและพัฒนาชุดการสอน เรื่อง หลักการตรวจสอบ
เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อสร้างและพัฒนาหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่องหลักการตรวจสอบเครื่องใช้
ไฟฟ้าภายในบ้านระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการสอน เรื่องหลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน วิชา
ขอ.ท. 062 ช่างซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน จำนวน 3 ชุด แต่ละชุดมี 2 หัวเรื่อง
ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 เรื่องหลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้ความ
ร้อน มี 2 หัวเรื่องย่อย ดังนี้

1. หลักการตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า
2. หลักการตรวจสอบเตารีดไฟฟ้า

ชุดที่ 2 เรื่องหลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้แสงสว่าง
ประกอบด้วยหัวเรื่องย่อย ดังนี้

1. หลักการตรวจสอบอุปกรณ์หลอดเรืองแสง
2. หลักการตรวจสอบอุปกรณ์หลอดธรรมดา

ชุดที่ 3 เรื่องหลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทกำลังงาน
ประกอบด้วยหัวเรื่องย่อย ดังนี้

1. หลักการตรวจซ่อมพัดลมตั้งโต๊ะ

2. หลักการตรวจซ่อมกระดิ่งไฟฟ้า

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
ภายในบ้าน ระหว่างเรียน จำนวน 73 ข้อ โดยแบ่งเป็นชุดการสอน ชุดที่ 1 จำนวน 33
ข้อ ชุดที่ 2 จำนวน 20 ข้อ ชุดที่ 3 จำนวน 20 ข้อ และหลังเรียนชุดที่ 1 จำนวน 30 ข้อ
ชุด 2 จำนวน 20 ข้อ และชุดที่ 3 จำนวน 20 ข้อ

วิธีดำเนินการศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย เขต
พญาไท กรุงเทพฯ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 15
ห้องเรียน รวม 675 คน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย เขตพญาไท กรุงเทพฯ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อนได้มา
โดยการสุ่มอย่างง่าย โดยแบ่งการทดลองเป็นขั้นตอนดังนี้ คือ

1. ทดลองกับนักเรียน 1 กลุ่ม จำนวน 12 คน เพื่อดูความเหมาะสมของ
กิจกรรม ภาษา และเวลาที่ใช้

2. ทดลองกับนักเรียน 2 กลุ่ม ๆ ละ 12 คน จำนวนทั้งสิ้น 24 คน เพื่อหา
ประสิทธิภาพและสำรวจข้อบกพร่องของชุดการสอน นำมาปรับปรุงแก้ไข

3. ทดลองภาคสนามกับนักเรียน 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน จำนวนทั้งสิ้น 90 คน
เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 90/90

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ได้ชุดการสอนเรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ซึ่งมีชุดการสอนย่อยจำนวน 3 ชุดดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้ความร้อน มี 2 หัวเรื่อง คือ หลักการตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้าและหลักการตรวจสอบเตารีดไฟฟ้า

ชุดที่ 2 เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้แสงสว่าง มี 2 หัวเรื่อง คือ หลักการตรวจสอบอุปกรณ์หลอดเรืองแสงและหลักการตรวจสอบอุปกรณ์หลอดธรรมดา

ชุดที่ 3 เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้กำลังงาน มี 2 หัวเรื่องย่อย คือ หลักการตรวจสอบพัดลมตั้งโต๊ะและหลักการตรวจสอบกระดิ่งไฟฟ้า

2. ประสิทธิภาพของชุดการสอนเฉลี่ยโดยรวม มีประสิทธิภาพ 93/92 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 โดยแต่ละชุดมีประสิทธิภาพ ดังนี้

2.1 ประสิทธิภาพของชุดการสอนชุดที่ 1 เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้ความร้อนมีประสิทธิภาพ 93/92

2.2 ประสิทธิภาพของชุดการสอนชุดที่ 2 เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้แสงสว่างมีประสิทธิภาพ 92/92

2.3 ประสิทธิภาพของชุดการสอนชุดที่ 3 เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้กำลังงาน มีประสิทธิภาพ 92/91

อภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้เป็นการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่อง หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากผลการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยมีประเด็นอภิปรายดังนี้

ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 93/92 หมายความว่า คะแนนของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดทั้ง 3 ชุด คิดเป็นร้อยละ 93 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนทั้ง 3 ชุด คิดเป็นร้อยละ 92 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 ปัจจัยที่ส่งผลให้ชุดการสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครั้งนี้เป็นชุดการสอนที่สร้างขึ้นโดยผ่านขั้นตอนการสร้างอย่างเป็นระบบ ได้รับการตรวจสอบแก้ไขและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษา ก่อนที่จะนำชุดการสอนไปเสนอเพื่อตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญและผู้เชี่ยวชาญได้ลงความเห็นที่สามารถนำไปใช้ทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพได้

จากการนำชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดลองในครั้งนี้ พบว่า

1. ก่อนที่จะถึงเวลาทดลองสอนทุกคาบ นักเรียนที่เข้ารับการทดลอง มีความพร้อมและมีความสนใจที่จะเรียนมาก เพราะทุกคนทราบดีว่าความรู้ที่ได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ที่บ้านหรือในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี สืบเนื่องจากการเข้าห้องอย่างพร้อมเพรียงกันและช่วยในการจัดเตรียมอุปกรณ์ เพื่อจะได้ศึกษาความรู้จากชุดการสอนโดยเร็ว
2. ในขณะที่กำลังดำเนินการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้อยู่นั้น นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมาก ตั้งใจศึกษาและทำกิจกรรมตามวิธีการสอนของชุดการสอนด้วยความกระตือรือร้นทุกกิจกรรมทุกขั้นตอน
3. บรรยากาศในการเรียนการสอนในห้องเรียน เป็นไปแบบประชาธิปไตย ทุกคนมีการแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นในการอภิปรายร่วมกันปราศจากสิ่งรบกวนภายนอก

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การสร้างชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพ ผู้สร้างจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการสร้างอย่างละเอียดถี่ถ้วน และจัดการสร้างอย่างเป็นระบบ เพื่อไม่ให้เกิดการสิ้นเปลืองทั้งวัสดุและเวลาในการดำเนินการสร้าง

2. การเลือกวัสดุที่สามารถนำมาสร้างเป็นชุดการสอนได้โดยไม่ยุ่งยาก มีความสวยงามคงทน เหมาะสมกับผู้เรียน ทำให้ชุดการสอนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนได้อย่างคุ้มค่า

3. การใช้ชุดการสอนในการสอน ก่อนนำไปใช้ครูผู้สอนควรจะศึกษาคู่มืออย่างละเอียดและปฏิบัติตามขั้นตอนที่ระบุไว้ พร้อมทั้งตรวจสอบใช้สื่อการสอนในชุดการสอนว่ามีอะไรบ้าง มีวิธีการใช้อย่างไร อาจจะทดลองใช้สื่อก่อนการสอน จะทำให้ครูผู้สอนเกิดความมั่นใจในการสอน อีกทั้งยังเป็นการป้องกันข้อผิดพลาดได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะช่วยให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรจะนำชุดการสอนในการวิจัยครั้งนี้ไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนอื่น ๆ อีก เพื่อจะได้ตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนได้กว้างขวางขึ้น

2. การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอนเพื่อให้ได้เกิดความรู้ความสามารถด้านงานช่างซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ควรศึกษาถึงความรู้พื้นฐานและความถนัดของผู้เรียนเพื่อจะได้ทราบว่าชุดการสอนดังกล่าวเหมาะสมกับผู้เรียนแบบใด

3. ควรนำแนวทางในการวิจัยนี้ ไปสร้างและพัฒนาชุดการสอนเรื่องอื่น ๆ ในวิชาช่างซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน เพื่อจะได้มีชุดการสอนไว้ใช้ครบทั้งวิชาตามหลักสูตร

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือรายวิชาชีพเพิ่มเติม หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2523.
- หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2535.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2524.
- กานดา พูนลาภทวี. สถิติเพื่อการวิจัย กรุงเทพฯ : พลิทส์เซนเตอร์การพิมพ์, 2530.
- กิดานันท์ มะลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- จันทิพย์ เชื้อวัตรพงษ์ และคนอื่น ๆ. "การจัดการในโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา," วารสารการศึกษาแห่งชาติ. 24(6) : 51-54 ; สิงหาคม-กันยายน 2533.
- ฉลวย อีระเผ่าพงษ์. หลักการและวิธีสอนอุตสาหกรรมศิลป์. กรุงเทพฯ : คณะอุตสาหกรรมศิลป์ วิทยาลัยครูพระนคร, 2522.
- ชม ภูมิภาค. เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประสานมิตร, 2526.
- ชลลดา จิตติวัฒนาพงษ์ "โครงการพัฒนารูปแบบการศึกษาเพื่อพัฒนานิสัยรักการทำงานของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น," วิจัยสนเทศ 9 : 24 ; มกราคม 2532.
- ชูชัย บุญมา. การสร้างชุดการสอนวิชาการเขียนและอ่านแบบเครื่องกล 1 เรื่องการเขียนแบบด้วยปากกาเขียนแบบมาตรฐาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2535. อัดสำเนา.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีทางการศึกษา หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ :

สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2526.

นพดล เวชวิฐาน. การสร้างชุดการสอน เรื่องระบบฉัดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์
วิชาระบบฉัดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วิทยานิพนธ์
คอ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2532.
อัสสาเนา.

บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. มหาสารคาม : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2532.

บุญทรง เจียมจิรังกร. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริม

ประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน

มินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัสสาเนา.

บุญเลิศ เสี่ยงสุขสันติ. การศึกษาลักษณะการทักทายและการทักทายทางวิทยาศาสตร์

และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนฝึกทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.

กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัสสาเนา.

ประดับ เรืองมาลัย. หลักการสอนและการเตรียมประสบการณ์ภาคปฏิบัติ. กรุงเทพฯ :

สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2524.

ประยัด จีระวรพงศ์. เทคโนโลยี 301 เทคโนโลยีทางการสอน. กรุงเทพฯ :

สำนักพิมพ์อักษรวัฒนา, 2522.

เป็รื่อง กิจรัตน์. "กระบวนการเรียนการสอนวิชาอุตสาหกรรมศิลป์," ครูปริทัศน์. 15 :

80-84 ; พฤศจิกายน-มกราคม 2533.

ผจญ ชันธชนะ. การสอนวิชาช่างอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สามเจริญการพิมพ์, 2531.

พิสิฐ เมธากัทร และธีระพล เมธิกุล. ยุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค. กรุงเทพฯ :

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2529.

ไพฑูรย์ ปลอดอ่อน. การสร้างชุดการสอนเรื่องไฟฟ้า กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปริณานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.

ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ และสาส์ ทองทิว. การวิจัยทางการศึกษาหลักและวิธีการสำหรับนัก
วิจัย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

ไพโรจน์ ตริธนากุล. การสอนวิชาช่างอุตสาหกรรมวิธีสอนทักษะปฏิบัติ. กรุงเทพฯ :

สหมิตรออฟเซต, 2531.

ไพโรจน์ วรตระกูล การพัฒนารายการวิดิทัศน์การสอนเรื่องการฝึกภาพและการใช้ภาพ
ทางการศึกษา. ปริณานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร, 2539. อัดสำเนา.

มนตรี มงคล การสร้างชุดการสอนเรื่องความรู้เบื้องต้นของเครื่องกัดที่ควบคุมด้วย
ระบบคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยี

พระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2534. อัดสำเนา.

รังสรรค์ แสงนาค. การสร้างชุดการสอนระบบจุดระเบิดของเครื่องยนต์เล็ก และ
จักรยานยนต์. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

พระนครเหนือ, 2532. อัดสำเนา.

รัชนีเพ็ญ เทพหัสดิน ณ อยุธยา การสร้างชุดการสอนวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร
การท่องเที่ยวและการโรงแรม. ปริณานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :

ศิริพร, 2531.

- วันชัย คงเพ็ชร. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสำหรับครูอุตสาหกรรมศึกษา ในโรงเรียน
มัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร.
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2535. อัดสำเนา.
- วัลลภ จันทรตระกูล. การศึกษาปัญหาการสอนช่างอุตสาหกรรม สาขาเครื่องกลในระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพในโรงเรียนอาชีวศึกษาของรัฐบาล. วิทยานิพนธ์ คอ.ม.
กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2523. อัดสำเนา.
- วาทีนี้ อีระตระกูล การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนใน
การเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในการซ่อมเสริมจุดบกพร่องเรื่องเวลาของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดการสอนซ่อมเสริมกับการสอนซ่อมเสริมตาม
ปกติ. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.
- วาสนา ชาวหา. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์กราฟิกอาร์ต,
2525.
- วิจิตร ภักดีรัตน์ "จุดมุ่งหมายของการศึกษาระดับมัธยมศึกษา," สื่อการสอนระดับ
มัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคลสามเจริญพานิช, 2528.
- วิเชียร เกตสิงห์. สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช,
2526.
- วินัย เกษมเศรษฐ "จุดมุ่งหมายของการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยม
ศึกษาตอนปลาย," เดลินิวส์. 21-22 ; 4 กุมภาพันธ์ 2529.
- วิรัตน์ เสงหา. การศึกษาความต้องการการนิเทศของผู้สอนวิชาอุตสาหกรรมศึกษาระดับ
มัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.

ศรศักดิ์ ลัทธิกุล. การสร้างชุดการสอนวิชาตกแตงผิวสำเร็จรูป เรื่องการชุบเคลือบผิวโลหะด้วยไฟฟ้า ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงแผนกโลหะ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2528. อัดสำเนา.

ศรียาญลย์ เพชรกุล. การวิจัยตรวจสอบประสิทธิภาพชุดการเรียน เรื่องการแปรผลผลิตและการถนอมผลผลิต. กรุงเทพฯ : หน่วยงานนิเทศก์ กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ, 2528.

ศิริพงษ์ พยอมแย้ม. การเลือกและการใช้สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2533.

สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2523.

สุธัญญา ภูรัตนพิชญ์. การพัฒนาการวิจัยทัศนการสอน ชุด การล้างฟิล์มและการอัดขยายภาพขาว-ดำ. ปรินญาณินธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539. อัดสำเนา.

สุราษฎร์ พรหมจันทร์. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2530.

สุนทร มหารัตนวงศ์. การสร้างชุดการสอน เรื่องมุมล้อย่นารถยนต์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2530 กรมอาชีวศึกษา. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2535. อัดสำเนา.

เสาวณีย์ ลิกขานันท์. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2528.

หทัย ดันหยง. การสอนสังคมศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษา. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, 2525.

- อัญชลีพร เตชะศิรินุกูล. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจกับการ
สอนตามคู่มือครู. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.
- Bloom, Benjamin Samuel. Human Characteristics and School
Learning. New York : McGraw - Hill Book Co., 1976.
- Bakamis, William A. Improving Instruction in Industrial Arts.
 New York : The Bruce Publishing Co., 1966.
- Dale, Edgar. Audio-Visual Methods in Teaching. 2nd ed. New York :
 Holt, Rinehart and Winston, 1956.
- Denmam, Theresa I. "The Effects of Special Remedial Classes and
 Various Multisensory Learning Packages on the Mathematics
 Achievement of Pupils," Dissertation Abstracts
International. 35 (11) : 7025A-7026A ; May, 1975.
- Fan, Chung - Teh. Item Analysis Table. Princeton, New Jersey :
 Educational Testing Service, 1952.
- Good, Carter V. and others. Dictionary of Education. New York :
 McGraw-Hill Book Co., 1965.
- Houston, W. Robert and others. Development Instructional Modules :
A Module System for Writing Modules. Texas : College of
 Education, University of Houston, 1972.
- Kapfer, Philip and Marian Kapfer. Learning Package in America
Education. New Jersey : Educational Technology Publication,
 1972.

- Olson, Johannes I. "The Effect of Learning Packages on the Continuous Progress Education Pilot Program in the Wanawha County West Virginia School," Dissertation Abstracts International. 35 (8) : 4992-A ; February, 1975.
- Robert, Heinich and James D. Russell. Intstructional and the New Technologies of Instruction. New York : Macmillan Publishing, 1990.
- Ruley, M.J. Leadership through Supervision in Industrial Education. Bloomington, Indiana : Mcknight & Mcknight Publishing, 1971.
- Sigby, Dorothy S. "The Affectiveness of Learning Activity Packages Instructional versus the Teacher-Direct Method of Teaching Intermediate College Typewriting," Dissertation Abstracts International. 35 (2) : 949A ; August, 1974.
- Stone, James Lenious, Jr., " The Effect of Individualized Learning Activity Packages in Mathematics on the Academic Achievement of Seventh and Eighth Grade Students in the Demopotis City School," Dissertation Abstracts International. 36 (2) : 690A ; August, 1975.
- Vanek, Eugenia Ann Popporad. " A Comparative Study of Selected Science Teaching Material and a Textbook Approach," in Classifying Abstracts International. 35 : 1522-A ; Sebtember, 1974.
- Wedmen, John F. "Overcoming Resistance to Formal Instruction Development Processes," Educational Technology Research and Development (E.T.R and D). 37 : 41-46 ; November, 1989.

Wittich, Walter A. and Charles F. Schuller. Instructional Technology : Its Nature and Use. New York : Harper and Row, 1973.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างชุดการสอน

ชุดการสอนชุดที่ 1 : หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้ความร้อน

ค่าน้ำ

การจัดการเรียนการสอนในวิชาช่าง ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการสร้างพื้นฐานความรู้ด้านทฤษฎี เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ การศึกษาในระดับนี้นักเรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ที่ยังไม่อาจเป็นช่างมืออาชีพได้ จุดประสงค์ของการศึกษา เพื่อต้องการให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักสังเกต รักการทำงาน กล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้องและเหมาะสม มีคุณธรรม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี ถ้านักเรียนได้รับการปลูกฝังลักษณะนิสัยในการเรียนรู้ที่ดีไว้ตั้งแต่ต้นแล้ว จะส่งผลให้นักเรียนมีความสำเร็จในการศึกษาในระดับสูงต่อไป

การเตรียมการสอนโดยการศึกษารายละเอียดและวิธีการ ขั้นตอนในใช้ชุดการสอน ประกอบการเรียนการสอน การทำความเข้าใจงานการใช้สื่อทุกชิ้นในชุดการสอน จะทำให้การสอนบรรลุเป้าหมายตามจุดประสงค์ที่วางไว้ได้

เนื้อหาประสบการณ์ความรู้ ตลอดจนสื่อการสอนที่ผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ในชุดการสอนชุดนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะเป็นพื้นฐานความรู้ที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอน และบรรลุเป้าหมายตามจุดประสงค์ในแผนการสอนที่ได้กำหนดไว้ตามหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นอย่างดี

สุภาพ ศิลปาวาที

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

คู่มือครู

ชุดการสอนชุดที่ 1 หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้ความร้อน

หัวเรื่องที่ 1 หลักการตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ส่วนประกอบของชุดการสอน

1. แผนการสอน
2. เนื้อหาเรื่องหลักการตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า
3. วิธีทัศนการสอน หัวเรื่องที่ 1 หลักการตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า
4. แผ่นใสแบบซ้อนภาพ เรื่องหลักการตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า
5. หม้อหุงข้าวของจริง
6. แบบฝึกหัดประจำหัวเรื่อง
7. กระดาษคำตอบแบบฝึกหัด
8. แบบทดสอบหลังเรียน
9. กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

คำแนะนำ

1. ครูและนักเรียนศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรมการเรียนรู้การสอนจากแผนการสอน
2. ครูจัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องเล่นวีดีโอ/โทรทัศน์ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะและของจริงประกอบการสอนไว้อย่างครบถ้วน
3. เลือกห้องเรียนที่ไม่มีสิ่งรบกวนอย่างอื่นรบกวนบรรยากาศการเรียนรู้การสอน(ถ้ามี) และจัดชั้นเรียนให้หนึ่งเป็นกลุ่ม ๆ ละ 9-10 คน
4. ให้นักเรียนศึกษาจากวิธีทัศนการสอน แผ่นใส และของจริง เมื่อจบแต่ละตอน ให้นักเรียนเปิดเครื่องวีดีโอ/โทรทัศน์และทำแบบฝึกหัดที่ 1,2 ตามลำดับ เมื่อทำแบบฝึกหัดแต่ละแบบฝึกหัดเสร็จแล้วให้ตรวจผลการทำแบบฝึกหัดกับเฉลยในเอกสาร และปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดอย่างเคร่งครัด

5. เมื่อเรียนจบแต่ละหัวเรื่องแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำหัวเรื่องทันที
6. ในกรณีที่นักเรียนยังไม่เข้าใจในตอนใด ให้ย้อนกลับไปศึกษาซ้ำใหม่ได้ แต่ให้คิดคะแนนแบบฝึกหัดที่ทำไว้วันครั้งแรก
7. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่า ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ในเอกสารนี้
8. เมื่อหมดเวลาแต่ละคาบให้นักเรียนช่วยกันเก็บสื่อและเอกสารเข้าที่ให้เรียบร้อย

แผนการสอน

เรื่อง หลักการตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ระดับ ม.ต้น เวลา 3 คาบ ๆ ละ 50 นาที

วัตถุประสงค์	เนื้อหา	วิธีสอน	สื่อการสอน	การประเมิน
เข้าใจ	ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน	ชมวีดิทัศน์	-วีดิทัศน์	สังเกตพฤติกรรม
1. จานแนลักษณะและหน้าที่ส่วนประกอบที่สำคัญของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าได้ถูกต้อง	ส่วนประกอบของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า	ครูนำเสนอด้วยวีดิทัศน์และสรุปด้วยแผ่นใส จากเนื้อหา นร. ดูของจริง	-วีดิทัศน์ -แผ่นใส -ของจริง	แบบฝึกหัดที่ 1
2. บอกถึงขั้นตอนการทำงาน ของระบบควบคุมความร้อนในหม้อหุงข้าวไฟฟ้า	หลักการทำงานของระบบควบคุมความร้อนในหม้อหุงข้าวไฟฟ้า	ผู้เรียนเตรียมบันทึกและให้ดูวีดิทัศน์การสอนครูสรุปด้วยแผ่นใส	-วีดิทัศน์ -แผ่นใส	แบบฝึกหัดที่ 1
3. อธิบายถึงขั้นตอนการทำงานของวงจรกระแสไฟฟ้าในหม้อหุงข้าวไฟฟ้าได้ถูกต้อง	วงจรไฟฟ้าในหม้อหุงข้าวไฟฟ้า	ครูนำเสนอความรู้ด้วยการบรรยายประกอบแผ่นใสและให้ นร. ฝึกเขียนวงจรและอภิปรายร่วมกัน	-แผ่นใส	แบบฝึกหัดที่ 2

แผนการสอน (ต่อ)

เรื่อง หลักการตรวจซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ระดับ ม.ต้น เวลา 3 คาบ ๆ ละ 50 นาที

วัตถุประสงค์	เนื้อหา	วิธีสอน	สื่อการสอน	การประเมิน
4. บอกถึงขั้นตอนในการตรวจเช็คตามอาการผิดปกติก่อนทำการตรวจซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้าได้ถูกต้อง	วิธีการตรวจเช็คก่อนทำการตรวจซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้า	ครูนำเสนอด้วยวิธีทัศน์จากนั้นครูอธิบายสรุปด้วยแผ่นใสแล้วอภิปรายทบทวนอีกครั้ง	-แผ่นใส -วิธีทัศน์ -การอภิปราย -ซักถาม	แบบฝึกหัดที่ 2
5. วิเคราะห์ถึงสาเหตุวิธีการแก้ไขตรวจซ่อมอาการผิดปกติต่างๆของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าได้ถูกต้อง	สาเหตุและวิธีการแก้ไขอาการผิดปกติต่างๆ ของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า	ชมวิธีทัศน์ ครูสรุปด้วยแผ่นใส ครูและ นร. สรุปฝึกวิเคราะห์ร่วมกันและทดสอบหลังเรียน	-วิธีทัศน์ -แผ่นใส -ปฏิบัติการวิเคราะห์สาเหตุและการแก้ไข -การสนทนา -ซักถาม	แบบฝึกหัดที่ 3 แบบทดสอบ หลังเรียน

เนื้อหา ชุดการสอนชุดที่ 1 เรื่องที่ 1 หลักการตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

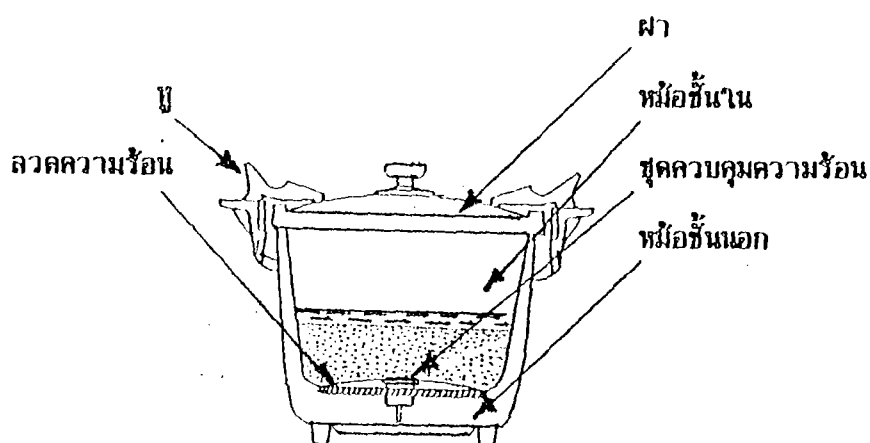
หม้อหุงข้าวไฟฟ้า

หม้อหุงข้าวไฟฟ้านับเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านชิ้นหนึ่งที่มีเกือบทุกบ้านถ้ามีไฟฟ้าใช้เนื่องจากได้รับความสะดวก ราคาไม่แพง และมีความคงทน ถ้าใช้อย่างระมัดระวังตามคำแนะนำในคู่มือก็จะใช้ได้ยาวนานหลายปีทีเดียว และโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้ใช้สามารถที่จะเรียนรู้ส่วนประกอบ หลักการทำงานและหลักการตรวจสอบก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ซึ่งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย และเกิดความปลอดภัยกับทุก ๆ คนภายในบ้านอีกด้วย

เพราะความนิยมแพร่หลายของหม้อหุงข้าวไฟฟ้านี้เองจึงมีหลายบริษัทผลิตหม้อหุงข้าวไฟฟ้าขึ้นมาจำหน่าย ดังนั้นแต่ละยี่ห้อจึงมีความแตกต่างกันทั้งโครงสร้างและการทำงาน แต่หลักการทำงานส่วนใหญ่แล้วจะคล้ายคลึงกัน ถ้าเข้าใจการทำงานพื้นฐานของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าแล้ว ไม่ว่ายี่ห้อใดก็สามารถที่จะซ่อมได้โดยไม่ง่าย

ส่วนประกอบของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ส่วนประกอบที่สำคัญของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า มีดังนี้



รูปที่ 1 แสดงส่วนประกอบของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

1. **ฝาหม้อ** ทำด้วยอลูมิเนียมหรือสแตนเลส ใช้ปิดหม้อชั้นในป้องกันความร้อนที่จะสูญเสียไปในขณะหุง

2. **หูหม้อ** ทำด้วยวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้าและทนความร้อน ใช้สำหรับจับยกหม้อและเป็นที่ยึดตัวล็อคฝาหม้อ

3. **หม้อใน** ทำด้วยอลูมิเนียม ใช้ใส่ข้าวสารและน้ำที่จะหุง หม้อชั้นในจะได้รับความร้อน จะแผ่ความร้อนที่มีลดความร้อนฝังอยู่ข้างใน ดังนั้นส่วนที่เป็นกันหม้อชั้นในที่สัมผัสกับแผ่นความร้อนจึงมีความสำคัญต่อการหุงข้าวมาก เช่น ถ้าหุงข้าวไม่สุก สุกเกินไป หรือข้าวแฉะก็เนื่องจากกันหม้อชั้นในมีรูปทรงที่ผิดปกติไป

4. **ลดความร้อน** ทำด้วยลดนิโครม หรือเหล็กโครเมียม ห่อหุ้มด้วยฉนวนซิลิกา อยู่ในท่อเหล็กซึ่งขดเป็นวง แล้วหุ้มด้วยสารประกอบอลูมิเนียม หล่อเป็นแผ่นรูปแบบต่าง ๆ โดยทั่วไปลดความร้อนในหม้อหุงข้าวไฟฟ้าจะมี 2 ชุด คือ ลดความร้อนชุดหุงทำหน้าที่ให้ความร้อนขณะหุง และลดความร้อนชุดอุ่นทำหน้าที่ให้ความร้อนขณะอุ่น

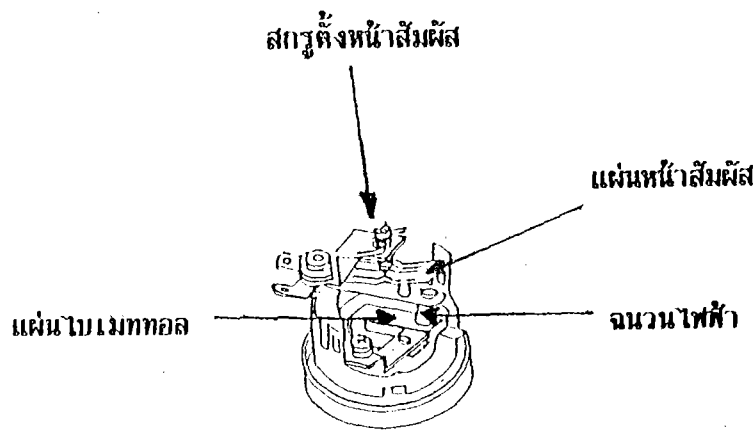
5. **หม้อชั้นนอก** ทำด้วยแผ่นเหล็กที่บีบขึ้นรูป เคลือบสังกะสีและพ่นสีน้ำมัน ตกแต่งลดลายสวยงาม

6. **ชุดควบคุมความร้อน** ทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิในหม้อหุงข้าวให้ข้าวสุก และตัดวงจรเมื่อข้าวสุกแล้ว

หลักการทำงานของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

จุดสำคัญในการทำงานของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า คือ ระบบควบคุมความร้อนในหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ซึ่งปัจจุบันมี 2 ระบบ คือ

1. **ระบบไบเมทัลล** เป็นระบบควบคุมความร้อนที่ใช้ไบเมทัลล ไปตัดต่อหน้าสัมผัส ซึ่งเป็นทางผ่านของกระแสไฟฟ้าในลดความร้อน ตามรูปที่ 2

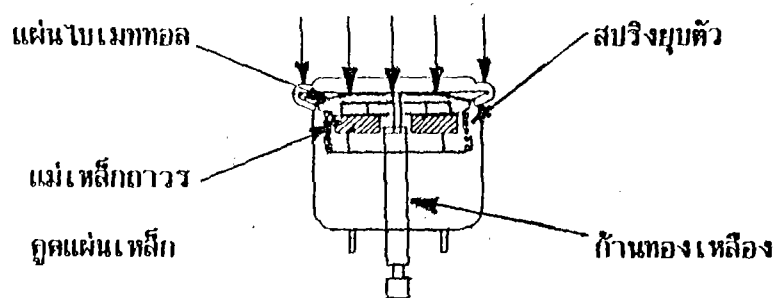


รูปที่ 2 แสดงอุปกรณ์ควบคุมความร้อน

2. ระบบใช้คุณสมบัติของแม่เหล็กถาวรร่วมกับไบเมทัลลอล (สวิตช์แม่เหล็ก)

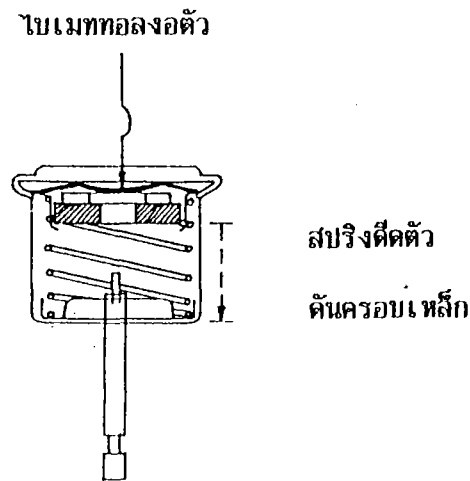
เป็นระบบที่ใช้แผ่นไบเมทัลลอลรูปจานวงกลมงอตัวไปดันก้านเหล็ก ทำให้แรงดันสปริงชนะแรงดูดของแม่เหล็ก คัดก้านเหล็กไปตัดวงจรไฟฟ้าโดยอาศัยกลไก ดังรูปที่ 3

ความร้อน



รูปที่ 3 แสดงการทำงานของสวิตช์แม่เหล็ก

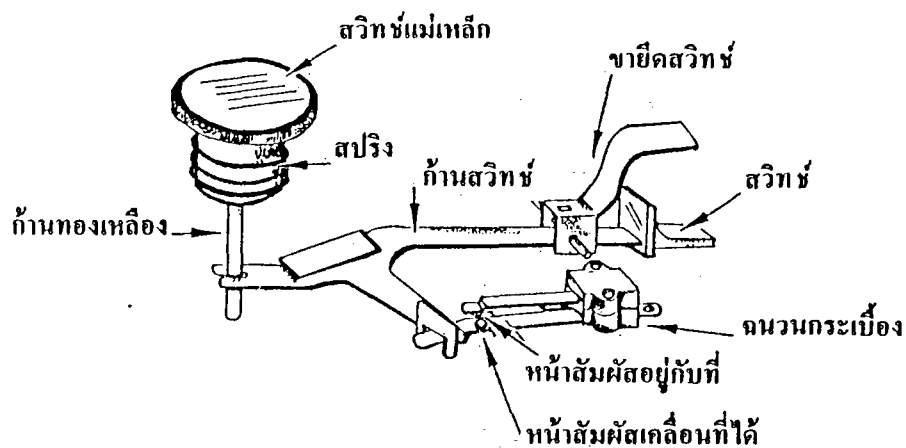
ตามรูปที่ 3 เมื่อกดสวิตช์ของหม้อหุงข้าว ทำให้ก้านทองเหลืองถูกดันขึ้นไปพร้อมกับแผ่นเหล็ก แม่เหล็กจะดูดแผ่นเหล็กเอาไว้ ขณะเดียวกันความร้อนจากหม้อชั้นในก็จะเริ่มถ่ายเทให้กับไบเมทัลลอล



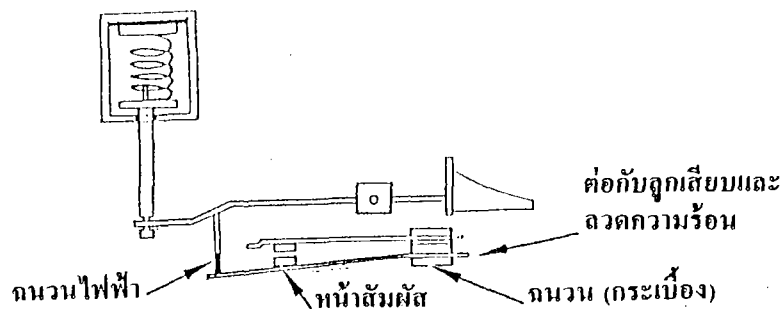
รูปที่ 3.1 แสดงการทำงานของสวิทช์แม่เหล็ก

เมื่อไบเมทัลลอลงตัวร้อนมากขึ้นจะงอตัวลงไปที่ด้านข้างของเหล็อง ทำให้สปริงเอาชนะแรงดูดของแม่เหล็กดันให้แผ่นเหล็กและก้านของเหล็องหลุดลงมา ไปดันกลไกตัดวงจรไฟฟ้าอีกทีหนึ่ง ดังรูปที่ 3.1

ชุดควบคุมความร้อนในหม้อหุงข้าวไฟฟ้า หม้อหุงข้าวไฟฟ้าในปัจจุบันส่วนใหญ่นิยมใช้ระบบสวิทช์แม่เหล็กซึ่งจะมีส่วนประกอบ ดังรูปที่ 4

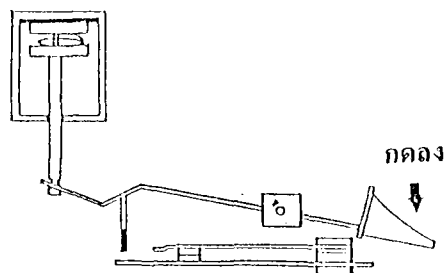


รูปที่ 4 แสดงส่วนประกอบของชุดควบคุมความร้อน



รูปที่ 5 แสดงภาวะการทำงานของชุดควบคุมความร้อน ขณะยังไม่กดสวิทช์หุง

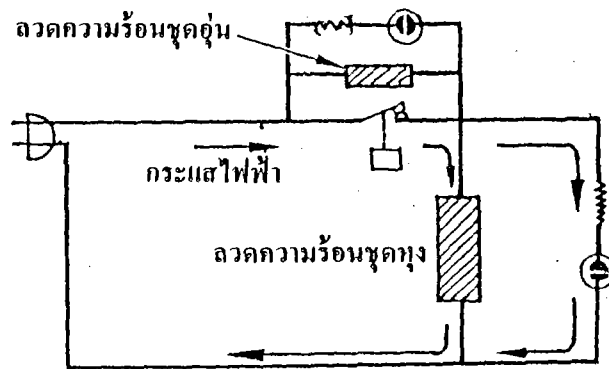
เนื่องจากก้านสวิทช์จะเป็นตัวตัดต่อหน้าสัมผัสซึ่งเป็นทางผ่านของกระแสไฟฟ้าไปยังหลอดความร้อนชุดหุง เมื่อยังไม่กดสวิทช์ ก้านสวิทช์ก็จะแยกหน้าสัมผัสให้ห่างจากกัน ดังรูปที่ 5 หลอดความร้อนชุดหุงก็จะยังไม่ทำงาน



รูปที่ 6 แสดงภาวะการทำงานของชุดควบคุมความร้อน เมื่อกดสวิทช์หุงแล้ว

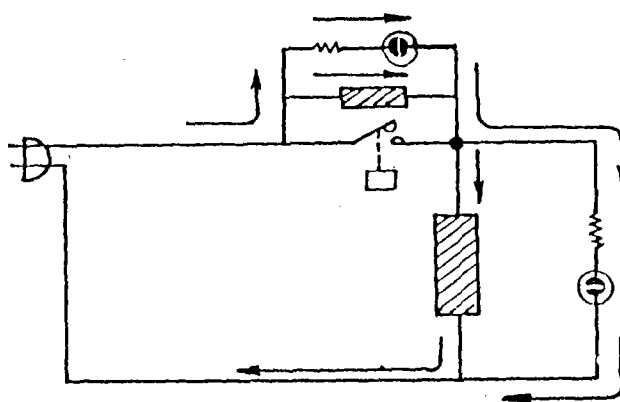
เมื่อกดสวิทช์ ก้านสวิทช์ก็จะถูกยกขึ้นและจะถูกกดให้ค้างด้วยอำนาจของแม่เหล็ก หน้าสัมผัสก็จะกลับมาแตะกัน ดังรูปที่ 6 ทำให้กระแสไฟฟ้าสามารถไหลผ่านหน้าสัมผัสได้ หลอดความร้อนชุดหุงก็จะทำงาน และจะตัดวงจรเมื่อข้าวสุกแล้วกลับไปสู่ภาวะที่ยังไม่กดสวิทช์หุงอีก

วงจรไฟฟ้าของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า



รูปที่ 7 แสดงวงจรไฟฟ้าหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ขณะหุง

รูปที่ 7 เป็นรูปวงจรไฟฟ้าของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า เมื่อเสียบปลั๊กและกดสวิตช์จะมีกระแสไหลผ่านหน้าสัมผัส ไปยังลวดความร้อนชุดหุงและหลอดสัญญาณชุดหุงโดยไม่แยกไหลไปยังลวดความร้อนชุดอุ่นเลย เพราะโดยธรรมชาติของกระแสไฟฟ้าจะเลือกไหลไปตามตัวนำไฟฟ้าที่มีความต้านทานน้อยกว่าเสมอ ลวดความร้อนชุดหุงจึงทำงาน

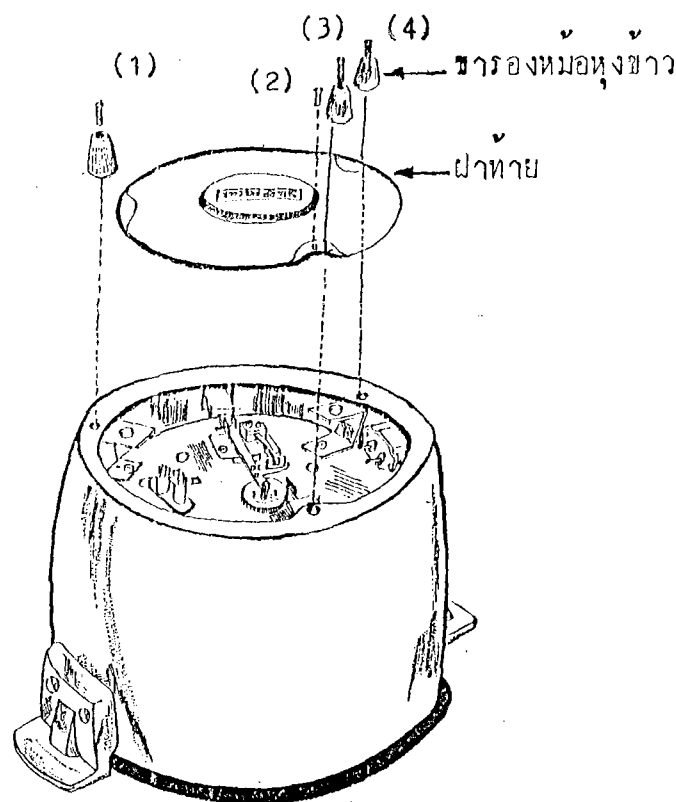


รูปที่ 8 แสดงวงจรไฟฟ้าหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ขณะอุ่น

เมื่อข้าวและน้ำเดือดจนสุกและแห้ง สวิตช์แม่เหล็กก็จะทำงานแยกหน้าสัมผัสออก

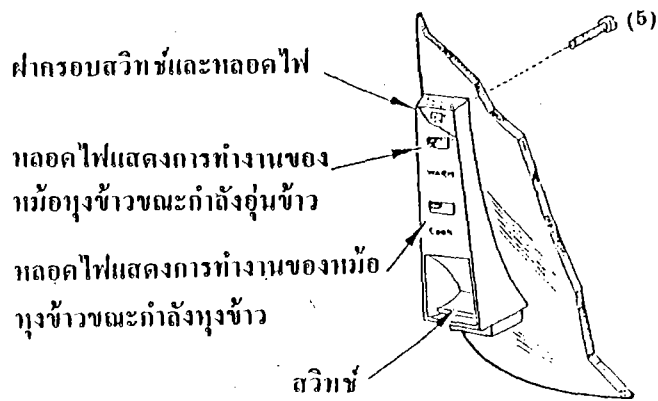
จากกัน ดังรูปที่ 8 กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านหน้าสัมผัสไม่ได้ กระแสไฟฟ้าไม่มีทางเลือกอื่นที่ดีกว่า ก็จะไปลวดความร้อนชุดอุ่น และหลอดสัญญาณชุดอุ่น และผ่านไปยังลวดความร้อนชุดหุง ในช่วงนี้หลอดสัญญาณชุดอุ่นจะสว่าง และไม่มีผลอะไรกับลวดความร้อนชุดหุง เพราะมีความต้านน้อยกว่ามาก เนื่องจากลวดความร้อนชุดอุ่นมีความต้านทานมากจึงทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้น้อย ลวดความร้อนชุดหุงที่ต้องอาศัยกระแสไฟฟ้าปริมาณมากในการทำงานจึงไม่สามารถทำงานได้ จนกว่าจะมีการกดสวิตช์ใหม่ ความร้อนที่ได้รับก็จะได้รับมาจากลวดความร้อนชุดอุ่นเท่านั้น

การถอดประกอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า



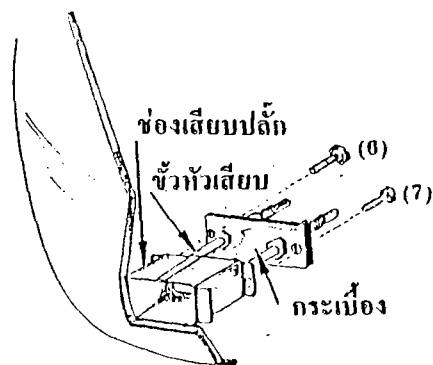
รูปที่ 9 แสดงการถอดประกอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

เริ่มจากคว่ำหม้อหุงข้าวไฟฟ้าขึ้นนอกกล่องและใช้ไขควงถอดสกรู (1), (2), (3), (4) ซึ่ง خارองหม้อและไฟฟ้าหุงจะหลุดออกมา ดังรูปที่ 9



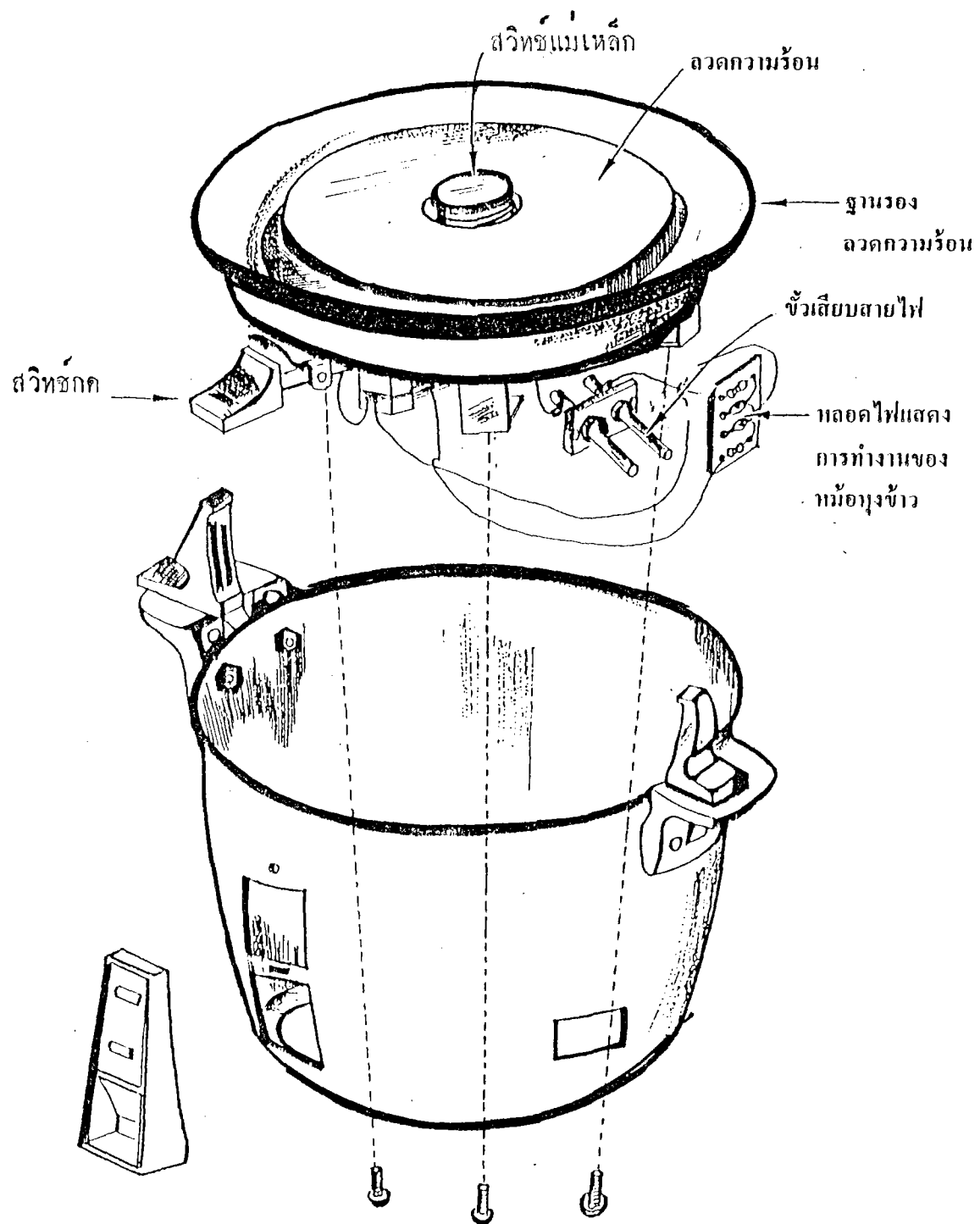
รูปที่ 10 แสดงการถอดฝาครอบสวิตช์และหลอดไฟ

พลิกหม้อหุงข้าวขึ้น และใช้ไขควงถอดถอดสกรูฝาครอบสวิตช์และหลอดไฟออกมา
จากด้านใน (5) ดังรูปที่ 10



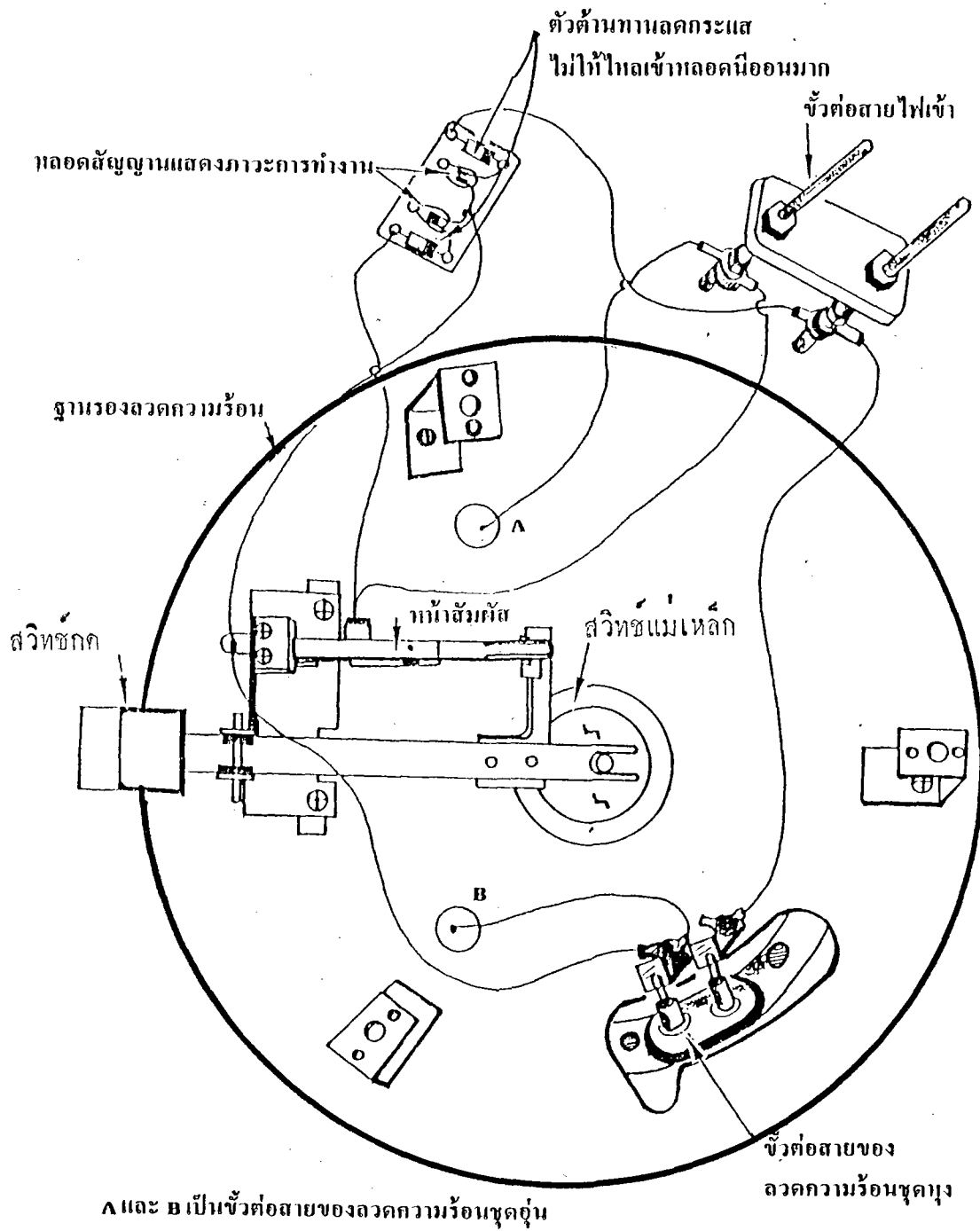
รูปที่ 11 แสดงการถอดขั้วรับหัวเสียบ

จากนั้นใช้ไขควงขันสกรู (6) และ (7) จากด้านในของท้ายหม้อหุงข้าว จะทำให้
ขั้วรับหัวเสียบปลั๊กหลุดออกมาได้



รูปที่ 12 แสดงการถอดฐานรองลวดความร้อนและชุดควบคุมความร้อน

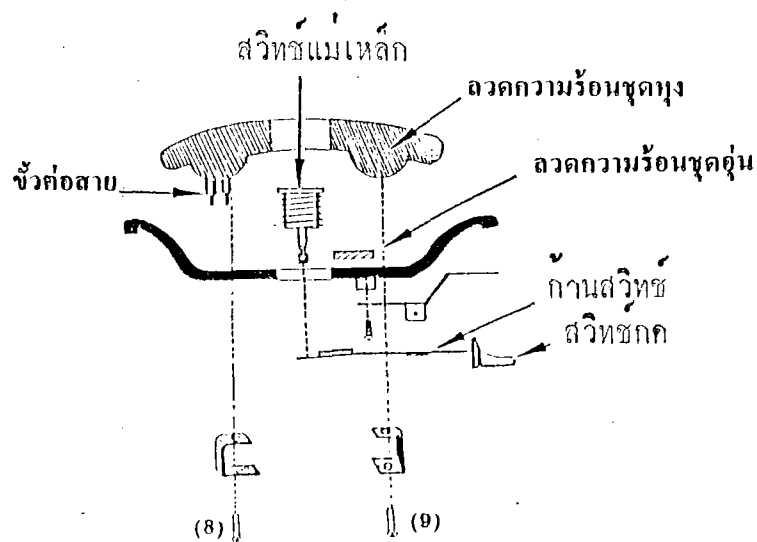
ดึงฝาครอบสวิตช์และหลอดไฟออก จากนั้นค่อย ๆ ประกอบฐานรองลวดความร้อน และชุดควบคุมความร้อนขึ้นมา ดังรูปที่ 12



รูปที่ 13 แสดงส่วนประกอบของชุดควบคุมความร้อนและการเดินสายไฟ

เมื่อพลิกฐานรองหลอดความร้อนขึ้นดูจะเห็นส่วนประกอบต่าง ๆ และวางเดินสาย

ดังรูปที่ 13



รูปที่ 14 แสดงการถอดหลอดความร้อนชุดหุง

จากนั้นใช้ไขควงถอดหลักต่อสายของหลอดความร้อนชุดหุง แล้วจึงค่อยถอดสกรู (8), (9) ซึ่งใช้ยึดหลอดความร้อน กับฐานรอง จะสามารถถอดหลอดความร้อนชุดหุงออกมาได้ ดังรูปที่ 14 ส่วนการถอดสวิตช์แม่เหล็ก ให้ถอดสกรูที่ใช้ยึดก้านสวิตช์ติดกับฐานรองออกแล้ว เลื่อนก้านสวิตช์ออกมาจากแกนหลักของสวิตช์แม่เหล็ก ก็จะดึงสวิตช์แม่เหล็กออกมาได้

การตรวจเช็คก่อนทำการตรวจซ่อม

1. การตรวจโดยการต้มน้ำ

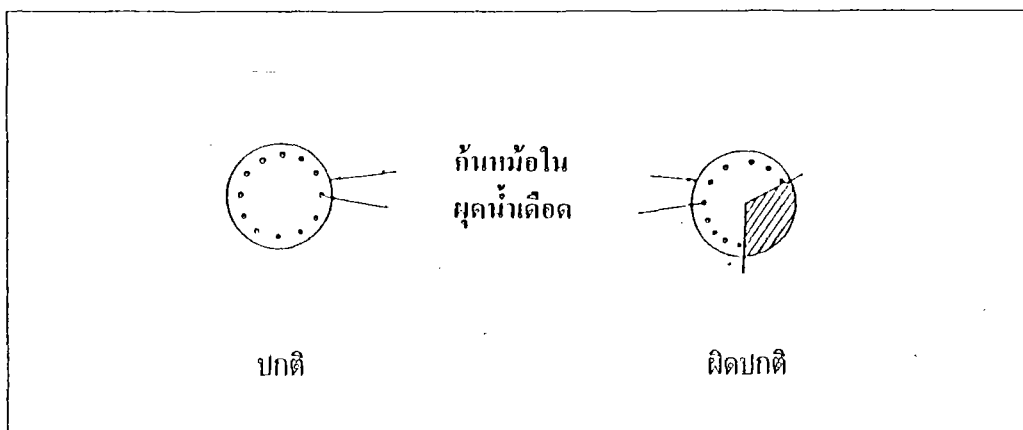
1.1 ใช้ไฟ 220 โวลท์

1.2 เติมน้ำอุณหภูมิปกติ ประมาณ $15-25^{\circ}\text{C}$ จำนวน 1 แก้ว ลงหม้อชั้นใน

1.3 ตั้งหม้อชั้นในลงในหม้อชั้นนอก ปิดฝาในและฝานนอก ล็อคทูลให้สนิท

1.4 กดสวิตช์หุง แล้วเริ่มจับเวลาสังเกตการผุดเดือดของฟองอากาศ

ในน้ำที่เส้นรอบวงของก้นหม้อใน



รูปที่ 15 แสดงการผุดเดือดของน้ำในหม้อชั้นใน

ในรูปที่ 15 ถ้าผองผุดเดือดเกิดสม่าเสมอรอบก้นหม้อ แสดงว่าก้นหม้อในสัมผัสสนิทกับแผ่นความร้อน สรุปได้ว่าหม้อชั้นในและแผ่นความร้อนปกติ แต่ถ้าผองผุดเดือดไม่สม่าเสมอ น้อยกว่า $1/3$ ของเส้นรอบวงก้นหม้อใน สรุปได้ว่า ก้นหม้อชั้นในบุบเสียรูป หรืออาจมีเศษอาหารไหม้ติดอยู่ที่แผ่นลวดความร้อนชุดหุง

2. การทดลองหุงจริง

2.1 ใช้ไฟ 220 โวลท์

2.2 ใช้ข้าวและน้ำปริมาณต่ำสุด ของค่าที่กำหนดไว้ในหม้อ

2.3 อุณหภูมิของห้องที่ทดลอง ประมาณ $20-25^{\circ}\text{C}$

2.4 วางหม้อชั้นในลงบนหม้อชั้นนอกปิดฝาให้สนิท แล้วกดสวิทช์หุง

2.5 เมื่อสวิทช์หุงตัดเป็นอุ้ง บ่อยๆให้อุ่นไปอีก 15 นาที

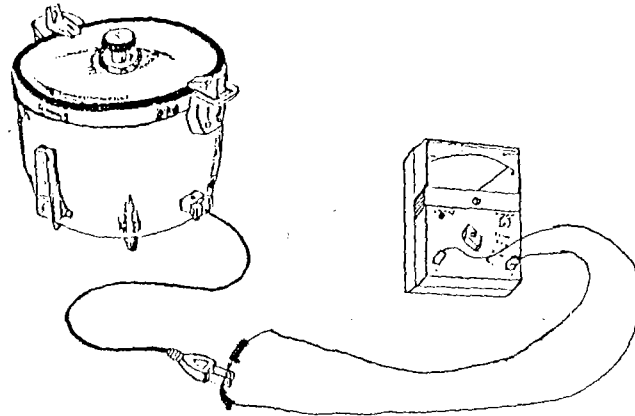
2.6 เพื่อดูว่าข้าวลงนภาชนะ สังเกตข้าวที่อยู่ก้นหม้อ ดังนี้

2.6.1 เกรียมเล็กน้อย แสดงว่า หม้อหุงข้าวใช้ได้ปกติ

2.6.2 กลิ่นและสีไหม้ แสดงว่า สวิทช์แม่เหล็กเสีย หรือก้นหม้อตรง

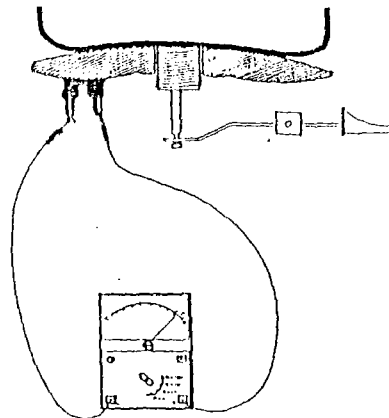
สวิทช์แม่เหล็กบุบ หรือหน้าสัมผัสไม่แยกจากกัน หรือสาเหตุอื่นที่ต้องตรวจสอบต่อไป

การตรวจซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้า



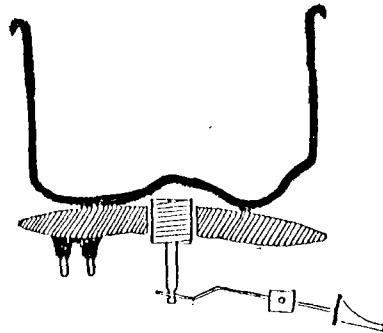
รูปที่ 16 แสดงการวัดสายเสียบเมื่อหม้อหุงข้าวไม่ร้อน

1. หม้อหุงข้าวไม่ร้อน ใช้มัลติมิเตอร์ปรับไปที่มาตรโอห์ม $\Omega \times 10$ วัดที่ปลั๊กเสียบของหม้อหุงข้าว ตามรูปที่ 16 พร้อมกดสวิทช์ ถ้าเข็มมิเตอร์ไม่กระดก ขั้นแรกตรวจสอบสายมีสภาพขาดหักภายในสายหรือไม่ ปลั๊กเสียบหลวมหรือไม่



รูปที่ 17 แสดงการวัดลวดความร้อนชุดหุง

ถ้าสายไฟและปลั๊กเสียบยังดีอยู่ ให้ถอดฝาท้ายของหม้อหุงข้าวออก แล้ววัดที่ขั้วต่อสายแผ่นลวดความร้อนชุดหุงว่าขาดหรือไม่ ถ้าเข็มมิเตอร์กระดกแสดงว่าลวดความร้อนขาด ถ้าจะวัดลวดความร้อนชุดอื่นก็สามารถทำได้ในลักษณะเดียวกัน



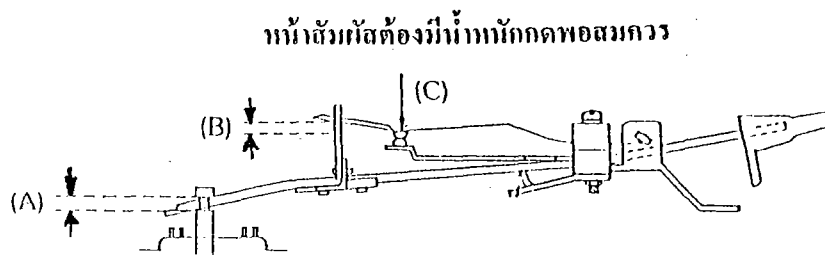
รูปที่ 18 แสดงลักษณะของหม้อขึ้นานที่เสียรูป ทำให้สัมผัสไม่สนิทกับแผ่นความร้อน

บางทีการที่หม้อหุงข้าวไม่ร้อนก็อาจเป็นเพราะสาเหตุจากหน้าสัมผัสไม่เรียบและมีความต้านทานมากซึ่งอาจทดสอบได้โดยวัดความต้านทานที่ขั้วของหน้าสัมผัส ดังรูปที่ 18 ถ้าหน้าสัมผัสอยู่ในสภาพดี เข็มจะชี้ที่ตำแหน่ง 0 โอห์ม ถ้ามีค่ามากกว่า 0 โอห์ม แสดงว่าต้องแก้ไขที่หน้าสัมผัส โดยขัดให้เรียบด้วยกระดาษทรายเบอร์ละเอียด เช่นเบอร์ 800

2. **สวิทช์กดแล้วไม่ล๊อค** อาการขัดข้องอีกประการหนึ่งที่ทำให้หม้อหุงข้าวไม่ทำงาน คือ กดสวิทช์แล้ว แม่เหล็กไม่ดูดไว้ ทำให้สวิทช์ไม่ล๊อค หม้อหุงข้าวจะไม่ร้อน อาจมีสาเหตุมาจากกันหม้อในบูบหรือก้านสวิทช์งอผิดปกติ แก้ไขได้โดยการแต่งหม้อในให้อยู่ในสภาพปกติ และปรับแต่งก้านสวิทช์ให้อยู่ในสภาพปกติ

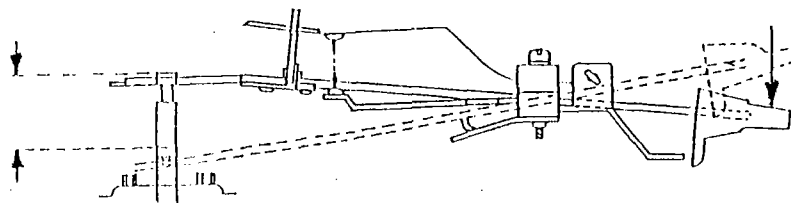
การปรับแต่งก้านสวิทช์และหน้าสัมผัส ทำได้โดย

1. คว่ำหม้อนอกลงบนกันหม้อใน แล้วกดสวิทช์ให้อยู่ในตำแหน่งหุง ปรับก้านสวิทช์และหน้าสัมผัสของสวิทช์ ดังรูปที่ 19, 20



รูปที่ 19 แสดงการปรับตั้งก้านสวิทช์และหน้าสัมผัส

- 1.1 ก้านของสวิทช์แม่เหล็กต้องไม่ถูกแขนสวิทช์กดหรือรั้งขึ้นข้างบน ตรวจโดยการขยับดู
- 1.2 ระยะห่างระหว่างหน้าสัมผัสเคลื่อนที่ได้ กับฉนวนเบเกอร์ไลท์ ต้องไม่ต่ำกว่า 3 มม.
- 1.3 หน้าสัมผัสต้องมีแรงกดพอสมควร



รูปที่ 20 การปรับตั้งก้านสวิทช์และหน้าสัมผัส

2. เมื่อยกหม้อขึ้น ก้านสวิทช์ต้องติดตัวเองขึ้นได้ และเมื่อไม่มีหม้อขึ้น เวลากดสวิทช์หน้าสัมผัสต้องแตะกัน และตรวจดูว่าก้านสวิทช์มีความคล่องตัวดีหรือไม่ ต้องไม่ฝืดหรือต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง

รายการวิธีทัศน์การสอน หัวเรื่องหลักการตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ลำดับที่	ลักษณะภาพ/เวลา	คำบรรยาย/ดนตรี
1	Caption ตรา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร- วิโรฒ / 10 วินาที Caption ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสาน มิตร / 13 วินาที เสนอ.. / 7 วินาที รายการวิธีทัศน์การสอน ชุดที่ 1 / 15 วินาที เรื่อง หลักการตรวจ ซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้า/ 10 วินาที	(ดนตรี Fade in) (ดนตรี Fade out)
2	CU.หม้อหุงข้าวยี่ห้อ และรูปแบบต่าง ๆ / 56 วินาที	หม้อหุงข้าวไฟฟ้า เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ชิ้นหนึ่งที่ทำให้ความสะดวก ซึ่งทุกบ้านที่มีไฟฟ้าใช้ต้องมี ดู เหมือนว่าเป็นสิ่งจำเป็นที่ขาดไม่ได้ เนื่องจากสภาพ
3	MS.แม่บ้านเปิดหม้อ- หุงข้าวแล้ว Zoom in ที่ ข้าวในหม้อ / 16 วินาที	สังคมที่ไม่มีเวลามาหุงข้าวด้วยวิธีการเดิมอีกแล้ว ด้วย คุณสมบัติที่ง่าย ราคาที่คนในสังคมทุกระดับจะสามารถ หาซื้อได้ อย่างถูกก็มี อย่างแพงก็มี แล้วแต่กำลังซื้อของ ผู้บริโภค และถ้าใช้อย่างถูกวิธีก็จะใช้ได้ยาวนานหลายปี

รายการวิทัศน์การสอน หัวเรื่อง หลักการตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า (ต่อ)

ลำดับที่	ลักษณะภาพ/เวลา	คำบรรยาย/ดนตรี
		ที่เดียว โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้ใช้สามารถเรียนรู้ส่วนประกอบ หลักการทำงานและหลักการตรวจสอบ ก็สามารถประหยัดค่าใช้จ่าย และเกิดความปลอดภัยกับทุก ๆ คนในบ้านอีกด้วย (ดนตรี Fade in-Fade out)
4	MS.หม้อหุงข้าวไฟฟ้า / 6 วินาที	เรารู้จักหม้อหุงข้าวในส่วนประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ส่วนประกอบแรกที่เราจะมองเห็นจากภายนอก คือ
5	CU.ฝาหม้อ/13 วินาที	ฝาหม้อส่วนมากจะทำจากโลหะสแตนเลสใช้ปิดเพื่อกันความร้อนสูญเสียของ
6	CU.หม้อชั้นใน / 27 วินาที	ชั้นที่สองคือหม้อชั้นในทำด้วยอลูมิเนียมมาหุ้มข้าวสารและน้ำที่จะหุง
7	CU.หม้อหุงข้าวชั้นนอก / 6 วินาที	ชั้นต่อไปที่เราต้องรู้จักชั้นนี้ คือ หม้อหุงข้าวชั้นนอก
8	CU.แผ่นลวดความร้อน ชุดหุง / 8 วินาที	มองจากส่วนบนจะเห็นแผ่นลวดความร้อนที่เป็นวงกลมชั้นในใหญ่
9	CU.สวิตช์แม่เหล็ก / 10 วินาที	และที่เป็นวงกลมชั้นเล็กอยู่ตรงกลาง คือ สวิตช์แม่เหล็กมีหน้าที่ในการตัดวงจรไฟฟ้าอัตโนมัติ
10	CU.ส่วนประกอบของชุดควบคุมความร้อน / 49 วินาที	เมื่อเราดูจากด้านล่างของหม้อหุงข้าวที่เราได้เปิดฝาทิ้งไว้ให้ดูแล้ว จะเห็นชั้นส่วนของชุดควบคุมความร้อน มีการจัดวางไว้อย่างเป็นระบบ แต่ละส่วนทำงานสัมพันธ์กันอย่างมีระบบ ตั้งแต่กดสวิตช์ให้หม้อหุงข้าวทำงาน และเมื่อข้าวสุก ชุดควบคุมความร้อนก็จะตัดวงจรโดยอัตโนมัติไม่เป็นภาระแก่ผู้ใช้ ส่วนแรกที่เรามองเห็นคือจุดต่อสาย

รายการวิธีทัศน์การสอน หัวเรื่อง หลักการตรวจซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้า (ต่อ)

ลำดับที่	ลักษณะภาพ/เวลา	คำบรรยาย/ดนตรี
11	MS.ภาพส่วนประกอบ หม้อหุงข้าว Zoom in ที่ หม้อชั้นในและหม้อชั้นนอก / 15 วินาที	จากภายนอกเข้ามาในชุดควบคุมความร้อน โดยต่อเข้ามา เชื่อมกับลวดความร้อนชุดอุ่น และจุดต่อเข้าชุดลวดความ ร้อนชุดหุง และต่อเชื่อมโยงกับหน้าสัมผัสโดยมีสวิตช์แม่ เหล็กเป็นตัวสั่งการให้หน้าสัมผัสตัดต่อวงจรอีกทีหนึ่ง ที่เห็นเป็นอุปกรณ์ชิ้นใหญ่คือ สวิตช์แม่เหล็ก เราสังเกต การทำงานของหม้อหุงข้าวได้จากหน้าปัทม์บอกภาวะ การทำงาน (ดนตรี Fade in) (ดนตรี Fade out) สรุปว่าหม้อหุงข้าวไฟฟ้ามีส่วนประกอบที่สำคัญสองส่วน คือ หม้อหุงข้าวชั้นใน และหม้อหุงข้าวชั้นนอก ซึ่งจะมีส่วน ประกอบของชุดควบคุมความร้อนอยู่ (ดนตรี Fade in) (ดนตรี Fade out)
12	CU. ภาพส่วนประกอบ ของชุดควบคุมความร้อน ค่อยปรากฏขึ้นทีละชิ้น / 20 วินาที	โดยปกติชุดควบคุมความร้อนจะมีส่วนประกอบที่สำคัญ อยู่ได้แก่ สวิตช์แม่เหล็ก แผ่นลวดความร้อน ก้านสวิตช์ หน้าสัมผัส และตัวถัง สำหรับยึดอุปกรณ์ชุดควบคุมความ ร้อนให้อยู่เป็นสัดส่วนตามที่ต้องการ
13	MS. ภาพแอนิเมชัน แสดงการทำงานของชุด ควบคุมความร้อนหม้อหุง ข้าวไฟฟ้า / 1 นาที 10 วินาที	การทำงานของชุดควบคุมความร้อนหม้อหุงข้าว ไฟฟ้า เมื่อเราวางหม้อหุงข้าวไฟฟ้าชั้นในบนแผ่นลวด ความร้อนเรียบร้อยแล้ว และกดสวิตช์เพื่อให้หม้อหุงข้าว ไฟฟ้าทำงาน เมื่อหน้าสัมผัสต่อวงจร กระแสไฟฟ้าไหล เข้าชุดลวดชุดหุง ความร้อนจากแผ่นลวดความร้อนชุดหุง

รายการวิดิทัศน์การสอน หัวเรื่อง หลักการตรวจซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้า (ต่อ)

ลำดับที่	ลักษณะภาพ/เวลา	คำบรรยาย/ดนตรี
14	Caption ครอบคลุมด้วย แผ่นใส และทำแบบฝึกหัด ที่ 1 / 8 วินาที (ปติวิดิทัศน์)	ก็จะถ่ายเทสู่กันหม้อหุงข้าวชั้นในและจะเริ่มร้อนขึ้นเรื่อยๆ ความร้อนจากหม้อหุงข้าวชั้นในจะถ่ายเทสู่สวิทช์แม่เหล็ก เมื่อน้ำเดือดจนแห้งแล้วสวิทช์แม่เหล็กก็จะ締ตัวกลับ ตัว วงจรกระแสไฟฟ้าให้ไปทำงานที่ระบบอุ่นต่อไป จากนั้น เมื่อเสร็จสิ้นการหุง ลวดความร้อนชุดอุ่นก็จะทำงานเพื่อ ข้าวที่สุกแล้วร้อนอยู่เสมอ (ดนตรี Fade in)
15	CU. หม้อหุงข้าวไฟฟ้า และสาคิตการตรวจเช็ค ก่อนทำการตรวจซ่อม/ 12 วินาที CU. การเช็คสายไฟ หม้อหุงข้าวไฟฟ้า / 37 วินาที	เมื่อหม้อหุงข้าวไม่ร้อนหรือทำงานผิดปกติ ก่อนลงมือ ตรวจซ่อมเราต้องมีการตรวจเช็คกันเสียก่อน ในขั้นแรก คือการถอดสายปลั๊กไฟของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าออกมา แล้ว ทำการตรวจจัดด้วยมัลติมิเตอร์ ในการตรวจวัดเราจะ ปรับไปที่มาตราวัตโอห์ม X 10 แล้วลงมือวัดสายที่ละ เส้น ในขณะที่ตรวจวัดเราต้องสังเกตว่าเข็มของมิเตอร์ ชี้ไปที่ 0 โอห์มหรือไม่ ถ้าเข็มไม่ขึ้นเลยแสดงว่าสายมี การหลุดหลวมหรือขาดในบริเวณหัวปลั๊ก
16	CU. จุดต่อสายไฟเข้า / 16 วินาที	และจุดที่เราจะตรวจวัดภายนอกคือจุดต่อสายเข้า แล้วกดสวิทช์ดูว่ามีการครบวงจร และเข็มของมิเตอร์ ชี้ที่ 0 โอห์มหรือไม่

รายการวิดิทัศน์การสอน หัวเรื่อง หลักการตรวจซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้า (ต่อ)

ลำดับที่	ลักษณะภาพ/เวลา	คำบรรยาย/ดนตรี
17	MS. การเติมน้ำ / 57 วินาที	วิธีการที่ 2 คือการเติมน้ำ โดยการนำน้ำมา 1 แก้ว ใส่ลงไปในหม้อหุงข้าวแล้วทำการต้ม จากนั้นก็ปิดฝาและ กดสวิทซ์ทิ้งไว้ ในการเติมน้ำ 1 แก้ว โดยปกติแล้วน้ำควรจะเดือดภายใน 10 นาที และเมื่อได้เวลา เราก็เปิดดูว่าการเดือดของน้ำมีการเดือดขึ้นรอบ ๆ กันหม้อหุงข้าวชั้นในหรือไม่ ถ้าเกิดมีการเดือดอยู่เพียงข้างใดข้างหนึ่ง หรือจุดใดจุดหนึ่งของหม้อหุงข้าวชั้นใน แสดงว่าหม้อหุงข้าวชั้นใน ผิดปกติ หรืออาจมีเศษอาหารไหม้ติดอยู่ที่ลวดความร้อนชุด หุง (ดนตรี Fade in)
18	Caption ครุสรูป ด้วยแผ่นใส และทำแบบ ผีกัดที่ 2 / 8 วินาที (ปิดวิดิทัศน์)	(ดนตรี Fade out)
19	MS. หม้อหุงข้าวไฟฟ้ามีตัวหนังสือ "หลักการตรวจซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้า" / 19 วินาที	หลักการตรวจซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้า
20	CU. ขยับปลั๊กไฟหุงข้าว / 9 วินาที	ถ้าหม้อหุงข้าวไม่ทำงาน สิ่งแรกที่จะต้องดูเช็ก่อนคือ สายเสียบที่ปลั๊กไฟ มีความกระชับแน่นดีหรือไม่

รายการวิธีทดสอบการสอน หัวเรื่อง หลักการตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า (ต่อ)

ลำดับที่	ลักษณะภาพ/เวลา	คำบรรยาย/ดนตรี
21	CU. หัวเสียบเข้าตัวหม้อ / 9 วินาที	หัวเสียบที่เสียบเข้าช่องเสียบหม้อหุงข้าวต้องไม่หลุด หลวม
22	CU. จุดต่อสายไฟเข้าหม้อหุงข้าวไฟฟ้า/8วินาที	สายภายในตรงจุดที่ต่อไฟเข้า มีการขาด หลุดหรือไม่ ถ้ามีต้องจัดการต่อให้เรียบร้อย
23	CU. ชุดควบคุมความร้อน / 14 วินาที	ถ้าข้าวสุกจนไหม้แต่สวิทช์แม่เหล็กไม่ตัดวงจร แสดงว่าอาจเกิดจากสาเหตุที่ 1 คือ ก้นหม้อหุงข้าวชั้นในผิดรูปไป
24	MS. หม้อชั้นใน Zoom in ที่ก้นหม้อชั้นใน / 20 วินาที	จากเดิม ต้องเคาะแต่งให้คืนสู่สภาพเดิม
25	CU. หน้าสัมผัส / 15 วินาที	สาเหตุที่ 2 คือ หน้าสัมผัสไม่แยกจากกัน ต้องปรับแต่งให้หน้าสัมผัสแยกจากกัน ในภาวะที่สวิทช์แม่เหล็กตัดวงจรไฟฟ้าแล้ว
26	MS. การวางหม้อชั้นในไม่สนิท / 17 วินาที	อาการข้าวสุกไม่ทั่วหรือสุกเพียงซีกเดียว สาเหตุเกิดจาก 1 วางหม้อชั้นในไม่สนิท ต้องวางแล้วขยับหมุนให้แน่ใจว่าไม่เอียง
27	MS-Zoom ที่ก้นหม้อหุงข้าวชั้นในบุบ /16 วินาที	สาเหตุประการที่ 2 คือก้นหม้อชั้นในบุบ หรือยุบข้างใดข้างหนึ่ง ต้องเคาะแต่งให้คืนสู่สภาพเดิม
28	CU. หลอดสัญญาณชุดอุ่น / 15 วินาที	ถ้าข้าวสุกจนสวิทช์ดีด ขึ้นแต่หลอดสัญญาณแสดงการอุ่นไม่สว่าง สาเหตุเกิดจากสายไฟที่ต่อเข้าหลอดสัญญาณชุดอุ่น

รายการวิธีทดสอบ หัวเรื่อง หลักการตรวจซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้า (ต่อ)

ลำดับที่	ลักษณะภาพ/เวลา	คำบรรยาย/ดนตรี
29	CU. จุดต่อสายร่วมกัน / 19 วินาที	ขาดหรือหลุด ก็จัดการต่อให้เรียบร้อย หรือถ้าหลุดขาดก็ต้องซื้อมาเปลี่ยนใหม่
30	CU. หน้าสัมผัสและการทำความสะอาดหน้าสัมผัส / 50 วินาที	เมื่อกดสวิตช์แล้วหลอดสัญญาณแสดงการหุงไม่สว่าง แต่ไปสว่างที่หลอดแสดงการอุ่น และหม้อหุงข้าวร้อนนิด ๆ แสดงว่าหน้าสัมผัสอยู่ห่างกันจนไม่แตะกัน ต้องตัดเข้าหากันจนแตะกัน หรืออีกสาเหตุหนึ่งคือหน้าสัมผัสแตะกันแล้วแต่ไฟไม่ผ่านคือหน้าสัมผัสสกปรก ต้องขัดด้วยกระดาษทรายละเอียดให้สะอาด
31	CU. จุดต่อสายไฟเข้า ขดลวดชุดหุง / 26 วินาที	ในกรณีที่หม้อหุงข้าวไม่ร้อนแต่หลอดสัญญาณแสดงการหุงสว่าง จุดที่ต้องตรวจเช็คคือ สายไฟที่ต่อเข้าขดลวดความร้อนชุดหุงขาดหรือไม่ ถ้าพบว่าขาดหรือหลุดก็ต้องต่อใหม่
32	CU. แผ่นลวดความร้อนชุดหุง / 15 วินาที	ให้เห็น แต่ถ้าสายไม่หลุดหรือขาด แสดงว่าลวดความร้อนชุดหุงขาด ต้องซื้อมาเปลี่ยนใหม่
33	หม้อหุงข้าว/ 9 วินาที	หรือเปลี่ยนหม้อใบใหม่ไปเลย
34	CU. สวิตช์แม่เหล็กด้านบน และด้านล่าง / 15 วินาที	ถ้าหุงข้าวแล้วข้าวไม่สุก สวิตช์แม่เหล็กตัดเสียก่อนแสดงว่าสวิตช์แม่เหล็กเสื่อมสภาพ เพราะการใช้งานมานาน ต้องเปลี่ยนสวิตช์แม่เหล็ก หรือตัดสปริงสวิตช์แม่เหล็กให้อ่อนตัวลง โดยการถอดสวิตช์แม่เหล็กออกมาแล้วตัดสปริงด้านล่างในออกประมาณครึ่งรอบ

รายการวิธีทัศนการสอน หัวเรื่อง หลักการตรวจซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้า (ต่อ)

ลำดับที่	ลักษณะภาพ/เวลา	คำบรรยาย/ดนตรี
35	CU. ที่แผ่นลวดความร้อน ชุดหุงและมีเศษอาหารไหม้ ติดอยู่ / 23 วินาที	แต่ก่อนตัดสินใจซ่อมสวิตช์แม่เหล็ก ต้องดูก่อนว่ามีเศษ อาหารไหม้ติดอยู่ที่แผ่นลวดความร้อนชุดหุงหรือไม่ ถ้ามี ก็ขัดทำความสะอาดเสียก่อน และอาจจะไม่ต้องเปลี่ยน สวิตช์แม่เหล็กก็ได้
36	Caption ครูสรุปด้วย แผ่นใส และทาบแบบฝึกหัด ที่ 3 / 8 วินาที (ปิดวิทัศน์)	(ดนตรี Fade in)
37	Caption ร่วมกัน อภิปรายสรุป ครูสรุปด้วย แผ่นใส ชักถามข้อสงสัย และทาบแบบทดสอบหลัง เรียน /10 วินาที (ปิดวิทัศน์)	(ดนตรี Fade out)

แบบฝึกหัดที่ 1

ชุดการสอนชุดที่ 1 หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

หัวเรื่องที่ 1 หลักการตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ชื่อ/สกุล.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความที่กำหนดให้แล้วทำเครื่องหมาย / หลังข้อความที่เห็น

ว่าถูก และทำเครื่องหมาย X หลังข้อความที่เห็นว่าผิด

1. ส่วนที่ทำให้ความร้อนและควบคุมความร้อนให้ข้าวสุกตามต้องการคือ
หม้อหุงข้าวชั้นใน
2. หม้อหุงข้าวชั้นใน เป็นส่วนที่ต้องระวังรักษาให้คงรูปเดิมอยู่เสมอ
เพราะถ้าเสียรูปแล้วอาจทำให้หุงข้าวไม่สุกได้ ✓
3. ในการหุงข้าว เราจะใส่ข้าวสารและน้ำในหม้อหุงข้าวชั้นใน ✓
4. ชุดควบคุมความร้อนมีส่วนประกอบที่สำคัญที่ทำหน้าที่ตัดกระแสไฟฟ้า
เมื่อข้าวสุกแล้วโดยอัตโนมัติ คือ หน้าสัมผัส
5. ส่วนประกอบของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าที่ต้องระวังไม่ให้เปียกน้ำคือ
ชุดควบคุมความร้อนในหม้อหุงข้าวชั้นนอก ✓
6. ก้านทองเหลือง เป็นส่วนที่รับกำลังจากสวิตช์แม่เหล็กไปดันหน้าสัมผัส
เพื่อตัดกระแสไฟฟ้า ✓
7. สวิตช์แม่เหล็กจะทำงานก็ต่อเมื่อได้รับความร้อนจากแผ่นลวดความ
ร้อนเกิน 100°C
8. การทำงานของชุดควบคุมความร้อนหม้อหุงข้าวไฟฟ้ามีขั้นตอนการทำงาน
ตามลำดับคือ เมื่อแผ่นไบเมทัลลในสวิตช์แม่เหล็กได้รับความร้อนจาก
หม้อหุงข้าวชั้นใน จะงอตัวดันก้านทองเหลืองจนชนะแรงดึงดูดของแม่เหล็ก
ทำให้ก้านทองเหลืองตกลงไปดันหน้าสัมผัสให้แยกจากกันตัดกระแสไฟฟ้า
เมื่อข้าวสุกพอดี ✓

แบบฝึกหัดที่ 2

ชุดการสอนชุดที่ 1 หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

หัวเรื่อง หลักการตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ชื่อ/สกุล.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความที่กำหนดให้แล้วทำเครื่องหมาย / หลังข้อที่เห็นว่าถูก

และทำเครื่องหมาย X หลังข้อที่เห็นว่าผิด

1. เมื่อไม่กดสวิตช์ ลวดความร้อนชุดอุ่นทำงานและลวดความร้อนชุดหุงไม่ทำงาน
เมื่อกดสวิตช์ลวดความร้อนชุดหุงกลับทำงานและลวดความร้อนชุดอุ่นไม่ทำงาน
เพราะว่าลวดความร้อนชุดอุ่นมีความต้านทานน้อยกว่าหลายเท่า
2. ลำดับการไหลของกระแสไฟฟ้าในหม้อหุงข้าวไฟฟ้าขณะหุงมีลำดับดังนี้คือ
แหล่งจ่าย - หน้าสัมผัส - ลวดความร้อนชุดหุง - ลวดความร้อนชุดอุ่น
3. ลำดับการไหลของกระแสไฟฟ้าในหม้อหุงข้าวไฟฟ้าขณะอุ่นมีลำดับดังนี้คือ
แหล่งจ่าย - หน้าสัมผัส - ลวดความร้อนชุดอุ่น/ลวดความร้อนชุดหุง -
แหล่งจ่าย
4. ลำดับขั้นตอนในการถอดประกอบหม้อหุงข้าวชั้นนอกที่ถูกต้องมีลำดับขั้นการ
ถอดดังนี้ คว้าหม้อชั้นนอกเปิดฝาท้าย - พลิกหงายขึ้นถอดหน้าปัดแสดงผล
การทำงานและชี้หัวเสียบ - ถอดฐานรองลวดความร้อนและฐานติดตั้ง
อุปกรณ์ติดตั้งชุดควบคุมความร้อน
5. เมื่อเราถอดชิ้นส่วนหม้อหุงข้าวชั้นนอกมาตรวจสอบแล้ววิธีการประกอบกลับคืน
ที่ไม่ทำให้เกิดความผิดพลาดหรือหลงเหลือคือประกอบชิ้นที่ถอดหลังสุดเข้าก่อน

แบบฝึกหัดที่ 3

ชุดการสอน ชุดที่ 1 หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

หัวเรื่อง หลักการตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ชื่อ/สกุล.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความที่กำหนดให้แล้วทำเครื่องหมาย / หลังข้อความที่

ที่นักเรียนเห็นว่าถูก และทำเครื่องหมาย X หลังข้อความที่นักเรียนเห็นว่าผิด

1. จากการตรวจสอบโดยการต้มน้ำ ถ้ามีฟองฟุดเดือดซีกใดซีกหนึ่ง แสดงว่า
มีสิ่งแปลกปลอมติดอยู่ที่แผ่นลวดความร้อนหรือหม้อชั้นในเสียรูป
2. หม้อหุงข้าวไม่ร้อนอาจเนื่องจากสาเหตุดังนี้ คือ ลวดความร้อนชุดหุงขาด,
จุดต่อสายหลุดหลวม, และไม่มีไฟจากแหล่งจ่าย
3. ถ้าหุงข้าวสุกจนไหม้แต่หม้อหุงข้าวไม่แสดงว่าสวิตช์กดเสีย
4. ถ้าหุงข้าวสุกไม่ทั่วหรือสุกเพียงซีกเดียว แสดงว่าลวดความร้อน
ชุดหุงขาดไปซีกใดซีกหนึ่ง
5. เมื่อกดสวิตช์หุงแล้วหลอดสัญญาณแสดงการหุงไม่สว่าง และหม้อ
มีความร้อนนิด ๆ แสดงว่าลวดความร้อนชุดหุงขาด หรือหน้า
สัมผัสแต่ละไม่ถึงกัน

เฉลยแบบฝึกหัดระหว่างเรียน หัวเรื่อง หลักการตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

แบบฝึกหัดที่ 1	แบบฝึกหัดที่ 2	แบบฝึกหัดที่ 3
1. X	1. X	1. ✓
2. ✓	2. X	2. ✓
3. ✓	3. ✓	3. X
4. X	4. ✓	4. X
5. ✓	5. ✓	5. ✓
6. ✓		
7. X		
8. ✓		

แบบทดสอบหลังเรียน ชุดการสอนชุดที่ 1 หลักการตรวจซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ เวลา 15 นาที

1. ส่วนประกอบของหม้อหุงข้าวในข้อใด ที่มักจะเสียรูปจากการใช้งาน ทำให้ หุงข้าวไม่สุก จึงต้องระวังรักษาให้อยู่ ในสภาพดีอยู่เสมอ?	ค. ฝาสัมผัส ง. สวิตช์แม่เหล็ก
ก. ฝาหม้อ ข. หม้อชั้นใน ค. หม้อชั้นนอก ง. แผ่นความร้อน	5. ข้อใดเป็นหลักการทำงานของระบบสวิตช์ แม่เหล็ก?
2. ส่วนใดของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าที่ทำหน้าที่ ควบคุมอุณหภูมิในการหุงข้าวให้สุกตาม ต้องการได้?	ก. ใช้แม่เหล็กถาวรร่วมกับแผ่นเหล็ก ข. ใช้แม่เหล็กไฟฟ้าร่วมกับไบเมทัลลอล ค. ใช้แม่เหล็กถาวรในการตัดวงจรไฟฟ้า ง. ใช้คุณสมบัติของแม่เหล็กถาวรร่วมกับ ไบเมทัลลอล
ก. หม้อชั้นนอก ข. สวิตช์แม่เหล็ก ค. แผ่นลวดความร้อน ง. ชุดควบคุมความร้อน	6. ในการทำงานตัดวงจรไฟฟ้า ของสวิตช์ แม่เหล็ก ต้องอาศัยความร้อนจากส่วนใด ของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า?
3. ข้อใดไม่เข้าพวก?	ก. แผ่นเหล็ก ข. หม้อชั้นนอก ค. ก้นหม้อชั้นใน ง. แผ่นไบเมทัลลอล
ก. ฝา ข. ข้าวสาร ค. สวิตช์กด ง. สวิตช์แม่เหล็ก	7. ส่วนประกอบใดของสวิตช์แม่เหล็ก ที่ทำให้ สวิตช์แม่เหล็กตัดตัวลงมาตัดวงจรไฟฟ้าได้?
4. ข้อใดไม่เข้าพวก?	ก. ไบเมทัลลอล ข. แผ่นเหล็ก ค. ก้านทองเหลือง ง. แผ่นแม่เหล็กถาวร
ก. สวิตช์กด ข. หม้อชั้นใน	

8. ข้อใดกล่าวถึงขั้นตอนการทำงานของ

สวิตช์แม่เหล็กได้ถูกต้อง?

ก. สวิตช์แม่เหล็กจะตัดวงจรไฟฟ้าทันที

เมื่อได้รับความร้อน

ข. เมื่อสวิตช์แม่เหล็กได้รับความร้อนตาม

กำหนดเวลาที่ตั้งไว้จะตัดวงจร

อัตโนมัติ

ค. เมื่อแผ่นไบเมทัลลอลได้รับความร้อน

เกิน 100°C ก็จะงอตัวไปดันหน้า

สัมผัสให้แยกจากกันเพื่อตัดวงจรไฟฟ้า

ง. เมื่อแผ่นไบเมทัลลอลได้รับความร้อน

มากขึ้น จะงอตัวไปดันแผ่นเหล็กจน

ชนะแรงดึงดูดของแม่เหล็ก ทำให้ก้าน

ทองเหลืองตกลงดันหน้าสัมผัสให้แยก

จากกันเพื่อตัดวงจรไฟฟ้า

9. เหตุใดเมื่อกดสวิตช์หุงแล้ว ไฟฟ้าไม่ไหล

เข้าชดลวดความร้อนชุดอุ่น ทั้งที่ต่อขนาน

กับแหล่งจ่ายเหมือนกับชดลวดชุดหุง?

ก. เพราะลวดความร้อนอุ่นตัดวงจร

ข. เพราะลวดความร้อนชุดหุงตัดวงจร

ค. เพราะลวดความร้อนชุดหุงถูกกำหนด

ให้ทำงานก่อน

ง. เพราะลวดความร้อนชุดอุ่นมีความ

ต้านทานน้อยกว่ามาก

10. การตรวจสอบการทำงานของหม้อหุงข้าว

ไฟฟ้าโดยวิธีการดัดน้ำ ผลในข้อใดแสดงว่า

หม้อชั้นในยังใช้งานได้ปกติ?

ก. มีฟองผุดเดือดตรงกลาง

ข. มีฟองผุดเดือดซีกใดซีกหนึ่ง

ค. มีฟองผุดเดือดรอบ ๆ หม้อชั้นใน

ง. มีฟองผุดเดือดกระจายเป็นหย่อม ๆ

11. หม้อหุงข้าวไม่ร้อนอาจมีสาเหตุมาจาก

ข้อใด?

ก. ลวดความร้อนชุดหุงขาด

ข. สายปลั๊กเสียบไม่แน่นหรือขาด

ค. สายต่อลวดความร้อนชุดหุงหลุดหรือขาด

ง. สาเหตุข้อขัดข้องดังกล่าวในข้อ ก, ข และ

ค. อาจเป็นได้ทุกข้อ

12. อากาข้าวสุกจนไหม้แต่หม้อหุงข้าวไม่ตัด

อาจเนื่องมาจากสาเหตุข้อใด?

ก. ตั้งหน้าสัมผัสห่างเกินไป

ข. แผ่นไบเมทัลลอลไม่งอตัวเมื่อได้รับความ

ร้อน

ค. ก้นหม้อชั้นในปองออกมาดันสวิตช์แม่เหล็ก

มากเกินไป

ง. สวิตช์แม่เหล็กไม่สัมผัสกับก้นหม้อชั้นใน

หรือได้รับความร้อนแล้วไม่ทำงาน

13. อาการข้าวสุกไม่ทั่วหรือสุกเพียงบางส่วน อาจเนื่องมาจากสาเหตุข้อใด?

ก. สวิตช์แม่เหล็กทำงานผิดปกติ

ข. แผ่นความร้อนที่หม้อชั้นนอกสกปรก

ค. กันหม้อชั้นในยุบเสียทรงหรือวางไม่สนิท

ง. ชุดควบคุมความร้อนทำงานผิดปกติ เป็นสาเหตุให้ลดความร้อนให้ความร้อนไม่สม่ำเสมอ

14. เมื่อกดสวิตช์หุง หลอดสัญญาณหุงไม่สว่าง แต่กลับไปสว่างที่หลอดสัญญาณแสดงการอุ่น และหม้อหุงข้าวร้อนนิด ๆ อาจเนื่องมาจากสาเหตุข้อใด?

ก. ลดความร้อนชุดอุ่นขาด

ข. หลอดสัญญาณแสดงการหุงขาด

ค. ลดความร้อนชุดหุงขาดหรือสายต่อหลุด

ง. ตั้งน้ำส้มผัสน้ำไว้นานเกินไป จึงทำให้ไฟลัดวงจรเข้าสู่ชุดอุ่น

15. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดวงจร และการทำงานของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า คือข้อใด?

ก. มัลติมิเตอร์

ข. แอมป์มิเตอร์

ค. โวลท์มิเตอร์

ง. โอห์มมิเตอร์

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน หัวเรื่อง หลักการกรวชซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ข้อที่ / คำเลือก	ก	ข	ค	ง
1		X		
2				X
3			X	
4		X		
5				X
6			X	
7	X			
8				X
9				X
10			X	
11				X
12				X
13			X	
14			X	
15	X			

คู่มือครู

ชุดการสอนชุดที่ 1 หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้ความร้อน

หัวเรื่องที่ 2 หลักการตรวจสอบเตารีดไฟฟ้า

ส่วนประกอบของชุดการสอน

1. แผนการสอน
2. เนื้อหาเรื่องหลักการตรวจสอบเตารีดไฟฟ้า
3. วิดีทัศน์การสอน หัวเรื่องที่ 2 หลักการตรวจสอบเตารีดไฟฟ้า
4. แผ่นใสแบบข้อภาพ เรื่องหลักการตรวจสอบเตารีดไฟฟ้า
5. เตารีดไฟฟ้าของจริง
6. แบบฝึกหัดประจำหัวเรื่อง
7. กระดาษคำตอบแบบฝึกหัด
8. แบบทดสอบหลังเรียน
9. กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

คำแนะนำ

1. ครูและนักเรียนศึกษาขั้นตอนการทำงานกิจกรรมการเรียนรู้การสอนจากแผนการสอน
2. ครูจัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องเล่นวีดีโอ/โทรทัศน์ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะและของจริงประกอบการสอนไว้อย่างครบถ้วน
3. เลือกห้องเรียนที่ไม่มีสิ่งรบกวนอันรบกวนบรรยากาศการเรียนรู้การสอน(ถ้ามี) และจัดชั้นเรียนให้นั่งเป็นกลุ่ม ๆ ละ 9-10 คน
4. ให้นักเรียนศึกษาจากวีดีทัศน์การสอน แผ่นใส และของจริง เมื่อจบแต่ละตอนให้ปิดเครื่องวีดีโอ/โทรทัศน์และทำแบบฝึกหัดที่ 1,2 ตามลำดับ เมื่อทำแบบฝึกหัดแต่ละแบบฝึกหัดเสร็จแล้วให้ตรวจสอบผลการทำแบบฝึกหัดกับเฉลยในเอกสาร และปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดอย่างเคร่งครัด

5. เมื่อเรียนจบแต่ละหัวเรื่องแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำหัวเรื่องทันที
6. ในกรณีที่นักเรียนยังไม่เข้าใจในคอนใด ให้ย้อนกลับไปศึกษาซ้ำใหม่ได้ แต่ให้คิดคะแนนแบบฝึกหัดที่ทำไว้วันครั้งแรก
7. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่า ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ในเอกสารนี้
8. เมื่อหมดเวลาแต่ละคาบให้นักเรียนช่วยกันเก็บสื่อและเอกสารเข้าที่ให้เรียบร้อย

แผนการสอน

เรื่อง หลักการตรวจซ่อมเตารีดไฟฟ้า ระดับ ม.ต้น เวลา 3 คาบ ๆ ละ 50 นาที

วัตถุประสงค์	เนื้อหา	วิธีสอน	สื่อการสอน	การประเมิน
รู้ความสนใจ	ความสำคัญของเตารีดในวิถีชีวิตประจำวัน	ชมวีดิทัศน์การศึกษา	-วีดิทัศน์	สังเกตพฤติกรรม
1. จำแนกลักษณะและหน้าที่ส่วนประกอบที่สำคัญของเตารีดไฟฟ้าได้ถูกต้อง	ส่วนประกอบของเตารีดไฟฟ้า	ให้นักเรียนดูวีดิทัศน์ต่อและครูสรุปด้วยแผ่นใสจากนั้นให้นักเรียน. ดูของจริง	-แผ่นใส -ของจริง -วีดิทัศน์	แบบฝึกหัดที่ 1
2. บอกถึงขั้นตอนการทำงาน ของระบบควบคุมความร้อนในเตารีดไฟฟ้าได้ถูกต้อง	หลักการทำงาน ของระบบควบคุมความร้อนในเตารีดไฟฟ้า	ผู้เรียนเตรียมบันทึกและให้ดูวีดิทัศน์การสอนครูสรุปด้วยแผ่นใส อภิปรายร่วมกัน	-วีดิทัศน์ -แผ่นใส -การบรรยาย	แบบฝึกหัดที่ 1
3. เขียนวงจรและอธิบายการทำงาน วงจรไฟฟ้าในเตารีดไฟฟ้าได้ถูกต้อง	วงจรไฟฟ้าในเตารีดไฟฟ้า	ครูบรรยายประกอบแผ่นใส และให้นักเรียน. ฝึกเขียนวงจรจากนั้นร่วมกันอภิปราย	-แผ่นใส -การปฏิบัติ เขียนวงจร -การอภิปราย	แบบฝึกหัดที่ 2

เนื้อหา ชุดการสอนชุดที่ 1 เรื่องที่ 2 หลักการตรวจสอบเตารีดไฟฟ้า

เตารีดไฟฟ้า

เตารีดไฟฟ้าในปัจจุบันมีมากมายยี่ห้อ แต่ละบริษัทก็จะผลิตเตารีดไฟฟ้าที่แตกต่างกัน ทั้งโครงสร้างและการทำงาน ดังนั้นก่อนที่จะท่านจะซ่อมเตารีดไฟฟ้าต้องทราบว่าเตารีดของท่านเป็นแบบใด เตารีดไฟฟ้าในปัจจุบันแบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ

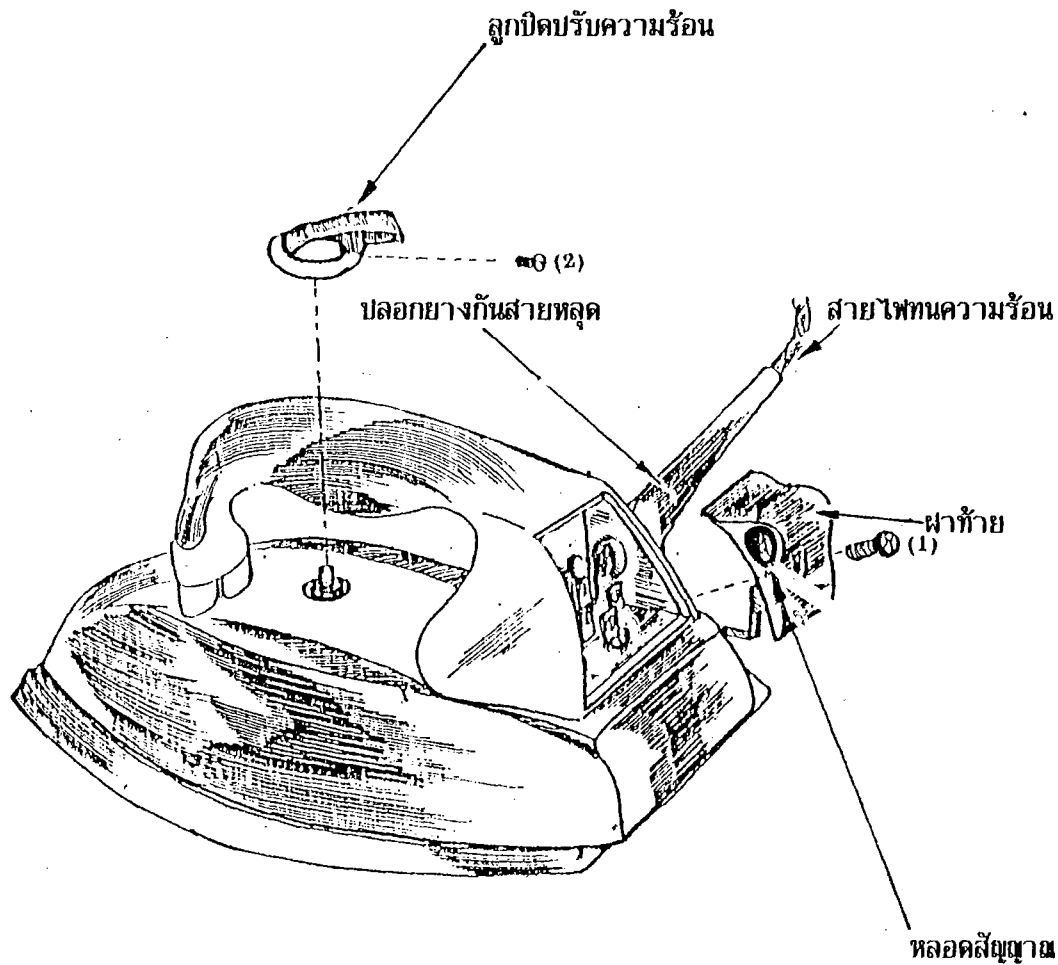
1. เตารีดแบบเปลี่ยนหลอดความร้อนได้ เตารีดแบบนี้มีมานานก่อนเตารีดแบบอื่นๆ และยังเป็นที่ยอมรับใช้ เมื่อหลอดความร้อนชำรุดก็สามารถเปลี่ยนใหม่ได้ ราคาไม่แพง
2. เตารีดไฟฟ้าแบบเปลี่ยนหลอดความร้อนไม่ได้ เตารีดแบบนี้หลอดความร้อนจะฝังอยู่ในโลหะที่เป็นแผ่นรีด ดังนั้นเมื่อชำรุดหรือขาดไม่สามารถเปลี่ยนใหม่ได้
3. เตารีดไฟฟ้าแบบพ่นไอน้ำ เตารีดแบบนี้มีโครงสร้างและหลอดความร้อนเหมือนกับเตารีดแบบเปลี่ยนความร้อนไม่ได้ เพียงแต่เพิ่มอุปกรณ์สำหรับพ่นไอน้ำออกมาได้ขณะรีดทำให้ผ้าเรียบขึ้น

สำหรับการเรียนในครั้งนี้จะเสนอความรู้เกี่ยวกับเตารีดแบบเปลี่ยนหลอดความร้อนได้ เพียงอย่างเดียว เพราะสามารถเป็นต้นแบบที่จะตรวจสอบเตารีดแบบอื่นได้และในบ้านเรือนทั่วไปมีการใช้กันอย่างแพร่หลาย

ส่วนประกอบของเตารีดแบบเปลี่ยนหลอดความร้อนได้

ก่อนที่จะเราจะซ่อมเตารีดไฟฟ้า จำเป็นต้องศึกษาส่วนประกอบของเตารีดไฟฟ้าให้เข้าใจเสียก่อน จึงจะซ่อมได้ถูกต้องและการที่จะศึกษาส่วนต่าง ๆ ให้เห็นจริง ในที่นี้จะถอดชิ้นส่วนทุกชิ้นออกมาดู เครื่องมือที่ใช้ คือ คีมและไขควง

เราจะเริ่มศึกษาชิ้นส่วนต่าง ๆ โดยการถอดออกมา ตามรูปที่ 1 ตามลำดับ ดังนี้

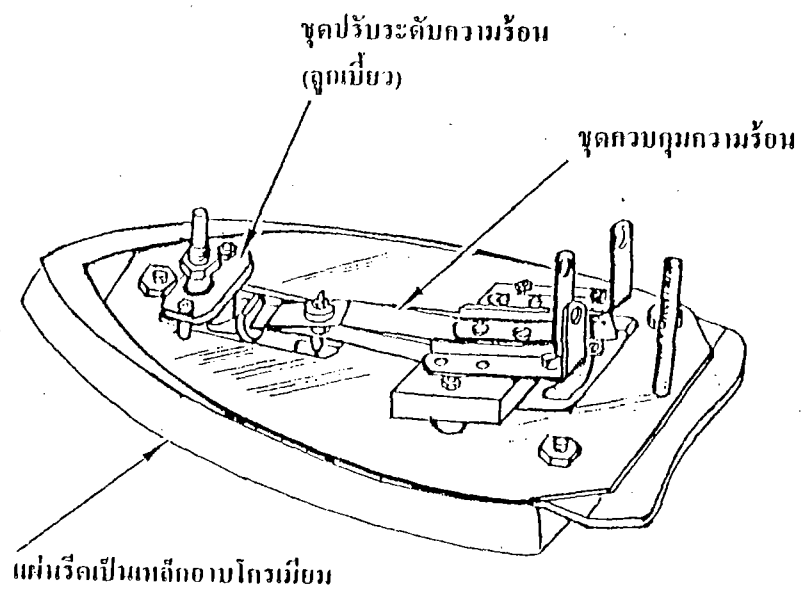
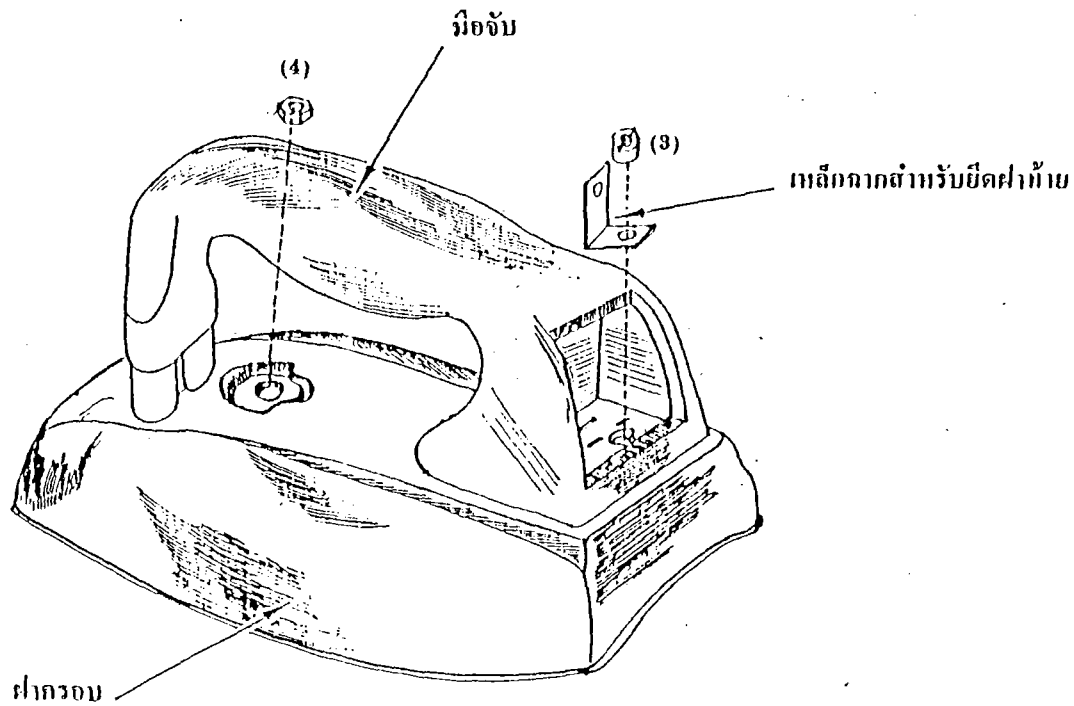


รูปที่ 1 แสดงการถอดลูกบิดและฝาท้ายเตารีดไฟฟ้า

นำเตารีดที่จะซ่อมวางลงบนผ้าหรือวัสดุที่อ่อนนุ่ม จากนั้นถอดสกรู ตามหมายเลข
ในรูปที่ 1 ตามลำดับดังนี้

1. ถอดสกรูที่ท้ายเตารีดพร้อมกับดึงฝาท้ายออกมา จากนั้นถอดสกรูของหลักต่อสาย
พร้อมกับดึงสายออกมาทั้งสองเส้น (จำด้วยว่าเส้นไหนต่อกับหลักต่อสายอันไหน)

2. ถอดสกรูของลูกบิดปรับความร้อนและถอดลูกบิดออกมาด้วย



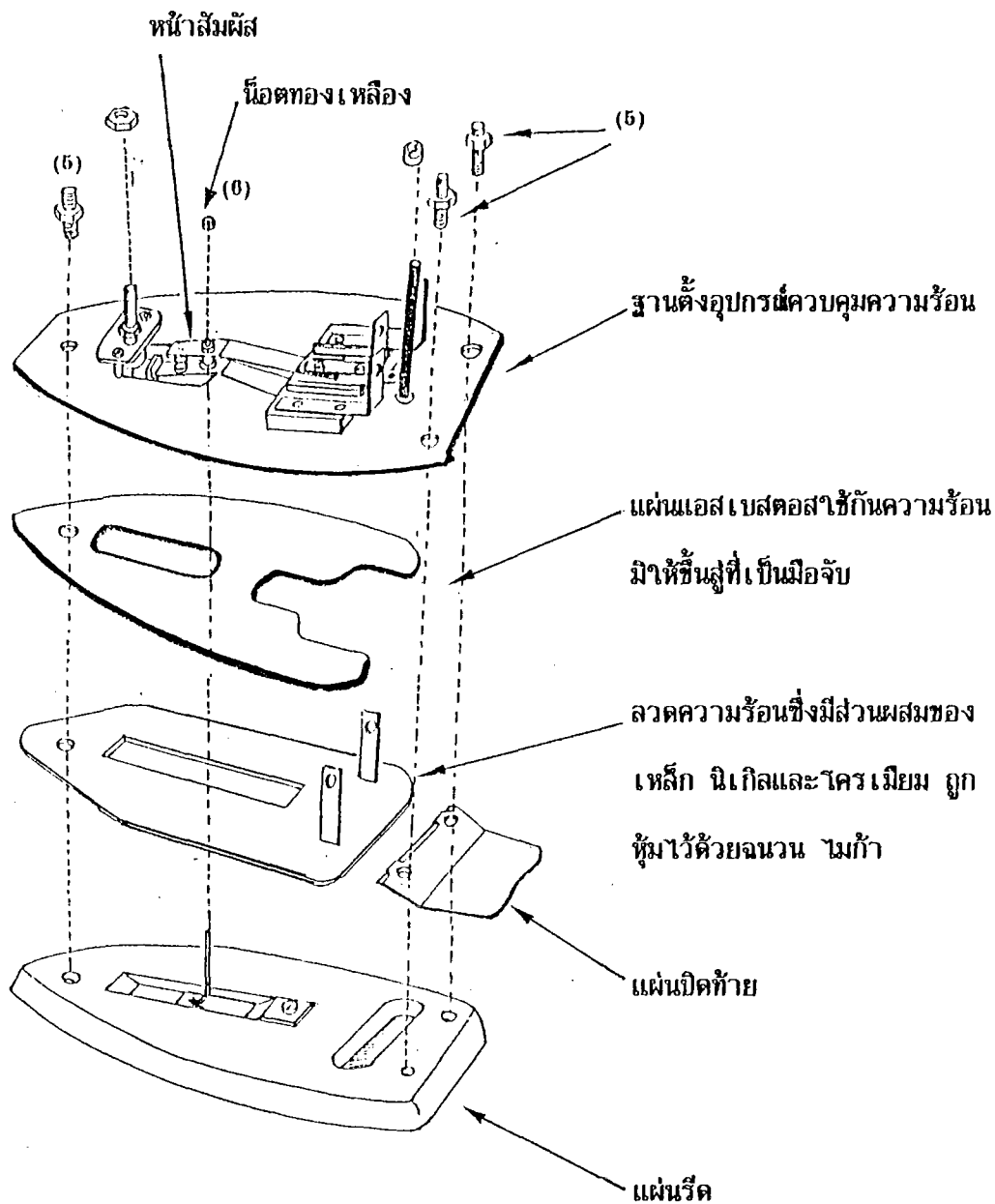
รูปที่ 2 แสดงการถอดฝาครอบบนของเตารีดไฟฟ้า

3. ใช้คีมถอดน็อตทองเหลืองที่ท้ายเตารีดแล้วดึงเหล็กฉากซึ่งใช้ยึดสกรูของฝาท้าย

ออกมา

4. ถอดน็อตที่ใช้ยึดฝาครอบพร้อมกับยกฝาครอบขึ้น ก็จะเห็นเครื่องในเตารีดเกือบ

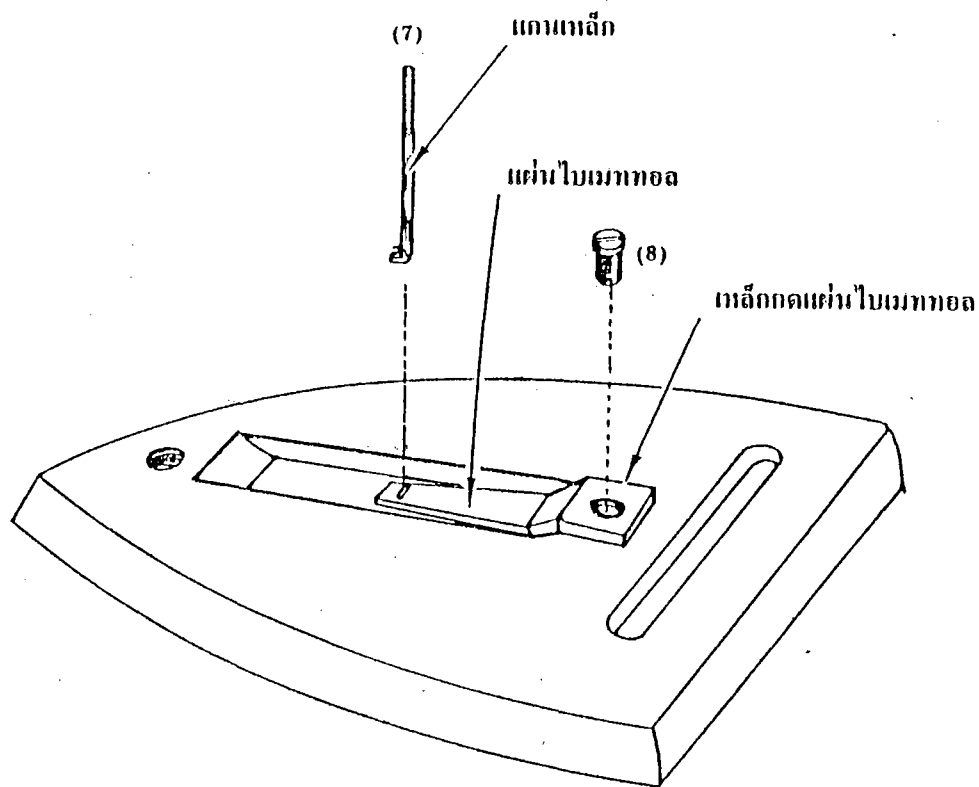
ทุกส่วน



รูปที่ 3 แสดงการถอดชิ้นส่วนภายในของเตารีดไฟฟ้า

5. ถอดนอตที่หัวและท้ายของฐานตั้งอุปกรณ์ควบคุมความร้อน

6. ถอดนอตทองเหลืองของชุดควบคุมความร้อนออก จากนั้นยกฐานเหล็กนี้ขึ้นมา ท่านก็จะเห็นชิ้นส่วนต่าง ๆ วางเรียงเป็นชั้น ๆ ตามลำดับดังนี้ คือ แผ่นแอสเบสตอส, แผ่นลวดความร้อน, แผ่นปิดท้ายและแผ่นรีด



รูปที่ 4 แสดงการถอดแผ่นไบเมทัลลอลและแกนเหล็ก

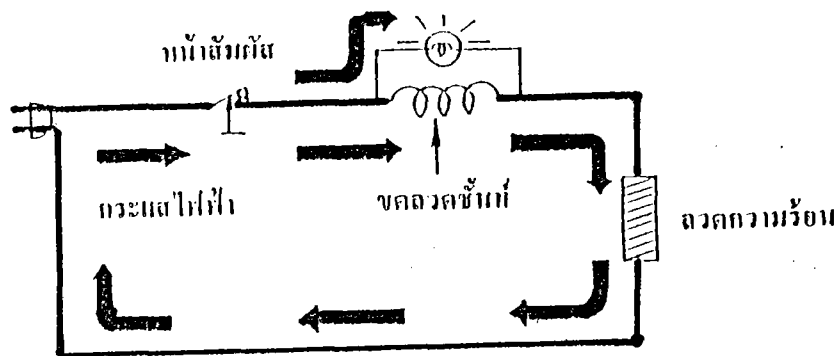
7. เป็นแกนเหล็กที่ส่งกำลังจากแผ่นไบเมทัลลอล ไปยังกลไกติดต่อหน้าสัมผัสของชุดควบคุมความร้อน

8. เมื่อถอดสกรูของเหล็กกดแผ่นไบเมทัลลอล หยิบแผ่นไบเมทัลลอลมาพลิกดู ท่านก็จะเห็นโลหะขึ้นเล็กประกบกับโลหะชิ้นใหญ่ ซึ่งเป็นโลหะต่างชนิดกัน เมื่อได้รับความร้อนก็จะงอ

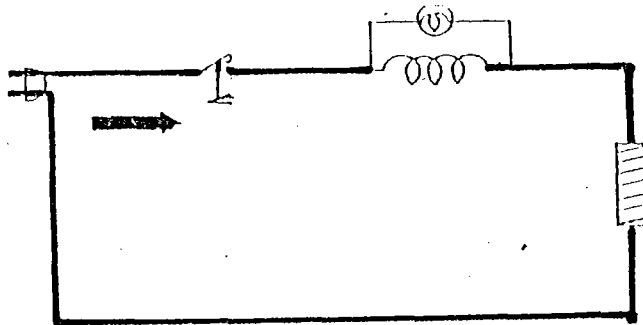
หลักการทำงานของเตารีดไฟฟ้าแบบเปลี่ยนหลอดความร้อนได้

เมื่อได้ศึกษาชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเตารีดโดยละเอียดแล้ว สิ่งที่ต้องศึกษาต่อไปก็คือหลักการทำงานของเตารีดเพื่อให้สามารถค้นหาจุดขัดข้องและซ่อมแซมได้อย่างถูกต้อง สิ่งแรกที่ต้องศึกษาเพื่อให้เข้าใจการทำงานของเตารีดก็คือวงจรไฟฟ้าของเตารีด

วงจรไฟฟ้าของเตารีดแบบเปลี่ยนหลอดความร้อนได้



รูปที่ 5 แสดงวงจรไฟฟ้าของเตารีดไฟฟ้า ขณะหน้าสัมผัสต่อวงจร



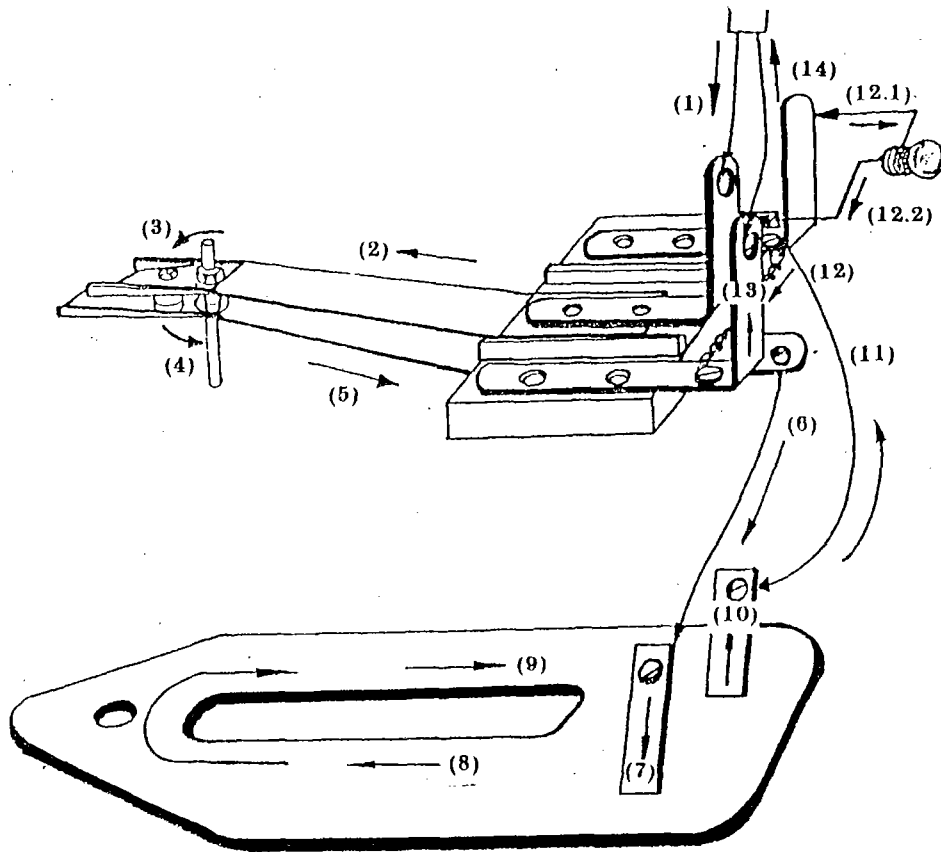
รูปที่ 6 แสดงวงจรไฟฟ้าเตารีดไฟฟ้า ขณะหน้าสัมผัสไม่ต่อวงจร

เมื่อเสียบปลั๊กของเตารีด กระแสไฟฟ้าไหลผ่านหน้าสัมผัสของชุดควบคุมความร้อน ขดลวดขึ้นที่และหลอดสัญญาณเข้าไปยังขดลวดความร้อน ตามรูปที่ 5 ทำให้หลอดความร้อนเกิดความร้อนขึ้น ต่อมาเมื่อชุดควบคุมความร้อนได้รับความร้อนจากแผ่นรีดมาก ๆ เข้าก็จะดันหน้าสัมผัสให้แยกออกจากกัน ทำให้กระแสไฟฟ้าเข้าไปยังขดลวดไม่ได้ ตามรูปที่ 6 เตารีดก็เริ่มคลายความร้อนลง เมื่อความร้อนลดลง ชุดควบคุมความร้อนก็ต่อวงจรที่หน้าสัมผัสอีกครั้ง กระแสไฟฟ้าไหลเข้าหลอดความร้อนได้ เตารีดก็ร้อนขึ้นอีก เป็นเช่นนี้ตลอดที่ยังเสียบปลั๊กอยู่

ขดลวดขึ้นที่ที่ต่ออนุกรมกับหลอดความร้อนจะทำให้เกิดแรงดันตกคร่อมที่ขดลวดขึ้นที่ประมาณ 2-3 โวลต์ จะพอดีกับแรงดันไฟฟ้าของหลอดสัญญาณ เมื่อกระแสไฟฟ้าครบวงจรก็จะทำให้หลอดสว่าง ถ้าหลอดสัญญาณไม่สว่างก็แสดงว่ามีข้อขัดข้องภายในของเตารีด

การทำงานของเตารีดไฟฟ้าจากรูปจริง

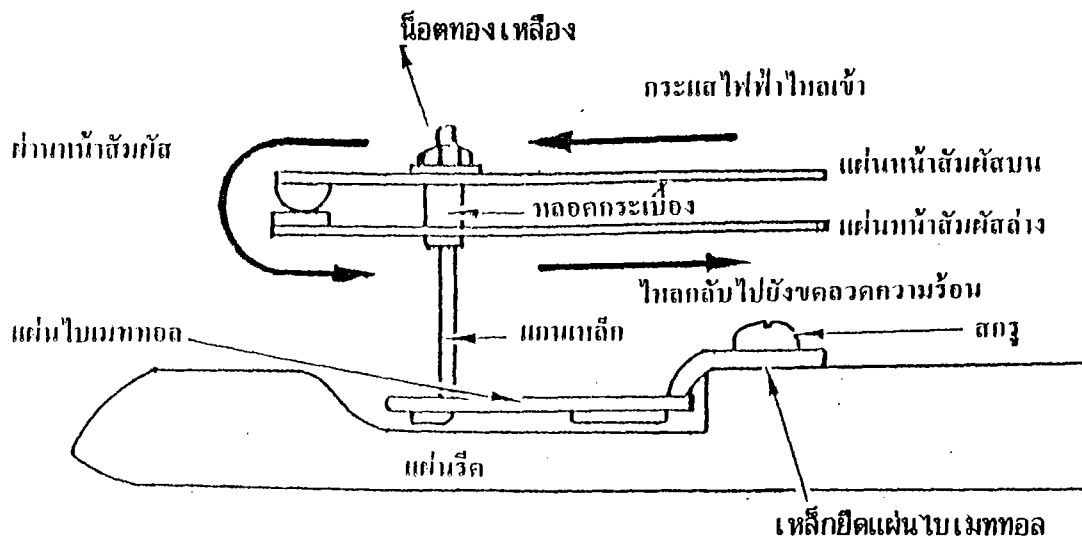
เมื่อนักเรียนได้ศึกษาการทำงานของเตาไฟฟ้าจากวงจรไปแล้ว ต่อไปก็จะให้ศึกษาจากรูปจริง ตามรูปที่ 7 จะแสดงทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้า ที่ไหลผ่านส่วนต่างๆ เรียงตามลำดับตัวเลขของลูกศร



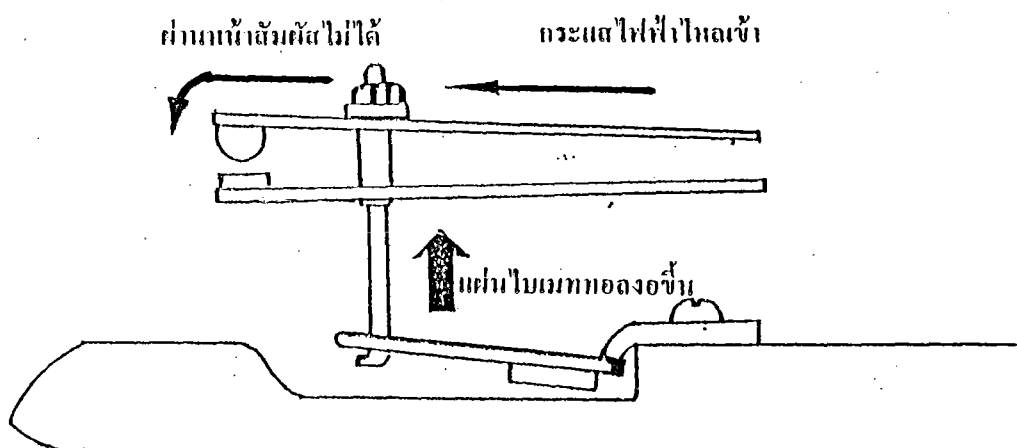
รูปที่ 7 แสดงทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้า จากรูปเหมือนจริง

กระแสน้ำเริ่มไหลเข้าทางหลักต่อสาย (1) เข้าไปยังก้านหน้าสัมผัสบน (2) ผ่านหน้าสัมผัสบน (3) ไปยังหน้าสัมผัสล่าง (4) แล้วไหลผ่านก้านหน้าสัมผัสอันล่าง (5) ไปยังหลักต่อสายใต้แผ่นกระเบื้อง (6) แล้วลงไปที่ขั้วของขดลวดความร้อน (7) ผ่านลวดความร้อน (8) และ (9) กลับไปยังขั้วอีกข้าง (10) ตรงไปยังหลักต่อสาย (11) ผ่านขดลวดชั้นที่และหลักต่อสาย (13) กลับไปที่สายไฟฟ้า (14) เป็นอันว่าครบวงจร และจุดที่ (12) จะแยกไปที่หลอดสัญญาณ (12.1) ผ่านหลอดสัญญาณ (12.2) กลับมาที่จุดต่อสายไฟออก (13) และกลับไปที่สายไฟ (14) เช่นกัน

การทำงานของชุดควบคุมความร้อนเตาไร้ค



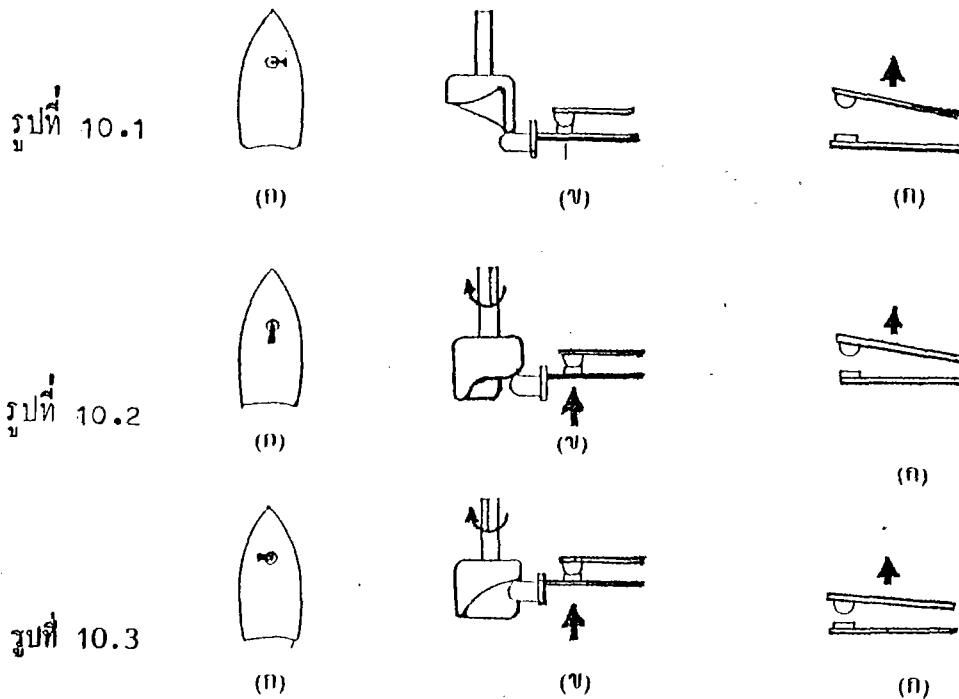
รูปที่ 8 แสดงการทำงานของชุดควบคุมความร้อนเตารีดไฟฟ้า ขณะนำลัสม์ใส่ต่อวงจร



รูปที่ 9 แสดงการทำงานของชุดควบคุมความร้อนเตารีดไฟฟ้า ขณะน้ำสัมผัสดวงจร

ชุดควบคุมความร้อนมีหน้าที่รักษาระดับความร้อนของเตารีดให้คงที่ตามที่ตั้งไว้ตลอดเวลา เมื่อร้อนเกินกำหนดก็จะตัดวงจร และเมื่อเย็นก็จะต่อวงจรใหม่ตามที่ได้อธิบายไว้แล้วในวงจรไฟฟ้าของเตารีด แต่เพื่อให้เห็นชัดเจนถึงกลไกการทำงาน ขอให้ดูตามรูปที่ 8 ซึ่งหน้าสัมผัสแต่ละอันอยู่กระแสนไฟฟ้าก็ไหลเข้าสู่แผ่นลวดความร้อน แผ่นรีดก็ร้อน ถ่ายเทไปยังแผ่นไบเมทัลลอล แผ่นไบเมทัลลอลก็จะขึ้นตามรูปที่ 9 แกนเหล็กซึ่งยึดติดกับแผ่นไบเมทัลลอลก็ถูกดันขึ้นไปดันหน้าสัมผัสให้แยกตัดวงจรไฟฟ้า เพื่อรักษาระดับความร้อนให้คงที่อยู่เสมอ

การปรับระดับความร้อนที่ลูกบิด



รูปที่ 10 แสดงการปรับระดับความร้อนที่ลูกบิด

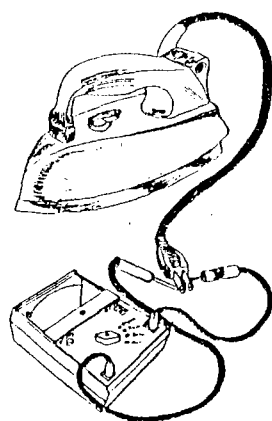
นอกจากชุดควบคุมความร้อนจะรักษาระดับความร้อนให้คงที่แล้วยังสามารถปรับระดับความร้อนให้มากหรือน้อยได้ด้วยการปรับระดับความร้อนที่ลูกบิดซึ่งจะต่อกับลูกเบี้ยว ตามรูปที่ 10.1, 10.2, 10.3

รูปที่ 10.1(ก)เป็นการปรับลูกบิดไปทางขวาสุด ซึ่งลูกเบี้ยวจะกดหน้าสัมผัสล่างลงมากที่สุด(ข) ดังนั้นเมื่อเตารีดร้อนขึ้นเพียงเล็กน้อยแผ่นไบเมทัลลอลก็จะงอตัวขึ้นและแยกหน้าสัมผัสออกจากกัน (ค)ได้รวดเร็ว และเมื่อเตารีดเย็นลงกว่าที่หน้าสัมผัสอันบนจะลงมาแตะกับอันล่างก็ช้าลงมาก เพราะหน้าสัมผัสอยู่ห่างกันมาก

รูปที่ 10.2 เมื่อหมุนลูกบิดให้อยู่ในตำแหน่งกลาง ๆ (ก) ลูกเบี้ยวจะกดหน้าสัมผัสล่างน้อยลง(ข) หน้าสัมผัสกันล่างก็จะเลื่อนขึ้นมาแตะกับอันบนแน่นขึ้น และเมื่อเตารีดร้อนกว่าที่แผ่นไบเมทัลลอลจะแยกหน้าสัมผัสทั้งคู่ให้ห่างจากกันต้องใช้เวลามาก ในตำแหน่งนี้เตารีดจะร้อนมาก

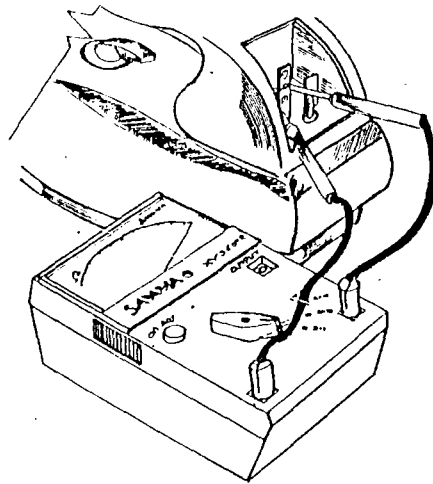
รูปที่ 10.3 เมื่อหมุนลูกบิดให้อยู่ในตำแหน่งซ้ายสุด(ก) ลูกเบี้ยวจะกดหน้าสัมผัสอันล่างได้น้อยที่สุด(ข) หน้าสัมผัสอันล่างจะเลื่อนขึ้นมาแตะกับอันบนได้แน่นมาก ซึ่งกว่าที่แผ่นใบเมทอลจะแยกให้หน้าสัมผัสทั้งสองแยกกันต้องใช้เวลาานที่สุด (ค) เตารีดจะร้อนมากที่สุด

หลักการตรวจสอบเตารีดไฟฟ้า



รูปที่ 11 แสดงการใช้มัลติมิเตอร์วัดวงจรไฟฟ้าเตารีดที่สายปลั๊ก

เตารีดไม่ร้อน ใช้มัลติมิเตอร์ตั้งมาตรงโอห์ม วัดที่ปลั๊กเสียบของเตารีดตามรูปที่ 9 ถ้ามิเตอร์ชี้ที่ 0 โอห์ม แสดงว่าเตารีดยังดีอยู่ ให้นักเรียนปรับมัลติมิเตอร์ที่ AC 250 โวลท์ แล้ววัดที่ปลั๊กได้ว่ามีไฟหรือไม่ หรือมีสภาพปกติหรือไม่

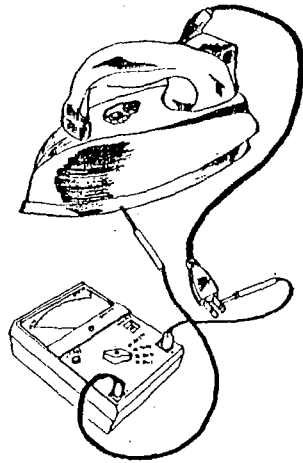


รูปที่ 12 แสดงการวัดวงจรเตาไฟฟ้าที่หลักต่อสายไฟเข้า.

แต่ถ้ามิเตอร์ไม่ชี้ที่ศูนย์โอห์ม ให้นักเรียนถอดฝาท้ายและสายเตาไฟคอก ตามรูปที่ 12 พร้อมกับวัดที่หลักต่อสาย ถ้ามิเตอร์ชี้ที่ 0 โอห์มแสดงว่าเตาไฟยังคอกอยู่ แต่เสียที่สายเตาไฟ ให้นักเรียนดูว่าส่วนใดของสายที่ขาดอยู่ โดยทั่วไปสายเตาไฟมักจะขาดตรงจุดที่สายพับไปพับมาบ่อย เช่น หัวเตาเสียหรือหัวสายด้านที่ต่อเข้าตัวเตาไฟ บางครั้งสายลวดทองแดงแตกกันทำให้มีการช็อตอย่างแรง มีประกายไฟพุ่งออกมาเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งานได้ เมื่อหาพบก็ตัดส่วนนั้นออกแล้วต่อใหม่ถ้าสายยังยาวอยู่ก็ยังสามารถใช้ได้

ถ้าใช้มิเตอร์วัดที่หลักต่อสายเข้าลวดความร้อน และปรับลูกบิดไปทุกตำแหน่งแล้วแต่มิเตอร์ก็ไม่ชี้ไปที่ 0 โอห์ม แสดงว่าอาการเสียอยู่ภายในเตาไฟ ซึ่งมีอยู่ 3 กรณี คือ

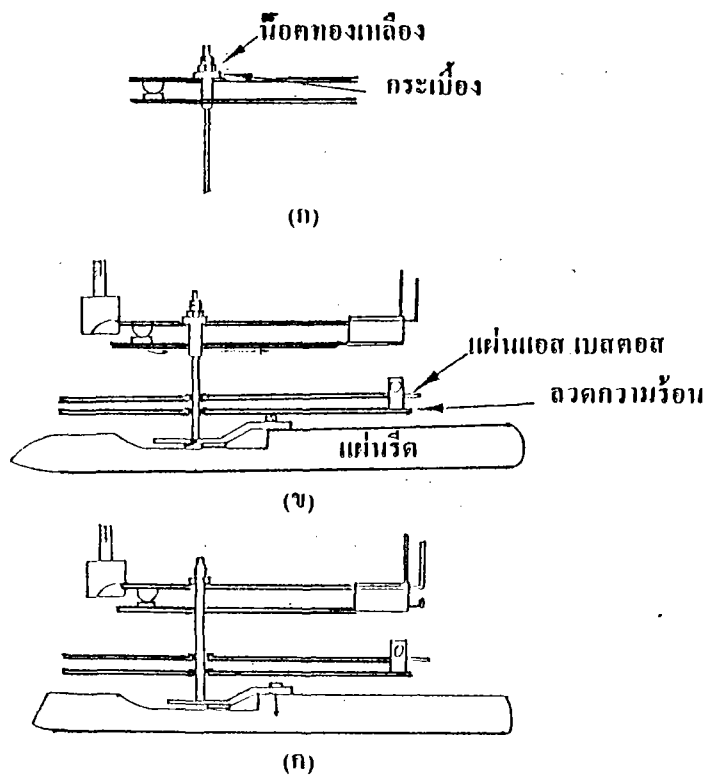
1. หน้าสัมผัสแต่ละกันไม่สนิท ให้นักเรียนกระดากทรายขัดให้สะอาดและจัดหน้าสัมผัสให้แตะกันสนิท
2. สายหลุดหรือขาด ให้นักเรียนดูตรงจุดที่หลุดหรือขาดให้แน่นอน
3. ลวดความร้อนขาด ให้นักเรียนซื้อลวดความร้อนชุดใหม่มาเปลี่ยน



รูปที่ 13 แสดงการวัดเพื่อตรวจสอบไฟรั่วที่ตัวเตารีด

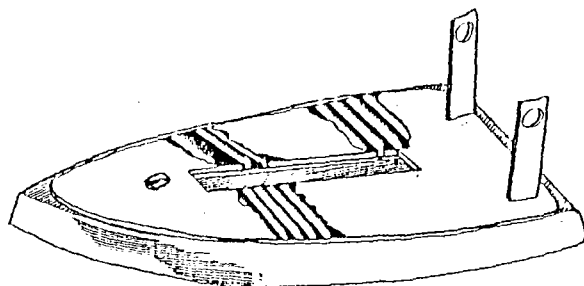
อาการไฟรั่วที่ตัวเตารีด

มีบางครั้งที่เราเสียบบั๊กเตารีดแล้วมือไปแตะที่ตัวเตารีดก็ต้องสะดุ้งเพราะถูกไฟช็อตที่เป็นเช่นนี้เพราะกระแสไฟฟ้าได้ไหลลงไปที่ตัวเตารีดหรือแผ่นรีดโดยไม่มีฉนวนกันเข้าสู่ตัวท่อน ซึ่งโดยปกติแล้วจะไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลอยู่ตามตัวเตารีด ต้องสำรวจดูว่ากระแสไฟฟ้ารั่วตรงจุดใด การแก้ไขเมื่อเกิดไฟรั่วลงตัวเตารีดโดยถอดฝาคกรอบออกแล้วตรวจดูว่าชิ้นส่วนทุกตำแหน่งมีสภาพปกติหรือไม่ มีสายไฟเบลอหยาบเส้นใดและกับส่วนที่เป็นโลหะของเตารีดหรือไม่



รูปที่ 14 แสดงการตรวจสอบสภาพของหลอดกระเบื้อง

ถ้าทุกอย่างปกติสิ่งที่ต้องสำรวจต่อไป คือ กระเบื้องซึ่งรองรับน็อตทองเหลือง
รูปที่ 14 ก ซึ่งจะกันไม่ให้กระแสน้ำมันลงแกนเหล็ก แต่ให้ไปไหลที่หน้าสัมผัสตามรูปที่ 14 ข
ถ้ากระเบื้องแตกหลุดไปแกนเหล็กจะมาแตะกับก้านเหวี่ยงสัมผัสโดยไม่มีความจำเป็น วิธีแก้ คือ
การหาหลอดกระเบื้องใหม่มาใส่



รูปที่ 15 การตรวจสอบลวดความร้อนของเตารีดไฟฟ้า

แต่ถ้าหลอดกระเบื้องยังอยู่ในสภาพดี สิ่งที่ต้องตรวจต่อไปก็คือลวดความร้อนตามรูปที่ 15 โดยตรวจดูว่ามีส่วนของลวดความร้อนที่แผ่นฉนวนไหม้หลุดหายไป ทำให้ลวดความร้อนมาแตะกับแผ่นเร็ดโดยตรง ำให้หาแผ่นฉนวนมารองให้ทั่ว แต่ถ้าหาไม่ได้ก็ต้องซื้อลวดความร้อนชุดใหม่มาเปลี่ยน

รายการวิดิทัศน์การสอน หัวเรื่อง หลักการตรวจสอบเตารีดไฟฟ้า

ลำดับที่	ลักษณะภาพ/เวลา	คำบรรยาย/ดนตรี
1	Caption หลักการ ตรวจสอบเตารีดไฟฟ้า / 9 วินาที	(ดนตรี Fade in) หลักการตรวจสอบเตารีดไฟฟ้า (ดนตรี Fade out)
2	MS.แม่บ้านกำลังรีดผ้า zoom in ไปที่เตารีด Cut MS.เชียร์ลีดเดอร์ ครูนั่งบนเวที, วงดุริยางค์ นักเรียนเข้าแถว /32 วินาที	การรีดเสื้อผ้าให้เรียบเพื่อใช้สวมใส่ไปทำงาน ดูเป็น เรื่องจำเป็นไปเสียแล้วสำหรับคนเราในปัจจุบันโดยเฉพาะ อย่างยิ่งบุคคลที่จะต้องพบปะกับผู้คนอยู่เป็นประจำ เช่น คน ทำงาน นักเรียน นักศึกษา เป็นต้น เพราะการแต่งกาย สามารถบอกถึงบุคลิก อุดมนิสัย ฐานะ และอาชีพของบุคคล นั้น ๆ ได้
3	MS.ภาพเตารีดเคลื่อน จากขวาไปซ้าย / 20 วินาที	เตารีดไฟฟ้าในปัจจุบันมีมากมายหลายยี่ห้อ แต่ละ บริษัทก็จะผลิตเตารีดไฟฟ้าที่แตกต่างกัน ทั้งโครงสร้าง และการทำงาน
4	MS.ภาพเตารีด 3 แบบ 3 แบบ/10 วินาที CU.ภาพส่วนประกอบ ภายในของเตารีดแบบ เปลี่ยนหลอดความร้อนได้ / 43 วินาที	จากภาพที่เห็นข้างต้นนักเรียนคงจะเห็นความสำคัญ ของเตารีดแล้ว ที่นี้เรามาดูว่าเตารีดโดยทั่วไปมีกี่แบบ 1.เตารีดแบบเปลี่ยนความร้อนได้ เตารีดแบบนี้มีใช้ มานาน และยังเป็นที่ยอมรับกันอยู่ เมื่อหลอดความร้อน ชำรุดก็สามารถเปลี่ยนใหม่ได้ ราคาไม่แพง
5.	CU.ส่วนประกอบภายใน ของเตารีดไฟฟ้าแบบ เปลี่ยนหลอดความร้อน	2.เตารีดไฟฟ้าแบบเปลี่ยนหลอดความร้อนไม่ได้ เตารีดแบบนี้ หลอดความร้อนจะฝังอยู่ในโลหะที่เป็นแผ่น รีดผ้าขาดจะเปลี่ยนหลอดความร้อนไม่ได้ ถ้าหลอดความ

รายการวิดิทัศน์การสอน หัวเรื่อง หลักการตรวจซ่อมเตารีดไฟฟ้า (ต่อ)

ลำดับที่	ลักษณะภาพ/เวลา	คำบรรยาย/ดนตรี
6	ไม่ได้ / 25 วินาที CU. ส่วนประกอบภายในของเตารีดแบบพ่นไอน้ำ / 20 วินาที	ร้อนชาอีกด้วยต้องซื้อเตารีดใหม่ 3. เตารีดไฟฟ้าแบบพ่นไอน้ำ เตารีดแบบนี้สามารถพ่นไอน้ำออกมาขณะรีดทำให้ผ้ารีดเรียบดีขึ้น ทั้งสามแบบนี้จะแตกต่างกันที่องค์ประกอบภายใน
7	MS. เตารีดแบบเปลี่ยนหลอดความร้อนได้ / 22 วินาที	ในการเรียนครั้งนี้ เราจะมาศึกษากันเฉพาะเตารีดแบบแรกคือ เตารีดแบบเปลี่ยนหลอดความร้อนได้ เพราะจะเป็นพื้นฐานสามารถตรวจซ่อมเตารีดแบบอื่นได้
8	Caption ศึกษาส่วนประกอบของเตารีดไฟฟ้าจากแผ่นใสแบบซ้อนภาพ / 8 วินาที (ปิดวิดิทัศน์)	(ดนตรี Fade in) (ดนตรี Fade out)
9	CU. ภาพวาดแผ่นรีดและตัวอักษรซ้อนภาพ "วงจรและการทำงานของระบบควบคุมความร้อนเตารีดไฟฟ้า" และมีภาพส่วนประกอบของชุดควบคุมความร้อนปรากฏขึ้นทีละชิ้น ต่อด้วยภาพ / 30 วินาที	วงจรและการทำงานของระบบควบคุมความร้อนในเตารีดไฟฟ้า ประกอบด้วย แผ่นไบเมทัลลอล ที่ยึดติดกับแผ่นรีด ก้านทองเหลืองที่เป็นตัวส่งกำลังจากแผ่นไบเมทัลลอล หน้าสัมผัสล่างและหน้าสัมผัสบน นอกจากนั้นยังมีลูกเบี้ยวที่ต่อเชื่อมกับลูกบิดด้านนอก

รายการวิดิทัศน์การสอน หัวเรื่อง หลักการตรวจซ่อมเตารีดไฟฟ้า (ต่อ)

ลำดับที่	ลักษณะภาพ/เวลา	คำบรรยาย/ดนตรี
10	เทคนิคอนิเมชั่น แสดงการไหลของกระแสไฟฟ้าและการทำงานของชุดควบคุมความร้อน / 50 วินาที	เมื่อเสียบปลั๊กของเตารีด กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านหน้าสัมผัสของชุดควบคุมความร้อน ขดลวดชั้นที่และหลอดลัดเข้ามาไปยังขดลวดความร้อน ทำให้ลวดความร้อนเกิดความร้อนขึ้น ต่อมาเมื่อชุดควบคุมความร้อนได้รับความร้อนจากแผ่นรีดมาก ๆ ก็จะดันให้หน้าสัมผัสแยกจากกัน ทำให้กระแสไฟฟ้าเข้าไปยังขดลวดไม่ได้ เตารีดก็เริ่มคลายความร้อนลง เมื่อความร้อนลดลง ชุดควบคุมความร้อนก็ต้องวงจรไฟฟ้าที่หน้าสัมผัสอีกครั้งเตารีดก็จะร้อนขึ้นอีก และจะเป็นอย่างนี้ตลอดไปถ้ายังเสียบปลั๊กอยู่ และเรายังสามารถปรับลดหรือเพิ่มความร้อนได้ด้วยการปรับลูกบิดได้
11	Caption ครูสรุปด้วยแผ่นใสและทาบแบบฝึกหัดที่ 1/8 วินาที (ปิดวิดิทัศน์)	(ดนตรี Fade in) (ดนตรี Fade out) หลักการตรวจซ่อมเตารีดไฟฟ้า
12	Caption หลักการตรวจซ่อมเตารีดไฟฟ้า / 8 วินาที	
13	CU.ภาพแสดงการปรับตั้งความร้อน/ 10 วินาที	ในกรณีที่เราจะปรับตั้งความร้อนให้พอดีสามารถทำได้โดยใช้มัลติมิเตอร์ จับที่หลักต่อสายไฟเข้า แล้วหมุนลูกบิดไปทางขวาสุด ชันน็อตทองเหลืองเข้าไป จนเข็มชี้ที่ 0 โอห์ม
14	CU.ภาพแผ่นลวดความร้อน และชุดควบคุมความร้อน	

รายการวิธีทดสอบ หัวเรื่อง หลักการตรวจสอบเตาไร้ไฟฟ้า (ต่อ)

ลำดับที่	ลักษณะภาพ/เวลา	คำบรรยาย/ดนตรี
15	ร้อน / 10 วินาที CU.ภาพเปิดฝาท้ายและ ใช้มัลติมิเตอร์วัดที่หลักต่อ สาย / 24 วินาที	ถ้าเข็มชี้ที่ 0 โอมห์ ให้ถอดฝาท้ายและสายออก แล้ววัดที่หลักต่อสาย ถ้าเข็มขึ้นที่ศูนย์โอมห์ แสดงว่าเตา ไร้ยังใช้ได้แต่เสียที่หลักต่อสาย เราก็ต้องซ่อมสายปลั๊ก หรือเปลี่ยนสายปลั๊กใหม่
16	CU.ภาพการปรับน็อต ทองเหลือง / 32 วินาที	ถ้าหากเตาไร้มีความร้อนน้อยหรือมากเกินไป จนกรณีนี้ เราสามารถปรับได้โดยหมุนลูกบิดที่ตำแหน่งขวาสุดและขัน น็อตทองเหลืองลงไป 2-3 รอบ จนกรณีที่ความร้อนน้อย เกินไป และถ้าความร้อนมากเกินไปก็ทำได้โดยคลายน็อต ทองเหลืองออก 2-3 รอบ ก็จะได้ระดับความร้อนที่พอดี
17	CU.ภาพการวัดที่สาย ปลั๊กตัวเสียบของเตาไร้ / 22 วินาที	ในกรณีที่เตาไร้ร้อนเราสามารถวัดได้อีกวิธีการหนึ่ง ใช้มัลติมิเตอร์วัดที่ปลั๊กเสียบ ถ้ามิเตอร์ชี้ที่ 0 โอมห์ แสดงว่าเตาไร้ยังดีอยู่ ให้ไปตรวจดูที่สายปลั๊กว่ามีกระแส ไฟฟ้าปกติหรือไม่
18	CU.ภาพแสดงการถอด ลวดความร้อนออกมาวัดที่ หลักต่อสาย / 20 วินาที	ในกรณีที่เราสงสัยว่าลวดความร้อนขาดหรือไม่ เรา ก็สามารถถอดลวดความร้อนออกมาวัดตามรูป ถ้าเข็มไม่ กระดิกแสดงว่าลวดความร้อนขาดต้องซื้อมาเปลี่ยนใหม่
19	CU. ภาพแสดงการวัด หาไฟรั่วที่ตัวเตาไร้ / 40 วินาที	และถ้ามือเราไปแตะที่ตัวเตาไร้แล้วโดนไฟช็อต แสดงว่า มีไฟรั่วที่ตัวเตาไร้ เราสามารถตรวจสอบได้โดยการดึง ปลั๊กเสียบออกก่อน ถอดฝาครอบบนออกแล้วตรวจดูว่า ชิ้นส่วนใดที่ไม่ได้หุ้มฉนวนไปแตะกับส่วนที่เป็นโลหะของ

รายการวีดิทัศน์การสอน หัวเรื่อง หลักการตรวจสอบเตารีดไฟฟ้า (ต่อ)

ลำดับที่	ลักษณะภาพ/เวลา	คำบรรยาย/ดนตรี
20	Caption ครูสรุปด้วย แผ่นใส แล้วทาบแบบฝึกหัด ที่ 3 / 8 วินาที	เตารีด ถ้าพบก็จัดการหุ้มฉนวนให้เรียบร้อย ปิดฝาครอบ ให้เรียบร้อย แล้วใช้มัลติมิเตอร์วัดสาย ดังรูป (ดนตรี Fade in)
21	Captionร่วมกันอภิปราย สรุป ครูสรุปด้วยแผ่นใส ซักถามข้อสงสัยแล้วทาบแบบ ฝึกหัดที่ 3 แล้วทาบแบบทดสอบ หลังเรียน/ 10 วินาที	
23	Cut in ที่ Caption ขอบคุณ รศ.ดร.เสาวณีย์ ลิกขา- บัณฑิต ผศ.จิราภรณ์ บุญส่ง ที่ปรึกษา นายสุภาพ ศิลปวาที ผู้จัดทำ สวัสดี / 20 วินาที	(ดนตรี Fade out)

แบบฝึกหัดที่ 1

ชุดการสอน ชุดที่ 1 หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

หัวเรื่อง หลักการตรวจสอบเตารีดไฟฟ้า

ชื่อ/สกุล.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความที่กำหนดให้แล้วทำเครื่องหมาย / หลังข้อความที่เห็นว่า

ถูก และทำเครื่องหมาย X หลังข้อความที่เห็นว่าผิด

1. เตารีดที่นำมาศึกษาในครั้งนี้เป็นเตารีดแบบเปลี่ยนหลอดความร้อนได้
2. ส่วนประกอบของชุดควบคุมความร้อนที่เป็นตัวกำหนดให้เตารีดมีความร้อนมากหรือน้อย ได้แก่ น๊อตทองเหลืองและลูกบิด
3. หลอดความร้อนในเตารีดไฟฟ้าทำด้วยโลหะนิเกิลผสมเหล็กกล้า
4. ส่วนประกอบของชุดควบคุมความร้อนที่ทำหน้าที่ควบคุมความร้อนโดยเป็นตัวสั่งการให้ส่วนประกอบอื่นทำงานรักษาระดับความร้อนโดยอัตโนมัติ คือ แผ่นไบเมทัลลอล
5. หลอดความร้อนในเตารีดไฟฟ้าเป็นชนิดหลอดที่ขดมาเป็นรูปทรงเหมือนกับแผ่นรีด ประกอบติดอยู่กับแผ่นรีด เพื่อให้การถ่ายเทความร้อนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

แบบฝึกหัดที่ 2

ชุดการสอน ชุดที่ 1 หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

หัวเรื่อง หลักการตรวจสอบเตาไฟฟ้า

ชื่อ/สกุล.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความที่กำหนดให้แล้วทำเครื่องหมาย / หลังข้อความที่
เห็นว่าถูก และทำเครื่องหมาย X หลังข้อที่เห็นว่าผิด

1. การถอดชิ้นส่วนของเตาไฟฟ้าที่ถูกต้องสามารถทำได้ตามลำดับดังนี้ คือ
ถอดน๊อตยึดฝาท้าย-ถอดน๊อตยึดจุดต่อสายไฟเข้า-ถอดน๊อตยึดฝาครอบบน-
ยกฝาครอบบนออก-เปลี่ยนชิ้นส่วนที่ชำรุด และประกอบกลับตามลำดับกลับ
กันกับการถอด
 2. ส่วนประกอบภายในของเตาไฟฟ้าจะติดตั้งเรียงลำดับจากบนลงล่าง
ดังนี้คือ อุปกรณ์ควบคุมความร้อน -แผ่นลวดความร้อน-แผ่นรีด-
แผ่นแอสเบสตอสกันความร้อน
 3. ส่วนประกอบของชุดควบคุมความร้อนที่ทำหน้าที่เป็นสะพานไฟตัดต่อ
กระแสไฟฟ้า และต้องดูแลให้อยู่ในสภาพคืออยู่เสมอ คือ หน้าสัมผัส
 4. แผ่นไบเมทัลลอลเป็นตัวรับความร้อนจากลวดความร้อนและสั่งการ
ให้แกนเหล็กไปดันหน้าสัมผัสให้แยกจากกันตัดวงจรไฟฟ้า และปล่อย
แกนเหล็กกลับให้หน้าสัมผัสแตะกัน ต่อกระแสไฟฟ้าอีกครั้งเพื่อรักษา
ระดับความร้อน
 5. การปรับความร้อนให้มากหรือน้อยในขณะรีดสามารถทำได้โดยการ
ปรับน็อตทองเหลืองขึ้นลงจนได้ระดับความร้อนที่ต้องการ

แบบฝึกหัดที่ 3

ชุดการสอน ชุดที่ 1 หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

หัวเรื่อง หลักการตรวจสอบเตาไฟฟ้า

ชื่อ/สกุล.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความที่กำหนดให้แล้วทำเครื่องหมาย / หลังข้อที่เห็นว่าถูก
และทำเครื่องหมาย X หลังข้อที่เห็นว่าผิด

1. ถ้าเราปรับความร้อนที่ถูกปิดตามปกติแต่ความร้อนที่ได้น้อยหรือมากเกินไป เราสามารถปรับตั้งภายในเพื่อให้ได้ความร้อนเป็นปกติโดยปรับที่
สกรูนอตทองเหลือง
 2. เมื่อเสียบปลั๊กเตารีดและหมุนลูกบิดไปทางขวาแต่เตารีดไม่ร้อนเลยซึ่งที่
ปลั๊กไฟก็มีไฟอยู่ เราจะเริ่มทำการตรวจวัดตามลำดับดังนี้ พิวส์ไฟบ้าน
- สายไฟ - ปลั๊กไฟ - เตารีด
 3. การวัดวงจรในเตาไฟฟ้าสามารถทำได้โดยการใช้นัลลิมิเตอร์ปรับ
มาตราวัดไปที่มาตรโอห์ม X 10 แล้วทำการตรวจวัดจุดที่ต้องการวัด
 4. จุดที่สายเตารีดมักจะขาดหรือหลุดหลวม คือ บริเวณหัวสายที่พับไปพับมาได้
 5. ถ้าสงสัยว่าหลอดความร้อนขาดเราสามารถทำได้โดยถอดออกมาวัดด้วย
นัลลิมิเตอร์ ทางแก้อย่างเดียวคือซื้อมาเปลี่ยนใหม่

เฉลยแบบฝึกหัดระหว่างเรียน หัวเรื่อง หลักการตรวจซ่อมเตารีดไฟฟ้า

แบบฝึกหัดที่ 1		แบบฝึกหัดที่ 2		แบบฝึกหัดที่ 3	
1.	✓	1.	✓	1.	✓
2.	✓	2.	X	2.	X
3.	X	3.	✓	3.	✓
4.	✓	4.	✓	4.	✓
5.	X	5.	✓	5.	✓

7. การเปิดฝาครอบบนของเตารีดไฟฟ้า
ต้องเริ่มถอดน็อต ตามลำดับในข้อใด?

- ก. น็อตยึดฝาครอบตัวเดียว
- ข. น็อตยึดฝาครอบและน็อตทองเหลือง
- ค. น็อตยึดฝาท้าย, น็อตยึดสายไฟและ
น็อตยึดฝาครอบบน

ง. น็อตยึดฐานชุดควบคุมความร้อนและ
น็อตยึดแผ่นรีด และน็อตยึดฝาครอบ
ส่วนบน

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- 1. แผ่นเอสเบสตอสกันความร้อน
- 2. แผ่นลวดความร้อน
- 3. ฐานตั้งอุปกรณ์ควบคุมความร้อน
- 4. แผ่นรีด

8. ข้อใดเรียงลำดับชิ้นส่วนได้ถูกต้อง?

ก. 1, 2, 3, 4

ข. 2, 3, 4, 1

ค. 3, 1, 2, 4

ง. 4, 3, 1, 2

9. อุปกรณ์ในข้อใดทำหน้าที่เป็นสะพานไฟ
เปิดปิดวงจรไฟฟ้าในเตารีด?

ก. ลูกเบี้ยว

ข. หน้าสัมผัส

ค. แผ่นไบเมทัลลอล

ง. น็อตทองเหลืองตั้งความร้อน

10. แผ่นไบเมทัลลอลงอตัวเนื่องจากได้รับความ
ร้อนจากส่วนใด?

ก. แผ่นรีด

ข. หน้าสัมผัส

ค. แผ่นกันความร้อน

ง. แผ่นลวดความร้อน

11. ข้อใดกล่าวถึงการทำงานของเตารีดไฟฟ้า
ได้ถูกต้อง?

ก. เมื่อกระแสไหลเข้าสู่แผ่นรีด เกิดความ
ร้อนขึ้น เมื่อความร้อนสูงมาก เตารีดจะ
ควบคุมความร้อนเอาไว้

ข. เมื่อหน้าสัมผัสแตะกัน กระแสผ่านเข้าสู่
แผ่นรีดถ่ายเทสู่แผ่นไบเมทัลลอล แผ่นไบ
เมทัลลอลงอตัวตัดกระแสไฟฟ้า

ค. เมื่อปรับลูกเบี้ยวให้หน้าสัมผัสแตะกัน
กระแสไฟฟ้าเข้าสู่ลวดความร้อนถ่ายเทสู่
แผ่นไบเมทัลลอล ไบเมทัลลอลงอตัวดันหน้า
สัมผัสให้แยกกันเพื่อตัดไฟ

ง. เมื่อปรับลูกเบี้ยวให้หน้าสัมผัสแตะกัน
กระแสไฟฟ้าไหลเข้าสู่ลวดความร้อน
ถ่ายเทสู่แผ่นรีด ความร้อนจากแผ่นรีด
ถ่ายเทสู่แผ่นไบเมทัลลอลถ้าความร้อนเกิน
ขนาดที่ตั้งไว้แผ่นไบเมทัลลอลจะงอตัวดัน
แกนเหล็กไปดันหน้าสัมผัสเพื่อตัดกระแส
และต่อกระแสอีกเมื่ออุณหภูมิลดลง

12. ถ้าตั้งความร้อนตามเกณฑ์ แต่ความร้อน

ยังน้อยกว่าปกติ เราสามารถปรับความร้อนได้ตามเกณฑ์ตรงจุดใด?

- ก. ลูกเบี้ยว
- ข. หน้าสัมผัส
- ค. แผ่นใบเมทอล
- ง. น็อตทองเหลือง

13. ถ้าเตารีดไม่ร้อนเลย ขั้นแรกที่เราจะลงมือตรวจสอบหาสาเหตุคือข้อใด?

- ก. ถอดสายเตารีดมาวัด
- ข. ถอดฝาท้ายวัดหัวต่อหลอดความร้อน
- ค. ใช้มิเตอร์วัดที่ขาปลั๊กเสียบเตารีด
- ง. ใช้มิเตอร์วัดที่หัวปลั๊กเสียบ แล้วรับลูกบิดดูเข็มมิเตอร์ว่ามีกระแสเข้าสู่วงจรหรือไม่

14. ข้อใด บอกถึงวิธีวัดสายเตารีดได้ถูกต้อง?

- ก. วัดปลายสายหัวท้ายพร้อมกัน
- ข. วัดปลายสายด้านหัวพร้อมกัน
- ค. วัดปลายสายด้านท้ายพร้อมกัน
- ง. วัดปลายสายหัวท้ายที่เป็นสีเดียวกันทีละเส้น

15. เมื่อนักเรียนเสียบปลั๊กเตารีดแล้วถูกไฟดูด เมื่อไปจับที่ตัวเตารีด คิดว่าเกิดจากสาเหตุในข้อใด?

- ก. เตารีดชำรุด ต้องซื้อใหม่
- ข. สายไฟรั่ว ต้องเปลี่ยนสายใหม่
- ค. หลอดความร้อนแตะกับสายไฟ ต้องจัดให้อยู่ห่างกัน
- ง. สายไฟที่เบลอเยาะแตะกับส่วนที่เป็นโลหะของเตารีด

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน หัวเรื่อง หลักการตรวจสอบเตารีดไฟฟ้า

ข้อที่ / ตัวเลือก	ก	ข	ค	ง
1			X	
2	X			
3				X
4			X	
5	X			
6			X	
7			X	
8			X	
9		X		
10	X			
11				X
12				X
13			X	
14				X
15				X

ภาคผนวก ข
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดการสอนชุดที่ 1 หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายใน

บ้านประเภทให้ความร้อน จากการทำงานแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ในการทดลองครั้งที่ 2

คนที่	กลุ่มที่ 1			กลุ่มที่ 2		
	หม้อหุงข้าว	เตารีด	รวม	หม้อหุงข้าว	เตารีด	รวม
1	12	11	23	13	12	25
2	15	14	29	15	13	28
3	14	14	28	15	14	29
4	15	15	30	15	15	30
5	11	10	21	12	10	22
6	14	15	29	14	15	29
7	13	12	25	12	13	25
8	15	14	29	15	14	29
9	15	15	30	15	13	28
10	13	14	27	14	15	29
11	13	14	27	13	15	28
12	14	14	28	14	14	28
รวม	164	162	326	167	163	330
$\bar{X}$	13.67	13.50	27.17	13.92	13.58	27.50

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดการสอนชุดที่ 2 หลังการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายใน

บ้านประเภทให้แสงสว่าง จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ในการทดลองครั้งที่ 2

คนที่	กลุ่มที่ 1			กลุ่มที่ 2		
	หลอด เรืองแสง	หลอด ธรรมดา	รวม	หลอด เรืองแสง	หลอด ธรรมดา	รวม
1	9	8	17	8	8	16
2	9	9	18	9	9	18
3	10	10	20	10	9	19
4	8	10	18	7	10	17
5	9	9	18	9	10	19
6	8	10	18	9	9	18
7	8	10	18	9	8	17
8	7	9	16	8	10	18
9	9	9	18	9	10	19
10	10	10	20	10	10	20
11	10	10	20	10	9	19
12	9	10	19	8	10	18
รวม	106	114	220	106	112	218
$\bar{X}$	8.83	9.50	18.33	8.83	9.33	18.17

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดการสอนชุดที่ 3 หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายใน

บ้านประเภทให้กำลังงาน จากการทาบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ในการทดลองครั้งที่ 2

คนที่	กลุ่มที่ 1			กลุ่มที่ 2		
	พัฒนา ตั้งโต๊ะ	กระดิ่ง ไฟฟ้า	รวม	พัฒนา ตั้งโต๊ะ	กระดิ่ง ไฟฟ้า	รวม
1	9	9	18	8	9	17
2	8	9	17	8	10	18
3	10	9	19	10	9	19
4	8	10	18	9	9	18
5	9	9	18	9	9	18
6	10	9	19	8	9	17
7	7	10	17	9	9	18
8	8	10	18	8	9	17
9	9	9	18	10	8	18
10	10	10	20	9	10	19
11	10	9	19	10	10	20
12	10	10	20	10	10	20
รวม	108	113	221	108	111	219
$\bar{X}$	9.08	9.42	18.42	9.00	9.25	18.25

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดการสอนชุดที่ 1 หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายใน

บ้านประเภทให้ความร้อน จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ในการทดลองครั้งที่ 2

คนที่	กลุ่มที่ 1			กลุ่มที่ 2		
	หม้อหุงข้าว	เตารีด	รวม	หม้อหุงข้าว	เตารีด	รวม
1	13	11	24	13	12	25
2	15	14	29	15	14	29
3	15	14	29	15	15	30
4	15	15	30	15	14	29
5	11	10	21	11	11	22
6	14	15	29	14	15	29
7	12	12	24	11	13	24
8	15	15	30	15	15	30
9	15	15	30	15	13	28
10	14	14	28	15	15	30
11	12	14	26	13	14	27
12	15	13	28	14	14	28
รวม	166	162	328	166	165	331
$\bar{X}$	13.83	13.50	27.33	13.83	13.75	27.58

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดการสอนชุดที่ 2 หลังการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายใน

บ้านประเภทให้แสงสว่าง จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ในการทดลองครั้งที่ 2

คนที่	กลุ่มที่ 1			กลุ่มที่ 2		
	หลอด เรืองแสง	หลอด ธรรมดา	รวม	หลอด เรืองแสง	หลอด ธรรมดา	รวม
1	9	9	18	8	10	18
2	9	10	19	9	9	18
3	10	10	20	10	10	20
4	9	10	20	7	10	17
5	9	9	18	10	10	20
6	8	10	18	9	10	19
7	8	10	18	9	9	18
8	7	10	17	8	9	17
9	9	9	18	9	10	19
10	10	10	20	10	10	20
11	10	10	20	10	8	18
12	10	10	20	10	9	19
รวม	108	117	225	109	114	223
$\bar{X}$	9.00	9.75	18.75	9.08	9.50	18.58

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดการสอนชุดที่ 3 หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายใน

บ้านประเภทให้กำลังงาน จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ในการทดลองครั้งที่ 2

คนที่	กลุ่มที่ 1			กลุ่มที่ 2		
	พัฒนา ตั้งโต๊ะ	กระดิ่ง ไฟฟ้า	รวม	พัฒนา ตั้งโต๊ะ	กระดิ่ง ไฟฟ้า	รวม
1	9	10	19	10	9	19
2	9	9	18	9	9	18
3	10	10	20	10	10	20
4	8	10	18	9	10	19
5	9	9	18	9	9	18
6	10	9	19	9	9	18
7	7	10	17	9	8	17
8	8	10	18	8	10	18
9	10	9	19	10	9	19
10	10	10	20	10	10	20
11	10	10	20	10	10	20
12	9	10	19	10	10	20
รวม	109	116	225	113	113	226
$\bar{X}$	9.08	9.67	18.75	9.42	9.42	18.83

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดการสอน เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายใน

บ้าน จากการทบทวนผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มที่ 1 ในการทดลองครั้งที่ 3

คนที่	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3	
	ระหว่างเรียน (33 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)	ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)	ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)
1	32	28	20	18	19	18
2	31	28	18	20	18	18
3	29	29	19	19	18	18
4	31	30	18	20	18	20
5	33	28	20	19	20	18
6	30	28	19	18	18	18
7	33	28	19	19	19	20
8	31	28	20	19	19	18
9	30	28	16	19	20	19
10	33	29	19	18	20	19
11	33	30	17	16	19	18
12	32	28	20	18	19	17
13	31	28	17	18	17	18
14	33	26	20	18	20	16
15	30	30	19	19	16	18
16	32	29	20	17	19	18
17	33	28	20	18	19	18
18	30	30	17	19	20	18
19	33	26	20	20	20	20

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดการสอน เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายใน

บ้าน จากการทบทวนฝึกหัดระหว่างเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มที่ 1 ในการทดลองครั้งที่ 3

(ต่อ)

คนที่	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3	
	ระหว่างเรียน (33 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)	ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)	ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)
20	32	27	17	20	19	18
21	29	28	18	17	20	17
22	30	28	20	17	19	18
23	33	30	20	19	19	20
24	32	27	20	19	20	18
25	30	28	20	18	19	18
26	28	28	17	18	20	18
27	30	28	19	18	18	18
28	32	28	19	18	18	18
29	32	27	20	19	20	18
30	32	28	20	18	17	18
รวม	940	846	568	553	567	546
$\bar{X}$	31.33	28.20	18.93	18.43	18.90	18.20

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดการสอน เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายใน

บ้าน จากการทบทวนผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มที่ 2 งานทดลองครั้งที่ 3

คนที่	ชุดที่ 1		ชุดที่ 3		ชุดที่ 3	
	ระหว่างเรียน (33 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)	ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)	ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)
1	29	28	19	18	17	18
2	30	28	19	18	17	18
3	33	26	16	19	19	18
4	30	28	20	19	19	18
5	33	29	19	17	20	18
6	33	28	20	18	19	18
7	29	28	19	19	17	17
8	32	28	19	18	20	18
9	30	29	17	18	17	19
10	30	30	17	19	19	19
11	33	27	20	19	20	17
12	27	26	19	18	19	16
13	31	29	18	18	17	20
14	32	28	17	20	19	19
15	32	28	18	19	18	20
16	32	27	20	18	18	20
17	30	30	18	20	19	20
18	33	27	17	19	18	19
19	32	28	18	20	17	20

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดการสอน เรื่อง หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายใน

บ้าน จากการทาบแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มที่ 2 ในการทดลองครั้งที่ 3

(ต่อ)

คนที่	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3	
	ระหว่างเรียน (33 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)	ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)	ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)
20	31	30	19	18	20	15
21	32	27	18	17	18	19
22	32	29	19	18	17	18
23	32	27	20	19	19	19
24	32	27	19	19	18	18
25	33	27	19	18	19	20
26	30	27	18	19	19	20
27	31	29	18	17	18	20
28	30	29	17	18	17	20
29	29	28	18	20	19	19
30	33	28	20	20	17	20
	936	813	555	557	549	560
$\bar{X}$	31.20	27.10	18.50	18.57	18.30	18.67

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดการสอน เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายใน

บ้าน จากการทบทวนฝึกทักษะระหว่างเรียนและหลังเรียน รongกลุ่มที่ 3 ในการทดลองครั้งที่ 3

คนที่	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3	
	ระหว่างเรียน (33 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)	ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)	ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)
1	33	28	12	17	20	17
2	33	27	12	19	18	18
3	30	27	12	18	20	18
4	30	28	12	17	19	17
5	30	28	18	17	17	18
6	30	28	12	17	20	18
7	31	27	20	18	19	20
8	33	30	18	18	18	20
9	30	28	16	18	18	18
10	29	28	17	18	16	18
11	31	27	17	19	16	17
12	30	29	20	18	18	19
13	29	28	19	18	20	18
14	30	28	18	18	18	18
15	29	28	18	18	18	18
16	29	28	18	19	18	19
17	27	28	17	18	19	18
18	28	28	18	17	16	20
19	27	27	18	18	17	17

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดการสอน เรื่อง หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายใน

บ้าน จากการทบทวนฝึกหัดระหว่างเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มที่ 3 ในการทดลองครั้งที่ 3

(ต่อ)

คนที่	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3	
	ระหว่างเรียน (33 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)	ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)	ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)
20	31	27	17	18	18	18
21	32	28	20	20	20	19
22	31	28	18	18	17	18
23	29	28	19	20	17	19
24	28	29	19	20	18	18
25	28	28	18	19	19	18
26	28	28	20	18	18	18
27	30	28	18	18	18	18
28	29	29	20	20	18	19
29	30	28	19	18	19	18
30	29	26	20	19	19	17
	910	837	540	548	546	546
X	30.33	27.90	18.00	18.27	18.20	18.20

หาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้สูตร (เสาวณีย์ ศึกษบัณฑิต. 2528 :

295)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100 \qquad E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการสอน คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัด

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum F$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

แทนค่าจากสูตร E_1

$$\text{ชุดที่ 1} = \frac{\left(\frac{928.5}{30} \right)}{33} \times 100 = 93.79$$

$$\text{ชุดที่ 2} = \frac{\left(\frac{552.6}{30} \right)}{20} \times 100 = 92.40$$

$$\text{ชุดที่ 3} = \frac{\left(\frac{554.1}{30} \right)}{20} \times 100 = 92.35$$

$$\text{รวมเฉลี่ย } E_1 = \frac{(93.79 \times 33) + (94.40 \times 20) + (92.35 \times 20)}{73} = 93.02$$

แทนภาพจากสูตร E_2

$$\text{ชุดที่ 1} = \frac{\left(\frac{831.9}{30} \right)}{30} \times 100 = 92.43$$

$$\text{ชุดที่ 2} = \frac{\left(\frac{552.6}{30} \right)}{20} \times 100 = 92.10$$

$$\text{ชุดที่ 3} = \frac{\left(\frac{885.8}{30} \right)}{20} \times 100 = 91.80$$

$$\text{รวมเฉลี่ย } E_2 = \frac{(92.43 \times 30) + (92.10 \times 20) + (91.80 \times 20)}{70} = 92.16$$

ภาคผนวก ค

รายนามผู้เชี่ยวชาญและรายชื่ออาจารย์ผู้สอนกลุ่มทดลอง

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ ลิกขำบัณฑิต
2. อาจารย์ ดร.สุณีย์ สอนตระกูล
3. อาจารย์ประเจิน โชติพงศ์กุล

รายชื่ออาจารย์ผู้สอนกลุ่มทดลองในการวิจัย

อาจารย์ที่เป็นผู้สอนกลุ่มทดลองทั้ง 3 ครั้ง เป็นอาจารย์ประจำหมวดอุตสาหกรรม
โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย มีรายชื่อ ดังนี้

1. อาจารย์พัชณี บุตรศรี
1. อาจารย์วงเดือน ทิพากร
2. อาจารย์วันชัย เกียรติสุวรรณ
4. อาจารย์วิรัตน์ จารุจิตร
5. อาจารย์ศิริไพบูลย์ เจตะสานนท์
6. อาจารย์สุรศักดิ์ พรหมสาขา ณ สกลนคร

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นายสุภาพ ศิลปาวาที
เกิดวันที่	11 เดือนเมษายน พุทธศักราช 2508
สถานที่เกิด	อำเภอร่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	91/10 ถนนรามอินทรา 21 แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพฯ 10100 โทร 9708979
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 2 ระดับ 5
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย พญาไท กรุงเทพฯ โทร. 2791992 ต่อ 123 ห้องโสตทัศนศึกษา
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2527 ม.6 จากโรงเรียนร่อนพิบูลย์ เกียรตินิยมชั้นดี พ.ศ. 2531 ศษ.บ. (วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. 2540 กศ.ม. (วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

**การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน
ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2**

**บทคัดย่อ
โดย
สุภาพ ศิลปาวาที**

**เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาดุษฎีศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา
พฤษภาคม 2540**

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและพัฒนาชุดการสอน เรื่อง หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร จำนวน 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ชุดการสอน 3 ชุด พร้อมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90 / 90

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้ความร้อน มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 93.79 / 92.43

ชุดที่ 2 เรื่อง หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้แสงสว่าง มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 92.40 / 92.10

ชุดที่ 3 เรื่อง หลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้กำลังงาน มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 92.35 / 91.80

รวมเฉลี่ยทั้ง 3 ชุด มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 93 / 92 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 90 / 90

A DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL PACKAGES ON HOME
ELECTRICAL APPLIANCE REPAIR FOR MATHAYOM SUKSA II STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

SUPAP SILAPAVATEE

Presented in partial fulfillment of the requirements for the Master
of Education degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University

May 1997

The purpose of the study was to develop instructional packages on Home Electrical Appliance Repair for Mathayomsuksa II students.

The subjects, 90 students from Samsen Wittayalai School, were divided into 3 groups of 30.

The instruments used were three instructional packages and achievement tests. The data were analyzed through 90 / 90 efficient criteria.

It was found that the instructional packages attained an efficiency as follows :

Package I : Home Electrical Appliance Repair for Giving Heat attained an efficiency of $E_1/E_2 = 93.79 / 92.43$.

Package II : Home Electrical Appliance Repair for Giving Light attained an efficiency of $E_1/E_2 = 92.40 / 92.10$.

Package III : Home Electrical Appliance Repair for Giving Power attained an efficiency of $E_1/E_2 = 92.35 / 91.80$.

The average of all these packages was 93 / 92.