

372 6
๓ 2467
8 2

การเปรียบเทียบผลการ เรียนกลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพเรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใ้ใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ

ปริญญานิพนธ์

ของ

๒ ๒
คุณ อนฉวรร

พ.ศ. 2527

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ต.ชุมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร 3921575, 3915058

๑ ๓๖
๔

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตร

ปริญญากการศึกษามหาบัณฑิต

กุมภาพันธ์ 2527

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

153838

การเปรียบเทียบผลการเรียนกลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพเรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ

บทคัดย่อ
ของ
คุณ อดิสร

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
กุมภาพันธ์ 2527

การเปรียบเทียบผลการเรียนกลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพ เรื่องงานไฟฟ้า
ในบ้าน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ

จุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า เพื่อสร้างบทเรียนสำเร็จรูป เรื่องงานไฟฟ้า
ในบ้าน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนทั้งด้านความเข้าใจ
และการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ

การศึกษาค้นคว้านี้กระทำกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนนิคมฯ
7 อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ปีการศึกษา 2526 จำนวน 60 คน ซึ่งเลือก
มาโดยการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละเท่า ๆ กัน กลุ่ม
ทดลองเรียนด้วยตนเองจากบทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมเรียน
โดยใช้การสอนตามปกติ ใช้เวลาเรียนกลุ่มละ 10 ชั่วโมง ก่อนและหลังการเรียน
มีการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งละ 1 ชั่วโมงทั้งสองกลุ่ม

ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่า -

1. บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.95 / 93.13
2. กลุ่มทดลองมีผลการเรียนด้านความเข้าใจสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. กลุ่มทดลองมีผลการเรียนด้านการปฏิบัติงานสูงกว่ากลุ่มควบคุม
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF PROGRAMMED INSTRUCTION
AND CONVENTIONAL METHOD OF INSTRUCTION, USING THE HOUSEHOLD
ELECTRICITY TOPIC OF PRATHOM FIVE

AN ABSTRACT

BY

TOOM ONTHAVORN

Presented in partial fulfilment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University
February 1984

The purposes of this study were ; to construct a set of programmed instruction on Household Electricity for Prathom 5 students, and to compare the results of programmed instruction and conventional method of instruction in term of theoretical and practical achievement.

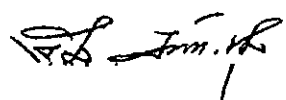
The study was done on a group of 60 students of Nikom Seven Elementary School, Bankai District, Rayong Province during the 1983 academic year. The students were randomly selected and divided into two equal groups, the experimental and the control group. They studied the same content for 10 hours. The experimental group studied the lesson by themselves using the programmed instruction set constructed by the author, and the control group studied by conventional method of instruction. Both groups were given a one-hour achievement test constructed by the author before and after the lesson.

The results were :

1. The efficiency of the programmed instruction set on Household Electricity was 92.95/93.13
2. The theoretical achievement of the experimental group was statistically higher than the control group at .01 level
3. The practical achievement of the experimental group was statistically higher than the control group at .01 level.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณา
ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

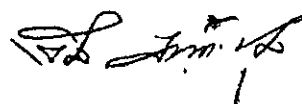


ประธาน

กนกพงศ์ สงคณานนท์

กรรมการ

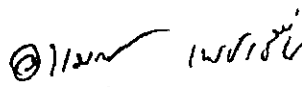
คณะกรรมการสอบ



ประธาน

กนกพงศ์ สงคณานนท์

กรรมการ



กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือและคำแนะนำอย่างดียิ่งจาก
รองศาสตราจารย์เค็ม จันทะชุม ประธานกรรมการที่ปรึกษา และผู้ช่วยศาสตราจารย์
กาญจนา นทีแสง กรรมการที่ปรึกษา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณ
เป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.อวรมณ์ เพชรชื่น ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์
ปรางค์ประธานพร และผู้ช่วยศาสตราจารย์วิจิตร สุกากร ที่ให้ความช่วยเหลือทำให้
งานวิจัยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ลัดดา สุขปรีดี รองศาสตราจารย์
ดร.นิพนธ์ สุขปรีดี รองศาสตราจารย์ประมาณ อดิษฐ์ อาจารย์พรเพ็ญ ปทุมศิริ
อาจารย์ประไพ ปิ่นสุวรรณ อาจารย์ทวีศักดิ์ ยกยิ่ง อาจารย์สมคิด สุขมหา
อาจารย์หนึ่ง ครามเสมอ และอาจารย์ประคอง สุขศิริ ที่ให้เกียรติเป็นกรรมการ
ผู้ทรงคุณวุฒิ

ขอขอบคุณ คณะครูอาจารย์และนักเรียนโรงเรียนนิคมฯ 1 โรงเรียนนิคมฯ
5 โรงเรียนนิคมฯ 7 ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทดสอบ
และทดลอง และขอขอบคุณ คุณจินดา ศรีญาณลักษณ์ ที่ช่วยเหลือในการพิมพ์

คุณ อนดาพร

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษากันกว่า	3
ความสำคัญของการศึกษากันกว่า	3
ขอบเขตของการศึกษากันกว่า	5
สมมุติฐานของการศึกษากันกว่า	5
ข้อตกลงเบื้องต้น	6
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	8
เอกสารที่เกี่ยวข้อง	8
ลักษณะของบทเรียนสำเร็จรูป	9
ชนิดของบทเรียนสำเร็จรูป	11
หลักการของการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป	13
วิธีสร้างบทเรียนสำเร็จรูป	17
ข้อดีข้อเสียของบทเรียนสำเร็จรูป	24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
งานวิจัยในต่างประเทศ	27
งานวิจัยภายในประเทศ	30

ภูมิหลัง

การประถมศึกษาเป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อประชากรของทุกประเทศ ทุกสังคม และมีความจำเป็นต่อทุกคน (จรรยา ภูมิปี 2520 : 41) เพราะเป็นการศึกษาที่มุ่งให้เด็กวัยเรียนมีความรู้ความสามารถขั้นพื้นฐานให้คงสภาพอ่านออกเขียนได้ คิดคำนวณได้ ประกอบอาชีพตามควรแก่วัยและความสามารถได้ และสามารถดำรงตนเป็นพลเมืองดีในระบอบการปกครองแบบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข (กระทรวงศึกษาธิการ 2520 : 1)

ในด้านความสามารถในการประกอบอาชีพนั้นนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการปลูกฝังให้เกิดขึ้นมากที่สุดในระดับประถมศึกษา เพราะจากสถิติทางการศึกษาในปี พ.ศ. 2523 ปรากฏว่า มีนักเรียนระดับประถมศึกษาที่เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษานี้ทั้งหมด 746,274 คน มีโอกาสได้เข้าเรียนในระดับมัธยมศึกษาเพียง 262,417 คน ที่เหลือนอกนั้นได้เข้าสู่ตลาดแรงงานสาขาต่าง ๆ ของประเทศ แต่ผู้ที่เรียนจบชั้นประถมศึกษาเหล่านี้เป็นแรงงานที่ยังขาดคุณภาพ โดยเฉพาะยังขาดความรู้ ทักษะ เจตณคติ ตลอดจนค่านิยมทางค่านาชีพ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการศึกษาในระดับประถมศึกษามิได้เอื้ออำนวยทางค่านาชีพมาก่อน จึงทำให้คณะผู้สร้างหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 เห็นความสำคัญด้านเตรียมตัวเพื่ออาชีพแก่เด็กระดับประถมศึกษา จึงได้กำหนดให้หลักสูตรมีกลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพ โดยมุ่งสร้างเสริมให้เด็กวัยเรียนระดับประถมศึกษามีความรู้ ความสามารถ ค่านิยมและนิสัยรักการทำงาน เพื่อเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพอย่างมีความสามารถและมีประสิทธิภาพ ชยัน อดทน ประหยัด ซื่อสัตย์ พึ่งตนเอง มีวินัย และมุ่งมั่นทำงานให้ได้ผลสำเร็จ สามารถ

3	วิธีดำเนินการศึกษากันกว่า	33
	กลุ่มตัวอย่าง	33
	การเลือกกลุ่มตัวอย่าง	33
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	34
	การสร้างเครื่องมือ	34
	การดำเนินการทดลอง	38
	แบบของการทดลอง	39
	วิธีวิเคราะห์ข้อมูล	40
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	42
4	การวิเคราะห์ข้อมูล	42
	วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป	42
	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	51
	เปรียบเทียบผลการปฏิบัติงานระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	56
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	58
	ความมุ่งหมายของการศึกษากันกว่า	58
	สมมุติฐานของการศึกษากันกว่า	58
	วิธีดำเนินการศึกษากันกว่า	58
	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	61

บทที่	หน้า
อภิปรายผล	61
ข้อเสนอแนะ	69
บรรณานุกรม	72
ภาคผนวก	78

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 กาคะแนนเฉลี่ยจากการทำบทเรียน ตอนที่ 1	43
2 กาคะแนนเฉลี่ยจากการทำบทเรียน ตอนที่ 2	44
3 กาคะแนนเฉลี่ยจากการทำบทเรียน ตอนที่ 3	45
4 จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์ ตอนที่ 1	46
5 จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์ ตอนที่ 2	47
6 จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์ ตอนที่ 3	49
7 เปรียบเทียบเกณฑ์มาตรฐาน 90/90	50
8 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน ตอนที่ 1 การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของความ แตกต่างคะแนนก่อนการ เรียนและหลังการ เรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยค่า t	53
9 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน ตอนที่ 2 การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของความ แตกต่างคะแนนก่อนการ เรียนและหลังการ เรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยค่า t	54
10 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนเรื่องงานไฟฟ้า ในบ้าน ตอนที่ 1 และตอนที่ 2 (ด้านความเข้าใจ) การ ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของความแตกต่าง คะแนนก่อนการ เรียนกับหลังการ เรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่ม ควบคุม โดยค่า t	55

ตาราง

หน้า

- 11 เปรียบเทียบผลการปฏิบัติงานจากการ เรียน เรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน
ตอนที่ 3

57

ภูมิหลัง

การประถมศึกษาเป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อประชากรของทุกประเทศ ทุกสังคม และมีความจำเป็นต่อทุกคน (จรรยา ภูมิปี 2520 : 41) เพราะเป็นการศึกษาที่มุ่งให้เด็กวัยเรียนมีความรู้ความสามารถขั้นพื้นฐานให้คงสภาพอ่านออกเขียนได้ คิดคำนวณได้ ประกอบอาชีพตามควรแก่วัยและความสามารถได้ และสามารถดำรงตนเป็นพลเมืองดีในระบอบการปกครองแบบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข (กระทรวงศึกษาธิการ 2520 : 1)

ในด้านความสามารถในการประกอบอาชีพนั้นนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการปลูกฝังให้เกิดขึ้นมากที่สุดในระดับประถมศึกษา เพราะจากสถิติทางการศึกษาในปี พ.ศ. 2523 ปรากฏว่า มีนักเรียนระดับประถมศึกษาที่เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษานี้ทั้งหมด 746,274 คน มีโอกาสได้เข้าเรียนในระดับมัธยมศึกษาเพียง 262,417 คน ที่เหลือนอกนั้นได้เข้าสู่ตลาดแรงงานสาขาต่าง ๆ ของประเทศ แต่ผู้ที่เรียนจบชั้นประถมศึกษาเหล่านี้เป็นแรงงานที่ยังขาดคุณภาพ โดยเฉพาะยังขาดความรู้ ทักษะ เจตณคติ ตลอดจนค่านิยมทางค่านาชีพ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการศึกษาในระดับประถมศึกษามิได้เอื้ออำนวยทางค่านาชีพมาก่อน จึงทำให้คณะผู้สร้างหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 เห็นความสำคัญด้านเตรียมตัวเพื่ออาชีพแก่เด็กระดับประถมศึกษา จึงได้กำหนดให้หลักสูตรมีกลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพ โดยมุ่งสร้างเสริมให้เด็กวัยเรียนระดับประถมศึกษามีความรู้ ความสามารถ ค่านิยมและนิสัยรักการทำงาน เพื่อเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพอย่างมีความสามารถและมีประสิทธิภาพ ชยัน อดทน ประหยัด ซื่อสัตย์ พึ่งตนเอง มีวินัย และมุ่งมั่นทำงานให้ได้ผลสำเร็จ สามารถ

นำความรู้และประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนตามหลักสูตรไปใช้เป็นพื้นฐานในการทำงานและประกอบอาชีพตามควรแก่วัยและความสามารถได้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2521 : 381)

ในชั้นเวลาเรียนกลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพ หลักสูตรได้กำหนดอัตราเวลาเรียนไว้ในเกณฑ์ที่สูง โดยเฉพาะในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ให้มีเวลาเรียนถึงร้อยละ 30 ของเวลาเรียนตลอดปี ส่วนในชั้นหลักสูตรที่เป็นเนื้อหาวิชาของกลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพได้กำหนดให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ทางด้านอาชีพไว้อย่างกว้างขวางพอควร โดยที่นักเรียนทุกคนต้องได้รับประสบการณ์ทางด้านอาชีพที่เป็นพื้นฐานใน 3 งาน คือ งานเกษตร งานบ้าน งานประดิษฐ์และงานช่าง นอกจากนี้ยังได้ขยายขอบเขตของงานอาชีพให้กว้างขวางขึ้นในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกเรียนตามความถนัด ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียนและท้องถิ่นอีกด้วย

ถึงแม้หลักสูตรฉบับนี้ จะให้ความสำคัญทางด้านเตรียมนักเรียนเพื่อการประกอบอาชีพ แต่ผลของการใช้หลักสูตรจะบรรลุจุดมุ่งหมายหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ครูผู้สอน สื่อการเรียน กลวิธีในการสอน ผู้เรียนและพ่อแม่ผู้ปกครองของนักเรียน แต่ที่สำคัญที่สุดก็คือครูผู้สอน เพราะครูเป็นตัวจักรสำคัญที่สุดในการนำหลักสูตรไปใช้ (สุมิตร คุณานุภร 2523 : 132) แต่ครูผู้สอนในระดับประถมศึกษาในปัจจุบัน ยังขาดความพร้อมทางด้านการสอนกลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพในหลายประการ เช่น ขาดความรู้ความสามารถทางด้านวิชาอาชีพ ครูมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนการสอนและพื้นฐานอาชีพ ครูขาดความสนใจที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมในด้านงานอาชีพ (ประเทิน มหาจันทร์ 2523 : 3) นอกจากนี้ปัญหาที่เกี่ยวกับครูผู้สอนแล้ว ขอบข่ายของงานอาชีพที่จะนำมาปลูกฝังและเตรียมตัวผู้เรียนเพื่องานอาชีพนั้น ยังมีเนื้อหา รายละเอียดกว้างขวางเกินกว่าครูในแต่ละโรงเรียน จะดำเนินการสอนให้สนองความ

ต้องการ ความถนัด และความสนใจของนักเรียนได้ครบถ้วนทุกสาขาอาชีพ ทางแก้ไขที่ดีที่สุดก็คือ ต้องนำเอานวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ มาใช้ให้มากที่สุด เพื่อเป็นการช่วยแบ่งเบาภาระของครูผู้สอน และเพื่อช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูที่มีความรู้ความสามารถทางคํานงงานอาชีพ ตลอดจนช่วยให้การสอนงานอาชีพทำได้กว้างขวางในหลายสาขาอาชีพอีกด้วย

บทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนแบบโปรแกรม นับว่าเป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้สอนงานอาชีพให้แก่ นักเรียนในระดับประถมศึกษาอีกชนิดหนึ่ง เพราะบทเรียนสำเร็จรูปทำหน้าที่เหมือนครู สอนให้นักเรียนรู้ไปทีละขั้นจากง่ายไปหายากจากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่สิ่งที่ยังไม่รู้ มีทั้งชักถามให้เด็กตอบ และไ้ลงมือปฏิบัติจริง มีการจัดประสบการณ์ตามลำดับขั้น เพื่อนำผู้เรียนไปสู่จุดหมาย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะการเรียนการสอนในกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ เน้นการให้นักเรียนไ้ลงมือปฏิบัติจริง บทเรียนสำเร็จรูปก็สามารถตอบสนองในด้านปฏิบัติได้เป็นอย่างดี

กวยเหตุนี้กล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างและทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพแขนงงานเลือก ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 อันจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเป้าหมายและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 และเป็นผลโดยตรงต่อการพัฒนาคุณภาพของประชากรในคํานงงานอาชีพอีกทางหนึ่ง ตลอดจนเป็นแนวทางอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาทางคํานงการปรับปรุงงานการศึกษาอีกด้วย

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเรื่อง งานไฟฟ้าในบ้าน แขนงงานเลือก

กลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างนักเรียนที่เรียนโดย
ใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับนักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนตามปกติ
4. เพื่อเปรียบเทียบผลการปฏิบัติงานระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียน
สำเร็จรูปกับนักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนตามปกติ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ทำให้ได้รับประโยชน์ดังนี้

1. ได้บทเรียนสำเร็จรูปฉบับต้นแบบที่นำไปพัฒนาปรับปรุงใช้ใน
แผนงานต่าง ๆ ของกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ และกลุ่มประสบการณ์พิเศษ สาขา
วิชาอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต ตามหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 ต่อไป
2. นำบทเรียนสำเร็จรูปนี้ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6
ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดระยอง ได้ตาม
ความต้องการของโรงเรียน
3. ส่งเสริมให้ครูสอนเห็นความสำคัญและผลดีของการใช้บทเรียนสำเร็จรูป
และสนับสนุนให้นำบทเรียนสำเร็จรูปไปใช้สอนในกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ
แพร่หลายยิ่งขึ้น
4. ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตรงตามความสามารถ ตลอดจน
ช่วยลดเวลาในการสอนของครูและอาจแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้กระทำกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง จำนวน 1 โรงเรียน โดยสุ่มจากโรงเรียนประถมศึกษาที่มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไม่ต่ำกว่า 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 1 ห้องเรียน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา ได้ศึกษาเฉพาะตัวแปรต่อไปนี้

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

2.1.1 วิธีสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป

2.1.2 วิธีสอนตามปกติ

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 ผลงานภาคปฏิบัติ

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับที่เรียนโดยใช้การสอนตามปกติแตกต่างกัน
3. ผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับที่เรียนโดยใช้การสอนตามปกติแตกต่างกัน

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นนี้ สร้างขึ้นโดยยึดเนื้อหาสาระละเอียดงาน เลือกรูปแบบการงานและพื้นฐานอาชีพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 พ.ศ. 2523 ของกรม วิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน
2. บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นนี้ เป็นบทเรียนสำเร็จรูปชนิดเชิงเส้น ใช้ การตอบของบทเรียน โดยการเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่าง
3. การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเอง ทั้งวิธีสอนโดยใช้ บทเรียนสำเร็จรูปและวิธีสอนตามปกติ
4. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดโดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ปรับปรุงจากจุดประสงค์หลัก ของแผน การสอนกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ เป็นเกณฑ์ ซึ่งแบบทดสอบดังกล่าวได้ผ่านการ ตรวจสอบคุณภาพจนเป็นที่เชื่อถือได้
5. การวัดผลงานภาคปฏิบัติ วัดโดยใช้เครื่องมือวัดผลงานภาคปฏิบัติที่ผู้วิจัย สร้างขึ้น ได้แก่ มาตรการจัดอันดับคุณภาพแบบตัวเลข ที่ใช้การสังเกตและการตรวจผลงาน เป็นวิธีวัด

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

บทเรียนสำเร็จรูป หมายถึง เครื่องมือทางการศึกษาชนิดหนึ่ง ที่จัดทำในรูปแบบ ตำราเรียน โดยจัดลำดับประสบการณ์จากสิ่งง่าย ๆ ไปสู่ที่ยากขึ้น หรือจากสิ่งที่รู้แล้ว ไปสู่สิ่งที่ยังไม่รู้ ด้วยการแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ ผู้เรียนจะต้องศึกษาไปตามลำดับ ขั้นตอนทีละขั้น และแสดงอาการตอบสนองต่อบทเรียนตลอดเวลา ตามคำสั่งที่กำหนดไว้

ในขั้นตอนเหล่านั้น ในแต่ละตอนจะมีคำตอบที่ถูกต้องเฉลยไว้ เพื่อให้ผู้เรียนทราบ
ผลการตอบสนองของตนได้ทันที โดยเครื่องมือชนิดนี้ ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วย
ตนเอง

บทเรียนสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพ หมายถึง บทเรียนที่ได้ผ่านการวิเคราะห์
โดยนักเทคโนโลยีทางการศึกษา 90/90 ซึ่ง 90 ตัวแรก หมายถึง ในแต่ละกรอบของบทเรียน
จะต้องมีผู้เรียนตอบถูกไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด ส่วน 90 ตัวหลัง
หมายถึง ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละข้อถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 ของ
จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

วิธีสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป หมายถึง วิธีสอนโดยให้นักเรียนเรียนด้วย
ตนเองภายในห้องเรียน จากบทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

วิธีสอนตามปกติ หมายถึง วิธีสอนโดยการบรรยายประกอบการสาธิตและ
กิจกรรมอื่นภายในห้องเรียน ตามแผนการสอนกลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพ แขนงงาน
เลือก ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน

กลุ่มทดลอง หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป

กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยวิธีสอนตามปกติ

ผลการเรียนรู้ หมายถึง ผลการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน ที่เป็นไป
ในทางที่ก้าวหน้าไปจากเดิม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่วัดได้จากการใช้แบบ
ทดสอบที่ผ่านกระบวนการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จนเป็นที่เชื่อถือได้

ผลงานภาคปฏิบัติ หมายถึง ผลของการเรียนรู้ที่วัดได้โดยวิธีจัดอันดับคุณภาพ
จากการสังเกตและการตรวจสอบผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียน

บทที่ ๒

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

บทเรียนสำเร็จรูปมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม โปรแกรมการเรียน โปรแกรมการสอน Teaching Machine, Programmed Learning, Programmed Instruction, Automated Programmed Material, Programmed Text Book เป็นต้น (กรมวิชาการ ๒๕๑๗ : ๒๑๙) ถึงแม้จะมีชื่อแตกต่างกันแต่ลักษณะโดยทั่วไปคล้ายคลึงกัน คือ เป็นวิธีการอย่างหนึ่งในการเรียนการสอน ซึ่งได้พิสูจน์แล้วว่ามีประสิทธิภาพดีกว่าหรือก็เท่ากับการสอนตามปกติของครู (ไชยยศ เรืองสุวรรณ ๒๕๒๑ : ๑๖๑)

สำหรับความหมายของบทเรียนสำเร็จรูป ได้มีผู้ให้ความหมายไว้อย่างต่าง ๆ กัน ดังนี้

ชัยยง พรหมวงค์ (ชัยยง พรหมวงค์ ๒๕๑๖ : ๒๖) กล่าวว่าบทเรียนสำเร็จรูปเป็นวิธีการสอนแบบหนึ่ง ที่เสนอความรู้ให้นักเรียนเป็นขั้น ๆ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงปฏิกิริยาโต้ตอบ พร้อมกับบอกให้ผู้เรียนทราบว่า ปฏิกิริยาโต้ตอบของผู้เรียนนั้นถูกหรือผิด ทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ส่วนที่จะเรียนรู้ได้เร็วหรือช้าขึ้นขึ้นอยู่กับความสามารถ ความสนใจ และพื้นฐานของผู้เรียนเป็นสำคัญ

นิพนธ์ สุขปรีดี (นิพนธ์ สุขปรีดี ๒๕๑๙ : ๔๕) กล่าวถึงความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปว่า บทเรียนสำเร็จรูป หมายถึง บทเรียนที่เตรียมการไว้อย่างพร้อมมูลในทุกด้าน เริ่มตั้งแต่จุดมุ่งหมาย กระบวนการเรียน สื่อการเรียน กิจกรรมการเรียน การวัดผลและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนใช้ได้อย่างสะดวกและบรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

เปเร็อง กุมุท (เปเร็อง กุมุท 2519 : 1) กล่าวว่า บทเรียนสำเร็จรูป หมายถึง ลำดับประสบการณ์ที่กว้างไว้ สำหรับนำผู้เรียนไปสู่ความสามารถโดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ซึ่งได้พิสูจน์แล้วว่ามีประสิทธิภาพ

แอตคิตสัน (Atkisson. 1963 : 24) ได้กล่าวถึงความหมายของ บทเรียนสำเร็จรูปที่พอสรุปได้ว่า โคน์เก บทเรียนที่มุ่งทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทาง การเรียน โดยการเตรียมบทเรียนไว้ตามลำดับขั้นตอน เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาตามขั้นตอนที่วางไว้ก็จะได้รับความรู้และทักษะ จากการเรียนรู้ด้วยตนเอง

รอตแมนและโจนส์ (Rothman and Jones. 1971 : 133) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปว่า คือ กระบวนการของการจัดลำดับเนื้อหาออกเป็น ขั้นตอนย่อย ๆ โดยผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง บทเรียนจะนำผู้เรียนจากความรู้เดิมไปสู่ความรู้ใหม่ และความรู้ที่ยุกยักซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

จากความหมายตามทัศนะต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า บทเรียนสำเร็จรูป คือ บทเรียนที่สร้างขึ้นโดยการจัดเรียงลำดับเนื้อหาและประสบการณ์ไว้เป็น ขั้นตอนอย่างพร้อมมูล เพื่อให้ผู้เรียนใช้ได้อย่างสะดวก และสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตลอดจนช่วยให้บรรลุจุดหมายของการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลักษณะของบทเรียนสำเร็จรูป

ฟราย (Fry. 1963 : 2 - 3) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนสำเร็จรูป โดยสรุปได้ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาถูกแบ่งออกเป็นหน่วยเล็ก ๆ เรียกว่า กรอบ (frame) กรอบเหล่านี้มีขนาดแตกต่างกันตั้งแต่ 2 - 3 ประโยค ไปจนถึงหลาย ๆ ตอนที่สั้น ๆ

2. ในแต่ละกรอบต้องให้นักเรียนมีการตอบสนอง เช่น ตอบคำถาม เติมข้อความลงในช่องว่าง หรือเลือกหาคำตอบที่ถูกต้องจากคำตอบที่กำหนดให้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาอย่างตอเนื่อง

3. นักเรียนจะได้รับการเสริมแรงย้อนกลับทันที โอบการได้รับทราบ คำตอบที่ถูกต้อง ถ้านักเรียนตอบถูกก็จะเป็นการให้รางวัลหรือการเสริมแรง แต่ถ้าตอบผิดก็จะได้รับการแก้ไขความเข้าใจผิดได้ทันที

4. กรอบต่าง ๆ จะวัดเรียงลำดับเนื้อหาโดยตอเนื่อง จากง่ายไปหายาก จากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่สิ่งยังไม่รู้

5. บทเรียนสำเร็จรูปได้ตั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะไว้แล้ว มีผลทำให้สามารถวัดได้ว่าบทเรียนนั้น ๆ ผู้เรียนได้บรรลุตามจุดมุ่งหมายเพียงใด

6. ในการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปนี้ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยถือหลักว่าบทเรียนจะดีหรือไม่ จะต้องแก้ไขอย่างไร ขึ้นอยู่กับการตอบสนองของนักเรียน รวมทั้งการเรียนของนักเรียนเป็นสำคัญ

7. นักเรียนมีอิสระในการเรียน นักเรียนทุกคนเรียนไปตามความสามารถของแต่ละคน ใครมีความสามารถดีย่อมเรียนไปได้เร็ว ใครมีความสามารถด้อยกว่าก็เรียนไปช้า ๆ แต่ในที่สุดทุกคนก็จะมีความรู้ความสามารถเท่าเทียมกัน

รอตแมนและโจนส์ (Rothman and Jones, 1971 : 134 - 135) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนสำเร็จรูปว่า บทเรียนสำเร็จรูปมีลักษณะดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน คือ ต้องกำหนดพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของผู้เรียนว่าเมื่อเรียนแล้วผู้เรียนต้องบรรลุจุดมุ่งหมายอย่างไร

2. มีการเสริมแรง โดยให้ผู้เรียนได้รับทราบผลย้อนกลับทันที เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าตนตอบถูกหรือผิด

3. ขั้นตอนของการเรียนจะเป็นขั้นเล็ก ๆ
4. สามารถสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียน
ได้ด้วยตนเอง
5. เป็นการเรียนที่ขึ้นอยู่กับความเป็นเหตุเป็นผลอย่างแท้จริง
ไชยยศ เรืองสุวรรณ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ 2521 : 170) ได้กล่าวถึง
ถึงลักษณะของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ดังนี้
 1. เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
 2. ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับอยู่ตลอดเวลา
 3. ผู้เรียนมีโอกาสได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ
 4. การเรียนได้เรียนรู้เป็นขั้นตอนย่อย ๆ สะดวกต่อการเรียนและทำ
ความเข้าใจ

ชม ภูมิภาค (ชม ภูมิภาค 2521 : 11 - 12) ได้กล่าวถึงลักษณะของ
บทเรียนสำเร็จรูป โดยสรุปว่า บทเรียนสำเร็จรูปเป็นรูปลักษณะหนึ่งของการเรียนการสอน
สอนเป็นรายบุคคล ผู้เรียนจะเรียนจากบทเรียนเหมือนกับเรียนกับครูที่ศิษย์หนึ่ง เป็น
การเรียนที่แบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ และต่อเนื่องกันโดยลำดับ เพื่อให้บรรลุ
จุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนที่กำหนดล่วงหน้าไว้อย่างชัดเจน ผู้เรียนต้องอ่านและ
ทำการตอบสนองตอบบทเรียนแต่ละตอนย่อย ๆ หรือที่เรียกว่า กรอบ (frame) ผู้เรียน
จะทราบผลได้ทันทีว่าตอบผิดหรือถูก หากตอบถูกเป็นการช่วยให้เกิดแรงเสริม หากตอบ
ผิดต้องย้อนกลับมาศึกษาจนเข้าใจ

ชนิดของบทเรียนสำเร็จรูป

บราวน์ และคนอื่น ๆ (Brown and others. 1969 : 117 - 121)

กล่าวว่าบทเรียนสำเร็จรูปแบ่งกว้าง ๆ ได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. บทเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้น (Linear Programming) บทเรียนชนิดนี้จะจัดลำดับขั้นของความรู้ไว้ให้ผู้เรียนเหมือนกันทุกคน ทุกคนได้รับสิ่งเร้าแบบเดียวกันโดยตลอด สำหรับการตอบตัวเองของผู้เรียนจะมี 2 ลักษณะ คือ

1.1 เขียนหรือกดปุ่มเพื่อแสดงว่าเลือกคำตอบที่ถูกต้อง เช่น
คำถามที่เป็นแบบเลือกตอบ

1.2 เขียนบรรยายเพื่อแสดงว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจสิ่งที่ได้เรียนไปแล้ว

บทเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นนี้ เฟรสซี (Sidney L. Pressey) เป็นผู้คิดขึ้น ต่อมาสกินเนอร์ (B.F. Skinner) ผู้ซึ่งสนใจบทเรียนชนิดนี้ ได้มีส่วนช่วยให้บทเรียนนี้เป็นที่สนใจอย่างแพร่หลาย

โดยทั่วไป บทเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้น มีลักษณะที่ผู้เรียนทุกคนจะต้องตอบคำถามแบบเดียวกัน ทำตามลำดับขั้นเช่นเดียวกันโดยตลอดบทเรียน บทเรียนจะนำเสนอเป็นหัวข้อย่อย มีการแนะนำทางหรือปูพื้น เพื่อให้ผู้เรียนตอบได้ถูก ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง เมื่อตอบถูก และที่สำคัญต้องผ่านทุกกรอบตั้งแต่จนจบบท ส่วนการที่จะทำได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน

2. บทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา (Branching Programming หรือ Intrinsic Programming หรือ Adaptive Programming) บทเรียนชนิดนี้ผู้เรียนจะخوانข้อความที่จัดไว้ให้และเลือกคำตอบ ถ้าเลือกได้ถูกต้องก็จะเรียนก้าวหน้าต่อไปและอาจข้ามบางกรอบที่ผู้เรียนมีทักษะหรือความรู้เพียงพอแล้ว ถ้าตอบไม่ถูก ผู้เรียนจะต้องได้รับการทบทวนความรู้ใหม่หรือได้รับการอธิบายเพิ่มเติมว่าทำผิด

เพราะเหตุนี้แล้วจึงกลับไปเลือกคำตอบใหม่ บางครั้งจะมีการเสริมความรู้ในหัวข้อที่เห็นว่ายังอ่อนอยู่ ก่อนที่จะกลับไปเลือกคำตอบใหม่ คำถามในบทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขานี้ อาจไม่เป็นแบบถูกหรือผิดอย่างเดียว บางคำถามอาจเป็นแบบให้แสดงความคิดเห็น หรือการตัดสินใจ ซึ่งอาจมีคำตอบที่ใช้ได้มากกว่า 1 คำตอบ ในกรณีที่บางคำตอบแสดงว่าผู้เรียนขาดความรู้ที่จำเป็นสำหรับการเรียนในบทต่อไป ผู้เรียนจะต้องศึกษาทบทวนหากออกไปแล้วจึงกลับมาศึกษาตามแนวใบที่วางไว้ในบทเรียน

หลักการของการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป

สโตร์โลว์ (Stolorow. 1962 : 58 - 102) ได้กล่าวถึงหลักการในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปไว้ดังนี้

1. บทเรียนที่ดีต้องเริ่มต้นจากจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนเป็นประการสำคัญ
2. ต้องแยกย่อยเนื้อหาที่ใช้เรียนออกไปในรูปของสิ่งเร้าและการตอบสนองอย่างละเอียด เพื่อให้การตอบสนองทำได้ง่าย
3. การวัดค่าอธิบายเพื่อนำเข้าสู่การเรียนรู้เรื่องใหม่ จะต้องชัดเจนและไม่ทำให้ผู้เรียนไขว้เขว
4. ในการสร้างบทเรียนแต่ละกรอบ ต้องสร้างตามแนวคิดเฉพาะเรื่องในหลายแง่มุม
5. มีการชี้แนะควบคู่ไปกับการตอบสนอง ผลการชี้แนะและนำทางลงเรื่อย ๆ
6. เนื้อหาวิชาต้องเรียงลำดับต่อเนื่องกันโดยตลอด

7. ต้องมีการพบพานอยู่ตลอดเวลาที่ใหญ่เรียนไ้เรียน
8. แบ่งชั้นตอนของ เนื้อหาออกเป็นชั้นๆย่อย ๆ
9. สร้างความกึร วมยอกตามวัตถุประสงค์ของการ เรียนการสอน โดยอาศัยการ เสนอแนะของบทเรียน"แต่ละกรอบที่ละชั้นย่อย ๆ ใ้ใหญ่เรียน
10. สร้างความสัมพันธ์ต่อเนื่องระหว่างกรอบปัญหา แล้วนำไปสู่ปัญหาใหม่

11. ใช้วิธีการหาเหตุผล เพื่อสรุปความกึร วมยอก
12. ชั้นตอนในการสร้างบทเรียน ต้อง เริ่มจากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย

ไ้ (Fine. 1962 : 58) ได้เสนอหลักการในการสร้างบทเรียน สำเร็จรูปไว้ในทำนอง เกียวกันคือ

1. ในแต่ละกรอบปัญหาจะต้องจัดเรียง ว่ากับ เนื้อหา ใ้เป็นที่น่าสนใจ ใ้มากที่สุด
2. ในแต่ละกรอบปัญหามีความต่อเนื่องกัน สามารถจูงใจใ้ใหญ่เรียน กิดใ้กรวดูเพื่อกันหาว่าตอบที่ถูกต้อง ตลอดจนก่อให้เกิดความพึงพอใจในความก้าวหน้าทางการ เรียนของตนเอง
3. พยายามหลีกเลี่ยงปัญหาที่ง่ายเกินไป เพราะใ้ใหญ่เรียนพบปัญหาที่ ง่ายจะเกิดความรู้สึกว่าตนเองไม่ได้รับการเสริมแรง เมื่อสามารถตอบสนองใ้ถูกต้อง
4. ต้องสร้างบทเรียนใ้ใหญ่เรียนตอบสนองใ้ถูกต้องมากที่สุด โดยใ้มี การตอบสนองผิดใ้ไม่ควรสูงกว่าร้อยละ 5 ของบทเรียน

อีธ (Laeth. 1966 : 6 - 11) ได้เสนอแนะถึงหลักการในการสร้าง บทเรียนที่แตกต่างกันออกไปดังนี้คือ

1. ควรทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาที่จะใช้สอนโดยบทเรียนสำเร็จรูปออกเป็นหน่วยความรู้ย่อย ๆ ซึ่งทำให้ง่ายแก่การวัดความเข้าใจ
2. ในการเขียนบทเรียน ควรคำนึงถึงความพร้อมในการเรียนมากกว่าอายุสมองของผู้เรียน
3. ถ้าในบทเรียนต้องการจะเสนอหลักการหรือกฎเกณฑ์บางอย่าง ควรจัดขึ้นภายหลังจากที่บทเรียนได้ให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความจริงและทราบถึงความสัมพันธ์อื่น ๆ มาแล้ว
4. ในการทดลองแต่ละกรอบ ควรให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง และยอมรับข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ตลอดจนรับผิดชอบที่จะแก้ไขความผิดพลาดตามคำสั่งหรือคำแนะนำว่าความยินดี
5. ต้องให้ผู้เรียนทุกคนผ่านความยากลำบากในการเรียนเช่นเดียวกัน ซึ่งจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ถึงแม้ผู้เรียนจะเรียนช้าแต่ในที่สุดก็สามารถที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนได้

โทมัส (Thomas. 1963 : 65) ได้กล่าวถึงหลักการในการเขียนกรอบของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ดังนี้

1. ในการเขียนกรอบ ต้องเขียนเนื้อหาวิชาให้เป็นหน่วยเล็ก ๆ และแต่ละหน่วยทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในกรอบถัดไป
2. กรอบแต่ละกรอบ ควรเป็นเนื้อหาและคำอธิบายที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน
3. ให้แต่ละกรอบสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

4. การเขียนเนื้อหาในแต่ละกรอบ ควรให้ว่าถึงถึงกรอบที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว ทั้งนี้เพื่อเป็นการทบทวนสิ่งที่เรียนไปแล้วในตัว

5. เนื้อหาของบทเรียนในแต่ละกรอบต้องเขียนด้วยภาษาที่ชัดเจน ถูกต้องตามหลักภาษาและการใช้ภาษา คำศัพท์ที่ใช้ควรเหมาะสมกับพื้นฐานความรู้และอายุของผู้เรียน เนื้อเรื่องตรงตามหลักวิชาและมีความต่อเนื่องกันในแต่ละกรอบ

ตามหลักการที่นำมากล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่า ในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปให้เป็นบทเรียนที่ดีที่สุดและมีคุณค่าแก่ผู้เรียนใ้คนนั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้คือ

1. จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนเป็นสิ่งสำคัญอันดับแรกที่ยู่สร้างบทเรียนจะต้องยึดถือเป็นแนวทางในการสร้าง

2. ต้องเรียงลำดับเนื้อหาของบทเรียนจากง่ายไปหายาก จากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย โดยจัดลำดับเนื้อหาออกเป็นขั้นตอนย่อย ๆ ที่ต่อเนื่องและสนับสนุนซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เรียนให้มากที่สุด

3. ต้องสร้างสิ่งเร้าที่สามารถเร้าให้ผู้เรียนทุกคนเกิดการตอบสนองที่ถูกต้องอยู่ตลอดเวลาที่ผู้เรียนกำลังเรียนจากบทเรียน

4. เนื้อหาในบทเรียนแต่ละกรอบ จะต้องไม่ยากจนเกินความสามารถของผู้เรียน จนทำให้ผู้เรียนเกิดความท้อถอยและไม่ง่ายจนเกินไป จนทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายหรือไปเห็นความสำคัญของบทเรียน

5. บทเรียนสำเร็จรูปเป็นบทเรียนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยควบคุมตนเอง เนื้อหาที่นำมาให้ผู้เรียนได้เรียน จึงจำเป็นต้องมีความถูกต้องทั้งในค่าน เนื้อหาวิชา ภาษาที่ใช้และหลักของการเรียน

6. การทบทวนความรู้ของผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับการสร้างบทเรียน เพราะการทบทวนย่อมทำให้ผู้เรียนไม่หลงลืมและสับสนในเรื่องของความรู้ในการสร้างบทเรียน จึงต้องมีการทบทวนอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องจนจบบทเรียน

7. เป้าหมายที่สำคัญที่สุดของการสร้างบทเรียน คือมุ่งให้ผู้เรียนทุกคนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุดและเท่าเทียมกันโดยไม่จำกัดเวลา ดังนั้นผู้สร้างบทเรียนจำเป็นต้องคิดค้นและเลือกสรรวิธีการเสนอความรู้ในแต่ละกรอบอย่างมีประสิทธิภาพและได้ผลมากที่สุดเท่าที่สามารถจะกระทำได้

8. เนื้อหาวิชาที่นำมาสร้างบทเรียนในแต่ละกรอบ ต้องเป็นเนื้อหาที่จำเป็นต่อการสร้างให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการปฏิบัติเท่านั้น ส่วนเนื้อหาที่ไม่จำเป็นหรือเนื้อหาประเภทรู้ไว้ชั่วครู่ควรตัดทิ้งไป

วิธีสร้างบทเรียนสำเร็จรูป

สำหรับวิธีการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป ได้มีผู้ทรงคุณวุฒิทางกานบทเรียนสำเร็จรูปทั้งของต่างประเทศและของไทย ได้เสนอแนะแนวทางในการสร้างบทเรียนไว้อย่าง ๓ กันดังนี้

คือ เซกโก (De Cecco. 1968 : 489 - 517) ได้เสนอแนะถึงขั้นตอนในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียม ได้แก่ การเลือกชื่อเรื่อง โดยเลือกเนื้อหาวิชาที่ผู้เขียนมีความรู้ในเรื่องนั้นเป็นอย่างดี หลังจากนั้นจึงวิเคราะห์โครงของเนื้อหา กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยวิเคราะห์หลักสูตรและวิเคราะห์ภารกิจ ซึ่งจะช่วยให้รู้วัตถุประสงค์ต่าง ๆ ที่จะนำผู้เรียนไปสู่พฤติกรรมสุดท้าย หลังจากนั้นจึงจัดเตรียมสร้างแบบทดสอบสำหรับวัดพฤติกรรมเบื้องต้น ซึ่งจะแนะนำจากแบบทดสอบบอกให้ทราบ

ว่าควรจะเริ่มที่บทเรียนใด และในการเตรียมการขั้นสุดท้าย คือ การสร้างแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการสุกต่าย

2. ขั้นการเขียนบทเรียน หลังจากได้โครงร่างของเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตลอดจนแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการสุกต่ายแล้ว จึงลงมือสร้างบทเรียนโดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

2.1 เสนอเนื้อหาลงในกรอบ โดยที่กรอบหนึ่งก็คือเนื้อหาวิชาย่อย ๆ ใดหนึ่ง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่พฤติกรรมการสุกต่าย

2.2 ใช้วิธีการปูพื้นเป็นเครื่องชี้ในกรอบต่าง ๆ ของบทเรียน เพื่อนำผู้เรียนไปสู่การตอบสนองที่ถูกต้อง

2.3 จัดลำดับขั้นตอนของกรอบต่าง ๆ อย่างระมัดระวังโดยคำนึงถึงคำจำกัดความ การวิเคราะห์พฤติกรรมที่บทเรียนต้องการสอน และภาวะการเรียนรู้ที่จำเป็นต่าง ๆ เช่น การแยกแยะ การสรุป สิ่งเร้า อาการตอบสนองและการเสริมแรง

3. ขั้นการทดลองแก้ไข เมื่อสร้างบทเรียนฉบับต้นร่างเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนคนเดียวกันในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ต่อจากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขในแง่ต่าง ๆ เพื่อให้ได้บทเรียนที่ดีออกมา เมื่อปรับปรุงดีแล้ว จึงนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนจำนวน 10 - 15 คน แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ได้บทเรียนที่ดียิ่งขึ้น หลังจากนั้นจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดตั้งแต่ 15 - 40 คน หรือมากกว่า โดยถือเกณฑ์มาตรฐานที่มีอัตราการผิดพลาดเพียง 10 % ของการตอบคำถามในแต่ละกรอบและการนำแบบทดสอบจึงจะใช้ได้

บราวน์ และ คนอื่น ๆ (Brown and others. 1969 : 116 - 117)

ได้กล่าวถึงแนวทางในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปในทำนองเดียวกันคือ

1. วิเคราะห์และกำหนดขอบข่ายรายละเอียดของความรู้ที่ผู้เรียนจะได้รับหลังจากเรียนโดยใช่บทเรียนสำเร็จรูป เพื่อเป็นการระมัดระวังการดำเนินการจัดทำบทเรียนให้เกิดประโยชน์ให้มากที่สุด

2. วิเคราะห์และทดสอบผู้เรียน เพื่อให้ทราบถึงความรู้ความสามารถประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ตลอดจนความสนใจ เจตคติและแรงจูงใจในด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนอีกด้วย

3. เขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดว่าเมื่อผู้เรียนได้เรียนจากบทเรียนนี้แล้ว ควรจะต้องมีพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ อย่างไรบ้าง โดยให้จุดมุ่งหมายนี้สนองต่อจุดประสงค์ของการจัดทำบทเรียนและจุดประสงค์ของหลักสูตร

4. สร้างแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อใช้สำหรับวัดว่าผู้เรียนได้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่เป็นอันขาด

5. ลงมือสร้างบทเรียน โดยเรียงลำดับเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย ๆ ลงในกรวย

6. ทดสอบและทดลองใช้บทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อตรวจปรับข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

7. ทดสอบและทดลองใช้ซ้ำ โดยนำบทเรียนที่ได้รับการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ แล้ว นำไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริง เพื่อหาข้อบกพร่องครั้งสุดท้าย แล้วนำไปใช้กับกลุ่มประชากรที่แท้จริงต่อไป

เบรื่อง กุมุท (เบรื่อง กุมุท 2519 : 12 - 126) ได้กล่าวถึงเทคนิคและวิธีการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป ที่สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ขั้นตอนการสนใจในการสร้างบทเรียน โดยอาศัยข้อมูลทางด้านต่าง ๆ มาประกอบในการตัดสินใจ โดยเฉพาะทางด้านประโยชน์ ความเหมาะสม ปัญหาและ

อุปสรรคที่เกิดขึ้น คุณค่าที่จะได้รับ

2. ขั้นวิเคราะห์เนื้อหาวิชาที่สอน เพื่อจะได้ทราบว่า จะสามารถนำเนื้อหาที่เลือกสรรแล้วมาจัดทำเป็นบทเรียนสำเร็จรูปได้อย่างไร ด้วยการแบ่งการวิเคราะห์เป็นตอน ๆ ดังนี้

2.1 ขั้นสังเกตการณ์ โดยผู้เขียนบทเรียนจะห้องเข้าไปสังเกตการสอนและจดบันทึกขั้นตอนการสอน โดยเฉพาะบทเรียนที่ต้องสอนทักษะทางการใช้มือ

2.2 ขั้นศึกษาหลักสูตร เพื่อจะได้ทราบว่า ต้องการสอนอะไร วัสดุอะไรบ้าง มีรายละเอียดของเนื้อหากว้างขวางเพียงใด

2.3 ขั้นสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา เพื่อให้ได้ทราบอย่างถ่องแท้ว่าจะสอนอย่างไรและจะต้องสอนลึกซึ้งเพียงใด

3. ขั้นกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เพื่อเป็นการกำหนดขอบเขตของความรู้และความสามารถที่ต้องการให้เกิดขึ้น เมื่อเรียนจบบทเรียน

4. ขั้นวิเคราะห์ภารกิจและวางเค้าโครงการ เขียนบทเรียนโดยวิเคราะห์ว่าผู้เรียนจะมีความสามารถทำตามกรอบสอบได้ จะต้องเริ่มต้นหรือทำอะไร ใดก่อน ต่อจากนั้นจึงเขียนเป็นเค้าโครงที่เรียงลำดับตามกรรมวิธีหรือกระบวนการในการทำงาน

5. ลงมือเขียนบทเรียนฉบับร่าง โดยใช้เทคนิคและรูปแบบที่ได้พิจารณาแล้วว่าเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและความถนัดของผู้เขียนบทเรียน

6. ทบทวนปรับปรุงภาวะของบทเรียน เนื่องจากกลุ่มของผู้เรียนมีความแตกต่างกันในด้านภูมิหลังและความสามารถเฉพาะตน จึงว่าเป็นกองหาเทคนิคต่าง ๆ มาปรับปรุงภาวะของบทเรียน เพื่อให้บทเรียนเข้ากับภูมิหลัง ความสามารถและ

สมรรถภาพของนักเรียนภายในกลุ่มได้คือ

7. ชั้นแก้ไขบทเรียน เมื่อได้บทเรียนฉบับต้นร่างและได้ตรวจไป
ตามชั้นที่ 6 แล้ว ผู้เขียนบทเรียนจำเป็นต้องตรวจแก้ไขบทเรียนในก้านต่าง ๆ ได้แก่
การแก้ไขความเรียง แก้ไขเทคนิคการเขียน และที่สำคัญที่สุดคือการแก้ไขในก้าน

8. ความถูกต้องทางหลักวิชา

8. ชั้นการทดสอบบทเรียน โดยใจวิธิการทดสอบบทเรียน 3 ขั้นตอน

คือ

8.1 การทดสอบแบบหนึ่งข้อหนึ่ง

8.2 การทดสอบเป็นกลุ่มเล็ก

8.3 การทดสอบภาคสนาม

9. ชั้นวิเคราะห์ผลการทดสอบ เมื่อกระบวนการขั้นสุดท้ายของการ
สร้างบทเรียนสำเร็จรูป ด้านของการวิเคราะห์ได้ออกมาได้เท่าหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้ง
ไว้ คือ 90/90 แล้ว ถือว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

นิพนธ์ สุขปรีดี (นิพนธ์ สุขปรีดี 2519 : 27 - 33) ได้กล่าวถึง
ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปที่แตกต่างกันออกไปดังนี้คือ

1. ขั้นตอนการมุ่งหมายของบทเรียน โดยตั้งจุดมุ่งหมายที่เป็นลักษณะ
ของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยเน้นถึงพฤติกรรมจุดต่ำสุดที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจาก
เรียนจบบทเรียนแล้ว

2. ขั้นตอนการหารากิจ โดยจำแนกจุดมุ่งหมายของการเรียนออกเป็น
เป็นภารกิจย่อย ๆ เพื่อให้เห็นลำดับขั้นของการเรียนการสอน ตลอดจนการใช้สื่อการ
เรียนการสอน

3. ขั้นสร้างแบบทดสอบ แบบทดสอบช่วยให้ทราบถึงพฤติกรรมของ ผู้เรียนทั้งก่อน พฤติกรรมรองสุดท้ายและพฤติกรรมสุดท้าย โดยสร้างแบบทดสอบวัด ทั้งพฤติกรรมก่อนเรียนและหลังการเรียน

4. ขั้นจัดลำดับเนื้อหา โดยกำหนดเนื้อหาและลำดับชั้นของการ เรียนรู้ ที่จะนำผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมายสุดท้าย

5. ขั้นเลือกสื่อ สื่อที่ใช้ในบทเรียนว่าเรีจรูป จะช่วยกระตุ้นให้ ผู้เรียนเกิดความสนใจและเข้าใจบทเรียนได้คล่องและรวดเร็วขึ้น สื่อที่คีจะของสอกลล้อง กับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน เหมาะกับระดับความสามารถและช่วยส่งเสริม ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างแท้จริง ส่วนการเลือกใช้สื่อชนิดใดยอม ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

6. ขั้นทำกรอบการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนค่อย ๆ เรียนและ บรรลุพฤติกรรมขั้นสุดท้าย ส่วนประกอบของบทเรียนสำเร็จรูปจึงประกอบด้วย กรอบ สอนและกรอบสอบ กรอบสอนเป็นกรอบที่ใช้สอนเนื้อหาในแต่ละจุดตามลำดับ โดย การป้อนความรู้ให้แก่ผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ ส่วนกรอบสอบเป็นการทดสอบความรู้ว่า ผู้เรียนรู้เรื่องเนื้อหาแต่ละระดับของกรอบสอนหรือไม่เพียงใด

7. ขั้นทดลองกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล เป็นการนำบทเรียนที่สร้าง เสร็จแล้ว ไปทดลองกับผู้เรียนเป็นรายบุคคลและรายกลุ่มย่อย เพื่อช่วยให้ทราบข้อมูล ย้อนกลับและความเหมาะสมของลำดับเนื้อหา แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์และปรับปรุง บทเรียน

8. ขั้นทดลองในสภาพที่เป็นจริง โดยนำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไข คีแล้ว ไปใช้สอนกับกลุ่มผู้เรียนที่เป็นกลุ่มขนาดใหญ่และในสภาพที่เป็นจริง แล้วนำข้อมูล

ที่ได้ไปวิเคราะห์และปรับปรุงเสียใหม่ถ้าพบว่ามีข้อบกพร่อง แต่ถ้ายูเรียนบรรลุถึงจุดมุ่งหมายแล้ว ก็สามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวางต่อไป

9. ชี้นำบทเรียนไปใช้ทั่วไป ในขั้นนี้ผู้สร้างบทเรียนยังจำเป็นต้องได้รับข้อมูลย้อนกลับ เพื่อนำมาปรับปรุงบทเรียนในการจัดทำครั้งต่อไป

การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปตามแนวทางและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิที่กล่าวมานี้จะพบว่าส่วนใหญ่ได้เสนอแนะไว้ในแนวทางที่คล้ายคลึงกัน จะมีข้อแตกต่างกันอยู่บ้างก็เฉพาะรายละเอียดและในบางขั้นตอนเท่านั้น จึงพอสรุปได้ว่า ในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป การดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ ได้แก่ การศึกษาหลักสูตรในระดับและชั้นที่ต้องการสร้างบทเรียน พิจารณากัดสินใจว่าจะเลือกสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเรื่องใดต่อก จากนั้นจึง เริ่มศึกษาจุดมุ่งหมายทั่วไปและจุดมุ่งหมายเฉพาะของ เนื้อหาวิชา ศึกษา เนื้อหารายละเอียดของวิชากำหนดและสร้างจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม วิเคราะห์ภารกิจและกำหนดเค้าโครงของบทเรียนต่อจากนั้นจึงลงมือสร้างคำถามที่ต้องการทดสอบ สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียน เพื่อใช้วัดก่อนเรียนและหลังเรียน

2. ขั้นปฏิบัติงาน เมื่อได้เตรียมการต่าง ๆ ตามขั้นที่ 1 ไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้สร้างบทเรียนจึงลงมือเขียนกรอบหรือหน่วยย่อยของบทเรียน เพื่อเสนอความรู้ และตรวจสอบความรู้ไปตามลำดับที่กำหนดไว้ในเค้าโครง โดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและผลของการวิเคราะห์ภารกิจเป็นแนวทาง ในขณะที่เขียนบทเรียนผู้สร้างบทเรียนจะต้องใช้เทคนิคของการตรวจสอบรับสภาวะ เพื่อให้ได้บทเรียนที่สามารถสนองต่อกลุ่มผู้เรียนทางด้านการเรียนรู้อย่างทั่วถึง พร้อมกันนั้นผู้เขียนบทเรียนจะต้องเลือกสรรสื่อการเรียนมาใช้ประกอบบทเรียนให้ได้ผลดีที่สุด

3. ขั้นทดลองและแก้ไข เมื่อได้บทเรียนฉบับต้นร่างออกมาแล้ว

ผู้เขียนบทเรียนจำเป็นต้องมีการทบทวนแก้ไขในเรื่องต่าง ๆ ได้แก่ ทางด้านภาษาที่ใช้ แก้ไขเทคนิคการเขียน และแก้ไขความถูกต้องตามหลักวิชา หลังจากแก้ไขในตำแหน่งต่าง ๆ เหล่านี้แล้ว จึงนำบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้ว ไปทดลองใช้กับผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่ต้องได้รับการแก้ไขเมื่อได้แก้ไขข้อบกพร่องที่พบจากการทดลอง เป็นรายบุคคลแล้ว ในขั้นต่อไปจะต้องนำบทเรียนไปทดลองใช้สอนกับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ประมาณ 10 - 15 คน เพื่อตรวจสอบและค้นหาข้อผิดพลาดของบทเรียน เป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำออกทดลองใช้ในภาคสนาม

4. ขั้นตรวจสอบคุณภาพ เป็นขั้นตอนการชี้สุดท้ายของการสร้างบทเรียน โดยนำบทเรียนที่ได้รับการปรับปรุงจากขั้นที่ 3 ไปทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของกลุ่มประชากร นำผลที่ได้มาวิเคราะห์และตรวจสอบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพเท่าเทียมกับเกณฑ์มาตรฐานเพียงใด ถ้าพบว่าไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน จะต้องตรวจปรับข้อบกพร่อง แต่เพียงบางส่วนที่บกพร่อง หรือถ้าพบว่ามีความบกพร่องทั้งหมดก็จำเป็นต้องยกสร้างใหม่ทั้งหมด

สำหรับในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างโดยยึดแนวทางตามที่สรุปมานี้ ส่วนรูปแบบของบทเรียนสำเร็จรูปที่ใช้ในการสร้างครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้บทเรียนเทคนิคเชิงเส้นใช้การตอบสนองโดยการเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่าง

ข้อกีดข้อเสียของบทเรียนสำเร็จรูป

บทเรียนสำเร็จรูปมีประโยชน์ในด้านการแก้ปัญหาการศึกษาเป็นส่วนรวมและเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของบุคคล ซึ่ง สุชา จันทรเฒ (สุชา จันทรเฒ

2521 : 58) โค้ชรูปคุณประโยชน์ของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเองและนำไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล เป็นการสนองความแตกต่างและความสามารถระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี
2. ช่วยแบ่งเบาภาระให้แก่ครูในการสอนข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทำให้ครูมีเวลาว่างที่จะเตรียมบทเรียนให้เป็นประโยชน์และนำไปในทางสร้างสรรค์และก้าวหน้ามากขึ้น
3. ผู้เรียนสามารถเรียนโดยสะดวกเอง เมื่อเวลาทำผิดก็ไม่มีใครเยาะเย้ยให้เกิดความขอายและสามารถแก้ไขความเข้าใจผิดโดยตนเอง
4. เป็นการแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้ โดยครูคนหนึ่งสามารถควบคุม ช่วยเหลือผู้เรียน ให้เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป ได้คราวละหลาย ๆ คน
5. ทำให้ทราบว่าครูสอนเก่งหรือไม่ โดยให้บทเรียนสำเร็จรูปเป็นสื่อเปรียบเทียบ
6. ช่วยให้นักเรียนมีทักษะในการอ่าน และสามารถสรุปความคิดและกฎเกณฑ์ได้
7. เป็นเครื่องมือช่วยให้การสอนของครูมีประสิทธิภาพสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูที่ไม่มีวิชาครูมาก่อน

ชม ภูมิภาค (ชม ภูมิภาค 2524 : 118) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนสำเร็จรูปเพิ่มเติมไปจากที่กล่าวมาแล้วว่า

8. ทำให้สังคมเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้
9. ทำให้การศึกษานอกโรงเรียนเป็นไปอย่างกว้างขวาง

10. ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนสูง

11. ผู้เรียนใช้การเรียนแบบลงมือกระทำด้วยตนเอง ทำให้เกิด

ความเข้าใจและความคงทนในการจำมาก.

12. การเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เรียนได้มาก ใช้เวลาน้อย เพราะรู้จักมุ่งหมายและเสนอไปที่ละขั้นตอน

13. ผู้เรียนสามารถเลือกจังหวะเวลาเรียนที่เหมาะสมสำหรับตนเองได้

ไมเคิล (Michael. 1971 : 28 – 30) ได้กล่าวถึงผลดีของบทเรียนสำเร็จรูป ที่แตกต่างออกไปคือ

1. ช่วยลดปัญหาความซ้ำซ้อนของหลักสูตร ทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย

2. ช่วยลดความเบื่อหน่ายด้านการเรียนจากครู ครูผู้สอนไม่ต้องสอนทวนซ้ำ ๆ

3. ช่วยลดภาระในการตรวจแก้การบ้านของครูผู้สอนลง

4. เมื่อผู้เรียนพบส่วนที่ไม่เข้าใจ ก็สามารถอ่านทบทวนได้ หรือให้ครูผู้ควบคุมห้องอธิบายเพิ่มเติมได้

5. ช่วยลดปัญหาเรื่องระเบียบวินัย

6. ช่วยแก้ปัญหาเด็กที่เรียนไม่ทันเพื่อน เนื่องจากไม่สามารถมาโรงเรียนได้ด้วยการนำบทเรียนไปเรียนเองที่บ้าน หรือนอกเวลาเรียนปกติ

ในส่วนที่เป็นผลเสียของบทเรียนสำเร็จรูปนั้น ได้มีผู้กล่าวถึงผลเสียของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ดังนี้

ประทีป สยามชัย (ประทีป สยามชัย 25 : 226 – 228) ได้กล่าวถึงผลเสียของบทเรียนสำเร็จรูปว่า

1. นักเรียนบางคนไม่สนใจ เบื่อหน่ายที่ต้องทำซ้ำซากกันมาก
 2. บทเรียนไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เพราะทำตามหัวข้อที่เรียงไว้แล้ว
 3. นักเรียนขาดทักษะในการเขียนหนังสือ เพราะนักเรียนมีโอกาเขียนเฉพาะคำตอบบางคำตอบเท่านั้น
 4. เด็กขาดในเรื่องการสังกตาคือซึ่งกันและกัน เพราะต้องทำตนเองให้เหมือนเครื่องจักรกล
 5. นักเรียนเรียนได้เร็วจริง แต่ลืมนำไป
- ถึงแม้บทเรียนสำเร็จรูปจะมีข้อเสียอยู่บ้าง แต่ก็สามารถปรับปรุงแก้ไขได้หลายเทคนิคเพื่อการเขียนบทเรียนและกลวิธีในการเรียน แต่เมื่อพิจารณาในด้านดีหรือคุณประโยชน์ที่จะได้รับจากบทเรียนสำเร็จรูปนั้น จะพบว่าบทเรียนสำเร็จรูปมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในด้านการเรียนการสอนได้อย่างกว้างขวาง และครอบคลุมในหลายสาขาวิชาและเกือบทุกระดับการศึกษา นอกจากจะเกิดประโยชน์โดยตรงในการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการเรียนการสอนแล้ว บทเรียนสำเร็จรูปยังนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาด้านการศึกษาในบางประการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปในต่างประเทศนั้น ได้มีนักการศึกษาทำการวิจัยไว้มากพอสมควร และทำกันในหลายสาขาวิชา แต่ในที่นี้

ผู้วิจัยได้เลือกกล่าวถึงเฉพาะงานวิจัยที่เปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้บทเรียน
สำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ และเกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้คือ

แบงฮาร์ท และคนอื่น ๆ (Bankhart and others. 1963 :

199 - 204) ได้ทดลองเปรียบเทียบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
โดยใช้นักเรียนเกรด 4 ในปีการศึกษา 1961 - 1962 ของโรงเรียนในเมือง
นอร์ฟอล์ก รัฐเวอร์จิเนีย จำนวน 195 คน กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้บทเรียน
สำเร็จรูป กลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้การสอนตามปกติ ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ฟรานซิส (Francis. 1967 : 3338 - A) ได้ทดลองศึกษา

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหาวิชา เรื่อง กฎของโอห์มแก่นักศึกษาที่
มิดเดิลบิวรี่ สเตท คอลเลจ กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มควบคุม
เรียนโดยใช้บรรยายประกอบการสาธิต จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าผล
การเรียนของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

กิบส์ และคนอื่น ๆ (Gibbs and others. 1968 : 320) ได้ทดลอง

สอนเรื่องการถนอมหนังสือแก่นักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้
บทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้การสอนตามปกติ ปรากฏว่าผลการทำแบบ
ทดสอบหลังเรียนของทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มทดลอง
ได้คะแนนสูงกว่า

ซีล (Seal. 1970 : 4803 - A) ได้เปรียบเทียบการสอนโดยใช้

บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ ในการเรียนรู้วิชาทักษะ เรื่องการเชื่อมโลหะ
แก่นักเรียนระดับมัธยมปลาย ผลปรากฏว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียนโดยวิธีบทเรียนสำเร็จรูปมีผลงานการเชื่อมโยงที่ดีกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนตามปกติ

กลาวด์ (Cloud. 1971 : 5574 - A) ได้เปรียบเทียบการสอนโดยวิธีบทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ ในวิชาหลักการบัญชี แก่นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน และได้พบว่าแม้จะใช้เวลาในการเรียนต่างกัน ระหว่างภาคเช้ากับภาคบ่าย แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็ไม่แตกต่างกัน

วาร์นอน (Varmon. 1973 : 3244 - A) ได้เปรียบเทียบการสอนโดยวิธีบทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนที่นักเรียนเรียนกับครูโดยตรง ในวิชาการพิมพ์ดีดเบื้องต้นแก่นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผลปรากฏว่าทั้งสองวิธีให้ผลไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปพิมพ์ได้เร็วกว่า พิมพ์ถูกต้องมากกว่า และพบต่อไปว่าบทเรียนสำเร็จรูปสามารถเรียนได้ทั้งเด็กที่เรียนอ่อน ปานกลาง และเรียนเก่ง

แอนเดอร์สัน (Anderson. 1974 : 136 - A) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป ในการสอนวิชาสถิติรวมในโรงเรียนมัธยมศึกษาในแพนซาเนีย กลุ่มทดลองสอนโดยวิธีบทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีการสอนตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า บทเรียนสำเร็จรูปเป็นวิธีสอนที่มีประสิทธิภาพดีกว่าการสอนตามปกติ และนักเรียนชอบการเรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปมากกว่าการเรียนจากการสอนตามปกติ

จากผลการวิจัยของต่างประเทศที่กล่าวมานี้ พอสรุปได้ว่าการเรียนโดยวิธีบทเรียนสำเร็จรูปมีประสิทธิภาพดีกว่าหรือเท่ากับการสอนตามปกติ แสดงว่าบทเรียนสำเร็จรูปอาจใช้สอนแทนครูได้ นอกจากนี้บทเรียนสำเร็จรูปยังมีผลดีในด้านอื่น ๆ อีก

เช่น ใช้ส่วนนักเรียนไค้ทั้ง เด็กเรียนเก่ง ปานกลาง และเรียนอ่อน นักเรียนชอบเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปและบทเรียนสำเร็จรูปใช้สัคนได้ใหลายสาขาวิชา

2.2 งานวิจัยภายในประเทศ

สำหรับประเทศไทย งานวิจัยทางการใช้บทเรียนสำเร็จรูป ยังทำกันไม่กว้างขวางมากนัก โดยเฉพาะงานวิจัยทางการนำบทเรียนสำเร็จรูป ไปใช้ในการสอนกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 แต่เท่าที่เ็นมานานั้น ผู้ที่ทำการวิจัยส่วนใหญ่ได้ทำการวิจัยทดลองในกลุ่มทักษะภาษาไทย คณิตศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และกลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัยบางแขนงวิชา

งานวิจัยทางการใช้บทเรียนสำเร็จรูปในระดับประถมศึกษา มีดังนี้

อุดม มุ่งเกษม (อุดม มุ่งเกษม 2513 : 47) ได้ทดลองสอนภาษาอังกฤษโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ผลปรากฏว่า ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลของความสามารถในการเรียนรู้ไปแตกต่างกัน แต่พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป มีความสนใจในบทเรียนมากกว่า และใช้เวลาเรียนน้อยกว่าปกติ

วรรณ เจริญทวงษ์ (วรรณ เจริญทวงษ์ 2514 : 47) ได้ทดลองสอนวิชาเลขคณิตเรื่อง เศษส่วน ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ผลปรากฏว่า เมื่อทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปและเรียนจากการสอนตามปกติ มีผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน

ปรีชา คุณวัลลี (ปรีชา คุณวัลลี 2515 : 25) ได้ทดลองศึกษา

เปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประณปีที่ 5 โดยให้เปรียบเทียบระหว่างรูปแบบการเรียนการสอนตามปกติ ผลปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนโดยให้ใช้แบบเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เรียนจากการสอนตามปกติ แต่ใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า

จิตติมา เหมกิตติวัฒน์ (จิตติมา เหมกิตติวัฒน์ 2519 : 79)

ได้เปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประณปีที่ 6 โดยให้เปรียบเทียบระหว่างรูปแบบการเรียนการสอนตามปกติ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูปสูงกว่าการเรียนการสอนตามปกติ

ละออด เลี้ยงประภา (ละออด เลี้ยงประภา 2519 : 29) ได้ศึกษา

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตในชั้นประณปีที่ 5 โดยให้เปรียบเทียบระหว่างรูปแบบการเรียนการสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนนาเกษมราษฎร์ อำเภอสว่างพรวน จังหวัดนครปฐม จำนวน 70 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างละเท่า ๆ กัน กลุ่มทดลองเรียนโดยให้ใช้แบบเรียนสำเร็จรูป กลุ่มควบคุมเรียนโดยให้ใช้การสอนตามปกติ ปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อัศนีย์ ศรีสุข (อัศนีย์ ศรีสุข 2521 : 34) ได้ศึกษาเปรียบเทียบ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งแวดล้อม ในชั้นประณปีที่ 7 โรงเรียนวัดโพธิ์ผไท อำเภอดักไถ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 60 คน กลุ่มทดลองเรียนโดยให้ใช้แบบเรียนสำเร็จรูป กลุ่มควบคุมเรียนโดยให้ใช้การสอนตามปกติ ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

จากผลวิจัยในประเทศที่โดยยกตัวอย่างมานี้ พอสรุปได้ว่า ครูอาจนำ

บทเรียนสำเร็จรูปมาใช้สอนแทนการสอนตามปกติได้ นอกจากนั้นการสอนโดยใช้
 บทเรียนสำเร็จรูปยังให้ผลดีในด้านอื่น ๆ อีก เช่น ประหยัดเวลา ผู้เรียนมีความ
 สนใจต่อบทเรียน ดังนั้นจึงเป็นการสมควรสร้างบทเรียนขึ้นเพื่อใช้สอนให้กว้างขวาง
 ในหลายสาขาวิชาและควรมีการศึกษาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลการเรียน เพื่อ
 เป็นการสนับสนุนให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ปีการศึกษา 2526 จำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 30 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการตามลำดับชั้นดังนี้

1. สํารวจจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนต่าง ๆ ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง จากรายงานประจำเดือนของแต่ละโรงเรียน แล้วคัดเลือกโรงเรียนที่มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เกินกว่า 60 คน ไว้
2. ทำตารางรายชื่อโรงเรียนที่คัดเลือกไว้ แล้วนำมาจับฉลากรายชื่อโรงเรียนขึ้นมาจำนวน 1 โรงเรียน ซึ่งได้แก่โรงเรียนชุมชนนิคมสร้างตนเองจังหวัดระยอง 7
3. เมื่อได้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างแล้ว ผู้วิจัยทำการสุ่มห้องเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยการจับฉลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือต่อไปนี้คือ

1. บทเรียนสำเร็จรูปเรื่อง งานไฟฟ้าในบ้าน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 306 กรอบ โดยแบ่งเป็น 3 ตอน คือ
 - 1.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้าในบ้าน
 - 1.2 การใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน
 - 1.3 การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องง่าย ๆ สำหรับไฟฟ้าในบ้าน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบตรวจผลงานภาคปฏิบัติ

การสร้างเครื่องมือ

1. การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป
 - 1.1 วิธีการสร้าง ในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้
 - 1.1.1 ศึกษาหลักการ วิธีการ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป จากตำราและเอกสารต่าง ๆ ทั้งของไทยและต่างประเทศ
 - 1.1.2 ศึกษาหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตรในระดับประถมศึกษาของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อศึกษาจุดมุ่งหมายและเนื้อหา รายละเอียดของการสอนกลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพ แขนงงานเลือก เรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 – 6
 - 1.1.3 วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

เพื่อกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดขึ้น เมื่อเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป

1.1.4 วิเคราะห์ภารกิจและกำหนดเค้าโครงของบทเรียน โดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สร้างขึ้นตาม 1.1.3 เป็นหลัก

1.1.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1.6 สร้างแบบตรวจผลงานภาคปฏิบัติ

1.1.7 ลงมือสร้างบทเรียนสำเร็จรูป โดยยึดหลักการและวิธีการสร้างตามแนวทางที่กล่าวไว้แล้วในตอนเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยสร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูปชนิดเชิงเส้น ใช้การตอบสนองโดยการเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่าง แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ตอน แต่ละตอนประกอบด้วย กรอบเริ่มต้น กรอบสอน กรอบฝึกหัด และกรอบสอบ

1.2 การหาความเที่ยงตรง หลังจากสร้างบทเรียนสำเร็จรูปฉบับต้นร่างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นำบทเรียนสำเร็จรูปฉบับต้นร่าง เสนอผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 ท่าน ตรวจสอบให้ข้อเสนอแนะและแก้ไขข้อบกพร่องในคันต่าง ๆ ผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวประกอบด้วย

1.2.1 รองศาสตราจารย์ลัดดา สุขปรีดี หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน

1.2.2 รองศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ สุขปรีดี อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน

1.2.3 รองศาสตราจารย์ประมาณ ะกะมี อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน

1.2.4 นางสาวพรเพ็ญ ปทุมศิริ นักวิชาการ กรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ

1.2.5 นางประไพ ปิ่นสุวรรณ นักวิชาการ กรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ

1.2.6 นายทวีศักดิ์ ยกกิ่ง นักวิชาการ กรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ

1.2.7 นายสมคิด สุขมหา อาจารย์ 1 โรงเรียนวัดตาขัน
อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง

1.2.8 นายประคอง สุขศิริ อาจารย์ 1 โรงเรียนนิคม
สร้างตนเอง จังหวัดระยอง 3 อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง

1.2.9 นายคณิง คร้ามสมอ อาจารย์ 1 โรงเรียนวัด
มาบข่า อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง

เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิเหล่านี้ ตรวจสอบพิจารณา ให้ข้อเสนอแนะและแก้ไขข้อ
บกพร่องในคำค้นต่าง ๆ ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของ
บทเรียนสำเร็จรูปตามที่คุณวุฒิได้ให้คำแนะนำแล้ว ได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียน
ดังนี้

1. ทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 1 คน โดยผู้วิจัยคอยสังเกตอยู่
อย่างใกล้ชิด และบันทึกข้อบกพร่องผิดพลาด รวมทั้งข้อสงสัยต่าง ๆ ของนักเรียนแล้ว
นำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียน เพื่อนำไปทดลองใช้ในชั้นต่อไป

2. นำบทเรียนสำเร็จรูปที่ได้รับการตรวจแก้ไขแล้วในข้อ 1 ไปทดลอง
ใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนนิคมสร้างตนเองจังหวัดระยอง 5
จำนวน 10 คน โดยผู้วิจัยคอยจดบันทึกข้อบกพร่องที่พบในการทดลองครั้งนี้ไว้ แล้ว
นำไปปรับปรุงแก้ไขเป็นครั้งสุดท้าย

3. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป เมื่อได้ทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนตามข้อ 2 แล้ว ได้นำบทเรียนมาปรับปรุงแก้ไขจนเรียบร้อยถูกต้อง จากนั้นได้นำบทเรียนนี้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนนิคมสร้างตนเอง จังหวัดระยอง 1 จำนวน 30 คน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นว่าเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานเพียงใด เมื่อพบว่ามีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน จึงนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนสำเร็จรูปเป็นหลักในการเขียนแบบทดสอบ จำนวน 60 ข้อ เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิและอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบพิจารณาแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ แล้วนำมาปรับปรุงจนเป็นที่เชื่อถือได้ จึงนำไปใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการวิจัยครั้งนี้

3. การสร้างแบบตรวจผลงานภาคปฏิบัติ

แบบตรวจผลงานภาคปฏิบัติที่ผู้วิจัยนำมาใช้ครั้งนี้ เป็นมาตราจกอันดับคุณภาพแบบตัวเลข (Numerical Rating Scale) โดยผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาหลักการและแนวทางในการสร้างมาตราจกอันดับคุณภาพจากคำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งขอคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิทางค่านี้นจนเป็นที่เข้าใจและสามารถดำเนินการสร้างได้

3.2 นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนสำเร็จรูปทางด้านการปฏิบัติมาเป็นแนวทางในการเขียนพฤติกรรมที่ต้องการวัด

3.3 เขียนรายการพฤติกรรมที่ต้องการวัดลงในแบบการวัด

- 3.4 สร้างมาตราวัด โดยสร้างเป็นแบบมาตราวัด 3 ระดับ
- 3.5 เขียนคำสั่งการใช้แบบตรวจสอบผลงานภาคปฏิบัติ
- 3.6 นำแบบตรวจสอบผลงานที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง
- 3.7 นำแบบตรวจสอบผลงานภาคปฏิบัติที่ได้รับการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องแล้วไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

การดำเนินการทดลอง

ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบการทดลองที่มีชื่อว่า **Randomized Pretest Posttest Design** โดยดำเนินการดังนี้

1. แบ่งกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มได้ ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลากรายห้อง ห้องที่ 1 เป็นห้องทดลอง ห้องที่ 2 เป็นห้องควบคุม ซึ่งแต่ละห้องมีนักเรียนห้องละ 30 คนเท่ากัน
2. ทำการทดสอบก่อนทดลองสอน (Pre-test) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกัน
3. ดำเนินการทดลองโดยกลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้การสอนตามปกติ ส่วนกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ใช้เวลาเรียน 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที โดยผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมห้องเรียนและคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือนักเรียน เมื่อมีปัญหาก่เกิดขึ้น สำหรับกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยเป็นผู้ทำการสอนด้วยตนเอง โดยดำเนินการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ ใช้เวลาสอน 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที เช่น

เดียวกัน แต่สลับวันกันสำหรับช่วงเวลาที่ใช้สอน ในช่วงเวลาระหว่าง 14.30 – 15.30 น.

4. เมื่อครบเวลาที่ทำการสอน ผู้วิจัยก็นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิม ไปทดสอบหลังการทดลอง (Post-test) นักเรียนทั้งสองกลุ่มได้ใช้เวลาทดสอบกลุ่มละ 1 ชั่วโมงเท่ากัน

5. ในขณะที่ทำการสอนกลุ่มควบคุมและควบคุมห้องเรียนกลุ่มทดลอง เมื่อถึงขั้นตอนที่นักเรียนต้องลงมือปฏิบัติ ผู้วิจัยใช้แบบตรวจผลงานภาคปฏิบัติ ตรวจสอบและติดตามผลงานทางด้านการปฏิบัติ โดยการสังเกตและตรวจผลการปฏิบัติของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

6. ตรวจสอบผลของการทำแบบทดสอบและรวมคะแนนภาคปฏิบัติของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

แบบของการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ มีแบบของการทดลองดังนี้

	ทดสอบครั้งแรก	ทดลอง	ทดสอบครั้งสุดท้าย
กลุ่มทดลอง	วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป วัดผลงานภาคปฏิบัติ	วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มควบคุม	วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	สอนโดยใช้การสอนตามปกติ วัดผลงานภาคปฏิบัติ	วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความก้าวหน้าทางการเรียน จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ด้วยค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้ t-test (ความก้าวหน้าทางการเรียนคือผลต่างของคะแนนที่ได้จากการสอบก่อนทดลองกับการสอบหลังการทดลอง)
2. เปรียบเทียบผลการปฏิบัติงานระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ด้วยค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้ t-test (ผลการปฏิบัติงานได้จากคะแนนของแบบตรวจผลงานภาคปฏิบัติ)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หากการอยละ
2. ค่าสถิติพื้นฐาน
 - 2.1 หากค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)
 - 2.2 หากค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S^2) > D
3. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างคะแนนก่อนการเรี้นกับหลังการเรี้นของทั้งสองกลุ่ม โดยใช้สูตร (Fergusun. 1971 : 368)

$$t = \frac{\bar{D}_E - \bar{D}_C}{\sqrt{\frac{S_{D_E}^2}{N_1} + \frac{S_{D_C}^2}{N_2}}} \left[df = N_1 + N_2 - 2 \right]$$

$\bar{D}_E$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างคะแนนฯ กลุ่มหนึ่ง
$\bar{D}_C$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างคะแนนฯ กลุ่มที่สอง
$s_{D_E}^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนความแตกต่าง ฯ กลุ่มที่หนึ่ง
$s_{D_C}^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนความแตกต่าง ฯ กลุ่มที่สอง
N_1	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มที่หนึ่ง
N_2	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มที่สอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกตามลำดับขั้นดังนี้

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้น
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่ม

ควบคุม

3. เปรียบเทียบผลการปฏิบัติงานระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้น

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนสำเร็จรูปที่ผ่านการตรวจสอบ แก้ไขและปรับปรุงครั้งสุดท้ายไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 30 คน ของโรงเรียนนิคมสร้างตนเอง จังหวัดระยอง 1 อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง โดยทำการทดลองเมื่อวันที่ 3 ตุลาคม 2526 ถึง วันที่ 17 ตุลาคม 2526 ใช้เวลาในการทดลองตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันศุกร์ วันละประมาณ 60 นาที รวมระยะเวลาในการทดลอง 11 วัน ผลการทดลองปรากฏดังนี้

ส่วนที่ 1 เปรียบเทียบมาตรฐาน 90 ตัวแรก

ตาราง 1 ค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำบทเรียนตอนที่ 1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่	N	จำนวนกรอบ ของบทเรียน	คะแนนเฉลี่ยจากการ ทำบทเรียนถูกต้องใน แต่ละกรอบ เป็นร้อยละ
ข้อที่ 1 บอกถึงแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้	30	40	91.46
ข้อที่ 2 บอกถึงประเภทและชนิดของ ไฟฟ้าได้	30	24	92.91
ข้อที่ 3 ระบุชื่อและส่วนประกอบของ วงจรไฟฟ้าได้	30	46	91.14
รวม	90	110	275.51
เฉลี่ย			91.83

จากตาราง 1 แสดงว่า

1. นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป สามารถทำบทเรียนของจุดประสงค์ข้อที่ 1 ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 91.14 จุดประสงค์ข้อที่ 2 ได้ 92.91 และข้อที่ 3 ได้ 91.14 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวแรกพบว่า นักเรียนสามารถทำบทเรียนได้สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานทั้งสามจุดประสงค์

2. เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยจากการทำบทเรียนถูกต้องในแต่ละกรอบของจุดประสงค์ทั้งหมดในตอนที่ 1 มารวมเฉลี่ย ได้ร้อยละ 91.83 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่สูงกว่า

เกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวแรก แสดงว่าบทเรียนตอนที่ 1 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวแรก

ตาราง 2 ค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำบทเรียนตอนที่ 2

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่	N	จำนวนกรอบ ของบทเรียน	คะแนนเฉลี่ยจากการทำ บทเรียนถูกต้องในแต่ละ กรอบ เป็นร้อยละ
ข้อที่ 1 บอกวิธีประหยัดไฟฟ้าได้	30	37	92.40
ข้อที่ 2 ระบุเหตุผลของความไม่ปลอดภัย ในการใช้ไฟฟ้าได้	30	46	94.30
ข้อที่ 3 บอกวิธีแก้ปัญหาในการใช้ไฟฟ้าได้	30	40	94.76
รวม	90	123	281.46
เฉลี่ย			93.82

จากตาราง 2 แสดงว่า

1. นักเรียนที่เรียนโดยวิธีบทเรียนสำเร็จรูป สามารถทำบทเรียนของจุดประสงค์ข้อที่ 1 ได้เฉลี่ยร้อยละ 92.40 จุดประสงค์ข้อที่ 2 ได้เฉลี่ยร้อยละ 94.30 และจุดประสงค์ข้อที่ 3 ได้เฉลี่ยร้อยละ 94.76 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวแรก พบว่า นักเรียนสามารถทำบทเรียนของทั้งสามจุดประสงค์ได้สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

2. เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยจากการทำบทเรียนถูกต้องในแต่ละกรอบของ
ตอนที่ 2 มารวมเฉลี่ยแล้ว ปรากฏว่าไคร้อยละ 93.82 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่สูงกว่า
เกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวแรก แสดงว่าบทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 2 นี้ มีประสิทธิภาพ
สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

ตาราง 3 ค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำบทเรียนตอนที่ 3

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่	N	จำนวนกรอบ ของบทเรียน	คะแนนเฉลี่ยจากการ ทำบทเรียนถูกต้องใน แต่ละกรอบ เป็นร้อยละ
ข้อที่ 1 ถอดและใส่ฟิวส์ในสะพานไฟได้	30	22	94.65
ข้อที่ 2 ถอดสายไฟฟ้าเข้าปลั๊กและเต้า เสียบได้	30	23	94.76
ข้อที่ 3 ถอดสายไฟฟ้าเข้าขั้วหลอดควง โคม ใส่และถอดหลอดที่ขั้วหลอด ได้	30	27	90.23
รวม	90	72	279.64
เฉลี่ย			93.21

จากการวาง 3 แสดงว่า

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป สามารถปฏิบัติตาม
บทเรียนของจุดประสงค์ข้อที่ 1 ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 94.65 จุดประสงค์ข้อที่ 2
ได้ถูกต้องเฉลี่ย 94.76 และจุดประสงค์ข้อที่ 3 ถูกต้องเฉลี่ย 90.23 ตามลำดับ
เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวแรก พบว่า นักเรียนสามารถปฏิบัติตาม
บทเรียนของทั้งสามจุดประสงค์ได้สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน
2. เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของทั้งสามจุดประสงค์ในบทเรียนตอนที่ 3
มารวมเฉลี่ยแล้ว ปรากฏว่าได้ร้อยละ 93.21 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่สูงกว่าเกณฑ์
มาตรฐาน 90 ตัวแรก แสดงว่าบทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 3 นี้มีประสิทธิภาพสูงกว่า
เกณฑ์มาตรฐาน

ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบมาตรฐาน 90 ตัวหลัง

ตาราง 4 จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์ตอนที่ 1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนนักเรียนคิดเป็นร้อยละ
ข้อที่ 1 บอกถึงแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้	90.47
ข้อที่ 2 บอกถึงประเภทและชนิดของไฟฟ้าได้	97.61
ข้อที่ 3 ระบุชื่อและส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าได้	91.14
รวม	279.22
เฉลี่ย	93.03

จากการวาง 4 แสดงว่า

1. จุดประสงค์ข้อที่ 1 มีนักเรียนผ่านจุดประสงค์ร้อยละ 90.47 จุดประสงค์ข้อที่ 2 มีนักเรียนผ่านจุดประสงค์ร้อยละ 97.61 และจุดประสงค์ข้อที่ 3 ร้อยละ 91.14 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวหลัง พบว่า นักเรียนสามารถทำบทเรียนตอนที่ 1 ในแต่ละจุดประสงค์ได้สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

2. เมื่อนำจำนวนร้อยละของนักเรียนทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย ปรากฏว่านักเรียนผ่านจุดประสงค์ตอนที่ 1 เท่ากับร้อยละ 93.03 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวหลัง แสดงว่าบทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 1 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

ตาราง 5 จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์ตอนที่ 2

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนนักเรียนคิดเป็นร้อยละ
ข้อที่ 1 บอกวิธีประหยัดไฟฟ้าได้	84.28
ข้อที่ 2 ระบุเหตุผลของความไม่ปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้าได้	85.71
ข้อที่ 3 บอกวิธีแก้ปัญหาในการใช้ไฟฟ้าได้	96.66
รวม	266.65
เฉลี่ย	88.88

จากตาราง 5 แสดงว่า

1. นักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์ข้อที่ 1 ร้อยละ 84.28 จุดประสงค์ข้อที่ 2 ร้อยละ 85.71 จุดประสงค์ข้อที่ 3 ร้อยละ 96.66 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90 ถัดหลัง พบว่า นักเรียนสามารถทำบทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 2 จุดประสงค์ข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนจุดประสงค์ข้อที่ 3 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

2. จากการนำจำนวนร้อยละของนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์ในแต่ละจุดประสงค์ มาหาค่าเฉลี่ยปรากฏว่านักเรียนสามารถทำบทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 2 ผ่านจุดประสงค์โดยเฉลี่ยร้อยละ 88.88 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90 ถัดหลัง แสดงว่า บทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 2 มีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งนี้เพราะเนื้อหาของบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นนั้นอาจไม่ได้อิงกับไปสู่พฤติกรรมขั้นนำไปใช้ได้ อย่างเพียงพอ จึงเป็นผลทำให้การทำแบบทดสอบหลังการเรียนได้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

ตาราง 6 จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์ตอนที่ 3

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนนักเรียนคิดเป็นร้อยละ
ข้อที่ 1 ถอดและใส่ฟิวส์ในสะพานไฟได้	100.00
ข้อที่ 2 ถอดสายไฟฟ้าเข้าปลั๊กและเต้าเสียบไฟได้	100.00
ข้อที่ 3 ถอดสายไฟฟ้าเข้าขั้วหลอดวงจรโคมไฟและถอดหลอดที่ขั้วหลอดได้	92.45
รวม	292.45
เฉลี่ย	97.48

จากตาราง 6 แสดงว่า

1. นักเรียนสามารถผ่านจุดประสงค์ข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ร้อยละ 100.00 ส่วนจุดประสงค์ข้อที่ 3 มีนักเรียนผ่านจุดประสงค์ร้อยละ 92.45 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวหลัง พบว่า นักเรียนสามารถทำทบทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 3 ในทุกจุดประสงค์ได้สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

2. เมื่อนำจำนวนร้อยละของนักเรียนทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย ปรากฏว่านักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์ตอนที่ 3 เท่ากับ 97.48 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวหลัง แสดงว่าบทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

ตาราง 7 เปรียบเทียบเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

บทเรียนสำเร็จรูป	คะแนนเฉลี่ยการทำทบทวน ถูกต้องในแต่ละกรอบ คิด เป็นร้อยละ(90 ตัวแรก)	จำนวนนักเรียนที่ผ่าน จุดประสงค์ คิดเป็น ร้อยละ (90 ตัวหลัง)
ตอนที่ 1 ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับไฟฟ้าในบ้าน	91.83	93.03 ✓
ตอนที่ 2 การใช้ไฟฟ้าภายใน บ้าน	93.82	88.88
ตอนที่ 3 การแก้ปัญหาข้อข้อง ง่าย ๆ สำหรับไฟฟ้า ในบ้าน	93.21	97.48
รวม	278.86	279.39
เฉลี่ย	92.95	93.13

จากการวาง 7 แสดงให้เห็นว่า

1. บทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 1 นักเรียนทำบทเรียนในแต่ละกรอบถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 91.83 ผ่านจุดประสงค์ร้อยละ 93.03 ตอนที่ 2 นักเรียนทำบทเรียนถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 93.82 ผ่านจุดประสงค์ร้อยละ 88.88 ตอนที่ 3 นักเรียนทำบทเรียนถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 93.21 ผ่านจุดประสงค์ร้อยละ 97.48 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 แล้ว พบว่า ตอนที่ 1 บทเรียนมีประสิทธิภาพ 91.83/93.03 ตอนที่ 3 มีประสิทธิภาพ 93.21/97.48 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนตอนที่ 2 มีประสิทธิภาพ 93.82/88.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวแรก แต่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวหลัง

2. เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยการทำบทเรียนในแต่ละกรอบถูกต้อง และจำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์ของบทเรียนแต่ละตอนมาหาค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละแล้ว จะพบว่าบทเรียนสำเร็จรูปทั้งสามตอนมีคะแนนเฉลี่ยของการทำบทเรียนร้อยละ 92.95 นักเรียนผ่านจุดประสงค์ร้อยละ 93.13 ซึ่งแสดงว่าบทเรียนสำเร็จรูปนี้มีประสิทธิภาพ 92.95/93.13 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 แล้ว บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

หลังจากที่ได้ทำบทเรียนสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนสำเร็จรูปไปทดลองใช้เพื่อเปรียบเทียบผลระหว่างการใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนปกติ โดยได้นำไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนนิคมสร้างตนเอง จังหวัดระยอง 7 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ

30 คน โดยลงมือทดลองเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2526 ถึงวันที่ 30 พฤศจิกายน 2526 ใช้เวลาในการทดลองทั้งวันอังคารถึงวันศุกร์ วันละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 10 ครั้ง รวมระยะเวลาในการทดลอง 20 วัน โดยในวันแรกของการทดลองได้ทำการทดสอบก่อนเรียนพร้อมกัน หลังสิ้นสุดการทดลองได้ทดสอบหลังเรียนพร้อมกันทั้งสองกลุ่ม แล้วนำผลการสอบก่อนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบหาความก้าวหน้าทางการเรียน ของทั้งสองกลุ่ม คอจากนั้นได้นำผลความก้าวหน้าทางการเรียนของแต่ละกลุ่มมาหาค่าคะแนนเฉลี่ย แล้วนำผลคะแนนเฉลี่ยมาเปรียบเทียบ โดยใช้ t -test ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 8 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน ตอนที่ 1
การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างคะแนนก่อน
การเรียนกับหลังการเรียน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยค่า t

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		ค่า t
	$\bar{D}_E$	$S^2_{D_E}$	$\bar{D}_C$	$S^2_{D_C}$	
1. บอกถึงแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้	6.6	0.73	4.46	5.49	4.68 **
2. บอกถึงประเภทและชนิดของไฟฟ้าได้	6.43	1.56	4.66	4.02	4.08 **
3. ระบุชื่อและส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าได้	6.3	1.18	4.20	3.61	5.25 **
รวม	19.23	9.56	13.26	26.54	5.43 **

$$t (\alpha .01, df \ 58) = 2.704$$

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 8 แสดงว่า

1. ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างคะแนนก่อน
การเรียนกับหลังการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ข้อที่ 1, 2 และ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างคะแนนก่อนการเรียนกับหลังการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่เรียนเรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน ตอนที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน ตอนที่ 1 สูงกว่ากลุ่มควบคุม

ตาราง 9 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน ตอนที่ 2 ด้วยการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างคะแนนก่อนการเรียนกับหลังการเรียน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยค่า t

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		ค่า t
	$\bar{D}_E$	$S^2_{D_E}$	$\bar{D}_C$	$S^2_{D_C}$	
1. บอกวิธีประหยัดไฟฟ้าได้	5.86	1.77	3.63	2.99	5.61**
2. ระบุเหตุผลของความไม่ปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้าได้	4.76	1.97	2.96	3.75	4.13**
3. บอกวิธีแก้ปัญหาในการใช้ไฟฟ้าได้	5.36	6.03	3.80	2.57	2.92**
รวม	16.00	9.17	10.76	11.90	6.25**

$$t (\alpha .01, df 58) = 2.704$$

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 9 แสดงว่า

1. ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของควาแตกต่างคะแนนก่อนการเรี้นกับหลังการเรี้นของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1, 2 และ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของควาแตกต่างคะแนนก่อนการเรี้นกับหลังการเรี้น ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่เรี้นเรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน ตอนที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรี้น เรื่องงานไฟฟ้าในบ้านตอนที่ 2 สูงกว่ากลุ่มควบคุม

ตาราง 10 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรี้น จากการเรี้นเรื่องงานไฟฟ้าในบ้านตอนที่ 1 และตอนที่ 2 (ด้านความเข้าใจ) ด้วยการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของควาแตกต่างคะแนน ก่อนการเรี้นกับหลังการเรี้นของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยค่า t

ตอนที่	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		ค่า
	$\bar{D}_E$	$s^2_{D_E}$	$\bar{D}_C$	$s^2_{D_C}$	
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้าในบ้าน	19.23	9.56	13.26	26.54	5.43**
2. การใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน	16.00	9.17	10.76	11.90	6.25**
รวม	35.46	33.98	23.50	42.94	7.46**

$$t (\alpha .01, df 58) = 2.704$$

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 10 แสดงว่า

1. ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างคะแนนก่อนการเรี้นกับหลังการเรี้นของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่เรี้น เรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน ตอนที่ 1 และตอนที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างคะแนนก่อนการเรี้นกับหลังการเรี้นของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่เรี้น เรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน ทางด้านความเข้าใจในเนื้อหาวิชา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรี้นสูงกว่ากลุ่มควบคุม จึงสรุปได้ว่าการเรี้นโดยิใช้บทเรี้นสำเร็จรูปทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรี้นมากกว่าการเรี้นโดยิใช้การสอนตามปกติ

3. เปรียบเทียบผลการปฏิบัติงานระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ในระหว่างทำการทดลองเมื่อถึงขั้นตอนที่ต้องลงมือปฏิบัติ ผู้วิจัยใช้แบบตรวจผลงานภาคปฏิบัติตรวจผลการปฏิบัติงานของทั้งสองกลุ่ม แล้วนำคะแนนเฉลี่ยมาเปรียบเทียบ เพื่อทดสอบผลการปฏิบัติงาน โดยิใช้ค่า t ปราฏผลดังนี้

ตาราง 11 เปรียบเทียบผลการปฏิบัติงาน จากการเริ่มโรงงานไฟฟ้าในบ้าน
ตอนที่ 3

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		ค่า t
	$\bar{D}_E$	$S^2_{D_E}$	$\bar{D}_C$	$S^2_{D_C}$	
1. ถอดและใส่ฟิวส์ในสะพานไฟไค้	38.70	0.21	32.00	19.58	8.25 **
2. ทดสอบไฟฟ้าเข้าปลั๊กและเตาเสียบ ไค้	37.66	2.29	31.13	15.91	8.38 **
3. ทดสอบไฟฟ้าเข้าหลอดวงจรโคม ไค้และถอดหลอดที่ชำรุดออกไค้	37.03	4.51	30.76	37.04	5.32 **
รวม	113.4	9.35	93.9	91.28	10.64 **

$$t (\alpha .01, df \ 58) = 2.704$$

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 11 แสดงว่า

1. คะแนนเฉลี่ยของผลการปฏิบัติงานในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่
เริ่มโรงงานไฟฟ้าในบ้าน ตอนที่ 3 ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1, 2 และ
3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. คะแนนเฉลี่ยของผลการปฏิบัติงานในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
ที่เริ่มโรงงานไฟฟ้าในบ้าน ตอนที่ 3 รวมทุกจุดประสงค์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่ากลุ่มทดลองมีผลการปฏิบัติงานสูงกว่ากลุ่มควบคุม

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างบทเรียนสำเร็จรูป เรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน แขนงงานเลือก
กลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้
บทเรียนสำเร็จรูปกับที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์การสอนตามปกติ
4. เพื่อเปรียบเทียบผลการปฏิบัติงานของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้บทเรียน
สำเร็จรูปกับนักเรียนที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์การสอนตามปกติ

สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน
90/90
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป
กับที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์การสอนตามปกติแตกต่างกัน
3. ผลการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับที่เรียน
โดยใช้อุปกรณ์การสอนตามปกติแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง
กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนชุมชนนิคม

สร้างตนเองไว้หวักระยอง 7 อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง จำนวน 60 คน
แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 บทเรียนสำเร็จรูป เรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 แบบตรวจผลงานภาคปฏิบัติ

3. การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป โดยการศึกษาหลักการและ
วิธีการสร้างบทเรียน จากตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ หลังจากนั้นได้ศึกษา
หลักสูตร ป.ระถมศึกษา พ.ศ. 2521 ได้เลือกเรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน แขนงงานเลือก
กลุ่มภาาางานและพื้นฐานอาชีพ. ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 สำหรับสร้างเป็นบทเรียน
สำเร็จรูป โดยดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

3.1 วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2 วิเคราะห์ภารกิจและกำหนดเค้าโครงของบทเรียน

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบตรวจผลงาน

ภาคปฏิบัติ โดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามข้อ 3.1

3.4 สร้างบทเรียนให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาวิชาตาม

หลักสูตร

3.5 นำบทเรียนไปหาความเพียงพอ โดยผ่านการตรวจสอบแก้ไข

จากครูทางชุมชน จำนวน 9 ท่าน

3.6 นำบทเรียนสำเร็จรูปที่ได้รับการแก้ไข ไปทดลองใช้กับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ครั้ง เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และ

หาประสิทธิภาพของบทเรียน ก่อนนำไปใช้ในการวิจัย

4. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามข้อ 3.1 เป็นหลักในการเขียนและฝึกเกณฑ์ในการผ่านจุดประสงค์เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. การสร้างแบบตรวจผลงานภาคปฏิบัติ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบตรวจผลงานภาคปฏิบัติ โดยสร้างเป็นมาตราวัดอันับคุณภาพแบบตัวเลข ชนิด 3 ระดับ โดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อ 3.1 เป็นเกณฑ์ไว้กระสังเกตรเป็นเครื่องมือในการพิจารณา โดยแบบตรวจผลงานภาคปฏิบัตินี้ไ้ไ้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ

6. การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2526 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบวัดผลก่อนเรียนแก่นักเรียนในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม หลังจากนั้นได้ใช้บทเรียนสำเร็จรูปที่ผ่านการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพไปทดลองสอนกับกลุ่มทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุมได้ทำการสอนโดยใช้การสอนตามปกติในเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์อย่างเดียวกันกับกลุ่มทดลอง เมื่อทั้งสองกลุ่มเรียนถึงตอนที่ทดลองมือปฏิบัติ ผู้วิจัยใช้แบบตรวจผลงานภาคปฏิบัติตรวจสอบการปฏิบัติงาน เมื่อทั้งสองกลุ่มเรียนจบเนื้อหาวิชาที่ทำการทดลองแล้ว ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทดสอบหลังเรียนแก่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพร้อมกัน เพื่อนำผลไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นโดยใช้

การอยละ

7.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test

7.3 เปรียบเทียบผลการปฏิบัติงานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90/90
2. นักเรียนในกลุ่มทดลองกับนักเรียนในกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลงานภาคปฏิบัติของนักเรียนในกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป
จากผลของการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นครั้งนี้ อภิปรายผลดังนี้
 - 1.1 บทเรียนสำเร็จรูป ตอนที่ 1 นักเรียนสามารถทำบทเรียนในแต่ละกรอบถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ 91.83 และมีนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์ร้อยละ 93.03 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 แล้ว พบว่าบทเรียนสำเร็จรูปในตอนที่ 1 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน แสดงว่าบทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 1 มีประสิทธิภาพสูง องค์ประกอบที่ทำให้บทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 1 มีประสิทธิภาพสูงนั้น

เนื่องมาจากเนื้อหาวิชา ที่นำมาสร้างบทเรียนตอนที่ 1 ไม่ยุ่งยากและสลับซับซ้อน ผู้เรียนเรียนแล้วเกิดความรู้ความเข้าใจได้ง่าย ส่วนในกานพฤติกรรม การเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนนั้น เป็นพฤติกรรมด้านความรู้ความเข้าใจ แบบทดสอบที่ใช้สอบวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจึงมุ่งวัดเฉพาะความรู้ความเข้าใจ จึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ผ่านจุดประสงค์ นอกจากนี้ในค่านลักษณะและรูปแบบของบทเรียนมีส่วนทำให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ได้ง่ายและผู้เรียนมีภาวะกระตือรือร้น มีความสนใจ และไม่เบื่อหน่ายต่อการ เรียน จึงส่งผลถึงประสิทธิภาพของบทเรียนด้วย

1.2 บทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 2 นักเรียนสามารถทำบทเรียนในแต่ละกรอบถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 93.82 และมีนักเรียนผ่านจุดประสงค์ร้อยละ 88.88 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 แล้ว พบว่าบทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 2 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวแรก แต่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวหลัง องค์ประกอบที่ทำให้บทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 2 มีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวหลังนั้น เนื่องมาจากการกำหนดพฤติกรรม การเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมทางด้านการนำไปใช้ โดยเฉพาะในจุดประสงค์ข้อที่ 1 และข้อที่ 2 เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่มุ่งวัดทางด้านการนำไปใช้ จึงทำให้นักเรียนบางส่วนที่ไม่เกิดพฤติกรรมด้านนี้ ไม่ผ่านจุดประสงค์ สำหรับในด้านเนื้อหาวิชาที่นำมาสร้าง เป็นบทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 2 ถึงแม้จะไม่ยุ่งยากซับซ้อนและเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวนักเรียนก็ตาม แต่บทเรียนที่สร้างขึ้นอาจจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนน้อยเกินไป นั่นคือกรอบต่าง ๆ ของบทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 2 มีน้อยเกินไป จึงทำให้นักเรียนไม่เกิดพฤติกรรม การเรียนรู้ในด้านการนำไปใช้ นอกจากนี้เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างคะแนนก่อนเรียนกับหลัง เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป

ในชั้นทดลองเปรียบเทียบ ผลการเรียนรู้มาพิจารณา พบว่า ผลการเรียนรู้จากบทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 2 มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.00 และค่าความแปรปรวนของคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.17 ซึ่งแสดงว่าผลการเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 2 ระหว่างก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันน้อย จึงเป็นเหตุผลที่สนับสนุนว่าบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นนี้ไม่สามารถสร้างเสริมให้ผู้เรียน เกิดพฤติกรรมการเรียนด้านการนำไปใช้ จึงทำให้บทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 2 มีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90 ก้าวหลัง

1.3 บทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 3 นักเรียนสามารถปฏิบัติตามบทเรียนในแต่ละกรอบได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 93.21 และมีนักเรียนผ่านจุดประสงค์ร้อยละ 97.48 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 แล้ว พบว่าบทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน องค์ประกอบที่ทำให้บทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงนั้น เนื่องมาจากการเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปในตอน ที่ 3 เป็นการเรียนภาคปฏิบัติ ผู้เรียนต้องปฏิบัติไปตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้ในบทเรียนจึงทำให้ผู้เรียนไม่มีโอกาสที่จะปฏิบัติผิดไปจากที่บทเรียนกำหนด เมื่อนักเรียนอ่านครั้งแรกไม่เข้าใจ จะสามารถอ่านซ้ำหลาย ๆ ครั้ง จนเข้าใจและลงมือปฏิบัติตามได้ถูกต้อง เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนในแต่ละจุดประสงค์ ได้มีการสอบวัดจุดประสงค์โดยการปฏิบัติ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถปฏิบัติตามได้ถูกต้อง เพราะได้ปฏิบัติหลายครั้งในขณะที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปจนเกิดความชำนาญ นอกจากนี้ลักษณะการเรียนและตัวผู้เรียนก็เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้บทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 3 มีประสิทธิภาพ เพราะเป็นการเรียนรายบุคคล ต่างคนต่างเรียน ไม่มีการรบกวน ผู้เรียนก็มีความสนใจ ตั้งใจปฏิบัติงาน เมื่อไม่เข้าใจหรือทำผิดก็ไม่ต้องรบกวนครู ด้วยเหตุดังกล่าวจึงเป็นผลให้บทเรียนสำเร็จรูปตอนที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

1.4 บทเรียนสำเร็จรูป เรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน ที่สร้างขึ้นฉบับนี้ นักเรียนสามารถทำทบทเรียนในแต่ละกรอบถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 92.95 และมี นักเรียนผ่านจุดประสงค์เฉลี่ยร้อยละ 93.13 เมื่อเปรียบเทียบกับ เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 แล้ว พบว่าบทเรียนสำเร็จรูปฉบับนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน แสดงว่าโดยสรุปแล้วบทเรียนสำเร็จรูป เรื่องงานไฟฟ้าในบ้านนี้ เป็นบทเรียนสำเร็จรูป ที่มีประสิทธิภาพสูง องค์ประกอบที่มีส่วนช่วยให้บทเรียนสำเร็จรูปฉบับนี้มีประสิทธิภาพ สูงได้แก่

1.4.1 เนื้อหาวิชาที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูปได้มี การเรียงลำดับและจัดประสบการณ์ให้ง่ายและสะดวกต่อการเรียน เมื่อนักเรียนได้ เรียนแล้วมีความเข้าใจเป็นอย่างดี ซึ่งพบว่าการที่นักเรียนสามารถทำทบทเรียนใน แต่ละกรอบได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 93.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวแรก ในทุกจุดประสงค์

1.4.2 นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นต่อการเรียน โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปฉบับนี้มาก เพราะเป็นการเสนอความรู้ในลักษณะที่แตกต่าง ไปจากเดิมนักเรียนส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับประสบการณ์การเรียนในลักษณะเช่นนี้ จึงมี ความสนใจเป็นพิเศษ

1.4.3 ลักษณะวิธีเรียนสามารถสนองความแตกต่างระหว่าง บุคคลแก่นักเรียนเป็นอย่างมาก ต่างคนต่างเรียนไปตามความสามารถของตน เมื่อไม่ เข้าใจหรือสงสัยก็สามารถกลับมาอ่านบททวนได้ทันที เมื่อทำผิดก็สามารถแก้ไขความ เข้าใจผิดได้โดยตนเอง โดยไม่ครูหรือเพื่อนมาทำให้เสียกำลังใจ

1.4.4 ลักษณะเฉพาะของบทเรียนสำเร็จรูปสามารถสนอง ตอบการ เรียนภาคปฏิบัติเป็นอย่างดี เพราะบทเรียนได้แนะนำให้นักเรียนได้ปฏิบัติ

ตามไปที่ละชั้น จนทำให้เด็กเรียนเข้าใจและปฏิบัติได้ แต่ถ้ายังไม่เข้าใจนักเรียนสามารถอ่านบทพรรณได้อีกจนเข้าใจและปฏิบัติถูกต้อง ซึ่งพบได้จากบทเรียนสำเร็จรูป ตอนที่ 3 ซึ่งเป็นภาคปฏิบัติ นักเรียนสามารถปฏิบัติตามบทเรียนในแต่ละกรอบถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ 93.21 และนักเรียนผ่านจุดประสงค์ร้อยละ 97.48

กล่าวโดยสรุปได้ว่า บทเรียนสำเร็จรูป เรื่องงานไฟฟ้าในบ้านที่สร้างขึ้นครั้งนี้ โดยทั่วไปแล้วมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน มีคุณภาพดีพอสำหรับนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการทดลอง เปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามปกติต่อไป

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากผลวิจัยในคํานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามปกติ พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับผลวิจัยของ จิตติมา เหมกิตติวัฒน์ (จิตติมา เหมกิตติวัฒน์ 2519 : 79) ที่ศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้การสอนตามปกติ และผลวิจัยของ ละออ -เส็งประภา (ละออ เส็งประภา 2519 : 29) ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนตามปกติ ผลวิจัยของ กนกฤษ ศรีสินธุรส (กนกฤษ ศรีสินธุรส 2521 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพบว่า นักศึกษาในระดับ ป.กศ. กลุ่มที่เรียนเรื่องไฟฟ้าโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้การสอนตามปกติ

การที่นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้การสอนตามปกตินั้น อาจเป็นเพราะ

2.1 นักเรียนในกลุ่มทดลองมีโอกาสร่วมด้วยตนเอง และเป็นไปตามความสามารถของตนเอง เมื่อทำผิดก็ไม่มีใครเยาะเย้ยให้เกิดการท้อถอย หมกกำลังใจ สามารถแก้ความเข้าใจผิดของตนได้ทันที จึงทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนได้ดีกว่า และมากกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามปกติ

2.2 นักเรียนในกลุ่มทดลองมีความสนใจและกระตือรือร้นต่อการเรียนตลอดเวลา เอาใจใส่ต่อการเรียนเป็นพิเศษ ผู้เรียนไม่แสดงอาการเบื่อหน่ายต่อการเรียนตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง ซึ่งการกระทำดังนี้เป็นการสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ จึงเป็นผลให้นักเรียนในกลุ่มทดลองเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม

2.3 นักเรียนในกลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีโอกาสเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา และได้รับการเสริมแรงทันทีที่ทำบทเรียนในแต่ละรอบถูกต้อง จึงเป็นการส่งเสริมให้กลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามปกติ

2.4 นักเรียนในกลุ่มที่เรียนโดยใช้การสอนตามปกติ ได้รับคำอธิบายการสาธิตจากครูผู้สอนที่เหมือนกันและในเวลาเดียวกันทั้งชั้น นักเรียนบางส่วนอาจเรียนรู้ได้ไม่เท่ากันและไม่กล้าถามครู จึงเป็นผลให้ได้รับความรู้แตกต่างไปจากนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งนักเรียนกลุ่มนี้ได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาจากกรอบของบทเรียนไปตามลำดับตามความสามารถของแต่ละคน ถ้าเกิดความไม่เข้าใจหรือสงสัยก็จะย้อนกลับไปอ่านบทวน ถึงแม้จะเข้าใจแล้วก็สามารถย้อนกลับไปอ่านบทวนเพื่อให้เข้าใจยิ่งขึ้นได้

นอกจากเหตุผลข้างต้นแล้ว ผู้วิจัยได้ตั้งข้อสงสัยเกี่ยวกับประการ
ซึ่งพบจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ

1. การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปเป็นการฝึกนิสัยความซื่อสัตย์
และรับผิดชอบตนเอง เพราะการเรียนโดยวิธีนี้ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามคำสั่งของ
บทเรียนและต้องรู้จักควบคุมตนเอง

2. บทเรียนสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานเมื่อนำ
มาใช้ทดลองเปรียบเทียบผลการเรียนแล้ว มีแนวโน้มว่าจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ที่ไม่แตกต่างกัน และเป็นไปในทางที่ต่ำกว่า

3. การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ทำให้ผู้เรียนมีคะแนนความ
ก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันทั้งในทางบวกและทางลบ แสดงว่าการ
ใช้บทเรียนสำเร็จรูปอาจช่วยลดความแตกต่างในการเรียนรู้ระหว่างบุคคลได้พอสมควร

3. ผลการปฏิบัติงาน

จากผลการวิจัยในค่าผลการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนโดยใช้
บทเรียนสำเร็จรูปกับนักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนตามปกติ ปรากฏว่านักเรียนที่เรียน
โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป มีผลการปฏิบัติงานสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนตาม
ปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า
การเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีผลทำให้ผู้เรียนมีผลการปฏิบัติงานดีกว่าการเรียน
โดยใช้การสอนตามปกติ จากผลดังกล่าวอาจเนื่องมาจากเหตุผลบางประการ เช่น

3.1 ในการเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป นักเรียนต้องปฏิบัติตาม
ขั้นตอนที่กำหนดไว้ในบทเรียนทีละชั้น เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจหรือเกิดความสงสัยก็
สามารถย้อนกลับมาอ่านบทเรียนจนเกิดความเข้าใจและสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง
โดยไม่ต้องรอถามครูหรือดูจากเพื่อน ส่วนนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนตามปกติของครูนั้น

หลังจากได้รับคำอธิบายและดูการสาธิตจากครูแล้ว ไกล่ลงมือปฏิบัติตาม เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ มีความสงสัยหรือตามการสอนของครูไม่ทัน ต้องรอถามครูผู้สอน บางคนไม่กล้าถามครูหรือครูมาอธิบายซ้ำ นักเรียนหมดความสนใจ จึงทำให้นักเรียนไม่สามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง หรือปฏิบัติไปโดยขาดความเข้าใจ จึงทำให้ผลการปฏิบัติงานของกลุ่มควบคุมต่ำกว่ากลุ่มทดลอง

3.2 จากลักษณะวิธีการเรียนที่แตกต่างกัน กลุ่มทดลองเรียนโดยการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากบทเรียนสำเร็จรูป ทำให้ต่างคนต่างเรียนและฝึกปฏิบัติไปตามความสามารถของแต่ละคน ไม่มีการรบกวนให้เสียสมาธิหรือขาดความสนใจ มีความมั่นใจในการปฏิบัติงานว่าตนเองสามารถทำได้ถูกต้อง เพราะได้ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้แล้ว ถึงแม้จะเกิดการผิดพลาดก็สามารถแก้ความผิดพลาดนั้นได้ทันทีด้วยตนเอง ไม่มีใครมาทำให้เสียกำลังใจ ส่วนนักเรียนในกลุ่มควบคุมต้องปฏิบัติไปพร้อม ๆ กับเพื่อน มีการรบกวนสมาธิซึ่งกันและกันอยู่ตลอดเวลา บางครั้งขาดความสนใจ เพราะมีวุ่นวายหรือถกเถียงกับเพื่อน ไม่มีความมั่นใจว่าตนปฏิบัติถูกต้องหรือไม่ ต้องรอการติชมจากครูหรือเพื่อน ถ้าทำผิดก็เสียกำลังใจ จึงเป็นผลให้การปฏิบัติงานของกลุ่มควบคุมต่อยกกว่าหรือต่ำกว่ากลุ่มทดลอง

3.3 การเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป เป็นการเรียนที่แปลกใหม่ไปจากที่นักเรียนในกลุ่มทดลองเคยเรียนมาก่อน ทำให้นักเรียนในกลุ่มทดลองมีความสนใจและกระตือรือร้นต่อการเรียนเป็นพิเศษ นักเรียนไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน เพราะบทเรียนสร้างความสนใจของนักเรียนตลอดเวลา เช่น มีภาพประกอบบทเรียนทุกกรอบ มีคำชมเชย มีการบอกทวนความรู้ที่เรียนมาแล้ว และมีการย้ำให้ปฏิบัติต่อไปตลอดจนมีการบอกให้ทราบถึงความสำเร็จของการทำงาน สำหรับนักเรียนในกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยวิธีสอนตามปกติ นักเรียนไม่พบกับความแปลกใหม่ แต่พบกับ

ความเข้าใจ กับลักษณะวิธีเรียนที่เคยเรียนมาแล้ว ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ขาดความสนใจ เมื่อมีการปฏิบัติงานจึงปฏิบัติโดยขาดความตั้งใจ จึงเป็นผลให้ผลการปฏิบัติงานต่ำกว่ากลุ่มทดลอง

นอกจากเหตุผลบางประการที่กล่าวมานี้ จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้พบข้อได้เปรียบ เสียเปรียบบางประการ ซึ่งเกิดจากการเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ดังนี้

1. ตามแนวการสอนทักษะ ด้านการปฏิบัติงาน เมื่อต้องการให้ได้รับผลอย่างเต็มที่ ต้องมีการทำซ้ำและการเสริมแรง การเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีการเสริมแรงและการทำซ้ำอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปจึงเป็นวิธีการเรียนที่เหมาะสมกับการเรียนด้านการปฏิบัติมากที่สุดอีกวิธีหนึ่ง

2. การตรวจผลงานด้านการปฏิบัติ ครูผู้สอนต้องใช้เวลาในการตรวจเท่ากันทั้งกลุ่มที่เรียนโดยใช้การสอนตามปกติและใช้บทเรียนสำเร็จรูป แต่การเรียนโดยใช้บทเรียนช่วยให้ครูมีเวลาในการตรวจมากกว่า จึงตรวจสอบได้ละเอียดถูกต้องและทั่วถึงมากกว่า

3. การเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ช่วยทำให้ครูมีโอกาสและเวลาดูแลการทำงานของนักเรียนอย่างทั่วถึง ช่วยแบ่งภาระในการอธิบายและตอบข้อสงสัยของนักเรียนได้มากกว่า

4. การเรียนโดยการสอนตามปกติ นักเรียนมีโอกาสช่วยเหลือซึ่งกันและกันและรู้จักการทำงานร่วมกับคนอื่นได้ดีกว่า

ข้อเสนอแนะ

1. สำหรับการที่แนะนำบทเรียนสำเร็จรูปไปใช้ในการสอน

1.1 ก่อนนำบทเรียนสำเร็จรูปไปใช้ ต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีใช้อย่างชัดเจน ทั้งครูและนักเรียน โดยเฉพาะนักเรียนต้องให้อ่านข้อแนะนำในการเรียนให้เข้าใจและปฏิบัติตามโดยเคร่งครัด

1.2 ในการใช้บทเรียนสำเร็จรูป ครูผู้สอนควรเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง และทำหน้าที่แนะนำเมื่อนักเรียนมีปัญหา

1.3 ในขณะที่นักเรียนกำลังเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ครูผู้สอนไม่ควรเร่งรัดในเรื่องเวลา และรบกวนสมาธิในการเรียนของนักเรียน

1.4 ควรให้นักเรียนทราบผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที ด้วยการแจกเฉลยข้อสอบให้นักเรียน เมื่อนักเรียนทำบทเรียนในแต่ละจุดประสงค์เสร็จ

1.5 ครูต้องเตรียมกิจกรรมสำรองไว้ให้นักเรียนที่ทำเสร็จก่อนเพื่อให้นักเรียนที่เรียนเร็วไปทบทวนเพื่อที่ยังทำไม่เสร็จ

2. สำหรับการสร้างและปรับปรุงบทเรียน

2.1 บทเรียนสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพสูงสามารถนำไปใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้ทั้งในหลายสาขาวิชา และทุกระดับการศึกษา จึงสมควรมีการสร้างและนำไปใช้ให้แพร่หลายยิ่งขึ้น

2.2 การสร้างและนำบทเรียนสำเร็จรูปไปใช้ในการสอนกลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพ ตลอดจนกลุ่มประสบการณ์พิเศษ สาขาวิชาอาชีพเพื่อการดำรงชีวิต ตามหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 ให้ครบทุกสาขาวิชาและแขนงงาน

2.3 ควรมีการปรับปรุงและประยุกต์รูปแบบของบทเรียนสำเร็จรูปให้เหมาะสมกับวัยและระดับการศึกษา โดยยึดหลัก เรียนง่าย ง่าย รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

2.4 การนำบทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ ไปปรับปรุงและ

เพิ่มเติมเนื้อหาให้ครอบคลุมหลักสูตร เพื่อนำไปใช้ต่อไป

3. สำหรับการวิจัยต่อไป

3.1 ควรมีการสร้างและศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป เพื่อสอนในกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ และกลุ่มประสบการณ์พิเศษ สาขาวิชา อาชีพที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิต ตามหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 ในทุกสาขา อาชีพและแขนงงาน

3.2 ควรมีการศึกษาถึงผลของการใช้บทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งทำให้ ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ ผลสำเร็จของการปฏิบัติงาน และผลของการนำ ความรู้ไปใช้แตกต่างกันมากน้อยเพียงใด

3.3 ควรมีการสร้างและศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป ในการนำไปใช้สอนซ่อมเสริมการ เรียน ในทุกกลุ่มประสบการณ์ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521

3.4 ควรมีการศึกษาดูการ เรียนระหว่างการใช้บทเรียนสำเร็จรูป แล้วสรุปโดยดูกับการสอนตามปกติของครูแล้วใช้บท เรียนสำเร็จรูปสรุปบทเรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- คมกฤษ ตรีสินธุรส การทดลองเปรียบเทียบการสอนเรื่องไฟฟ้า ในระดับประกาศนียบัตร
วิชาการศึกษา โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ ปริญญาโท กศ.ม.
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 67 หน้า อักสำเนา
- จรรณู คุณมี นวัตกรรมการศึกษา ภาพยนตร์ ประสานการพิมพ์ 2520, 135 หน้า
- จิตติมา เหมเกิดวิวัฒน์ การเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่องพืชและการ
ขยายพันธุ์พืช ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตาม
ปกติ ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
 2519, 47 หน้า อักสำเนา
- ชน ภูมิภาภ เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา ประสานมิตร 2524, 387 หน้า
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ถ้อยบรรยายในการสอนวิชา Programmed Instruction
 แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2516,
 73 หน้า อักสำเนา
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา
 มหาสารคาม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม 2521, 303 หน้า
- เตือนใจ กองสำริค บทเรียนสำเร็จรูป รายงานประกอบการศึกษาวิชา Individual
Study แผนกโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2525, 97 หน้า
 อักสำเนา
- นิพนธ์ สุขปรีดี นวัตกรรมการและเทคโนโลยีทางการศึกษา โรงพิมพ์พิษณุ 2519,
 452 หน้า
- ประทีป สยามชัย "ชุมทางวิชาการ บทเรียนสำเร็จรูป" วารสารประชาศึกษา
 2 : 228 เมษายน 2510

ประเทิม มหาจันทร์ คำบรรยายในการสอนวิชาปัญหาและกลวิธีสอนกลุ่มการงานและ
พื้นฐานอาชีพ ชลบุรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน
 2524, หน้าไม่ติดต่อกัน อักสำเนา

ปรีชา กุณวลี การศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัย
 วิชาการศึกษา ประสานมิตร 2515, 140 หน้า อักสำเนา

เป็รื่อง กุญฑ เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 76 หน้า
 อักสำเนา

ละออ เส็งประภา การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ใน
การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป
กับการสอนตามปกติ ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร 2519, 31 หน้า อักสำเนา

วรรณ เจียมทรวงศ์ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเลขคณิต
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ
 ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2515, 189 หน้า
 อักสำเนา

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ "บทเรียนสำเร็จรูป" ใน ประมวลบทความ
เกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา หน้า 46 - 58 โรงพิมพ์คุรุสภา

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521

โรงพิมพ์คุรุสภา 2520, 442 หน้า

สุชา จันทรเฒ จิตวิทยาทั่วไป ไทยวัฒนาพานิช 2517, 276 หน้า

อัศนีย์ ศรีสุข การศึกษาทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง สิ่งแวดล้อมคว่ำบาทเรียนสำเร็จรูปของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521,

34 หน้า อักสำเนา

อุดม มุ่งเกษม การทดลองใช้เครื่องช่วยสอนประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษ

ระดับประถมศึกษาปีที่ 7 ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร

2513, 174 หน้า อักสำเนา

Anderson, Eugene Lawrence. "An Experimental Evaluation of Programmed

Agriculture Instruction in a Private Tansenion Secondary School,"

Dissertation Abstracts International. 1 : 136 - A, May, 1974.

Atkison, Norman J. Modern Teaching Aids. London, Liversey, 1967.

164 p.

Bankhart, Frank W. and others. "An Experimental Study of Programmed

Versus Traditional Elementary School Mathematics," The Arithmetic

Teacher. 10 : 199 - 204, April, 1963.

Brown, J.W. and others. A.V. Instruction : Media and Method.

New York, McGraw-Hill, 1969. 961 p.

Cloud, Charles Douglas. "An Experimental Study Comparing the

Effectiveness of Programmed Instruction and Conventional Method of

Teaching First-Semeter Principles of Accounting," Dissertation

Abstracts. 11 : 5574 - A, 1971.

- DeCecco, John P. The Psychology of Learning and Instruction.
New York, Prentice-Hall, 1968. 800 p.
- Fine, Benjamine. Teaching Machine. New York, Stearing, 1962.
176 p.
- Fergusun, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education.
New York, McGraw-Hill Book Company, 1971. 492 p.
- Francis, George Harold. "An Experimental Study of the Effectiveness
of Self-Instruction Versis The Lecture Demonstration Method of
Teaching Selected Phase of Electricity," Dissertation Abstracts
International. 10 : 338 - A, April, 1967.
- Fry, Edward B. Teaching Machine and Programmed Instructional.
New York, McGraw-Hill, 1963. 224 p.
- Leith, G.O.M. and others. A Handbook of Programmed Learning. Alva
Great Britain, Robert Gunningham and Sons, 1966. 152 p.
- Michael, Scriven. "The Case for and Use of Programmed Texts,"
in Programmed Instruction. p. 28 - 30, New Venture, Indiana
University Press, 1971.
- Rothman, Jack. and John, Wyatt. "Education for Application of Practice
Skill in Community Organization and Social Planning," A New look
at Field Instruction. New York, Association Press, 1971. 224 p.
- Seal, Michael Romald. "An Experimental to Compare Student Achievement
in Beginning Welding When Tought by Lecture-Demonstration Versus
Modified Programmed Instruction," Dissertation Abstracts.
11 : 4803 - A, May, 1970.

Stolurrow, Lawrence. M., Teaching by Machine. Washington, Government Printing Office, 1961. 173 p.

Thomas, C.A. "The writting of frame Programmed Learning Perspective," London, Pullicity Service, 1963. 178 p.

Varnon, Mary Sue. "A Comparison of Self-Paced Programmed Instruction and Teacher-Directed Non-Programmed Instruction in Problem Type-writting in the Beginning Secondary School Course," Dissertation Abstracts. 6 : 3244 - A, December, 1973.

William, E. Gibbs Donald L. Hunt. and William F. Fahirner. "A Comparative Study of Conventional and Programmed Instruction in Book - keeping," The Journal of Education Research. 11 : 320, September - August, 1967 - 1968.

ภาคผนวก

- - - - -

ภาคผนวก ก

เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ในการเรียนกลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพ แขนงงานเลือก เรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน

คำแนะนำ แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบที่สอบวัดความรู้ความเข้าใจในการเรียนเรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน โดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อสอบมีทั้งหมด 60 ข้อ แต่ละข้อเป็นแบบเลือกตอบ โดยมีตัวเลือกทั้งหมดข้อละ 4 ตัวเลือก นักเรียนจะต้องอ่านคำถามให้เข้าใจแล้วพิจารณาตัวเลือกให้รอบคอบ ในแต่ละข้อจะมีตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว เท่านั้น

ตัวอย่าง

<u>ประกาศคำถาม</u>	<u>ประกาศคำตอบ</u>
๐. ไฟฟ้าเกิดขึ้นได้เพราะเหตุใด ก. อะตอมเคลื่อนที่ ข. นิวเคลียสเคลื่อนที่ ค. โปรตรอนเคลื่อนที่ ง. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่	๐. ก ข ค ง ๐๐. ก ข ค ง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1 ตอนที่ 1 "เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่ทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น 10 ประการ นักเรียนสามารถบอกถึงแหล่งกำเนิดของไฟฟ้าที่เกิดขึ้นได้ถูกต้อง 9 ประการ"

แบบทดสอบ

1. เมื่อใช้แท่งแก้วถู กับวาล์วหลาย ๆ ครั้งจะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากอะไร ก. วิธีทางเคมี ข. อานาจแม่เหล็ก ค. การชักสีสาร ง. พลังแสงแดด	2. เมื่อละอองน้ำของก้อนเมฆเกิดการเสียดสีกับอากาศในท้องฟ้า จะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากอะไร ก. วิธีทางเคมี ข. อานาจแม่เหล็ก ค. การชักสีสาร ง. พลังแสงแดด
3. ถ่านไฟฉายและแบตเตอรี่เกิดไฟฟ้าขึ้นได้เพราะอะไร ก. อานาจแม่เหล็ก ข. วิธีทางเคมี ค. การชักสีสาร ง. พลังแสงแดด	4. เมื่อหมุนไดนาโมเร็วมาก ๆ จะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากอะไร ก. อานาจแม่เหล็ก ข. วิธีทางเคมี ค. การชักสีสาร ง. พลังแสงแดด

5. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้น้ำมันโซลาเป็นเชื้อเพลิง เกิดไฟฟ้าขึ้นได้เพราะอะไร ก. อานาจแม่เหล็ก ข. วิธีทางเคมี ค. การชักสีสาร ง. พลังแสงแดด	6. เมื่อใส่ไม้อัดลงในถังที่มีสังกะสีและทองแดงอยู่ จะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้ เกิดขึ้นจากอะไร ก. อานาจแม่เหล็ก ข. วิธีทางเคมี ค. การชักสีสาร ง. พลังแสงแดด
7. นายแดงขี่รถจักรยานแล้วโชดรถจักรยานไปชนโคนไม้ จึงทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากอะไร ก. พลังแสงแดด ข. พลังความร้อน ค. อานาจแม่เหล็ก ง. วิธีทางเคมี	8. ทรูมูซูโซไม่บรรทัดพลาสติกถูกกับน้ำฝายที่แหล่งสนทหลาย ๆ ครั้ง ไม่บรรทัดนั้นสามารถถูกเศษกระดาษชิ้นเล็ก ๆ ได้ ที่เป็นเช่นนั้นเพราะเกิดไฟฟ้า ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากสิ่งใด ก. พลังแสงแดด ข. อานาจแม่เหล็ก ค. วิธีทางเคมี ง. การชักสีสาร

9. เมื่อใช้ทองแดง สังกะสี และน้ำ กรดทำปฏิกิริยากัน จะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เกิดขึ้นได้จากอะไร ก. พลังแสงแดด ข. อากาศแม่เหล็ก ค. วิธีทางเคมี ง. การชักสีสาร	10. เมื่อใช้กังหันลมไปหมุนไดนาโม จะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้นได้ ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เกิดขึ้นจากแหล่งใด ก. พลังแสงแดด ข. อากาศแม่เหล็ก ค. วิธีทางเคมี ง. การชักสีสาร
---	--

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2 ตอนที่ 1 "เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่ทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น 10 ประการ นักเรียนสามารถบอกถึงประเภทและชนิดของไฟฟ้าที่เกิดขึ้นได้ถูกต้อง 9 ประการ"

แบบทดสอบ

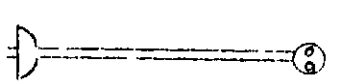
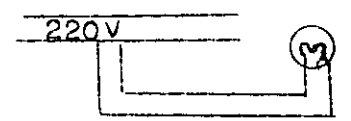
11. เมื่อใช้แท่งแก้วถูกับลวดหลาย ๆ ครั้งจะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้นได้ ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เป็นไฟฟ้าประเภทใด ก. ไฟฟ้ากระแส ข. ไฟฟ้าสถิต ค. ไฟฟ้าเคมี ง. ไฟฟ้าธรรมชาติ	12. ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากถ่านไฟฉายและแบตเตอรี่เป็นไฟฟ้าชนิดใด ก. ไฟฟ้ากระแสตรง ข. ไฟฟ้ากระแสสลับ ค. ไฟฟ้าธรรมชาติ ง. ไฟฟ้าสถิต
--	---

13. ฟ่ำแลม ฟ่ำว่ำ เป็นไฟฟ้าประเภท หนึ่งที่เกิดจากการขัดสีของละออง น้ำกับอากาศไฟฟ้านี้เป็นไฟฟ้า ประเภทใด ก. ไฟฟ้ากระแส ข. ไฟฟ้าสถิต ค. ไฟฟ้าเคมี ง. ไฟฟ้าแม่เหล็ก	14. ไฟฟ้าที่เกิดจากสังกะสี ทองแดง และน้ำกรรทำปฏิกิริยาทางเคมีเป็น ไฟฟ้าประเภทใด ก. ไฟฟ้าสถิต ข. ไฟฟ้าแม่เหล็ก ค. ไฟฟ้ากระแส ง. ไฟฟ้าธรรมชาติ
15. เมื่อหมุนไคนาโมเร็ว ๆ จะทำให้ เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เป็น ไฟฟ้าประเภทใด ก. ไฟฟ้ากระแส ข. ไฟฟ้าสถิต ค. ไฟฟ้าเคมี ง. ไฟฟ้าธรรมชาติ	16. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้น้ำมันเบนซิน เป็นเชื้อเพลิง ทำให้เกิดไฟฟ้าชนิดใด ก. ไฟฟ้ากระแสตรง ข. ไฟฟ้ากระแสสลับ ค. ไฟฟ้าธรรมชาติ ง. ไฟฟ้าพลังกล
17. ไฟฟ้าที่เกิดจากการหมุนไคนาโมของ รถจักรยานเป็นไฟฟ้าชนิดใด ก. ไฟฟ้ากระแสตรง ข. ไฟฟ้ากระแสสลับ ค. ไฟฟ้าธรรมชาติ ง. ไฟฟ้าพลังกล	18. การหมุนแม่เหล็กใกล้ขดลวดทองแดง ทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้ เป็นไฟฟ้าชนิดใด ก. ไฟฟ้ากระแสตรง ข. ไฟฟ้ากระแสสลับ ค. ไฟฟ้าธรรมชาติ ง. ไฟฟ้าพลังกล

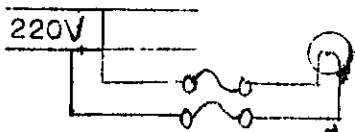
19. เชื้อถ่านกัมมันต์ผลิตไฟฟ้าส่งไปหมุนเครื่องจักรกลจนสามารถผลิตไฟฟ้าส่งไปใช้ในหลายจังหวัด ไฟฟ้าที่ผลิตได้นี้เป็นไฟฟ้าชนิดใด ก. ไฟฟ้าธรรมชาติ ข. ไฟฟ้าพลังแสงแดด ค. ไฟฟ้ากระแสตรง ง. ไฟฟ้ากระแสสลับ	20. ไฟฟ้าที่เกิดจากการใช้ไม้บรรทัดพลาสติกถูกับผมที่แห้งสนิท เป็นไฟฟ้าประเภทใด ก. ไฟฟ้าธรรมชาติ ข. ไฟฟ้าแรงสูง ค. ไฟฟ้ากระแส ง. ไฟฟ้าสถิต
--	---

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3 ตอนที่ 1 "เมื่อกำหนดวงจรไฟฟ้าที่แตกต่างกันให้ 10 วงจร นักเรียนสามารถระบุชื่อและส่วนประกอบของวงจรได้ถูกต้อง 9 วงจร"

แบบ ทดสอบ

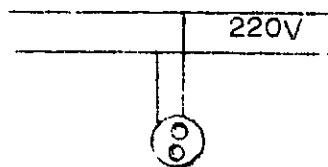
21. วงจรไฟฟ้าข้างล่างนี้ประกอบด้วยสิ่งใด  ก. สายไฟหลัก สายไฟ เต้าเสียบ ข. สายไฟ สวิตช์ ปลั๊ก ค. สายไฟ ปลั๊ก เต้าเสียบ ง. สายไฟ สวิตช์ เต้าเสียบ	22. วงจรไฟฟ้าข้างล่างนี้ เป็นวงจรไฟฟ้าของสิ่งใด  ก. การต่อสายไฟเข้าปลั๊กและเต้าเสียบ ข. การต่อสายไฟเข้าสวิตช์และปลั๊ก ค. การต่อสายไฟเข้าเต้าเสียบและสวิตช์ ง. การต่อสายไฟเข้าหลอดวงจรโคม
---	---

23. วงจรต่อไปนี้ประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง



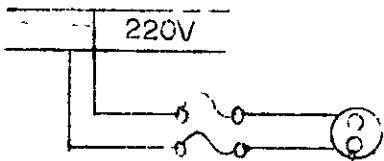
- ก. สายไฟ สวิตช์ ปลั๊ก
- ข. สายไฟ ปลั๊ก เต้าเสียบ
- ค. สายไฟ เต้าเสียบ หลอดดวงโคม
- ง. สายไฟ ฟิวส์ หลอดดวงโคม

24. วงจรไฟฟ้าข้างล่างนี้ เป็นวงจรไฟฟ้าของสิ่งใด



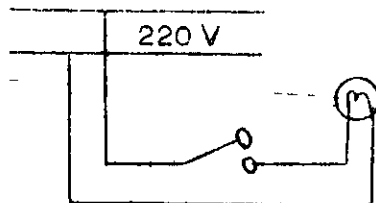
- ก. สวิตช์ สายไฟ สายไฟหลัก
- ข. สายไฟหลัก สายไฟ สวิตช์
- ค. สายไฟหลัก สายไฟ หลอดดวงโคม
- ง. สายไฟหลัก สายไฟ เต้าเสียบ

25. วงจรไฟฟ้าข้างล่างนี้ ประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง



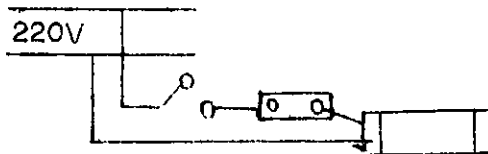
- ก. สวิตช์ สายไฟ สายไฟหลัก
- ข. สายไฟหลัก สายไฟ เต้าเสียบ ฟิวส์
- ค. สายไฟ สายไฟหลัก ปลั๊ก
- ง. สายไฟ สายไฟหลัก หลอดดวงโคม

26. วงจรไฟฟ้าต่อไปนี้ ประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง



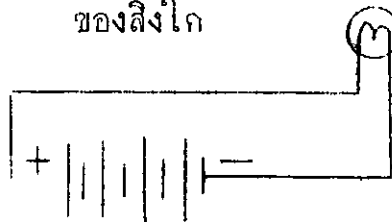
- ก. สายไฟหลัก สายไฟ สวิตช์ ฟิวส์
- ข. สายไฟหลัก สายไฟ สวิตช์ ปลั๊ก
- ค. สายไฟหลัก สายไฟ สวิตช์ บัลลาสต์
- ง. สายไฟหลัก สายไฟ สวิตช์ หลอดดวงโคม

27. วงจรไฟฟ้าข้างล่างนี้ เป็นวงจรไฟฟ้าของสิ่งใด



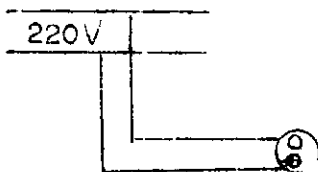
- ก. หลอดทววงโคม
- ข. หลอดฟลูออเรสเซนต์
- ค. ปลั๊กและเต้าเสียบ
- ง. สวิตช์และสะพานไฟ

28. วงจรไฟฟ้าข้างล่างนี้เป็นวงจรไฟฟ้าของสิ่งใด



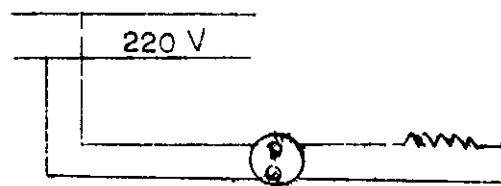
- ก. การต่อสายไฟจากแบตเตอรี่เข้าหลอดไฟ
- ข. การต่อสายไฟจากสะพานไฟเข้าหลอดไฟ
- ค. การต่อสายไฟเข้าบัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์
- ง. การต่อสายไฟโดยผ่านฟิวส์และสวิตช์

29. วงจรต่อไปนี้ เป็นวงจรไฟฟ้าที่เป็นการต่อสายไฟจากสายไฟหลักเข้ากับสิ่งใด



- ก. แบตเตอรี่
- ข. บัลลาสต์
- ค. เต้าเสียบ
- ง. เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ

30. วงจรไฟฟ้าต่อไปนี้ เป็นวงจรไฟฟ้าของการต่อสายไฟจากสายไฟหลักผ่านเต้าเสียบเข้าสู่สิ่งใด



- ก. แบตเตอรี่
- ข. บัลลาสต์
- ค. หลอดทววงโคม
- ง. เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1 ตอนที่ 2 "เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่
เกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าให้ 10 ประการ นักเรียนสามารถบอกวิธีประหยัดไฟฟ้าได้ถูก
ต้อง 9 ประการ"

แบบทดสอบ

31. ที่บ้านลุงพรใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิด ถ้าลุงพรต้องการประหยัดไฟฟ้าควรทำตามข้อใด ก. ถอดปลั๊กตู้เย็นออกในตอนกลางคืน ข. เลิกใช้เตารีดไฟฟ้าและตู้เย็น ค. กวาดเปิดไฟฟ้าใช้ในตอนกลางคืน ง. ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีอยู่ในเวลาที่สั้นและบ่อยครั้ง	32. นายขาวต้องการประหยัดไฟฟ้าในการใช้ตู้เย็น เขาต้องปฏิบัติอย่างไร ก. เลิกใช้ตู้เย็นในตอนกลางคืน ข. เลือกซื้อตู้เย็นที่มีขนาดใหญ่มา ๆ ค. ไม่นำสิ่งของไปแช่ในตู้เย็นมากเกินไป ง. ไม่เปิดประตูตู้เย็นบ่อยครั้งเกินไป
33. คุณแม่ของรีกเสื้อผ้าใหญ่ ๆ ใส่ทุกวัน เมื่อคุณแม่ต้องการประหยัดไฟฟ้าจะต้องทำอย่างไร ก. การรีดครั้งเดียวใช้ไค้ตลอดสัปดาห์ ข. การนำเสื้อผ้าไปจางแดดรีดให้ ค. การเลิกใช้เตารีดไฟฟ้า ง. การรีดผ้าหนา ๆ ก้อนผ้าบาง ๆ	34. ที่บ้านของวันเพ็ญต้องการประหยัดไฟฟ้าในการใช้โทรทัศน์ ข้อเสนอแนะที่ถูกต้องคือข้อใด ก. อย่าดูโทรทัศน์ใกล้เกินไป ข. อย่าปรับแสงให้สว่างจ้าเกินไป ค. อย่าเปิดเสียงให้ดังมากเกินไป ง. อย่าใช้ถ่านอื่น ๆ มาดูมากเกินไป

35. คุณตาของวานิชชอบดื่มชาร้อนอยู่เสมอ จึงใช้กาต้มน้ำไฟฟ้าวันละหลาย ๆ ครั้ง ถ้าจะให้ประหยัดควรทำอย่างไร ก. ใช้กาต้มน้ำไฟฟ้าขนาดใหญ่ ๆ ข. ดมน้ำใส่กระติกน้ำร้อนไว้มาก ๆ ค. เสียบปลั๊กของกาต้มน้ำทิ้งไว้ทั้งวัน ง. ห้ามคุณตาดื่มชาร้อนในตอนกลางวัน	36. ที่บ้านของวรฤทธิใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าเฉพาะ หลอดไฟอย่างเดียว แต่ก็ต้องเสียค่า ไฟฟ้าเดือนละมาก ๆ ทำอย่างไรจึงจะ เสียค่าไฟฟ้าน้อย ๆ ก. ปิดไฟฟ้าทันทีเมื่อเลิกใช้ ข. ใช้หลอดไฟขนาดใหญ่เพียง ดวงเดียว ค. เลิกใช้ไฟฟ้าในเวลากลางคืน ง. เปิดไฟดวงเล็ก ๆ ทิ้งไว้ทั้ง วันทั้งคืน
37. ที่บ้านของแสงดาวมีพัดลมหลายเครื่อง เพื่อเปิด การประหยัดไฟฟ้า เราควร แนะนำอย่างไร ก. เปิดพัดลมพร้อมกันที่หลายเครื่อง ข. เปิดพัดลมเฉพาะเครื่องที่เล็ก ค. ไม่เปิดพัดลมทิ้งไว้โดยไม่มีคนใช้ ง. ไม่เปิดพัดลมในเวลากลางคืน	38. คุณลบโซยชอบฟัง เพลงจากเทปเขา จะเปิดฟังเทปวันละหลาย ๆ ชั่วโมง เขาควรทำอย่างไรจึงจะประหยัด ไฟฟ้า ก. เปิดเสียงให้ดังมากที่สุด ข. เปิดเสียงไม่ดังมากเกินไป ค. ใช้เครื่อง เทปที่ใช้ถ่านไฟฉาย ง. ใช้เครื่อง เทปที่ใช้แบตเตอรี่

39. นายสมเริงต้องการประหยัดไฟฟ้าในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด เขาจะประหยัดได้โดยวิธีใด ก. คับไฟทันทีเมื่อรุ่งเช้า ข. ไม่เปิดไฟฟ้าทิ้งไว้ตลอดคืน ค. ไม่เสียบปลั๊กเป็นทิ้งไว้ตลอดวัน ง. ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าเฉพาะเมื่อจำเป็น	40. คุณสมชายรู้คุณค่าและความจำเป็นของการประหยัดไฟฟ้า วันหนึ่งคุณสมชายได้ไปซื้อเตารีดไฟฟ้าเขาได้ซื้อเตารีดตามข้อใด ก. เตารีดขนาด 750 วัตต์ ข. เตารีดขนาด 900 วัตต์ ค. เตารีดขนาด 1,000 วัตต์ ง. เตารีดขนาด 1,100 วัตต์
--	--

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2 ตอนที่ 2 "เมื่อกำหนดสถานการณ์ของการใช้ไฟฟ้าที่ไม่ปลอดภัยให้ 10 ประการ นักเรียนสามารถระบุเหตุผลของความไม่ปลอดภัยนี้ ๆ ได้ถูกต้อง 9 ประการ"

แบบทดสอบ

41. นายการังซื้อสายไฟฟ้าจากร้านกาแห่งหนึ่ง เมื่อนำมาใช้ได้ปีกว่า ๆ ปรากฏว่าฉนวนหุ้มสายหลุดร่อน แกกกราวและเกิดไฟฟ้าชอร์ตเสมอที่เป็นเช่นนี้เพราะเหตุใด ก. ซื้อสายไฟฟ้าที่คุณภาพไม่ได้มาตรฐาน ข. -สายไฟมีขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไป ค. ถอดสายไฟฟ้าไม่ถูกต้องตามวิธีการ ง. ไฟฟ้าลัด ๆ คับ ๆ อยู่เป็นประจำ	42. คุณมาลีรีบรีคผ้าเพื่อแต่งตัวไปตลาด เมื่อกลับจากตลาด ปรากฏว่าไฟไหม้พื้นกระดานตรงที่วางเตารีดไว้ ที่เป็นเช่นนี้เพราะอะไร ก. สายไฟที่ต่อเข้าเตารีดชำรุด ข. ลืมถอดปลั๊กของเตารีด ค. พื้นกระดานสกปรกมีฝุ่นละออง ง. เกิดไฟฟ้ารั่วขึ้นในเตารีด
--	--

43. พออาบน้ำเสร็จ ก็กดสายแกลงรีบไป เสียบปลั๊กของโทรทัศน์ จึงถูกไฟฟ้า ดูด ที่เป็นเช่นนี้เพราะอะไร ก. ใช้น้ำที่เปียกน้ำจับปลั๊ก ข. เท้าเปียกน้ำจึงถูกไฟฟ้าดูด ค. สายไฟฟ้าที่โทรทัศน์ชำรุด ง. เกิดไฟฟ้ารั่วที่โทรทัศน์	44. นายแสงชัยถูกไฟฟ้าดูดจนแขนขา เพราะไปเสียบปลั๊กของพัดลมเครื่อง หนึ่งซึ่งสายไฟตรงที่คอ เขากับปลั๊ก ชำรุด เพื่อป้องกันการถูกไฟฟ้าดูด ในครั้งต่อไปเขาควรปฏิบัติอย่างไร ก. ไปใช้น้ำมือเปล่าจับปลั๊ก ข. ใช้น้ำคนอื่นเสียบปลั๊กแทน ค. เสียบปลั๊กทิ้งไว้ทั้งวันทั้งคืน ง. ก่อนเสียบปลั๊กต้องตรวจสอบสายไฟก่อน
45. ที่บ้านของสมเคยใช้ไฟฟ้ามานานเกือบ ครบ 10 ปีแล้ว ยังไม่เคยเปลี่ยน สายไปเลย วันหนึ่งไฟเกือบไหม้บ้าน เพราะเกิดไฟฟ้าชอร์ต เหตุที่เกิด ไฟฟ้าชอร์ตคืออะไร ก. สายไฟฟ้าเก่ามากเกินไป ข. สายไฟมีคุณภาพไม่ไ้มาตรฐาน ค. สายไฟถูกหนูหรือแมลงสาบกัดแทะ ง. สายไฟถูกแดดถูกฝนมากเกินไป	46. ถอดปลั๊กไฟเสียบปลั๊กของเตารีด ดูเป็น โหมดร้อนและหม้อหุงข้าวไฟฟ้า จากเตาเสียบตัวกันและเปิดใช้พร้อมๆ กัน การทำเช่นนี้ไม่ปลอดภัยเพราะ เหตุใด ก. สายไฟจะร้อนจัดจนไฟฟ้าชอร์ต ข. ไฟฟ้าไหลเข้าเครื่องใช้อื่นๆ ค. ฉนวนหุ้มสายอาจแตกและหลุด ง. ฟิวส์ที่สะพานไฟอาจขาดได้

47. ลุงย้อยใช้สายไฟฟ้าที่ใช้สำหรับภายในอาคารไปใช้ในการต่อสายไฟจากบ้านไปเข้าเครื่องสูบน้ำซึ่งอยู่ห่างบ้านมาก ถ้าลุงย้อยใช้ต่อไปนาน ๆ จะเกิดความไม่ปลอดภัยขึ้นได้อย่างไร ก. สายไฟฟ้าจะขาดเพราะถูกแดดจัด ข. สายไฟฟ้าแตกกร้าวและเกิดไฟชอร์ต ค. คนจะถูกไฟฟ้าช็อตเมื่อไปแตะสายไฟ ง. เครื่องสูบน้ำอาจชำรุดเพราะสายไฟไม่มีคุณภาพ	48. ตู้เย็นที่บ้านของป้าบุญเก่ามากและไม่ได้คอยสับคินไว้ เมื่อเวลาไปแตะทองตัวตู้เย็นจะถูกไฟช็อตทันที ที่เป็นเช่นนี้เพราะเหตุใด ก. เกิดไฟฟ้ารั่วขึ้นที่ตู้เย็น ข. ตู้เย็นมีคุณภาพไม่ดี ค. สายไฟฟ้าในตู้เย็นขาด ง. น้ำยาเคมีในตู้เย็นแห้ง
49. หลังจากรีดผ้าเสร็จแล้ว คุณแก้วใจใช้วิธีกระชากสายไฟฟ้าเพื่อถอดปลั๊กของเตารีด การทำเช่นนี้เป็นการใช้ไฟฟ้าที่ไม่ปลอดภัยเพราะเหตุใด ก. เตารีดอาจเสียหายจนใช้ไม่ได้ ข. ฉนวนหุ้มสายไฟจะแตกกร้าวและหลุด ค. สายไฟจะร้อนจัดจนฉนวนละลาย ง. จะทำให้สายไฟขาดและเกิดไฟฟ้าชอร์ต	50. นายสมรปลุกมะพร้าวไว้นานหลายวัน วันหนึ่งการไฟฟ้าจะตั้งเสาพาดสายไฟฟ้าผ่านถนนมะพร้าวนั้น จึงจำเป็นต้องโค่นถนนมะพร้าว ถ้าไม่โค่นถนนมะพร้าวจะเกิดอันตรายอย่างไร ก. ถนนมะพร้าวจะถูกไฟฟ้าช็อตและไฟฟ้าชอร์ต ข. สายไฟฟ้าจะทำให้ถนนมะพร้าวไม่ออกผล ค. คนจะถูกไฟฟ้าช็อตถ้าไปจับ ถนนมะพร้าวที่แตะกับสายไฟ ง. สายไฟฟ้าจะขาดถ้าเสียดสีกับทางมะพร้าว

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 8 ตอนที่ 2 "เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่
เกี่ยวกับปัญหาของการใช้ไฟฟ้าภายในบ้านอย่างง่าย ๆ ให้ 10 ประการ นักเรียน
สามารถบอกวิธีแก้ปัญหานี้ ๆ ได้ถูกต้อง 9 ประการ"

แบบทดสอบ

51. หลอดทวโคมที่น่านของนายเชียว ทวงหนึ่ง เมื่อเปิดสวิตช์แล้วหลอด ไม่สว่าง ต้องแก้ไขอย่างไร ก. ทดสอบว่าหลอดขาดหรือไม่ ข. เปลี่ยนสวิตช์ใหม่แทนอันเก่า ค. เจินสายไฟฟ้าที่ก่อ เข้าหลอดใหม่ ง. เปลี่ยนขั้วหลอดแทนอัน เทาทันที	52. เมื่อเกิดไฟฟ้าดับขึ้นภายในบ้านโดยที่ บ้านซึ่งอยู่ใกล้ ๆ ไม่ดับ ต้องแก้ไข อย่างไร ก. ตรวจที่สะพานไฟว่าฟิวส์ขาดหรือไม่ ข. ตรวจ หลอดทุกทวว่าขาดหรือไม่ ค. ตรวจสายไฟฟ้าที่ขั้วหลอดว่าขาดหรือไม่ ง. ตรวจจุดที่ต่อสายไฟฟ้าหลอดหรือไม่
53. ถ้าเสียบถั่วหนึ่ง เมื่อเสียบปลั๊กของ พัดลมแล้วเปิดสวิตช์ ปรากฏว่าพัดลม หมุน ๆ หยุด ๆ จะต้องแก้ไขอย่างไร ก. นำพัดลมไปให้ช่างตรวจสอบ ข. ตรวจที่เต้าเสียบว่าหลวมหรือไม่ ค. นำสายไฟมาต่อ เข้าพัดลมใหม่ ง. เปลี่ยนปลั๊กและสวิตช์เสียบใหม่	54. หลอดฟลูออเรสเซนต์ทวงหนึ่ง เมื่อเปิด สวิตช์แล้วหลอดไม่สว่าง ต้องตรวจสอบ แก้ไขอย่างไร ก. ทดสอบว่าหลอดขาดหรือไม่ ข. ตรวจดูว่าฟิวส์ขาดหรือไม่ ค. ตรวจว่าเกิดไฟฟ้าชอร์ตหรือไม่ ง. ทดสอบว่าสวิตช์เสียบหรือไม่

55. เมื่อไฟฟ้าที่บ้านใกล้ ๆ ไม่ดับ แต่ที่บ้านเรากลับ เมื่อได้ตรวจฟิวส์แล้วปรากฏว่าฟิวส์ไม่ขาด สิ่งที่ต้องตรวจสอบต่อไปคืออะไร ก. คัทติฟิวส์ ข. สวิตช์ ค. สถาปัตยกรรม ง. บัลลัสต์	56. เมื่อตรวจสอบหลอดดวงโคมแล้วปรากฏว่าหลอดไม่ขาด แต่เมื่อเปิดสวิตช์แล้วหลอดไม่สว่าง จะต้องตรวจแก้ไขอย่างไร ก. เปลี่ยนขั้วหลอดเสียใหม่ ข. เดินสายไฟเข้าหลอดใหม่ ค. ตรวจสอบไฟที่ขั้วหลอดว่าหลุดหรือไม่ ง. ตรวจฟิวส์ที่สะพานไฟว่าขาดหรือไม่
57. หลอดฟลูออเรสเซนต์หลอดหนึ่ง เมื่อเปิดสวิตช์แล้ว หลอดกระพริบเป็นจังหวะช้า ๆ โคมไม่ติดสว่าง ต้องแก้ไขอย่างไร ก. เปลี่ยนสวิตช์ ข. เปลี่ยนหลอด ค. เปลี่ยนสถาปัตยกรรม ง. เปลี่ยนขาหลอด	58. เมื่อตรวจพบว่าสายไฟฟ้าที่ออกจากสายไฟหลัก หลุด จาเป็นก่องก่อเข้าใหม่ ผู้ที่จะต่อสายไฟนี้ต้องปฏิบัติอย่างไร เป็นอันดับแรก ก. ตัดสายไฟตรงที่จะถอดออกทันที ข. ถอดหลอดไฟออกจากขั้วหลอด ค. ยกสะพานไฟเพื่อตัดไฟ ง. ไขเพนชันสายไฟพันให้แน่น

59. เมื่อใช้ไขกวางนีออนทดสอบไฟฟ้าใน สายไฟที่ต่อเข้าหลอดฟลูออเรสเซนต์ ปรากฏว่าไม่มีกระแสไฟฟ้าอยู่ในสาย ไฟทั้งสองสาย ไม่ว่าจะเปิดหรือปิด สวิตช์จะต้องแก้ไขอย่างไร ก. เปลี่ยนฟิวส์ที่สะพานไฟ ข. ตรวจสอบจุดที่สายไฟหลุดหรือขาด ค. ถอดสายไฟเข้าสวิตช์เสียใหม่ ง. เปลี่ยนสแตร์ทเกอร์เสียใหม่	60. หลอดฟลูออเรสเซนต์มีอาการกระพริบ ถี่ ๆ มีแสงสว่างน้อยลง และที่ปลาย หลอดทั้งสองข้างมีสีดำ ที่เป็นเช่นนี้ เพราะเหตุใด ก. หลอดเริ่มเสื่อมคุณภาพ ข. ขาหลอดเริ่มชำรุด ค. สแตร์ทเกอร์เริ่มเสีย ง. สายไฟที่ต่อเข้าบัลลาสต์ขาด

ภาคผนวก ข
เครื่องมือวัดผลงานภาคปฏิบัติ

[illegible]

ภาคผนวก ก

แบบเรียนสำเร็จรูปเรื่องงานไฟฟ้าในบ้าน

ข้อเสนอแนะในการเรียนโดยวิธีบทเรียนสำเร็จรูป

1. บทเรียนนี้ นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถที่มีอยู่ จะเร็วหรือช้าไม่เป็นไร ไม่ต้องรอกันอื่นถ้าเรียนได้เร็ว และไม่ต้องเร่งรีบให้ทันคนอื่นถ้าเรียนช้า
2. บทเรียนนี้ แบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ แต่ละตอนประกอบด้วยกรอบย่อย ๆ โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก นักเรียนต้องอ่านเนื้อหาอย่างละเอียดรอบคอบพิจารณาแต่ละกรอบให้ดี
3. นักเรียนอาจเรียนทีละกรอบ ๆ ไปตามลำดับ จะข้ามกรอบไม่ได้
4. เมื่อเรียนไปที่ใดกรอบ ในตอนท้ายของกรอบจะมีช่องว่างสำหรับให้นักเรียนเลือกหาคำ กลุ่มคำ หรือประโยค ที่เหมาะสมมาเติมให้ถูกต้อง ถ้านักเรียนเติมถูกแสดงว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ แต่ถ้าเติมผิดแสดงว่านักเรียนยังเข้าใจไม่ถูกต้อง ต้องย้อนกลับไปอ่านใหม่
5. คำตอบที่ถูกต้องมีไว้ให้นักเรียนตรวจสอบแล้ว ซึ่งอยู่ทางด้านซ้ายมือของกรอบถัดไป
6. นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง โดยไม่ดูคำตอบที่ให้อยู่ ก่อนที่จะเติมคำ กลุ่มคำหรือประโยคลงในช่องว่าง เพราะการดูคำตอบก่อนจะไม่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนของนักเรียนเลย เป็นการเสียเวลาไปโดยเปล่าประโยชน์
7. การเติมคำ กลุ่มคำ หรือประโยคลงในช่องว่าง โดยการเดาอิงจะทำให้ นักเรียนไม่ได้รับความรู้ใด ๆ เลย จงอย่าเดาเป็นอันขาด
8. เมื่อนักเรียนตอบผิด ไม่ต้องตกใจเพราะการตอบผิดครั้งนี้ เกิดจากความเข้าใจผิดเล็ก ๆ น้อย ๆ เท่านั้น นักเรียนสามารถแก้ตัวใหม่ได้ทันที โดยการย้อนกลับไปอ่านในกรอบก่อน ๆ ใหม่ เมื่อเข้าใจถูกต้องแล้วจึงเขียนตอบใหม่อีกครั้ง

9. เมื่อนักเรียนได้เรียนจนจบบทแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัด
จุดประสงค์ ถ้านักเรียนทำได้ออกข้อทุกข้อ ถือว่านักเรียนผ่านบทเรียนบทนั้น ถ้าทำ
แบบทดสอบถูกต้องไม่ครบทุกข้อแสดงว่านักเรียนยังเข้าใจผิดเล็กน้อย ต้องย้อนกลับ
ไปเรียนตั้งแต่บทที่อีกครั้ง

10. สำหรับในบทเรียนที่ต้องลงมือปฏิบัติ ขอให้นักเรียนปฏิบัติไปตามขั้นตอน
ที่กำหนดไปแต่ละขั้น อย่าข้ามขั้นหรือครอบเป็นอันขาด เมื่อปฏิบัติจนครบทุกขั้นตอนแล้ว
นักเรียนจะรู้ได้ทันทีว่าทำได้ถูกหรือผิด

ต่อไปให้นักเรียนลงมือเรียนได้ ถ้าสงสัยให้ถามคุณครูที่อยู่ในห้องได้ทันที

ตอนที่ 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้าภายในบ้าน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1 เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่ทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น 10
ประการ นักเรียนสามารถบอกถึงแหล่งกำเนิดของไฟฟ้าที่เกิดขึ้นได้ถูกต้อง 9
ประการ

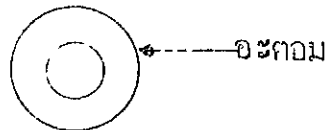
บทเรียนสำเร็จรูป

1. สารที่มีอยู่ในโลกนี้ นักวิทยาศาสตร์ได้จำแนกออกเป็น
ชนิดใหญ่ ๆ ได้ 3 ชนิด ได้แก่ ธาตุ สารประกอบ และ
ของผสม

2. ถ้าเราผ่าเอาเนื้อของสสารชนิดใดชนิดหนึ่ง มาทำให้แตกย่อย ให้เล็กลงมากที่สุดจนไม่สามารถแยกย่อยได้อีกแล้ว เนื้อของสสารที่เล็กที่สุดนี้เรียกว่าอะตอม
อะตอมก็มีส่วนที่เล็กที่สุดที่อยู่ภายในเนื้อของ.....

สสาร

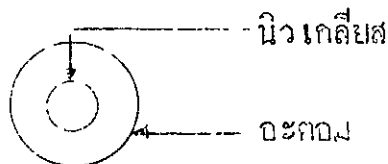
3. ภายในอะตอมทุกอะตอมของสสารทุกชนิด มีส่วนประกอบที่สำคัญ ๆ อยู่ 2 ส่วน คือ ส่วนภายใน กับส่วนภายนอก



อะตอมมีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือส่วนภายในกับส่วน.....

ภายนอก

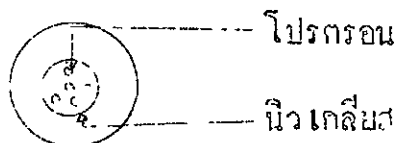
4. ส่วนภายในของอะตอม เรียกว่า นิวเคลียส



นิวเคลียสคือ ส่วนที่อยู่ใจกลางของ.....

อะตอม

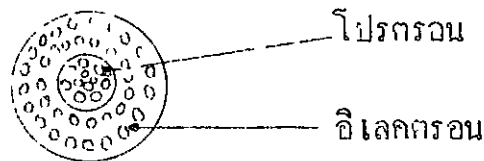
5. ภายในนิวเคลียส ประกอบไปด้วยประจุ(บวก)ที่เรียกว่าโปรตรอน



โปรตรอน หรือประจุ(บวก) อยู่ภายใน.....

นิวเคลียส

6. ส่วนภายนอกที่อยู่รอบ ๆ นิวเคลียส เป็นประจุ(ลบ) ที่เรียกว่า อิเล็กตรอน



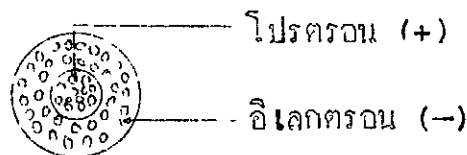
อิเล็กตรอน หรือประจุ(ลบ) อยู่ภายนอก.....

นิวเคลียส

7. สำหรับจำนวนโปรตรอนและอิเล็กตรอนที่อยู่ในอะตอม จะมีจำนวนเท่ากันเสมอ
จำนวนโปรตรอนและอิเล็กตรอนภายในอะตอมมีจำนวน
..... เสมอ

เท่ากัน

8. โปรตรอนจะรวมกันอยู่ตรงใจกลางของอะตอม ส่วนอิเล็กตรอน จะวิ่งอยู่รอบ ๆ โปรตรอนเป็นชั้น ๆ ภายในอะตอม



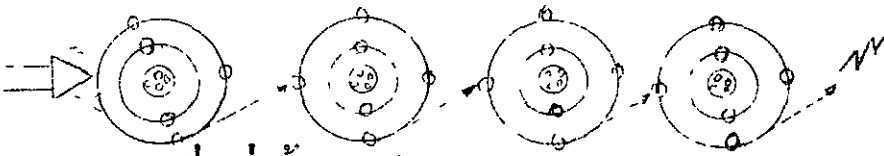
สิ่งที่วิ่งอยู่รอบ ๆ โปรตรอน คือ.....

อิเล็กตรอน

9. อิเล็กตรอนที่อยู่รอบ ๆ โปรตรอนนั้นจะอยู่เป็นชั้น ๆ ชั้นแรก 2 ตัว ชั้นที่ 2 มี 8 ตัว ชั้นที่ 3 มี 18 ตัว ชั้นที่ 4 มี 32 ตัว ชั้นต่อ ๆ ไป จะมีจำนวนเท่ากับ 2 คูณ จำนวนชั้นยกกำลังสอง



จำนวนอิเล็กตรอนในแต่ละชั้นจะเท่ากับ 2 คูณ.....ยกกำลังสอง

จำนวนชั้น	10. โปตรอนกับโปตรอนผลักดันกัน อิเล็กตรอนกับอิเล็กตรอนก็ผลักดันกัน แต่อิเล็กตรอนกับโปตรอนจะดึงดูดกัน การที่จำนวนอิเล็กตรอนและโปตรอนในแต่ละอะตอมเท่ากันจึงทำให้อะตอมคงสภาพอยู่ได้ เพราะอิเล็กตรอนกับโปตรอนต่างก็.....กัน
ถูก	11. อิเล็กตรอนชั้นในสุดจะดึงดูดกับโปตรอนมากที่สุด ส่วนอิเล็กตรอนชั้นนอกออกมา จะมีความดึงดูดน้อยลงตามลำดับ อิเล็กตรอนชั้นนอกสุดจะมีความดึงดูด....ที่สุด
น้อย	12. การที่อิเล็กตรอนชั้นนอกสุดมีความดึงดูดกับโปรตอนน้อยที่สุดนี้เอง จึงมีโอกาที่จะหลุดออกจากอะตอม เติมไปยังอะตอมอื่น ๆ ได้ ถ้ามีแรงมากระทำ ถ้ามีแรงมากระทำจะทำให้ อิเล็กตรอนชั้นนอกสุดหลุดออกจาก.....เติมได้
อะตอม	13. การที่อิเล็กตรอนถูกแรงมากระทำ จนทำให้หลุดออกจากอะตอม เติมไปยังอะตอมอื่นได้เอง เราเรียกว่าอิเล็กตรอนเคลื่อนที่  อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ได้เพราะมีแรงมา.....

กระทำ	14. การที่อิเล็กตรอนเกิดการ <u>เคลื่อนที่</u> จากอะตอมหนึ่งไปสู่อีกอะตอมหนึ่งไ้ จะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าเกิดขึ้นจากการที่อิเล็กตรอน.....ที่
เคลื่อนที่	15. แรงที่มากระทำให้อิเล็กตรอน <u>เคลื่อนที่</u> ได้นั้นมีหลายชนิดเช่น การขัดสี การกด ความร้อน แสงสว่าง วิธีทางเคมี แม่เหล็ก และแสงแดด แก้อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่ไ้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดขนาดของแรงและลักษณะของสสาร การขัดสี วิธีทางเคมี แม่เหล็ก และแสงแดด ต่างก็เป็แรงที่มากระทำให้อิเล็กตรอนเกิดการ.....
เคลื่อนที่	16. การขัดสีเป็นแรงที่มากระทำให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่และเกิดไฟฟ้าขึ้น การขัดสีจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิด.....ขึ้น
ไฟฟ้า	17. สสารที่นำมาขัดสีกันแล้วทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้นไ้ มีหลายชนิด เช่น ข้างแข็งกับดักหลาก อำพันกับแท่งแก้ว ไม้บรรทัดพลาสติกกับผมที่แห้งสนิท ละอองน้ำกับอากาศ ดังนั้นถ้าใช้ไม้บรรทัดพลาสติกขัดสีกับผมที่แห้งสนิท จะทำให้เกิด.....ขึ้น
ไฟฟ้า	18. ถ้าใช้ยางแข็งขัดสีกับดักหลาก อำพันขัดสีกับแท่งแก้ว จะทำให้เกิด.....ขึ้น

ไฟฟ้า	19. เมื่ออะตอมน้ำของก้อนเมฆเสียดสีกับอากาศบนท้องฟ้า จะทำให้เกิด.....ขึ้น
ไฟฟ้า	20. วิธีทางเคมี เป็นแรงกระทำอีกชนิดหนึ่งที่ทำให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่และเกิดไฟฟ้าขึ้น สารที่ไว้วิธีทางเคมีแล้วเกิดไฟฟ้าขึ้น ไก่แกวทองแดง สังกะสี และน้ำกรด โดยใช้ทองแดงและสังกะสีจุ่มลงในน้ำกรด จะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้นได้ ไฟฟ้าจะเกิดขึ้นในภาชนะทองแดง และสังกะสีจุ่มลงใน....
น้ำกรด	21. การที่ขมทองแดงและสังกะสีลงในน้ำกรดแล้ว ทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้นได้เพราะทองแดง สังกะสีและน้ำกรดเกิดปฏิกิริยาทางเคมี เป็นเหตุให้อิเล็กตรอนเกิดการ.....ที่
เคลื่อน	22. ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ ที่เราใช้กันทุกวันนี้ เกิดไฟฟ้าขึ้นได้จากการที่ทองแดง สังกะสี และน้ำกรดทำปฏิกิริยาทางเคมีต่อกัน ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ เกิดไฟฟ้าขึ้นจากวิธีทาง.....
เคมี	23. แม้เหล็กทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้นได้โดยวิธีทำให้ขดลวดทองแดงหมุนใกล้ ๆ แม้เหล็ก อานาจของแม่เหล็กจะทำให้เกิดอิเล็กตรอนของทองแดง เกิดการเคลื่อนที่ เมื่ออิเล็กตรอนเคลื่อนที่จึงทำให้เกิด.....ขึ้น

ไฟฟ้า	24. การทำให้หลอดทองแดงหลอดแม่เหล็กหรือโซ่แม่เหล็กหลอด ๆ หลอดทองแดง จะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้นมากที่สุด ดังนั้นเมื่อต้องการให้เกิดไฟฟ้ามามาก ๆ กอ้งใช้วิธีหลอดทองแดงหลอด ๆ
แม่เหล็ก	25. จากการที่หลอดทองแดงหลอด ๆ แม่เหล็กแล้วทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้นมาก ๆ นี้เอง ไก่มีนักประดิษฐ์ไก่ประดิษฐ์เครื่องจักรกลที่ประกอบด้วยแม่เหล็กและหลอดทองแดง โดยทำให้หลอดทองแดงรอบที่ขั้วหลอดอยู่ในที่ที่ล้อมรอบด้วยแม่เหล็ก เครื่องจักรกลนี้เรียกว่า ไคโนโม ไคโนโบ คือ เครื่องจักรกลที่สร้างขึ้นเพื่อผลิตไฟฟ้าโดยอาศัยอำนาจของ.....
แม่เหล็ก	26. ไคโนโมจะผลิตไฟฟ้าโดยดองอาศัยพลังหรือแรงจากเครื่องยนต์ไปหมุนไคโนโม โดยเครื่องยนต์นั้นอาจใช้พลังงานจากไอน้ำ น้ำตก น้ำมันเตา น้ำมันเก๊เซด น้ำมันเบนซิน เราเรียกเครื่องยนต์ที่ไปหมุนไคโนโบว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าก็เครื่องยนต์ที่ไปหมุน.....
ไคโนโม	27. นอกจากจะใช้เครื่องยนต์ไปหมุนไคโนโมเพื่อผลิตไฟฟ้าได้แล้ว เรายังใช้แรงลม แรงยกไปหมุนไคโนโมเพื่อผลิตไฟฟ้าได้อีก การใช้แรงลมผลิตไฟฟ้าทำได้โดยทอดสายพานจากกังหันเข้ากับ ไคโนโม เมื่อกังหันหมุนก็จะทำให้..... หมุนไปด้วย

ไคนาโม	28. สำหรับการใช้แรงคนหมุนไคนาโม ไค้แก่ ไคนาโมของจักรยาน เมื่อเราขี่รถจักรยานลอร์ดจักรยานก็จะหมุน เราใช้การหมุนของล้อจักรยานไปหมุนไคนาโม เมื่อไคนาโมหมุนก็จะทำให้เกิด.....
ไฟฟ้า	29. ในปัจจุบันนี้ น้ำมันชนิดต่าง ๆ มีน้อยลง การผลิตไฟฟ้าโดยใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ต้องอาศัยน้ำมันต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงขึ้น นักวิทยาศาสตร์จึงได้พยายามคิดค้นวิธีผลิตไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานจากแสงแดด ซึ่งขณะนี้สามารถทำได้บ้างแล้วแต่ยังเสียค่าใช้จ่ายสูง ต่อไปในอนาคตเราคงจะใช้ไฟฟ้าที่ผลิตขึ้นโดยอาศัยพลังงานจากแสง.....
แดด	30. ไฟฟ้าเกิดขึ้นจากการที่อิเล็กตรอน.....ออกนอกอะตอม
เคลื่อนที่	31. เมื่อใช้ไม้บรรทัดพลาสติกถูกับผมที่แห้งทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เป็นไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากการ.....ของสสาร
ขัดสี	32. เมื่อถูรองเท้าของกอน เมฆเสียดสีกับอากาศบนท้องฟ้า ทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เป็นไฟฟ้าที่เกิดจากการ.....ของสสาร

ซักสี	33. เมื่อใช้ทองแดงและสังกะสีจุ่มลงในน้ำกรด จะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เป็นไฟฟ้าที่เกิดจากวิธีทาง.....
เคมี	34. ถ้าใช้น้ำกรคลี่ลงในถังซึ่งมีสังกะสีและทองแดงอยู่ภายใน จะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้นได้ ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เป็นไฟฟ้าที่เกิดจาก.....
ปฏิกิริยาทางเคมี	35. เมื่อทำให้ขลวดทองแดงหมุนเร็ว ๆ ในที่ที่ล้อมรอบด้วยแม่เหล็ก จะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เป็นไฟฟ้าที่เกิดจาก.....
อำนาจของแม่เหล็ก	36. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง เพื่อให้เครื่องยนต์ทำงาน แล้วใช้กำลังจากเครื่องยนต์ไปหมุนไคนาโม จึงทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เป็นไฟฟ้าที่เกิดจาก.....
อำนาจของแม่เหล็ก	37. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้น้ำมันโซล่า หรือใช้แก๊สธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ แล้วใช้กำลังจากเครื่องยนต์นั้นไปหมุนไคนาโม จึงทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เกิดขึ้นจาก.....

อำนาจของ แม่เหล็ก	38. เมื่อแรงลมไปพุนกั้งหัน แล้วใช้การหมุนของกั้งหันไปพุนไคนาโม จะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เป็นไฟฟ้าที่เกิดจาก.....
อำนาจของ แม่เหล็ก	39. เมื่อใช้มือหมุนไคนาโมของรถจักรยานเร็ว ๆ จะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เป็นไฟฟ้าที่เกิดจาก
อำนาจของ แม่เหล็ก	40. เมื่อละอองน้ำเสียดสีกับอากาศ อัมพันกับแท่งแก้ว ยางแข็งถูกับล็กหนาค หรือไม้บรรทัดพลาสติกถูกับผมที่แห้งสนิท ย่อมทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้นได้ ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากการ
การจัดสีของสาร	

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 1 "เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่ทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น 10 ประการ นักเรียนสามารถบอกถึงแหล่งกำเนิดของไฟฟ้าที่เกิดขึ้น ได้ถูกต้อง 9 ประการ"

1. ครูทองดีใช้ไม้บรรทัดพลาสติกถูกับนมแห้งสนิทหลายครั้ง จนทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากสิ่งใด ก. การชักสี ข. วิธีทางเคมี ค. แม่เหล็ก ง. แสงแดด	2. ในขณะที่ฝนกำลังตก ละอองน้ำของก้อนเมฆเกิดเสียดสีกับอากาศบนท้องฟ้า จึงทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากสิ่งใด ก. อำนาจแม่เหล็ก ข. พลังงานจากแสงแดด ค. วิธีทางเคมี ง. การชักสีของสสาร
3. เมื่อใช้ทองแดงและสังกะสีจุ่มลงในน้ำกรจะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้ เกิดขึ้นจากแหล่งใด ก. พลังงานจากแสงแดด ข. ปฏิกิริยาทางเคมี ค. อำนาจของแม่เหล็ก ง. การชักสีของสสาร	4. เมื่อใช้ขดลวดทองแดงไปหมุนใกล้ ๆ แม่เหล็ก จะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากสิ่งใด ก. การชักสี ข. อำนาจแม่เหล็ก ค. วิธีทางเคมี ง. แสงแดด

5. นายแองใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ น้ำมัน เบนซินปั่นไฟฟ้าใช้ที่บ้าน ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เป็นไฟฟ้าจากสิ่งใด ก. อำนาจแม่เหล็ก ข. วิธีทางเคมี ค. การชักสี ง. ความร้อน	6. โรงไฟฟ้าที่บางปะกงผลิตไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานจากแก๊สธรรมชาติ ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากแหล่งใด ก. อำนาจแม่เหล็ก ข. วิธีทางเคมี ค. พลังแสงแดด ง. การชักสี
7. กุณิกรใช้น้ำกรคลี่ลงในถังสังกะสีภายในถังมีทองแดงอยู่ด้วย จึงทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากสิ่งใด ก. ปฏิกริยาทางเคมี ข. อำนาจของแม่เหล็ก ค. การชักสีของสสาร ง. พลังงานจากแสงแดด	8. เด็กชายชาวโซมีโอพุนไคนาโมของรถจักรยานอย่างรวดเร็ว ปรากฏว่าเกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เป็นไฟฟ้าที่เกิดจากสิ่งใด ก. การชักสีของสสาร ข. ปฏิกริยาทางเคมี ค. อำนาจของแม่เหล็ก ง. พลังความร้อนของแสงแดด

9. นายบอกโกทำกังหันลมชนิดพิเศษ
สามารถหมุนได้อย่างเร็วแม้จะมีลมพัด
มาเพียงอ่อน ๆ และใช้สายพานต่อ
เข้าระหว่างกังหันและไคนาโมจน
สามารถผลิตไฟฟ้าขึ้นใช้ได้ ไฟฟ้า
ที่ผลิตได้นี้เกิดจากสิ่งใด

- ก. ปฏิกริยาทางเคมี
- ข. อำนาจของแม่เหล็ก
- ก. การชักสีของสสาร
- ง. ความร้อนและแสงแดด

10. เมื่อใช้ยางแท่งถูกับลวดหลาย ๆ ครั้ง จะทำให้ลวดเคลื่อน
เคลื่อนที่และเกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่
เกิดขึ้นนี้ เป็นไฟฟ้าที่เกิดจากแหล่งใด

- ก. อำนาจของแม่เหล็ก
- ข. วิธีทางเคมี
- ค. พลังงานจากแสงแดด
- ง. การชักสีของสสาร

ตอนที่ 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้าภายในบ้าน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 2 "เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่ทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น

10 ประการ นักเรียนสามารถบอกชนิดและประเภทของไฟฟ้าที่เกิดขึ้น ได้ถูกต้อง

9 ประการ"

บทเรียนสำเร็จรูป

	1. เราทราบมาแล้วว่า ไฟฟ้าเกิดขึ้นจากการที่อิเล็กตรอนภายในอะตอมของสารเคลื่อนที่ออกมา และการที่อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่ออกมาได้นั้น ต้องอาศัยสิ่งอื่นมากระทำ สิ่งนั้นได้แก่
	2. การที่สารบางชนิดเสียดสีกันแล้ว ทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น เช่น ไม้บรรทัดพลาสติกเสียดสีกับผมแห้ง อาพันเสียดสีกับแท่งแก้ว ละอองน้ำเสียดสีกับอากาศ ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่าไฟฟ้าสถิตย์ ไฟฟ้าสถิตย์ คือ ไฟฟ้าที่เกิดจากการ.....ของสารบางชนิด
เสียดสี	3. ถูกแล้ว ไฟฟ้าสถิตย์เกิดจากการเสียดสีของสารบางชนิด สำหรับการที่เรียกว่าไฟฟ้าสถิตย์ เพราะไฟฟ้าประเภทนี้เมื่อเกิดขึ้นแล้วมักจะอยู่กับที่ ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นแล้วอยู่กับที่ เรียกว่าไฟฟ้า.....

สถิตย์	4. ใช่แล้ว ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นแล้วอยู่กับที่ เรียกว่า<u>ไฟฟ้าสถิตย์</u> ไฟฟ้าสถิตย์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ได้แก่ ฟาแลบ ฟาร์อง และฟาฉา ฟาแลบ ฟาร์อง ฟาฉา จัดว่าเป็นไฟฟ้าประเภท.....
ไฟฟ้าสถิตย์	5. เก่งมาก ทอมถูกตองแล้ว ฟาแลบ ฟาร์อง ฟาฉา จัดว่าเป็น ไฟฟ้าประเภทไฟฟ้าสถิตย์ เพราะการที่จะเกิดฟาแลบ ฟาร์อง ฟาฉาได้นั้น <u>ละอองน้ำ</u>ของก้อนเมฆได้เสียดสีกับ<u>อากาศ</u> จน ทำให้เกิดไฟฟ้า และเมื่อมีไฟฟ้าเกิดขึ้นมาก จะเกิดการ แลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้าระหว่างก้อนเมฆกับก้อนเมฆ หรือก้อน เมฆกับพื้นดิน ฟาแลบ ฟาร์อง ฟาฉาเป็นไฟฟ้าที่เกิดจากการเสียดสีของ กับ
ละอองน้ำ อากาศ	6. ใช่แล้ว ฟาแลบฟาร์อง ฟาฉา เป็นไฟฟ้าที่เกิดจากการเสียดสี ของละอองน้ำกับอากาศ นอกจากการเสียดสีของละอองน้ำกับ อากาศและการถูไม้บรรทัดกับผมที่แห้งสนิททำให้เกิด<u>ไฟฟ้า</u> <u>สถิตย์</u>ได้แล้ว การถูแท่งแก้วกับอำพัน การถูยางแข็งกับสีกหลาค ก็ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตย์ขึ้นได้ ไฟฟ้าที่เกิดจากการเสียดสีของสสาร ถือว่าเป็นไฟฟ้าประเภท

ไฟฟ้าสถิตย์	7. ถูกแล้ว ถือว่าเป็นไฟฟ้าประเภทไฟฟ้าสถิตย์ แต่ถ้าเป็นไฟฟ้าที่เกิดปฏิกิริยาทางเคมี ของทองแดง สังกะสี และน้ำกรด เรียกไฟฟ้าประเภทนี้ว่า <u>ไฟฟ้ากระแส</u> ไฟฟ้าที่เกิดจากทองแดง สังกะสี และน้ำกรดทำปฏิกิริยาทางเคมีต่อกันเรียกว่า.....
ไฟฟ้ากระแส	8. ค่อนข้างมาก ไฟฟ้าที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีของทองแดง สังกะสี และน้ำกรด เป็น <u>ไฟฟ้ากระแส</u> การที่เรียกว่า ไฟฟ้ากระแส เพราะ ไฟฟ้าประเภทนี้เมื่อเกิดขึ้นแล้ว จะสามารถไหลไปตามทางเดินไฟฟ้าหรือสายไฟฟ้าได้ ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นแล้วไหลไปตามทางเดินไฟฟ้า เรียกว่า....
ไฟฟ้ากระแส	9. เกือบมาก ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นแล้วไหลไปตามทางเดินไฟฟ้าหรือสายไฟฟ้าเรียกว่า <u>ไฟฟ้ากระแส</u> ไฟฟ้ากระแสที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีจะไหลไปทางหนึ่งและไหลกลับอีก <u>ทางหนึ่ง</u> จึงเรียกไฟฟ้านี้ว่า <u>ไฟฟ้ากระแสตรง</u> ไฟฟ้ากระแสตรงคือ ไฟฟ้าที่ไหลไปทางหนึ่งและไหลกลับอีก.....
ทางหนึ่ง	10. ถูกแล้ว ไฟฟ้ากระแสตรงไหลไปทางหนึ่งและไหลกลับอีกทางหนึ่ง แหล่งกำเนิดของไฟฟ้ากระแสตรง ได้แก่ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่รถยนต์ ถ่านไฟฉายและแบตเตอรี่ เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสชนิด.....

กระแสตรง	11. ใช่แล้ว ถ่านไฟฉายและแบตเตอรี่ เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าชนิดกระแสตรง สำหรับไฟฟ้าที่เกิดจากการหมุนขลุวคทองแดงใกล้แม่เหล็กหรือที่เรียกว่าไฟฟ้าเกิดจาก<u>อำนาจแม่เหล็ก</u>นั้น เป็นไฟฟ้ากระแสชนิดกระแสสลับ ไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นไฟฟ้าที่เกิดจากอำนาจ.....
แม่เหล็ก	12. ถูกต้องแล้ว ไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นไฟฟ้าที่เกิดจากอำนาจแม่เหล็ก การที่เรียกว่าไฟฟ้า<u>กระแสสลับ</u>ก็เพราะว่า ไฟฟ้าชนิดนี้เมื่อเกิดขึ้นแล้ว จะไหลไปตามทางเดินไฟฟ้าแบบกลับไปกลับมา ไม่ไหลไปทางหนึ่งและไหลกลับอีกทางหนึ่ง ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นแล้วไหลไปและไหลกลับทางเดียวกันคือไฟฟ้ากระแสชนิด.....
กระแสสลับ	13. ค่อนข้างมาก ถูกต้องแล้ว ไฟฟ้าที่ไหลไปและไหลกลับทางเดียวกันคือ <u>ไฟฟ้ากระแสสลับ</u> ไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นไฟฟ้าที่ใช้ตามบ้าน และสถานที่ต่าง ๆ และเป็นไฟฟ้าที่นำมาใช้เป็นประโยชน์มากที่สุด ไฟฟ้าที่นำมาใช้กับเครื่องไฟฟ้าภายในบ้านมากที่สุดคือ....

ไฟฟ้ากระแสสลับ	14. เก่งจริง ๆ คอบได้ถูกต้องแล้ว ไฟฟ้าที่นำมาใช้กับเครื่องไฟฟ้าภายในบ้านมากที่สุด คือ <u>ไฟฟ้ากระแสสลับ</u> ไฟฟ้ากระแสสลับนี้ ไ้มาจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่อาศัยพลังงานจากน้ำ น้ำมัน แก๊สธรรมชาติ แรงลม เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้น้ำมันชนิดต่าง ๆ ผลิตไฟฟ้าชนิด.....
กระแสสลับ	15. ถูกแล้ว เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้น้ำมันชนิดต่าง ๆ ผลิตไฟฟ้าชนิด <u>กระแสสลับ</u> เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ พลังน้ำตก แก๊สธรรมชาติ และน้ำมันจะผลิตกระแสไฟฟ้าได้ของอาศัยไคโนโม ดังนั้น ไคโนโมจึง เป็นสิ่งสำคัญในการผลิตไฟฟ้าชนิด.....
กระแสสลับ	16. ใช่แล้ว <u>ไคโนโม</u> เป็นสิ่งสำคัญในการผลิตไฟฟ้าชนิดกระแสสลับ เพราะไฟฟ้ากระแสสลับเกิดจากการหมุน.....
ไคโนโม	17. ไฟฟ้ากระแสตรงส่วนใหญ่เกิดจากปฏิกิริยาทาง เคมีระหว่าง.....
ทองแดง สังกะสี น้ำกรด	18. ไฟฟ้ากระแสสลับมีแหล่งกำเนิดที่สำคัญ ได้แก่ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่อาศัยพลังงานจาก.....และ

น้ำมัน น้ำ แก๊ส	19. ไฟฟ้ากระแสแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ 1..... 2.....
กระแสตรง กระแสสลับ	20. ไฟฟ้าแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ 1..... 2.....
ไฟฟ้าสถิตย์ ไฟฟ้ากระแส	21. ถ่านไฟฉายและแบตเตอรี่ เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่ให้ไฟฟ้า ชนิด.....
กระแสตรง	22. ละอองน้ำเสียดสีกับอากาศ หรือ ไม้บรรทัดพลาสติกเสียดสี กับผ้าฝ้ายที่แห้งสนิท ทำให้เกิดไฟฟ้าประเภท.....
ไฟฟ้าสถิตย์	23. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้น้ำมันโซล่า น้ำมันเบนซิน น้ำมัน เตา แก๊สธรรมชาติ พลังน้ำตก และแรงลม ให้ไฟฟ้า ชนิด.....
กระแสสลับ	24. ไฟฟ้าสถิตย์เกิดจากการเสียดสีของสารบางชนิด สารที่ เสียดสีกันแล้วเกิดไฟฟ้าขึ้น ได้แก่ 1. ยางแห้งสนิทกับ 2. อัมพันกับแท่ง..... 3. ทังแท่งกับ.....
1. ไม้บรรทัด พลาสติก 2. แก้ว 3. สักหลาด	

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2 "เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่ทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น 10 ประการ นักเรียนสามารถบอกถึงประเภทและชนิดของไฟฟ้าที่เกิดขึ้นได้ถูกต้อง 9 ประการ

แบบทดสอบ

1. เมื่อใช้ไม้บรรทัดพลาสติกถูกับผมที่แห้งสนิทหลาย ๆ ครั้ง ทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เป็นไฟฟ้าประเภทใด ก. ไฟฟ้ากระแส ข. ไฟฟ้าสถิตย์ ค. ไฟฟ้าประจุ ง. ไฟฟ้าธรรมชาติ	2. เมื่อละอองน้ำเสียดสีกับอากาศในขณะฝนจะตกหรือฝนกำลังตก จะมีไฟฟ้าเกิดขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เป็นไฟฟ้าประเภทใด ก. ไฟฟ้ากระแส ข. ไฟฟ้าสถิตย์ ค. ไฟฟ้าประจุ ง. ไฟฟ้าธรรมชาติ
3. เมื่อน้ำทองแดงและสังกะสีไปใส่ลงในน้ำกรด จะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เป็นไฟฟ้าประเภทใด ก. ไฟฟ้ากระแส ข. ไฟฟ้าสถิตย์ ค. ไฟฟ้าประจุ ง. ไฟฟ้าธรรมชาติ	4. เมื่อนำขดลวดทองแดงไปหมุนเร็ว ๆ ใกล ๆ แม่เหล็ก จะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เป็นไฟฟ้าประเภทใด ก. ไฟฟ้ากระแส ข. ไฟฟ้าสถิตย์ ค. ไฟฟ้าประจุ ง. ไฟฟ้าธรรมชาติ

5. เมื่อใช้เครื่องยนต์ไปหมุนไคนาโม จะทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เป็นไฟฟ้าประเภทใด ก. ไฟฟ้าธรรมชาติ ข. ไฟฟ้าประจักษ์ ค. ไฟฟ้ากระแส ง. ไฟฟ้าสถิตย์	6. ถ่านไฟฉาย เกิดไฟฟ้าขึ้นได้จากปฏิกิริยาทางเคมี ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เป็นไฟฟ้าชนิดใด ก. ไฟฟ้ากระแสตรง ข. ไฟฟ้าพลังแม่เหล็ก ค. ไฟฟ้าสถิตย์ ง. ไฟฟ้าประจักษ์
7. ไคนาโมของรถจักรยานเกิดไฟฟ้าขึ้นจากการหมุนแม่เหล็กที่ล้อมรอบขั้วขดลวดทองแดง ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เป็นไฟฟ้าชนิดใด ก. ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ข. ไฟฟ้ากระแสสลับ ค. ไฟฟ้าพลังเคมี ง. ไฟฟ้าพลังจักรกล	8. โรงไฟฟ้าที่บางปะกงผลิตไฟฟ้าโดยใช้แก๊สธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์และเครื่องยนต์ไปหมุนไคนาโม ไฟฟ้าที่ผลิตได้นี้เป็นไฟฟ้าชนิดใด ก. ไฟฟ้าสถิตย์ ข. ไฟฟ้าแรงต่ำ ค. ไฟฟ้ากระแสสลับ ง. ไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์

9. แบตเตอรี่ของรถยนต์ เกิดไฟฟ้าขึ้น ไคว่จากปฏิกิริยาทางเคมี ระหว่าง ทองแดง สังกะสี และน้ำกรด ไฟฟ้า ที่เกิดขึ้นนี้เป็นไฟฟ้าชนิดใด ก. ไฟฟ้ากระแสตรง ข. ไฟฟ้าแรงสูง ค. ไฟฟ้าสถิตย์ ง. ไฟฟ้าธรรมชาติ	10. นายณัฏฐ์ประดิษฐ์ทางทันตกรรม พิเศษขึ้น แล้วใช้กังหันลมนี้ไปหมุน ไคนาโม จนสามารถผลิตไฟฟ้าขึ้น ใช้ภายในบ้านได้พอเพียง ไฟฟ้าที่ ผลิตขึ้นได้นี้เป็นไฟฟ้าชนิดใด ก. ไฟฟ้าธรรมชาติ ข. ไฟฟ้าแรงสูง ค. ไฟฟ้ากระแสสลับ ง. ไฟฟ้าพลังสารเคมี
---	--

ตอนที่ 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้าภายในบ้าน

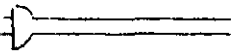
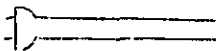
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 3 "เมื่อกำหนดวงจรไฟฟ้าที่แตกต่างกันให้

10 วงจร นักเรียนสามารถระบุชื่อและส่วนประกอบของวงจรได้ถูกต้อง 9 วงจร

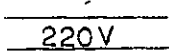
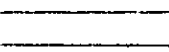
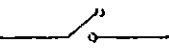
บทเรียนสำเร็จรูป

	1. ไฟฟ้ากระแสตรงเมื่อเกิดขึ้นแล้ว ต้องไหลไปตามตัวนำไฟฟ้าที่เรียกว่าสายไฟฟ้า ต่อจากนั้นจึงไหลเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้า การที่ไฟฟ้าไหลไปตามสายไฟและเข้าสู่เครื่องใช้ไฟฟ้านี้ เราเรียกว่า วงจรไฟฟ้า
	2. วงจรไฟฟ้า หมายถึง การที่ไฟฟ้าไหลไปตามตัวนำไฟฟ้าหรือสายไฟฟ้าแล้วเข้าสู่.....
เครื่องใช้ไฟฟ้า	3. ดังนั้น วงจรไฟฟ้าจึงประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้าและ.....
เครื่องใช้ไฟฟ้า	4. ในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้าโดยเฉพาะที่เกี่ยวกับการต่อสายไฟเข้าอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้า เพื่อให้เกิดความสะดวกปลอดภัย เราต้องเขียนวงจรไฟฟ้าก่อน วงจรไฟฟ้าที่เราต้องเขียนนี้จึงประกอบด้วย.....และอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

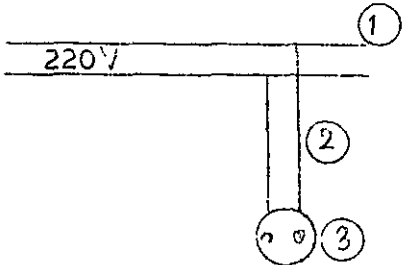
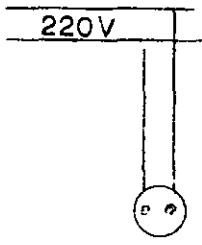
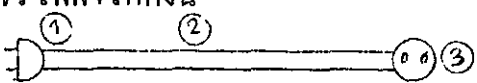
แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า	5. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่จะเขียนเป็นวงจรไฟฟ้านั้น เราไม่ใช้ภาพวาดของสิ่งเหล่านี้ แต่เราใช้สัญลักษณ์แทน สัญลักษณ์จึงเป็นเครื่องหมายแทน.....ของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า
ภาพวาด	6. สัญลักษณ์หรือเครื่องหมายที่ใช้แทนภาพวาดของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า สำหรับในการเขียนวงจรไฟฟ้าเขียนโดยเลียนแบบรูปร่างของสิ่งเหล่านี้คือสายไฟฟ้า ใช้เส้นตรง 2 เส้น แทน ดังนี้ _____ _____ เป็นสัญลักษณ์แทน.....
สายไฟฟ้า	7. ส่วนเบตเตอร์ ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ใช้สัญลักษณ์ดังนี้ — — *— — เป็นสัญลักษณ์แทน.....
เบตเตอร์	8. สำหรับแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ เราไม่ใช้ภาพวาดหรือภาพเลียนแบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แต่เราใช้สายไฟหลักหรือสายเมนแทน ซึ่งสายไฟหลักเขียนเป็นสัญลักษณ์ดังนี้ _____ _____ 220V 220V _____ เป็นสัญลักษณ์แทน.....

สายไฟหลัก	9. ลวิตเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ปิดหรือเปิดไฟฟ้าไหลเข้าเครื่องไฟฟ้า ใช้สัญลักษณ์นี้ _____ _____ เป็นสัญลักษณ์แทน.....
สวิตช์	10. ปลั๊กเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้สำหรับใช้เสียบเข้าเต้าเสียบเพื่อให้ไฟฟ้าไหลเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้า ใช้สัญลักษณ์ดังนี้   เป็นสัญลักษณ์แทน.....
ปลั๊ก	11. เต้าเสียบ เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้สำหรับจ่ายกระแสไฟฟ้าให้เข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าโดยผ่านปลั๊ก ใช้สัญลักษณ์ดังนี้   เป็นสัญลักษณ์แทน.....
เต้าเสียบ	12. ฟิวส์เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับป้องกันไฟไหม้เมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจรหรือที่เรียกกันทั่วไปว่า ไฟฟ้าชอร์ต ใช้สัญลักษณ์แทนฟิวส์ได้ดังนี้   สัญลักษณ์แทนฟิวส์ดังนี้.....

ฟิวส์	13. หลอดทววงโคมหรือหลอดอินแกนเคส เซนค์ หรือที่ชาวบ้านเรียกว่า หลอดกลม เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง ใช้สัญลักษณ์ในการเขียนวงจรไฟฟ้า ดังนี้ (๓) (๓) เป็นสัญลักษณ์แทน.....
หลอดทววงโคม	14. หลอดไฟแสงนวลหรือหลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือที่ชาวบ้านเรียกว่า หลอดยาว เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง เมื่อจะไร้เขียน เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้า เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้ เป็นสัญลักษณ์แทน.....
หลอดฟลูออเรสเซนต์	15. หลอดฟลูออเรสเซนต์จะให้แสงสว่างได้ ต้องอาศัยอุปกรณ์ส่วนประกอบอื่น ๆ อีก ได้แก่ ขาหลอด สคาร์ทเตอร์ และบัลลาสต์ สำหรับขาหลอดและสคาร์ทเตอร์คืออยู่ด้วยกันกับตัวหลอด เวลาเขียนวงจรไฟฟ้า เราจึงไม่ต้องเขียนสัญลักษณ์ของ.....และ.....
ขาหลอดสคาร์ทเตอร์	16. สำหรับบัลลาสต์ เป็นส่วนประกอบที่จะทำให้หลอดฟลูออเรสเซนต์สว่างแต่ไม่ไ้อยู่ด้วยกันกับขาหลอด ตัวหลอด และสคาร์ทเตอร์ เวลาเขียนวงจรไฟฟ้า จึงต้องเขียนสัญลักษณ์ของบัลลาสต์ ซึ่งเขียนดังนี้ เป็นสัญลักษณ์แทน.....

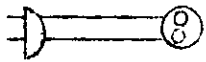
บัลลาสต์	17. สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ ที่นอกจากหลอดวงโคมและหลอดฟลูออเรสเซนต์แล้ว เช่น โทรทัศน์ พัดลม ตู้เย็น เตาไฟฟ้า ฯลฯ เราใช้สัญลักษณ์ของความต้านทานแทน ซึ่งเขียนดังนี้ <u> / </u> <u> </u> เป็นสัญลักษณ์ของความต้านทานแทน
เครื่องใช้ไฟฟ้า	18. สัญลักษณ์แทนสายไฟหลักหรือสายเมน เขียนดังนี้ (ให้นักเรียนเขียนในที่ว่างข้างล่างนี้)
	19. สัญลักษณ์แทนสายไฟ เขียนดังนี้
	20. สัญลักษณ์แทนสวิตช์ เขียนดังนี้
	21. สัญลักษณ์แทนฟิวส์ เขียนดังนี้
	22. สัญลักษณ์แทนปลั๊ก เขียนดังนี้

	23. สัญลักษณ์แทน เต้าเสียบ เขียนดังนี้
	24. สัญลักษณ์แทน หลอดควงโกม เขียนดังนี้
	25. สัญลักษณ์แทน หลอดฟลูออเรสเซนต์ เขียนดังนี้
	26. สัญลักษณ์แทน บัลลาสต์ เขียนดังนี้
	27. สัญลักษณ์แทน แบตเตอรี่ เขียนดังนี้
	28. สัญลักษณ์แทน เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ เขียนดังนี้
	29. เมื่อเรารู้จักและเขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ได้ดีพอแล้ว เมื่อต้องการเขียนวงจรไฟฟ้า เราก็นำสัญลักษณ์ เหล่านี้ ไปเขียนให้ต่อเนื่องกัน ทั้งนี้สรุปได้ว่า วงจรไฟฟ้าที่ จะเขียนนั้นประกอบด้วยสิ่งใด แต่ที่สำคัญ วงจรแต่ละวง ยอมประกอบด้วย 1. 2. 3.

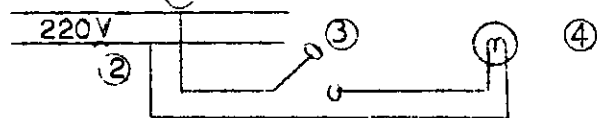
1. แห้งกำเน็ค 2. สายไฟฟ้า 3. เครื่องใช้	30. ถูกแล้ว วงจรไฟฟ้าแต่ละวงจร ย่อมประกอบด้วย แห้งกำเน็คไฟฟ้า สายไฟฟ้า และอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า แต่ที่สำคัญที่สุดคือสายไฟฟ้ากับ.....
อุปกรณ์	31. วงจรไฟฟ้าวงจรหนึ่ง ประกอบด้วย สายไฟหลัก สายไฟ และเต้าเสียบ เราเขียนวงจรไฟฟ้าวงจรนี้ ได้ดังนี้  1. คือ 2. คือ..... 3. คือ
1. สายไฟหลัก 2. สายไฟ 3. เต้าเสียบ	32. ให้นักเรียนเขียนวงจรไฟฟ้าวงจรหนึ่ง ประกอบด้วย สายไฟหลัก สายไฟ และเต้าเสียบ ในที่ว่างข้างล่างนี้
	33. เมื่อต้องการต่อสายไฟเข้าปลั๊ก และเต้าเสียบ สามารถเขียนวงจรไฟฟ้าได้ดังนี้  1. คือ..... 2. คือ..... 3. คือ.....

1. ปลั๊ก
2. สายไฟ
3. เต้าเสียบ

34. คอไปนี้ ให้นักเรียนเขียนวงจรไฟฟ้า ที่ประกอบด้วยสายไฟ ปลั๊ก และเต้าเสียบ ข้างล่างนี้



35. เมื่อต้องการต่อสายไฟฟ้าเข้าหลอดดวงโคม โดยผ่านสวิตช์ สามารถเขียนวงจรไฟฟ้า ได้ดังนี้

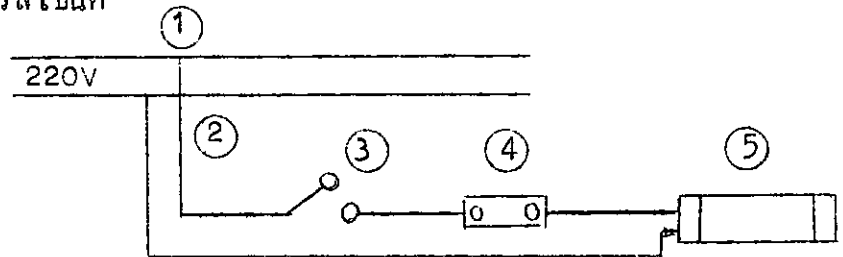
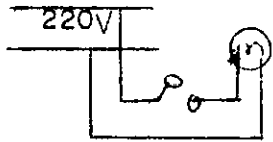


1. กิ่ง.....
2. กิ่ง.....
3. กิ่ง.....
4. กิ่ง.....

1. สายไฟหลัก
2. สายไฟ
3. สวิตช์
4. หลอดดวงโคม

36. ถ้านักเรียนจะต่อสายไฟเข้าหลอดดวงโคม โดยผ่านสวิตช์ ก่อนต่อสาย นักเรียนต้องเขียนวงจรไฟฟ้าก่อน ให้ นักเรียนเขียนวงจรไฟฟ้าข้างล่างนี้

37. ท่อไปนี้เป็นวงจรไฟฟ้าของการต่อสายเข้าหลอดฟลูออ-
เรสเซนต์

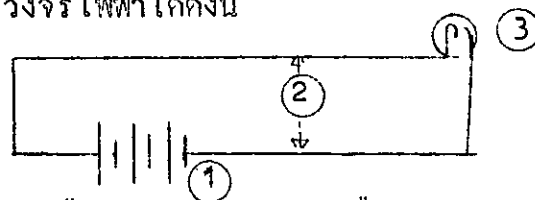
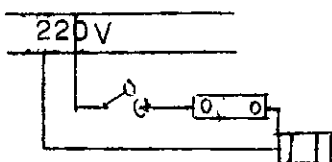


1. กิ่ง..... 2. กิ่ง.....
3. กิ่ง..... 4. กิ่ง.....
5. กิ่ง.....

1. สายไฟหลัก
2. สายไฟ
3. สวิตช์
4. บัลลาสต์
5. หลอด

ฟลูออเรสเซนต์

38. ตอนนี้ให้นักเรียนเขียนวงจรไฟฟ้าของหลอดฟลูออเรสเซนต์
ซึ่งประกอบด้วยสายไฟหลัก สายไฟ สวิตช์ บัลลาสต์ และ
หลอดฟลูออเรสเซนต์ ข้างล่างนี้

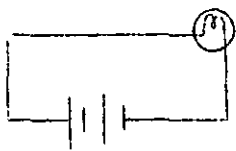


1. กิ่ง..... 2. กิ่ง.....
3. กิ่ง.....

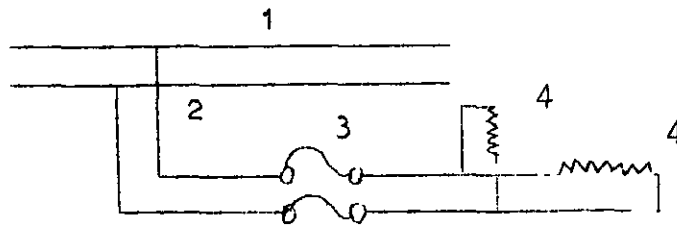
39. การต่อสายไฟจากแบตเตอรี่ เข้าหลอดไฟ สามารถเขียน
วงจรไฟฟ้าได้ดังนี้

1. แบบเกอร์
2. สายไฟ
3. หลอดไฟ

40. คอไปนี้ให้นักเรียนเขียนวงจรไฟฟ้าที่ประกอบด้วยแบบเกอร์ สายไฟและหลอดไฟ ข้างล่างนี้



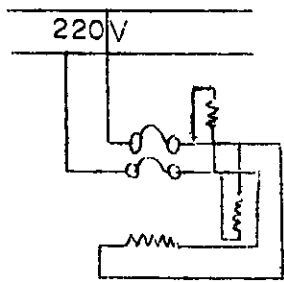
41. วงจรไฟฟ้าของการทอสายไฟจากสายไฟหลัก ผ่านฟิวส์ เพื่อไปเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ เขียนได้ดังนี้



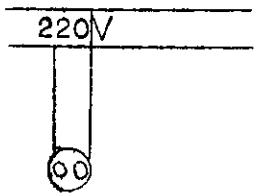
1. คือ..... 2. คือ.....
3. คือ..... 4. คือ.....

1. สายไฟหลัก
2. สายไฟ
3. ฟิวส์
4. เครื่องใช้ไฟฟ้า

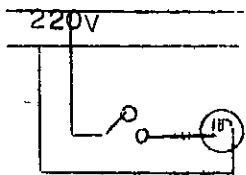
42. นักเรียนจงเขียนวงจรไฟฟ้าของการทอสายไฟจากสายไฟหลักผ่านฟิวส์ไปเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ จำนวน 3 จุด ตรงที่ว่างข้างล่างนี้



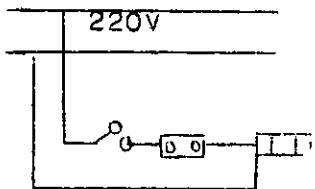
43. นักเรียนจงเขียนวงจรไฟฟ้า ของการต่อสายไฟจากสายไฟหลักไปเข้าเตาเสียบ ในที่ว่างข้างล่างนี้



44. วงจรไฟฟ้าที่ประกอบด้วย สายไฟหลัก สายไฟ สวิตช์ และหลอดทวโกม เขียนได้ดังนี้



45. เมื่อต้องการต่อสายไฟเข้าหลอดฟลูออเรสเซนต์โดยผ่านสวิตช์ ต้องเขียนวงจรไฟฟ้า ดังนี้

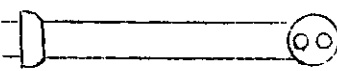
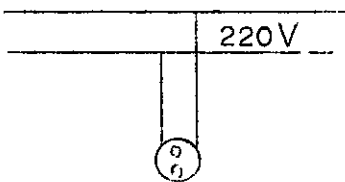


46. การต่อสายไฟฟ้าเข้าปลั๊กและเตาเสียบ เขียนวงจรได้ดังนี้

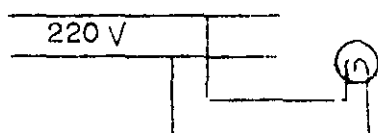
แบบทดสอบวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3 "เมื่อกำหนดวงจรไฟฟ้าที่แตกต่างกันให้ 10 วงจร นักเรียนสามารถระบุชื่อและส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าที่กำหนดให้ได้ ถูกต้อง 9 วงจร

แบบทดสอบ

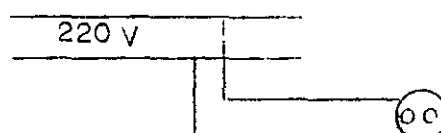
1. วงจรไฟฟ้าข้างล่างนี้ประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง  ก. สายไฟ ปลั๊ก เต้าเสียบ ข. สายไฟ สวิตช์ ปลั๊ก ค. สายไฟ สวิตช์ เต้าเสียบ ง. สายไฟ ปลั๊ก หลอดดวงโคม	2. วงจรไฟฟ้าข้างล่างนี้เป็นวงจรไฟฟ้าของสิ่งใด  ก. การต่อสายไฟจากแบบ เตอร์ ข. การต่อสายไฟเข้าสวิตช์ ค. การต่อสายไฟเข้าเต้าเสียบ ง. การต่อสายไฟเข้าหลอดดวงโคม
--	--

3. วงจรไฟฟ้าของภาพข้างล่างนี้เป็น
วงจรไฟฟ้าของสิ่งใด



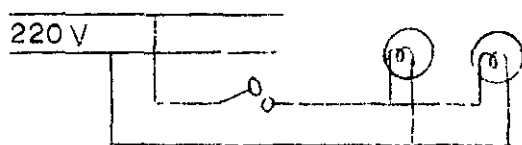
- ก. การต่อสายไฟเข้ากับสายไฟหลัก
- ข. การต่อสายไฟเข้าหลอดดวงโคม
- ค. การต่อสายไฟเข้าสวิตช์และฟิวส์
- ง. การต่อสายไฟเข้าปลั๊กและเต้าเสียบ

4. วงจรไฟฟ้าต่อไปนี้ ประกอบด้วยสิ่ง
ใดบ้าง



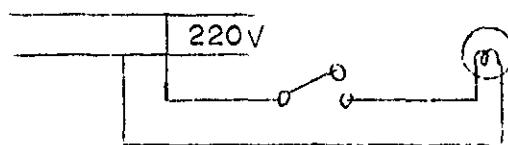
- ก. สวิตช์ สายไฟ สายไฟหลัก
- ข. สายไฟหลัก ปลั๊ก เต้าเสียบ
- ค. สายไฟ ฟิวส์ เต้าเสียบ
- ง. สายไฟหลัก สายไฟ เต้าเสียบ

5. วงจรไฟฟ้าข้างล่างนี้ เป็นวงจรของ
สิ่งใด



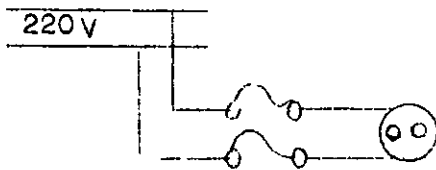
- ก. การต่อสายเข้าหลอดดวงโคม
โดยผ่านสวิตช์
- ข. การต่อสายเข้าหลอดฟลูออเรสเซนต์
- ค. การต่อสายเข้าสวิตช์และเต้าเสียบ
- ง. การต่อสายไฟเข้าปลั๊กและเต้าเสียบ

6. วงจรไฟฟ้าข้างล่างนี้ ประกอบด้วยสิ่ง
ใดบ้าง



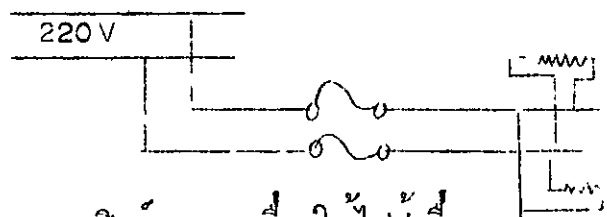
- ก. สายไฟหลัก สายไฟ สวิตช์ ฟิวส์
- ข. สายไฟหลัก สายไฟ สวิตช์ ปลั๊ก
- ค. สายไฟหลัก สายไฟ สวิตช์ บัลลัสต์
- ง. สายไฟหลัก สายไฟ สวิตช์ หลอด
ดวงโคม

7. วงจรไฟฟ้าข้างล่างนี้เป็นวงจรไฟฟ้าที่ต่อสายไฟจากสายไฟหลักเข้าเต้าเสียบโดยผ่านสิ่งใด



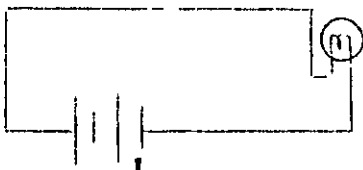
- ก. ฟิวส์
- ข. ปลั๊ก
- ค. สวิตช์
- ง. บัลลัสต์

8. วงจรไฟฟ้าต่อไปนี้ เป็นวงจรไฟฟ้าที่ต่อสายไฟจากสายไฟหลักเข้าสิ่งใดบ้าง



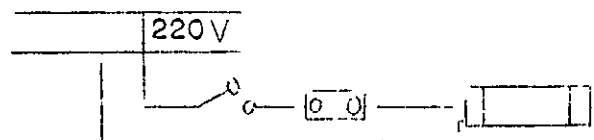
- ก. ฟิวส์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ
- ข. ปลั๊กและหลอดฟลูออเรสเซนต์
- ค. สวิตช์ และหลอดดวงโคม
- ง. เต้าเสียบ และเบคเตอร์

9. วงจรไฟฟ้าข้างล่างนี้เป็นวงจรไฟฟ้าของสิ่งใด



- ก. การต่อสายไฟจากเบคเตอร์เข้าหลอดไฟ
- ข. การต่อสายไฟจากสายไฟหลัก
- ค. การต่อสายไฟโดยผ่านฟิวส์และสวิตช์
- ง. การต่อสายไฟเข้าบัลลัสต์และฟิวส์

10. วงจรไฟฟ้าต่อไปนี้ เป็นวงจรไฟฟ้าของสิ่งใด



- ก. วงจรของหลอดดวงโคม
- ข. วงจรไฟฟ้าของหลอดฟลูออเรสเซนต์
- ค. วงจรไฟฟ้าของปลั๊กและเต้าเสียบ
- ง. วงจรไฟฟ้าของสวิตช์และปลั๊ก

ตอนที่ 2

การใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 1 "เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ไฟฟ้าให้ 10 ประการ นักเรียนสามารถบอกวิธีประหยัดไฟฟ้าได้ถูกต้อง 9 ประการ

แบบเรียนสำเร็จรูป

1. พลังงานไฟฟ้าที่ใช้อยู่ตามบ้านเรือนและสถานที่อื่น ๆ ส่วนใหญ่
ต้องอาศัยพลังงานจากน้ำมันปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติ
สิ่งเหล่านี้ประเทศไทยเรายังค้นพบและนำมาใช้ยังไม่มาก
ต้องซื้อมาจากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาแพง เพื่อเป็นการช่วย
ชาติให้พ้นจากความยากจน เราจึงต้องช่วยกันใช้ไฟฟ้าอย่าง
ประหยัด

2. การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด เราสามารถทำได้หลายวิธี แต่
วิธีที่ดีที่สุดคือ ต้องพยายามใช้ไฟให้น้อยที่สุดและใช้เฉพาะเมื่อมี
ความจำเป็นต้องใช้เท่านั้น
การใช้ไฟฟ้าให้น้อยที่สุดและใช้เมื่อมีความจำเป็นเป็นการ
.....ที่ดีที่สุด

ประหยัด	3. วิธีประหยัดไฟฟ้านอกจากจะใช้ไฟฟ้าให้น้อยที่สุดและใช้เมื่อมีความจำเป็นแล้ว การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดก็ยังมีวิธีประหยัดไฟฟ้าที่แตกต่างกัน เช่น การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทให้แสงสว่าง เมื่อไม่ต้องการใช้ต้อง <u>ดับทันที</u> เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทให้แสงสว่างสามารถประหยัดได้โดยต้อง.....เมื่อเลิกใช้ไฟฟ้า
ดับทันที	4. เมื่อเปิดไฟจากหลอดดวงโคมเพื่อทำการบ้าน พอทำการบ้านเสร็จแล้ว ต้อง <u>ดับไฟทันที</u> เพื่อเป็นการ.....
ประหยัดไฟฟ้า	5. หลอดไฟแสงนวลหรือหลอดฟลูออเรสเซนต์ ต้องใช้ไฟฟ้ามาก เมื่อแรกเปิดไฟเท่านั้น เมื่อหลอดสว่างแล้วจะใช้ไฟฟ้าลดลง ดังนั้นเมื่อใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ จึงไม่ควร <u>เปิดปิดบ่อยเกินไป</u> ถ้าต้องการที่จะ.....
ประหยัดไฟฟ้า	6. เมื่อต้องการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์อย่างประหยัดไฟฟ้า เราไม่ควร.....เกินไป
เปิดปิดบ่อย	7. สำหรับหลอดดวงโคม ถ้าต้องการประหยัดไฟฟ้า ไม่ควร <u>เปิดทิ้ง</u> ไว้นาน เพราะหลอดชนิดนี้ต้องการกระแสไฟฟ้าอยู่ตลอดเวลา การประหยัดไฟฟ้าในการใช้หลอดดวงโคม ทำได้โดยไม่ควร.....ไว้เวลานาน

เปิดทิ้ง	8. ทั้งการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ และหลอดดวงโคมให้ <u>ประหยัด</u> ไฟฟ้า วิธีที่ดีที่สุดคือ กับไฟทันทีเมื่อเลิกใช้ การกับไฟทันทีที่เลิกใช้ไฟ เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการ..... ไฟฟ้า
ประหยัด	9. เครื่องใช้ไฟฟ้าบางชนิด เช่น ตู้เย็น การ <u>กับไฟ</u> ไม่ช่วยให้ ประหยัดไฟฟ้าได้ กลับจะยิ่งทำให้ใช้ไฟเพิ่มขึ้น ดังนั้น วิธีประหยัดไฟฟ้าในการใช้ตู้เย็น จึงไม่ใช่วิธี..... ทันทีที่เลิกใช้ตู้เย็น
กับไฟ	10. การ <u>ประหยัด</u> ไฟฟ้าในการใช้ตู้เย็น มีหลายวิธี ได้แก่ ไม่ เปิดประตูบ่อยครั้งหรือครั้งละนาน ๆ การ เปิดตู้เย็นบ่อย ๆ หรือเปิดไว้นาน ๆ เป็นการไม่.....ไฟฟ้า
ประหยัด	11. การ <u>ประหยัด</u> ไฟฟ้าในการใช้ตู้เย็น นอกจากไม่เปิดตู้บ่อย ๆ หรือเปิดตู้ทิ้งไว้ นาน ๆ แล้ว การนำของที่ร้อนจัดหรือกำลัง ร้อนใส่ตู้เย็น จะทำให้ตู้เย็นใช้ไฟฟ้ามากขึ้น ดังนั้นการไม่นำ ของที่ร้อนจัดหรือของที่กำลังร้อนใส่ตู้เย็น จะช่วยให้ไ้มากขึ้น

ประหยัคไฟฟ้	12. การประหยัคไฟฟ้ในการใช้ตู้เย็น กือ 1. ไม่..... หรือเปิดตู้ทิ้งไว้.....2. ไม่น้ของที่..... ใส่ตู้เย็น
เปิดตู้บอย นาน ๆ กำลังรอน	13. นอกจากไม่เปิดตู้เย็นบอย ๆ ไม่เปิดตู้เย็นทิ้งไว้นาน ๆ และ ไม่น้ของที่กำลังรอนใส่ตู้เย็นแล้ว การเร่งความเย็นของ ตู้เย็น ให้เพิ่มขึ้นมาก ๆ โดยไม่จำเป็นจะทำให้ตู้เย็นใช้ ไฟฟ้มากขึ้น ดังนั้นถ้าต้องการประหยัคไฟฟ้ในการใช้ ตู้เย็น จึงไม่ควรเร่ง.....โดยไม่จำเป็น
ความเย็น	14. การไม่เร่งความเย็นของตู้เย็นให้เพิ่มขึ้นมาก เป็นอีกวิธี หนึ่งในการ.....ของการใช้ตู้เย็น
ประหยัคไฟฟ้	15. สำหรับการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้ประเภทที่ให้เสียง เช่น วิทยุ โทรทัศน์ และเครื่องเล่นเทป เมื่อต้องการประหยัคไฟฟ้ เราต้องไม่เปิดให้เสียงดังเกินไป และไม่เปิดทิ้งไว้โดยไม่ มีคนฟัง การเปิดเสียงดังเกินไปและเปิดทิ้งไว้โดยไม่มีคน ฟัง เป็นการไม่.....ในการใช้เครื่องเสียง
ประหยัคไฟฟ้	16. เมื่อต้องการประหยัคไฟฟ้ในการใช้เครื่องเสียงต้องไม่ เปิด.....เกินไปและเปิด.....โดยไม่มีคนฟัง

เสียงดังทึบไว้	17. การประหยัดไฟฟ้าในการใช้เครื่องเสียงทำได้โดย 1.....เกินไป 2.....โดยไม่มีคนฟัง
ไม่เปิดเสียงดัง ไม่เปิดทึบไว้	18. ในการประหยัดไฟฟ้าในการใช้พัดลมสามารถประหยัดได้ โดยการไม่เปิดทึบไว้โดยไม่ได้ใช้ ดังนั้นเมื่อเลิกใช้พัดลม ทอง.....
ปิดไฟทันที	19. การปิดไฟฟ้าทันทีที่เลิกใช้พัดลม จะช่วยให้ได้มากยิ่งขึ้น
ประหยัดไฟฟ้า	20. การใช้พัดลมให้ประหยัด ทำได้โดย.....เมื่อเลิกใช้
ปิดไฟทันที	21. สำหรับการใช้เตารีดไฟฟ้า เพื่อให้ประหยัดไฟฟ้าทำได้โดย ไม่ใช้บ่อยเกินไป ไม่รีดผ้าเพียงตัวสองตัวแล้วเลิก การใช้ เตารีดไฟฟ้าบ่อยเกินไป และใช้เตารีดรีดเพียงตัวสองตัว แล้วเลิก เป็นการไม่.....ไฟฟ้า
ประหยัด	22. เพื่อเป็นการประหยัดไฟฟ้าในการใช้เตารีดไฟฟ้า ในวันหนึ่ง ๆ ไม่ควรรีดผ้า <u>หลายครั้ง</u> และการรีดผ้าแต่ละครั้งควรรีด หลาย ๆ ตัวติดต่อกันไป ดังนั้นวิธีประหยัดไฟฟ้าในการใช้ เตารีดไฟฟ้าก็อ ในวันหนึ่ง ๆ ไม่ควรรีดผ้า.....และ การรีดแต่ละครั้ง ควรรีด.....

หลายครั้งหลาย ตัว	23. เมื่อต้องการประหยัดไฟฟ้าในการใช้เตารีดไฟฟ้าต้องปฏิบัติ ดังนี้ คือ ในวันหนึ่ง ๆ ต้องไม่รีดผ้า.....และต้อง รีดครั้งละ.....
หลายครั้ง หลาย ๆ ตัว	24. สำหรับการประหยัดไฟฟ้าในการใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้า อยู่ ที่การเลือกขนาดของหม้อหุงข้าว เพราะหม้อหุงข้าวขนาดใหญ่ ให้ยอมใช้ไฟฟ้ามากกว่าหม้อหุงข้าวขนาดเล็ก ดังนั้นถ้าที่ บ้านของเรามีคนน้อยต้องใช้หม้อหุงข้าวขนาด.....
เด็ก	25. ในการใช้ภาชนะนำไฟฟ้า ถ้าต้องการให้ประหยัดไฟฟ้าต้อง ถอดปลั๊กทันที ที่น้ำเดือดและไม่ควรต้มน้ำวันละหลายครั้ง ถ้าจำเป็นต้องใช้ใช้น้ำร้อนบ่อย ๆ ควรต้มใส่กระติกน้ำร้อน เก็บไว้ การถอดปลั๊กทันทีที่น้ำเดือด และไม่ใช้ภาชนะนำไฟฟ้าต้มน้ำ วันละหลาย ๆ ครั้ง เป็นการ.....ในการใช้ภาชนะนำ ไฟฟ้า
ประหยัดไฟฟ้า	26. วิธีประหยัดไฟฟ้าในการใช้ภาชนะนำไฟฟ้า ทำได้โดยถอด ปลั๊กทันทีที่.....และไม่ใช้ภาชนะนำไฟฟ้าต้มน้ำ ๆ วันละ.....

นำเค็ดหลาย ๆ ครั้ง	27. ถึงแม้ว่าวิธีประหยัดไฟฟ้าในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดจะแตกต่างกันอยู่บ้าง แต่วิธีที่เหมือนกันอยู่วิธีหนึ่งคือ ต้องใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดในเวลาที่สั้นที่สุดและใช้ให้น้อยครั้งที่สุด วิธีประหยัดไฟฟ้าในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดที่เหมือนกันอยู่วิธีหนึ่งก็คือต้องใช้ในเวลาี่.....ที่สุด และใช้ให้.....ครั้งที่สุด
สั้น น้อย	28. นอกจากการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดให้น้อยครั้งและในระยะเวลาสั้นเป็นการประหยัดไฟฟ้าไ้แล้ว การเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้ามาใช้ ถ้าต้องการให้ประหยัดไฟฟ้า ต้องเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้น้อย ๆ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ไฟฟ้าน้อย ได้แก่ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีค่ากำลังไฟฟ้าน้อย เช่น เตาหีบน้ำก 750 วัตต์ กับ 1,000 วัตต์ เราควรเลือกซื้อเตาหีบน้ำก.....วัตต์
750	29. การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิด ถ้าต้องการประหยัดไฟฟ้า ต้องใช้ในเวลาี่.....ที่สุด และใช้ให้.....ครั้งที่สุด

สั้น น้อย	30. เมื่อต้องการใช้เตารีดไฟฟ้าให้ประหยัดไฟฟ้า ต้องไม่รีด ผ้าวันละ.....และรีดครั้งละ.....ติดต่อกันไป
หลาย ๆ ครั้ง หลาย ๆ ตัว	31. การประหยัดไฟฟ้าในการใช้ตู้เย็น ทำได้ดังนี้ 1. ไม่เปิดประตูตู้เย็น.....2. ไม่นำของที่กำดัง... ใส่ในตู้เย็น 3. ไม่....ความเย็นของตู้เย็นโดยไม่ จำเป็น
บ่อย ๆ ร้อน แรง	32. การประหยัดไฟฟ้าในการใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้า ทำได้โดย เลือกใช้ขนาดของหม้อหุงข้าวให้เหมาะกับจำนวนคนใน
บ้าน	33. การประหยัดไฟฟ้าในการใช้พัดลม ทำได้โดยต้องปิดพัดลม ทันทีที่.....และไม่เปิดพัดลมทิ้งไว้โดยไม่.....
เลิกใช้ มีคน	34. การประหยัดไฟ ในการใช้วิทยุ โทรทัศน์ และเครื่องเสียง อื่น ๆ ทำได้โดยไม่เปิดเสียงให้.....เกินไป และต้อง ปิดทันทีที่ไม่มีคน.....
กัง พัง	35. วิธีประหยัดไฟฟ้าในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง ได้แก่การ.....ทันทีที่เลิกใช้ไฟฟ้า

ดับไฟ	36. เพื่อประหยัดไฟฟ้าในการใช้กาต้มน้ำไฟฟ้า เมื่อน้ำเดือด ต้องถอด....ทันที และต้องการใช้น้ำร้อนบ่อย ๆ ควรต้ม น้ำร้อนใส่.....
ปลั๊ก กระดิก	37. เพื่อเป็นการประหยัดไฟฟ้า ในการเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้า การเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีกำลังไฟฟ้า.....
นอย	

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1 ตอนที่ 2 "เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่
เกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าให้ 10 ประการ นักเรียนสามารถบอกวิธีประหยัดไฟฟ้าได้ถูกต้อง
ทุกประการ"

แบบทดสอบ

1. ลุงพรบอกว่าบ้านของลุงพรต้องเสียค่ากระแสไฟฟ้าเดือนละมาก ๆ เราควรแนะนำลุงพรถึงวิธีประหยัดไฟฟ้าตามข้อใด ก. อย่าใช้เครื่องสูบน้ำและตู้เย็น ข. อย่าเปิดไฟทิ้งไว้เวลาเลิกใช้ของปิดไฟ ค. อย่าใช้เตารีดไฟฟ้าและกาต้มน้ำ ง. อย่าเปิดไฟฟ้าในตอนกลางคืน	2. นายแดงต้องการประหยัดไฟฟ้าในการใช้ตู้เย็น เราควรแนะนำอย่างไร ก. อย่าใช้ตู้เย็นในเวลากลางวัน ข. เลือกซื้อตู้เย็นที่โฆษณาว่าใช้ไฟน้อย ค. เลิกใช้ตู้เย็นเพราะตู้เย็นต้องใช้ไฟ ง. อย่าเปิดปิดประตูตู้เย็นบ่อยเกินไป
3. คุณฉนวนอยุ่รีดเสื้อผ้าด้วยเตารีดไฟฟ้าวันละหลายครั้ง ๆ ละตัวสองตัว เป็นการไม่ประหยัดไฟฟ้าต้องแก้ไขอย่างไร ก. ควรเลิกใช้เตารีดไฟฟ้ารีดเสื้อผ้า ข. การนำเสื้อผ้าไปจ้างคนอื่นรีด ค. ควรรีดครั้งละหลาย ๆ ตัว ง. ควรรีดผ้าหนา ๆ ก่อนผ้าบาง ๆ	4. คุณนายสมทรงต้องการประหยัดไฟฟ้าในการใช้โทรทัศน์ ขอเสนอแนะที่ถูกต้อคือข้อใด ก. อย่าดูโทรทัศน์ใกล้เกินไป ข. อย่าปรับแสงและภาพให้ชัดเกินไป ค. อย่าเปิดเสียงให้ดังเกินไป ง. อย่าให้คนอื่น ๆ มาดูมากเกินไป

5. ป่าจอยต้องการประหยัดไฟฟ้าในการใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้า ป่าจอยต้องใช้วิธีใด ก. ใส่น้ำลงในหม้อหุงข้าวให้น้อยที่สุด ข. ใช้หม้อหุงข้าวขนาดใหญ่แต่ใส่ข้าวນ้อยๆ ค. ไม่ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างอื่นในขณะหุง ง. ใส่น้ำให้พอดีและปิดฝาหม้อให้แน่นสนิท	6. หลวงตาแหม่มชอบฉนวนน้ำร้อนเป็นประจำ จึงใช้ให้เด็กวัดคนนำด้วยกาน้ำไฟฟ้าวันละหลาย ๆ ครั้ง เป็นการไม่ประหยัดไฟฟ้า ถ้าจะให้ประหยัดไฟฟ้าควรทำอย่างไร ก. ควรเลิกใช้กาน้ำไฟฟ้าและเตาไฟฟ้า ข. เลือกใช้กาน้ำขนาดเล็ก ๆ ค. เสียบปลั๊กของกาน้ำทิ้งไว้ทั้งวัน ง. คมน้ำใส่กระติกน้ำร้อนไว้ให้มาก ๆ
7. บ้านของป่าแสง เกิดอากาศร้อนอบอ้าวมาก จึงเปิดพัดลมทิ้งไว้ทั้งวันทั้งคืน ซึ่งเป็นการไม่ประหยัดไฟฟ้า ควรแก้ไขอย่างไร ก. บ่ายวันไปปลูกในที่อากาศเย็นสบาย ข. ใช้พัดลมขนาดใหญ่แทนพัดลมเล็ก ๆ ค. ควรปิดพัดลมทันทีที่ไม่มีคนอยู่ใช้ ง. ถักตั้งเครื่องทำความเย็นแทนพัดลม	8. ที่บ้านของคุณาสมาใจต้องเสียด่าไฟฟ้าเดือนละหลายร้อยบาท คุณาสมาใจต้องการเสียด่าไฟฟ้าให้น้อย ๆ ควรทำอย่างไร ก. เลิกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด ข. ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าเท่าที่จำเป็น ค. ซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามาปั่นไฟใช้ ง. ไม่ใช้เครื่องใช้ในตอนกลางวัน

9. คุณตามีเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดอยู่ที่บ้านได้มาขอคำแนะนำถึงวิธีประหยัดไฟฟ้าจากนักเรียน นักเรียนจะแนะนำอย่างไร ก. ควรใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยความระวัง ข. ควรนำเครื่องใช้ไฟฟ้ามาทำความสะอาดให้บ่อยครั้ง ค. ควรขอคำแนะนำจากผู้รู้ในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิด ง. ควรใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดในเวลาที่ดีที่สุดและบ่อยครั้งที่สุด	10. คุณสมชายต้องซื้อเตารีดไฟฟ้าที่สามารถประหยัดไฟฟ้าได้มากที่สุด เราควรแนะนำให้ซื้อเตารีดตามข้อใด ก. เตารีดที่มีขนาดเล็ก ข. เตารีดที่ใช้กำลังไฟฟ้าน้อย ค. เตารีดที่โฆษณาว่าประหยัดไฟฟ้า ง. เตารีดที่มีคนนิยมใช้กันมากที่สุด
---	--

ตอนที่ 2

การใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 2 "เมื่อกำหนดสถานการณ์ของการใช้ไฟฟ้าที่ไม่ปลอดภัยให้ 10 ประการ นักเรียนสามารถระบุเหตุผลของความไม่ปลอดภัยนั้น ๆ ได้ถูกต้อง 9 สถานการณ์"

บทเรียนสำเร็จรูป

	1. อันตรายจากไฟฟ้า ที่สำคัญ ๆ มีอยู่ 3 ประการ คือ ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าเสียหาย ทำให้เกิดไฟไหม้ และเป็นอันตรายต่อชีวิต ดังนั้นในการใช้ไฟฟ้าจึงต้องใช้ความระมัดระวัง และใช้โดยถูกวิธีจึงจะปลอดภัย
	2. นอกจากต้องใช้ไฟฟ้าด้วยความระมัดระวังและใช้โดยถูกวิธีแล้ว การเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีคุณภาพดีไ้มาตรฐาน ก็เป็นอีกทางหนึ่งที่จะช่วยให้ใช้ไฟฟ้าโดย<u>ปลอดภัย</u> การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีคุณภาพดี ใช้ไฟฟ้าด้วยความระมัดระวัง และใช้โดยถูกวิธีย่อมทำให้เกิดความ.....ในการใช้ไฟฟ้า
ปลอดภัย	3. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีคุณภาพดีไ้มาตรฐาน คือ อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ได้รับการรับรองคุณภาพจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม ที่ใช้ชื่อย่อว่า สมอ. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ได้รับการรับรองจาก สมอ. เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ได้.....

มาตรฐาน	4. เพื่อความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ได้รับการรับรองจาก.....
สมอ.	5. เพื่อความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า นอกจากต้องใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีคุณภาพดีได้มาตรฐานแล้ว การรู้จักใช้อย่างถูกวิธี และรู้จักบำรุงรักษาเครื่องใช้ จะช่วยให้เกิดความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้ามากขึ้น ดังนั้น เพื่อความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า ต้องรู้จักใช้อย่าง.....และรู้จัก.....เครื่องใช้
ถูกวิธี บำรุงรักษา	6. วิธีใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า แตกต่างกันไปตามชนิดของเครื่องใช้ แต่ที่สำคัญที่สุดคือไม่ว่าจะใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดใด ต้องใช้ด้วยความ.....
ระมัดระวัง	7. สำหรับวิธีใช้เครื่องใช้แต่ละชนิดให้เกิดความปลอดภัยนั้นมีวิธีใช้แตกต่างกันเช่น การใช้เตารีดไฟฟ้า เมื่อใช้เสร็จแล้วต้องถอดปลั๊กทันที การใช้เตารีดไฟฟ้า เมื่อใช้เสร็จแล้วต้อง.....

ถอดปลั๊ก	8. การใช้เตารีดให้ปลอดภัย นอกจากต้องถอดปลั๊กทันทีที่เลิกใช้แล้ว การวางเตารีดที่ใช้เสร็จแล้วและกำลังร้อนอยู่ห้ามวางไว้ใกล้สิ่งที่เกิดไฟง่ายเมื่อถูกความร้อน เช่น ไม้ขีดไฟ น้ำมันเบนซิน ผ้าหรือกระดาษบาง ๆ ถ้าวางเตารีดที่กำลังร้อนไว้ใกล้ ๆ สิ่งที่เกิดไฟง่าย จะทำให้เกิด.....ดูกลามไปได้
ไฟไหม้	9. ข้อห้ามในการใช้เตารีดคือ เมื่อใช้เสร็จแล้วต้อง..... และห้ามวาง เตารีดที่กำลังร้อนไว้ใกล้สิ่ง..... ไ้ ไ้
ถอดปลั๊ก คิกไฟ	10. เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด เมื่อเวลาจะใช้ต้องเสียบปลั๊กเข้ากับเต้าเสียบก่อนเสมอ ในการเสียบปลั๊กเข้ากับเต้าเสียบ มือที่จับปลั๊กต้องไม่เปียกน้ำ เพราะถ้าใช้มือที่เปียกน้ำจับปลั๊กไฟฟ้า อาจไหลมาตามน้ำและถูกผู้ที่กำลังจับปลั๊กได้ ดังนั้น เมื่อมือเปียกน้ำจึงห้ามเสียบหรือถอด.....
ปลั๊ก	11. เพื่อป้องกันการถูกไฟฟ้าช็อตในขณะที่เสียบหรือถอดปลั๊ก จึงห้ามใช้มือที่กำลัง.....ไปจับปลั๊ก

เป็ยกน้ำ	12. ในการถอดปลั๊กออกจากเต้าเสียบ นอกจากห้ามใช้มือที่กำลังเป็ยกน้ำไปจับถอดแล้ว การใช้วิธีกระชากหรือดึงสายไฟฟ้าเพื่อให้ปลั๊กออกจากเต้าเสียบ ก็เป็นวิธีที่ไม่ถูกต้องปลอดภัย เพราะจะทำให้สายไฟขาดและเกิดไฟฟ้าชอร์ตได้ การถอดปลั๊กโดยวิธีกระชากหรือดึงสายไฟแรง ๆ ถ้าสายไฟฟ้าขาดจะทำให้เกิด.....
ไฟฟ้าชอร์ต	13. เมื่อต้องการถอดปลั๊กออก ต้องจับที่ตัวปลั๊ก ห้ามใช้วิธี..... สายไฟแรง ๆ
กระชาก	14. เมื่อต้องการลากสายไฟฟ้าที่ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้า ผ่านเสื้อหรือพรม ไม่ควรสอดสายไฟไว้ใต้เสื้อหรือพรม เพราะถ้าสายไฟชำรุดและเกิดไฟฟ้าชอร์ตขึ้น ไฟจะไหม้เสื้อหรือพรมและอาจลุกลามไหม้บ้านได้ การสอดสายไฟไว้ใต้เสื้อหรือพรม ถ้าเกิด.....ขึ้นจะทำให้เกิดไฟไหม้บ้านได้ง่าย
ไฟไหม้	15. การลากสายไฟฟ้าไปเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าในที่ไกล ๆ นอกจากห้ามสอดสายไฟไว้ใต้เสื้อหรือพรมแล้ว ไม่ควรลากสายนั้นให้<u>ขวางทางเดิน</u>ในระดั้มเท้า เพราะก่นอาจสะดุดหรือชนจนสายไฟขาด ทำให้เกิดไฟฟ้าชอร์ตได้ ถ้าต้องการลากสายไฟฟ้าไปเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าในที่ไกล ๆ ห้ามวางสายให้.....เดิน

ขวางทาง	16. การวางสายไฟขวางทางเดิน เป็นการใชไฟฟฟาที่ไม่ปลอดภัย เพราะถามีคนเดินไปสูกหรือชนอย่างแรง จะทำให้สายไฟฟฟาขาด เป็นเหตุให้เกิด.....
ไฟฟฟาชอร์ต	17. นอกจากห้ามวางสายไฟฟฟาไว้ใต้เสื่อหรือพรม และห้ามลากสายไฟขวางทางเดินแล้ว ยังห้ามลากหรือเดินสายไฟไปใกล้บริเวณที่มีความร้อนสูงหรือมีเปลวไฟ เพราะความร้อนและเปลวไฟจะทำให้ฉนวนหุ้มสายละลาย เป็นเหตุให้เกิด.....
ไฟฟฟาชอร์ต	18. การที่ฉนวนหุ้มสายละลายหรือไหม้เมื่อถูกความร้อน เป็นเหตุให้เกิดไฟฟฟาชอร์ต และการที่ฉนวนหุ้มสายแตกหรือฉีกขาดก็ทำให้เกิดไฟฟฟา ชอร์ตได้เช่นกัน ดังนั้นเมื่อต้องการตรึงสายไฟฟฟาไว้กับคานเสา ข้างฝาห้อง จึงห้ามใช้ตะปูตอกตรึง เพราะจะทำให้ฉนวนหุ้มสาย.....ได้
แตกหรือฉีกขาด	19. ในการลากหรือเดินสายไฟฟฟา เพื่อให้เกิดความปลอดภัย มีข้อห้ามที่สำคัญ 4 ประการ คือ 1 ห้ามวางสายไฟฟฟาที่ก่าลึงมีไฟฟฟาไว้ใต้..... 2. ห้ามวางสายไฟฟฟาไว้.....ทางเดิน 3.ห้ามวางสายไฟฟฟาไว้ใกล้ความ.....และเปลวไฟ 4. ห้ามใช้.....ตอนที่สายไฟ

1. เสื่อหรือพรหม 2. ขวาง 3. รอน 4. ตะปู	20. สายไฟฟ้าที่ใช้สำหรับภายในอาคาร ถ้านำไปใช้นอกอาคาร จะทำให้สายไฟชำรุดเสียหายเร็ว และอาจเป็นอันตรายแก่ผู้ใช้ เช่น เกิดไฟฟ้าชอร์ตหรือไฟฟ้าว เมื่อคนหรือสัตว์ไปถูกต้องจะถูกไฟฟ้าดูดจนถึงตายไป ดังนั้นจึงห้ามใช้สายไฟฟ้าที่ใช้สำหรับ.....ไปใช้นอกอาคาร เป็นเวลานาน ๆ
ภายในอาคาร	21. การใช้สายไฟสำหรับภายในอาคาร ไปใช้นอกอาคาร เป็นการใช้ไฟฟ้าที่ไม่ปลอดภัย เพราะถ้าใช้ไปนาน ๆ สายนั้นจะชำรุดจนเกิด.....หรือเกิดไฟฟ้าวได้
ไฟฟ้าชอร์ต	22. ถึงแม้จะใช้สายไฟที่ใช้ภายในอาคาร เดินไว้ภายในแล้วก็ตาม ถ้าเดินสายไฟไว้เป็นเวลานาน หลาย ๆ ปี สายไฟนี้จะเสื่อมคุณภาพจนฉนวนหุ้มสายไฟอาจแตกร้าวหรือร่อนหลุดออกมาเอง เป็นเหตุให้เกิดไฟฟ้าชอร์ตและเกิดไฟไหม้ ดังนั้นถ้าเดินสายไฟไว้หลาย ๆ ปีแล้ว ควรเปลี่ยนสายไฟเสียใหม่ สายไฟที่ใช้นาน ๆ อาจเป็นเหตุให้เกิดไฟฟ้าชอร์ตและเกิดไฟ.....ได้
ไหม้บ้าน	23. เพื่อป้องกันการเกิดไฟไหม้บ้านที่มีเหตุมาจากไฟฟ้าชอร์ตถ้าใช้สายไฟฟ้ามาหลาย ๆ ปีแล้ว ควร.....สายไฟฟ้าเสียใหม่

เปลี่ยน	24. สายไฟฟ้าที่นำมาเป็นเวลานาน ๆ ย่อมเสื่อมคุณภาพ โดยเฉพาะที่ขั้วที่ปลั๊กและตอนที่ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้า ถ้าฉนวนหุ้มสายชำรุด จะเป็นอันตรายแก่ผู้ใช้ไฟฟ้า ดังนั้นก่อนใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ต้องตรวจสอบสายไฟที่.....และตอนที่ต่อเข้า.....ไฟฟ้า
ขั้วปลั๊ก เครื่องใช้	25. ก่อนใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกครั้ง ถ้าได้ตรวจสอบสายไฟตอนที่ต่อเข้าเครื่องไฟฟ้า และตรงขั้วปลั๊ก หรือที่อื่น ๆ ว่าชำรุดหรือไม่ จะช่วยให้เกิดความ.....ในการใช้ไฟฟ้า
ปลอกกั๊ย	26. นอกจากสายไฟจะชำรุดโดยเหตุที่สายไฟเสื่อมคุณภาพเพราะใช้นาน การผูกหรือ <u>ขมวด</u> สายไฟฟ้า ให้เป็นปมก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สายไฟ <u>ชำรุด</u> ใคนี้เพราะการผูกหรือขมวดสายไฟอาจทำให้สายไฟขาดหรือฉนวน.....
ชำรุด	27. เพื่อไม่ให้สายไฟขาดหรือฉนวนหุ้มสายชำรุด อันเป็นเหตุให้เกิดอันตรายในการใช้ไฟฟ้า จึงไม่ควรผูกหรือขมวด.....ให้เป็นปม
สายไฟ	28. สำหรับ <u>เครื่องใช้ไฟฟ้า</u> หลังจากใช้เสร็จแล้ว เมื่อต้องการที่จะเก็บต้องไม่เก็บไว้ในที่ชื้น เพราะความชื้นจะทำให้.....ชำรุดเสียหายเร็วกว่าอายุการใช้งาน

เครื่องใช้	29. นอกจากความชื้นจะทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าชำรุดเสียเร็วกว่าอายุการใช้งานแล้ว <u>ความชื้น</u> ยังเป็นสื่อหรือตัวนำไฟฟ้าที่ดีอีกด้วย ดังนั้นในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด จึงไม่ควรใช้ในที่ที่เปียกชื้น เพราะไฟฟ้าอาจชอร์ตได้ง่ายเมื่อได้รับ
ความชื้น	30. ห้องน้ำเป็นสถานที่ที่มีความเปียกชื้นมากที่สุดภายในบ้านจึงห้ามใช้สวิทช์หรือเต้าเสียบไวภายในในห้องน้ำ เพราะนอกจากจะทำให้สวิทช์และเต้าเสียบชำรุดเร็วแล้วไฟฟ้าอาจไหลมาติดตามความเปียกชื้นนั้น จนเป็นเหตุให้เกิดไฟฟ้าดูดคนที่เข้าห้องน้ำหรือเกิด.....ขึ้นได้
ไฟฟ้าชอร์ต	31. คันไม้สกกหรือคันไม้แห้งที่เปียกน้ำก็เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี ถ้ามีสายไฟฟ้าพาดผ่าน เราไม่ควรปลูกคันไม้ไว้ใกล้ ๆ เพราะถ้าส่วนของคันไม้แตะสายไฟที่ไม่มีฉนวนหุ้มหรือเสียดสีกับสายไฟที่มีฉนวนหุ้มนาน ๆ จะทำให้ไฟฟ้าไหลมาตามคันไม้เมื่อมีคนไปแตะต้องคันไม้ ทำให้ไฟฟ้าดูด ดังนั้นจึงห้ามปลูก....ไว้ใกล้สายไฟ
คันไม้	32. นอกจากห้ามปลูกคันไม้ไว้ใกล้สายไฟฟ้าแล้ว ถ้าปลูกคันไม้ไว้ก่อนแต่จำเป็นต้องพาดสายผ่านคันไม้ ควร.....ออกเสีย

ตัดหรือโศก	33. ความไม่ปลอดภัยในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าจะเกิดขึ้นได้ ถ้าผู้ใช้ไฟฟ้าใช้ไฟฟ้ามากเกินไปเกินกว่าที่สายไฟจะยอมให้ไฟฟ้าไหลผ่านไปได้ เช่น ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต่อจากเต้าเสียบตัวเดียวกันในเวลาพร้อม ๆ กันหลาย ๆ ชนิด การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าหลาย ๆ ชนิดที่ต่อจากเต้าเสียบตัวเดียวกันและในเวลาพร้อมกัน เป็นการที่ใช้ไฟฟ้ามากเกินไปที่สายไฟจะยอมให้ไฟฟ้า.....
ไหลผ่าน	34. ในการที่ใช้ไฟฟ้าเกินกว่าที่สายไฟจะยอมให้ไฟฟ้าไหลผ่านได้ จะทำให้สายไฟนั้นเกิดความร้อนจนฉนวนหุ้มสายละลายและเกิดไฟฟ้าชอร์ต ดังนั้นเพื่อป้องกันไม่ให้สายไฟร้อนจนฉนวนหุ้มสายละลาย จนทำให้เกิดไฟฟ้าชอร์ตจึงไม่ควรใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดที่ต่อจากเต้าเสียบตัวเดียวกันและใน.....เดียวกัน
เวลา	35. การไม่ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าหลาย ๆ ชนิดที่ต่อจากเต้าเสียบตัวเดียวกันและเปิดใช้พร้อม ๆ กัน เป็นการป้องกัน.....จากไฟฟ้า
อันตราย	36. เครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิด เช่น ตู้เย็น เตาเร็ค เตาไฟฟ้า หม้อหุงข้าว เมื่อใช้ต่อไปนาน ๆ ไฟฟ้าอาจรั่วออกมาได้ เมื่อผู้ใช้ไปแตะต้องเครื่องใช้นั้นจะถูกไฟฟ้าช็อต เพื่อป้องกันอันตรายจึงแนะนำให้ทดสอบดิน การทดสอบดินเป็นการป้องกันอันตรายที่เกิดจาก.....

ไฟฟ้ารั่ว	37. เมื่อท่อสายดินหรือสายลงพื้นดินแล้ว ถ้าไฟฟ้าเกิดรั่วขึ้นใน เครื่องใช้ ไฟฟ้าที่รั่วนั้นก็จะไหลไปตามสายดินทันที จึงไม่ เป็น.....ต่อผู้ใช้
อันตราย	38. เพื่อป้องกันการถูกไฟฟ้าช็อตในขณะที่ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าเรา ควร.....
ท่อสายดิน	39. เพื่อความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า เราต้องเลือกใช้อุปกรณ์ ไฟฟ้าที่มี.....
คุณภาพที่ได้ มาตรฐาน	40. เมื่อใช้เตารีดไฟฟ้าเสร็จแล้วต้อง.....ทันที และไม่ วางไว้ใกล้สิ่ง.....
ถอดปลั๊ก คิกไฟฉาย	41. ในขณะที่มือเปียกน้ำ ไม่ควรเสียบหรือถอด.....
ปลั๊ก	42. การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิด ก่อนใช้ควรตรวจสอบ สายไฟ โดยเฉพาะตอนที่ต่อเข้ากับ.....ไฟฟ้าและตอน ที่ต่อเข้ากับ.....
เครื่องใช้ ปลั๊ก	43. การเก็บเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด ไม่ควรเก็บไว้ในที่ที่มีความ

ชั้น	44. สายไฟฟ้าที่ผ่านการใช้งานมาเป็นเวลานานมากหรือเกินกว่า 5 ปีขึ้นไปควร.....
เปลี่ยนใหม่	45. เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากไฟฟ้ารั่วที่เครื่องใช้ไฟฟ้า ควรกัน
ทดสอบ	46. การใช้ไฟฟ้าที่ปลอดภัยที่สุด ก็คือต้องใช้ด้วยความ..... หรือไม่.....
ระมัดระวัง ประมาณ	

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 2 ตอนที่ 2 "เมื่อกำหนดสถานการณ์ของการใช้ไฟฟ้าที่ไม่ปลอดภัยให้ 10 ประการ นักเรียนสามารถระบุเหตุผลของความไม่ปลอดภัยนั้น ๆ ได้ถูกต้อง 9 ประการ"

แบบทดสอบ

1. นายแดงได้ซื้อสายไฟมาจากร้านค้าแห่งหนึ่ง เมื่อนำมาใช้ได้ไม่กี่วันก็ปรากฏว่าฉนวนหุ้มสายไฟแตกร้าวและหลอดร่อนออกเกิดไฟฟ้าชอร์ตเสมอ ที่เป็นเช่นนี้เพราะเหตุใด ก. สายไฟมีคุณภาพที่ไม่ได้มาตรฐาน ข. สายไฟมีขนาดไม่เหมาะสม ค. นายแดงใช้สายไฟผิดวิธี ง. นายแดงต่อสายไฟไม่ถูกต้อง	2. คุณสมศรีรีดผ้าเสร็จแล้วรีบไปตลาด เมื่อกลับมาปรากฏว่าไฟไหม้พื้นกระดานตรงที่วางเตารีดไว้ การที่ไฟไหม้พื้นกระดานเพราะเหตุใด ก. สายไฟที่ต่อเข้าเตารีดชำรุด ข. ลืมถอดปลั๊กของเตารีด ค. พื้นกระดานสกปรกมีฝุ่นละออง ง. เกิดไฟฟ้ารั่วขึ้นภายในเตารีด
---	--

3. เด็กชายทองคำอาบน้ำเสร็จแล้วยังไม่ ทันซักตัว รีบไปเสียบปลั๊กของเครื่องรับ โทรทัศน์ เขาจึงถูกไฟฟ้าดูด เหตุที่เขา ถูกไฟฟ้าดูดคืออะไร ก. ใช้มือที่เปียกน้ำจับปลั๊ก ข. เครื่องรับโทรทัศน์เกิดไฟฟ้ารั่ว ค. รีบร้อนเกินไปจนกดปุ่มผิดวิธี ง. เท้าเปียกน้ำจึงทำให้ไฟฟ้าดูด	4. นายแดงวางสายไฟฟ้าของพัดลมเพื่อต่อ เข้ากับคัตเตอร์เสียบไว้น้าประตู่ห้องหนึ่ง หลานชายจอมซนวิ่งมาสอดสายไฟฟ้า ที่วาง ก. วางสายไฟฟ้าไว้วางทางเกิน ข. สายไฟมีขนาดโตเกินความจำเป็น ค. สายไฟฟ้าที่พัดลมมีขนาดไม่เหมาะสม ง. เสียบปลั๊กผิดวิธีทำให้เกิดประกายไฟ
5. คุณเพิ่มกาเสียบปลั๊กของเตารีด ตู้เย็น พัดลม และหม้อหุงข้าวไฟฟ้า จากเต้าเสียบตัวเดียวกัน และเปิด ไฟใช้เครื่องใช้นั้นพร้อม ๆ กัน การ ทำเช่นนี้ไม่ปลอดภัยเพราะเหตุใด ก. ฉนวนหุ้มสายไฟจะฉีกขาดเสียหาย ข. ทำให้เกิดไฟฟ้าไหลมาน้อยเกินไป ค. ทำให้เตารีดและพัดลมใช้กระแส ไฟฟ้าน้อย ง. สายไฟที่เต้าเสียบจะร้อนจัดและ อาจเกิดไฟฟ้าชอร์ต	6. ห้องแถวของตลาดที่ตัวอำเภอใช้ไฟฟ้า มาเป็นเวลานานมี ยังไม่เคยเปลี่ยนสาย ไฟฟ้าเลย วันหนึ่งเกิดไฟไหม้ขึ้นที่ห้อง แถวแห่งนี้ ไฟไหม้ครั้งนี้น่าจะมีสาเหตุ มาจากข้อใด ก. ใช้สายไฟฟ้าที่คุณภาพไม่ดี ข. สายไฟใช้มานานเกินไป ค. มีผู้ใช้ไฟฟ้ามากเกินไป ง. ผู้ใช้ไฟฟ้าไม่รักษาความสะอาด

7. ลุงกำใช้สายไฟฟ้าที่ใช้สำหรับภายในอาคารไปใช้ภายนอกอาคารโดยใช้เดินสายไฟหากบ้านไปพบน้ำซึ่งอยู่ห่างมาก แก่ใช้อยู่ได้ปีกว่า ๆ , สายไฟก็ชำรุดและเกิดไฟฟ้าชอร์ตที่เป็นเช่นนี้เพราะเหตุใด ก. ใช้สายไฟมานานเกินไป ข. ใช้สายไฟที่ไม่มีคุณภาพ ค. ใช้สายไฟที่มีราคาถูก ง. ใช้ลายฉลุประเภท	8. ตู้เย็นที่บ้านลุงแคงเก่ามากและไม่ได้คอยสายกินไว้ เวลาที่มันไปเตะต้องตัวตู้เย็นจะถูกไฟฟ้าดูดทันที ที่เป็นเช่นนี้เพราะเหตุใด ก. เกิดไฟฟ้ารั่วขึ้นที่ตู้เย็น ข. ตู้เย็นเริ่มเสื่อมคุณภาพ ค. สายไฟที่ต่อเข้าตู้เย็นชำรุด ง. มีการปิดเปิดประตูตู้เย็นบ่อยมาก
9. คุณมารศรีเป็นคนมักง่าย วันหนึ่งหลังจากรีดผ้าเสร็จแล้ว จึงกระชากสายไฟของเตารีดเพื่อถอดปลั๊กออกจากเตาเสียบ การทำเช่นนี้เป็นการใช้ไฟฟ้าที่ไม่ปลอดภัยเพราะเหตุใด ก. อาจทำให้สายไฟขาดและเกิดไฟฟ้าชอร์ต ข. เตารีดอาจชำรุดเสียหายจนใช้ไม่ได้ ค. สายไฟร้อนจัดจนฉนวนหุ้มสายละลาย ง. คุณมารศรีอาจได้รับความร้อนจากเตารีดจนได้รับบาดเจ็บได้	10. นายวิชัยปลูมะม่วงไว้มากมายหลายต้น วันหนึ่งทางการไฟฟ้าจะตัดเสาพาดสายไฟฟ้า เพื่อต่อไฟฟ้าเข้าหมู่บ้าน จึงจำเป็นต้องโกนต้นไม้ลง ถ้าไม่โกนต้นไม้ลงจะเกิดอันตรายอย่างไร ก. ต้นมะม่วงจะตายเองเพราะถูกไฟฟ้าดูด ข. คนจะถูกไฟฟ้าดูดตายถ้าไปจับต้นมะม่วงที่กิ่งแตะกับสายไฟ ค. สายไฟจะขาดเพราะเสียดสีกับกิ่งมะม่วงนาน ๆ ง. ต้นมะม่วงจะออกผลดกเพราะได้พลังงานจากไฟฟ้า

ตอนที่ 2

การใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อ 3 "เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวกับปัญหาของการใช้ไฟฟ้าภายในบ้านอย่างง่าย ๆ ให้ 10 ประการ นักเรียนสามารถบอกวิธีแก้ปัญหานั้น ๆ ได้ถูกต้อง 9 ประการ"

บทเรียนสำเร็จรูป

	1. การใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน มักจะประสบกับปัญหาข้อขัดข้องเล็กๆ น้อยๆ เสมอ ถ้านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ ก็จะช่วยให้ลดค่าใช้จ่ายในการจ้างวานคนอื่น ๆ มาช่วยแก้ปัญหาได้มาก
	2. ปัญหาแรกที่เราพบมากคือ ไฟฟ้าดับทั้งบ้านโดยที่บ้านอื่นซึ่งอยู่ใกล้เคียงไม่ดับ ปัญหานี้ส่วนใหญ่เกิดจาก <u>ฟิวส์ที่คัทเอาต์</u> หรือ <u>กัทธิฟิวส์ขาด</u> ถ้าไฟฟ้าที่บ้านของเราดับโดยที่บ้านอื่น ๆ ซึ่งอยู่ใกล้เคียงไม่ดับ ให้สงสัยก่อนว่า.....หรือ.....ขาด
ฟิวส์ที่คัทเอาต์ กัทธิฟิวส์	3. เมื่อสงสัยว่าฟิวส์ขาดให้ไปตรวจดูที่สะพานไฟ(คัทเอาต์) ว่าฟิวส์ขาดหรือไม่ ด้วยการยกสะพานไฟเพื่อคัทไฟแล้วเปิดฝาครอบฟิวส์ที่สะพานไฟออกดู ถ้าฟิวส์ขาดให้เปลี่ยนแต่ถ้าฟิวส์ไม่ขาดต้องตรวจที่.....

กัทธิพิวส์	4. การตรวจกัทธิพิวส์ว่าขาดหรือไม่ ตรวจได้โดยการถอดกัทธิพิวส์ออกจากรานด้วยการใช้มือหมุนไปทางซ้าย เมื่อถอดออกแล้วให้ดูที่ตรงหัวกัทธิพิวส์ ถ้าตะกั่วตรงจุดกึ่งกลางละลายก็แสดงว่า.....ต้องเปลี่ยนใหม่
กัทธิพิวส์ราก	5. เมื่อพบว่ากัทธิพิวส์ขาดก็เปลี่ยนตัวใหม่ใส่แทนตัวที่ขาด แต่ถ้าไม่มีกัทธิพิวส์ตัวใหม่วิธีแก้ปัญหาก็คือ <u>ต่อสายตรงชั่วคราว</u> แล้วรีบหาคัทธิพิวส์มาใส่โดยเร็ว เมื่อกัทธิพิวส์ขาดและไม่มีตัวใหม่มาใส่แทน สามารถแก้ปัญหาได้โดย.....
ต่อสายตรง	6. ในกรณีที่ตรวจพิวส์ที่สะพานไฟและกัทธิพิวส์แล้ว ปรากฏว่าไม่ขาด แต่<u>ไฟฟ้าดับ</u> จุดที่ต้องตรวจต่อไปคือ สายไฟที่<u>ต่อเข้ามิเตอร์</u> สะพานไฟ และที่สายเมนหลุดหรือหลวมหรือไม่ ปัญหาที่ต้องอาศัยช่างไฟฟ้าที่ชำนาญแก้ไขต่อไป ถ้าสายไฟที่ต่อเข้ามิเตอร์ สะพานไฟ และที่สายเมน ที่ใดที่หนึ่งหลุดหรือหลวมยอมทำให้.....ได้
ไฟฟ้าดับ	7. เมื่อไฟฟ้าที่บ้านของเราดับโดยที่บ้านอื่นไม่ดับ ต้องตรวจดูที่ 1.....ที่สะพานไฟ 2.....3..... ที่ต่อเข้ามิเตอร์ สะพานไฟ และที่สายเมน

1. ฟิวส์ 2. คัทติฟิวส์ 3. สายไฟ	8. ถ้าฟิวส์หรือคัทติฟิวส์ขาด เมื่อเปลี่ยนแล้วสับสะพานไฟเพื่อเปิดไฟปรากฏว่าไฟดับอีก แสดงว่าเกิด <u>ไฟฟ้าชอร์ต</u> ขึ้น ต้องพยายามหาจุดที่.....ให้พบ
ไฟฟ้าชอร์ต	9. ถ้าหาจุดที่ไฟฟ้าชอร์ตไม่พบถึงแม้จะต่อหรือเปลี่ยนฟิวส์กี่ครั้ง ไฟฟ้าก็จะไม่ติด จุดที่พบบ่อยว่าเป็นจุดที่ไฟฟ้าชอร์ตคือ <u>เต้าเสียบ</u> และ <u>จุดต่อสายไฟ</u> เมื่อต้องการหาจุดที่ไฟฟ้าชอร์ต ควรตรวจดูที่..... และ.....
เต้าเสียบ จุดต่อสายไฟ	10. ปัญหาที่พบบ่อยอีกปัญหาหนึ่งก็คือ เมื่อเปิดสวิตช์ของหลอดฟลูออเรสเซนต์ แล้วหลอดไม่สว่าง การตรวจแก้ไขต้องเริ่มที่การทดสอบว่าหลอดขาดหรือไม่ เมื่อเปิดสวิตช์แล้ว หลอดฟลูออเรสเซนต์ไม่สว่าง สิ่งแรกที่ควรตรวจก็ทดสอบว่า.....
หลอดขาดหรือไม่	11. การทดสอบว่าหลอดขาดหรือไม่ สามารถตรวจสอบโดยเครื่องมือที่มีชื่อว่า <u>โอห์มมิเตอร์</u> วัดความต้านทานของไส้หลอด แต่ถ้าไม่มีเครื่องมือชนิดนี้เราสามารถทดสอบได้ด้วยการนำหลอดที่สงสัยไปใส่แทนหลอดที่ <u>สว่าง</u> เป็นปกติ เครื่องมือที่ใช้ทดสอบว่าหลอดขาดหรือไม่มีชื่อว่า.....

โอดมิเตอร์	12. ถ้าไม่มีโอดมิเตอร์ เราทดสอบได้โดยนำหลอดที่ส่งสับไปใส่แทนหลอดที่.....
สว่างเป็นปกติ	13. นอกจากนำหลอดที่ส่งสับ ไปใส่แทนหลอดที่สว่างเป็นปกติแล้ว การทดสอบว่าหลอดขาวหรือไม่ อาจทำได้โดย นำหลอดที่สว่างเป็นปกติมาใส่แทน.....ก็ได้
หลอดที่ส่งสับ	14. เมื่อทดสอบแล้ว ปรากฏว่าหลอดไม่ขาว สิ่งที่ต้องทดสอบต่อไปคือ สคาร์ทเตอร์ ถ้าส่งสับว่าสคาร์ทเตอร์เสียหรือไม่ ให้ถอดสคาร์ทเตอร์ตัวที่ส่งสับไปใส่แทนตัวของหลอดที่สว่างเป็นปกติ ถ้าใส่แทนแล้วปรากฏว่าหลอดนั้นยังสว่างเหมือนเดิม แสดงว่า สคาร์ทเตอร์.....
ไม่เสีย	15. นอกจากจะถอดสคาร์เตอร์ตัวที่ส่งสับไปใส่แทนตัวที่ปกติแล้ว เราอาจถอดตัวที่เป็นปกติมาใส่แทน.....ก็ได้
ตัวที่ส่งสับ	16. เมื่อทดสอบสคาร์ทเตอร์ปรากฏว่าไม่เสีย สิ่งที่ต้องทดสอบต่อไปคือบัลลาสต์ การทดสอบว่าบัลลาสต์เสียหรือไม่ ทำได้โดยถอดบัลลาสต์ที่ส่งสับไปใส่แทนบัลลาสต์ของหลอดที่....เป็นปกติ

สว่าง	17. เมื่อทดสอบแล้วปรากฏว่าหลอดที่ใช้กับบัลลาสต์ตัวที่สงสัยสว่างเป็นปกติ ก็แสดงว่า.....ไม่เสีย
บัลลาสต์	18. เมื่อทดสอบหลอดสตาร์ทเตอร์ และบัลลาสต์แล้ว ปรากฏว่าทุกสิ่งเป็นปกติ แต่หลอดไม่สว่าง สิ่งที่ต้องตรวจสอบต่อไปคือ ทดสอบว่าสวิตช์เสียหรือไม่ ด้วยการถอดสวิตช์ออก แล้วต่อสายตรง ถ้าหลอดสว่างแสดงว่าสวิตช์เสีย ถ้าหลอดไม่สว่างก็แสดงว่า.....ไม่เสีย
สวิตช์	19. การทดสอบสวิตช์เสียหรือไม่ ทำได้โดยถอดสวิตช์ที่สงสัยออกแล้ว.....
ต่อสายตรง	20. เมื่อทดสอบหลอด สตาร์ทเตอร์ บัลลาสต์ และสวิตช์แล้ว ปรากฏว่า ทุกอย่างเป็นปกติ แต่หลอดไม่สว่าง สิ่งที่ต้องตรวจสอบต่อไปคือ จุดที่ต่อสายไฟฟ้าเข้า ขาหลอด บัลลาสต์ สวิตช์ และสายเมน ว่าจุดใดมีสายหลวม ขาดหรือหลวมหรือไม่ ถ้าพบก็แก้ไขทันที ขั้นสุดท้ายของการแก้ไขปัญหาลอดวงจรโคมไม่สว่างคือการตรวจสอบตามจุดที่.....เข้า ขาหลอด บัลลาสต์ สวิตช์ สายเมน

ต่อสายไฟ	21. การทดสอบที่ต้องแตะต้องกับสายไฟทุกครั้ง ต้องทำด้วยความระมัดระวัง แต่เพื่อความปลอดภัย ต้องยกสะพานไฟเพื่อ.....ก่อนทุกครั้ง
ตัดไฟ	22. ปัญหาของการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ ที่นอกจากเปิดสวิตช์แล้วหลอดไม่สว่างแล้ว ยังมีปัญหาอื่น ๆ อีก ไ้แก่เมื่อเปิดสวิตช์แล้วไม่ติดสว่างทั้งหลอด แต่จะติดเฉพาะที่ไส้ขั้วหลอดทั้งสองข้างเป็นสีแดง ๆ ที่เป็นเช่นนี้เพราะสคาร์ทเตอร์เริ่มจะเสีย ต้องรีบเปลี่ยน.....
สคาร์ทเตอร์	23. อาการที่แสดงว่าสคาร์ทเตอร์เริ่มเสียคือ เมื่อเปิดสวิตช์แล้ว หลอดจะไม่ติดสว่าง มีแต่เฉพาะไส้หลอดทั้งสองข้างเป็นสี.....
แกง	24. ในกรณีที่เปิดสวิตช์แล้ว หลอดกระพริบเป็นจังหวะช้า ๆ แต่ไม่ติดสว่าง เป็นอาการที่สคาร์ทเตอร์เริ่มเสื่อมใหม่ ๆ เมื่อเป็นเช่นนี้ต้องเปลี่ยน.....
สคาร์ทเตอร์	25. ถ้าหลอดฟลูออเรสเซนต์มีสีคำที่ปลายหลอดทั้งสองข้างแสดงว่าหลอดนั้นเสื่อมคุณภาพและจะใช้ไม่ได้ในที่สุด ดังนั้นถ้าพบว่า หลอดทั้งสองข้างมีสีคำ แสดงว่าหลอด.....

เสื่อมคุณภาพ	26. อาการเสื่อมคุณภาพของหลอดฟลูออเรสเซนต์ นอกจากจะมีสีที่ปลายหลอดทั้งสองข้างแล้ว อาการกระพริบอย่างรวดเร็วหลังจากเปิดสวิตช์แล้วนาน ๆ หรือหลอดมีแสงสว่างน้อยลง ก็เป็นอาการที่แสดงว่า..... เช่นกัน
หลอดเสื่อมคุณภาพ	27. สำหรับปัญหาในการใช้หลอดดวงโคมหรือหลอดกลม ถ้าพบว่าเมื่อเปิดสวิตช์แล้วหลอดไม่สว่าง สิ่งที่ต้องตรวจสอบคือหลอดชากหรือไม่ โดยถอดหลอดออกมาส่องดูกับแสงสว่าง ถ้าหลอดชาก เส้นลวดเล็กภายในหลอดจะชากออกจากกัน การตรวจสอบว่าหลอดชากหรือไม่ ทำได้โดย ถอดหลอดออกมากับแสงสว่าง
ส่องดู	28. เมื่อหลอดชากต้องเปลี่ยนหลอดใหม่ แต่หาหลอดไม่ชากต้องตรวจสอบสายไฟที่ต่อเข้ากับขั้วหลอด ว่าหลุดหรือไม่ โดยการเปิดฝาครอบขั้วหลอดออกดู การตรวจสอบว่าสายที่ต่อเข้าขั้วหลอดหลุดหรือไม่ ต้องเปิด.....
ฝาครอบขั้วหลอด	29. ถ้าพบว่าสายไฟที่ต่อเข้าขั้วหลอดหลุด ก็จัดการต่อ โดยก่อนต่อต้องไม่ลืมปิดสวิตช์หรือยกสะพานไฟเพื่อ..... ก่อนเสมอ

ตัดไฟ	30. ถ้าสายไฟที่ชั่วหลอดไม่หลุด ให้ใช้ไขควงน็อทน็อตทดสอบว่าในสายไฟแต่ละสายมีกระแสไฟฟ้าหรือไม่ โดยทดสอบทีละสาย ถ้าทดสอบแล้วพบว่าไม่มีกระแสไฟฟ้าทั้งสองสาย ก็แสดงว่า <u>ชั่วหลอดเสีย</u> ต้อง เปลี่ยน.....เสียใหม่
ชั่วหลอด	31. ในกรณีที่ใช้ไขควงน็อทน็อตทดสอบแล้ว ปรากฏว่าสายใดสายหนึ่ง มีกระแสไฟฟ้าอยู่เพียงสายเดียว ไม่ว่าจะเปิดหรือปิดสวิตซ์แสดงว่าสวิตซ์เสีย ต้อง เปลี่ยน.....ใหม่
สวิตซ์	32. ในกรณีที่ทดสอบแล้วปรากฏว่าไม่มีกระแสไฟฟ้าทั้งสองสาย ไม่ว่าจะเปิดหรือปิดสวิตซ์ แสดงว่า สายไฟฟ้าที่ต่อแยกออกจากสายเมนหลุดหรือหลวมต้องต่อ.....เสียใหม่
สายไฟ	33. สำหรับเมื่อเสียบปลั๊กเข้ากับเต้าเสียบแล้ว ปรากฏว่าเครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานไม่สม่ำเสมอ คิก ๆ คับ ๆ ที่เป็นเช่นนี้เพราะเต้าเสียบหลวม วิธีแก้ไขคือต้องปรับแต่งเต้าเสียบใหม่ ถ้าเต้าเสียบหลวม จะทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้า.....
คิก ๆ คับ ๆ	34. ก่อนปรับแต่งเต้าเสียบต้องยกสะพานไฟเพื่อตัดไฟเสียก่อน ต่อจากนั้นจึงเปิดฝาครอบเต้าเสียบออก แล้วใช้คีมบีบแผ่นทองเหลืองที่ใช้หนีบขาปลั๊ก ให้ชิดกันที่ละข้างจนครบ แล้วปิดฝาครอบ เมื่อลงมือถอดฝาครอบเต้าเสียบต้อง.....ก่อนเสมอ

ยกสะพานไฟ	35. เมื่อปิดฝาครอบเต้าเสียบเรียบร้อยแล้ว ให้ลองไขปลั๊กเสียบดู ถ้ายังหลวมอยู่อีกเล็กน้อย ต้องคัทขาปลั๊กให้ถ่างออกพอสมควร แล้วลองเสียบปลั๊กอีกครั้ง ถ้าแน่นสนิทก็เป็นอย่างนี้ใช้ได้ ถ้าปลั๊กเสียบเข้ากับเต้าเสียบแน่นสนิท เครื่องใช้ไฟฟ้าก็จะไม่.....อีกต่อไป
ติด ๆ กับ ๆ	36. ถ้าไฟฟ้าที่บ้านของเราดับหมด แต่บ้านที่อยู่ใกล้เคียงไม่ดับ ย่อมมีสาเหตุมาจากสิ่งใดสิ่งหนึ่ง คือ 1..... 2.....3.....
1. ฟิวส์ขาด 2. กัทติฟิวส์ขาด 3. สายหลุดหรือขาด	37. เมื่อเปิดสวิตช์ของหลอดฟลูออเรสเซนต์แล้ว หลอดไม่สว่าง ย่อมมีข้อบกพร่องอย่างใดอย่างหนึ่ง คือ 1..... 2.....เสีย 3.....เสีย
1. หลอดขาด 2. สตาร์ทเตอร์ 3. บัลลาสต์	38. เมื่อทดสอบหลอดควมโคมแล้ว พบว่า หลอดไม่ขาด สายไม่หลุด สวิตช์ ไม่เสีย ข้อบกพร่องน่าจะเกิดจาก.....
ชำรุดหลอด	39. เมื่อฟิวส์ หรือกัทติฟิวส์ขาด แต่ไม่มีส่วรองไว้เลย เพื่อเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เราอาจแก้ไขได้โดย.....

ข้อสายตรง

40. ก่อนลงมือแก้ไข้ปัญหา เกี่ยวกับไฟฟ้า เพื่อความปลอดภัย
ต้องยก..... เพื่อตัดกระแสไฟฟ้า
ก่อนทุกครั้ง

สะพานไฟ

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3 ตอนที่ 2 "เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ
ปัญหาของการใช้ไฟฟ้าภายในบ้านอย่างง่ายให้ 10 ประการ นักเรียนสามารถบอกวิธี
แก้ปัญหานั้น ๆ ได้ถูกต้อง 9 ประการ"

แบบทดสอบ

1. หลอดวงจรโคมดวงหนึ่งเมื่อเปิดสวิตช์แล้ว หลอดไม่สว่าง ต้องแก้ไขอย่างไร ก. ทดสอบว่าหลอดไฟขาดหรือไม่ ข. เปลี่ยนสวิตช์ใหม่แทนอันเก่า ค. เปลี่ยนสายไฟที่ต่อเข้าหลอดใหม่ ง. ไปตามช่างที่มีความชำนาญมาแก้ไข	2. ไฟฟ้าที่บ้านของลุงคำด้ยหมดทั้งบ้านโดยบ้านที่อยู่ใกล้เคียงกันไม่ดับต้องแก้ไขอย่างไร ก. ตรวจสอบที่สะพานไฟว่าฟิวส์ขาดหรือไม่ ข. ตรวจสอบที่หลอดวงจรโคมว่าหลอดขาดหรือไม่ ค. ตรวจสอบที่สายไฟว่าสายหลุดหรือไม่ ง. ตรวจสอบที่สวิตช์ว่าสวิตช์เสียหรือไม่
3. เต้าเสียบตัวหนึ่ง เมื่อเสียบปลั๊กของพัดลมแล้วเปิดสวิตช์พัดลม ปรากฏว่าพัดลมหมุน ๆ หยุด ๆ จะต้องแก้ไขอย่างไร ก. นำพัดลมไปซ่อมเสียใหม่ ข. เต้าเสียบหลวมต้อง ถอดออกแก้ไข ค. สายไฟที่ต่อเข้าพัดลมชำรุดต้องซ่อม ง. ปลั๊กของพัดลมเสียต้อง เปลี่ยนใหม่	4. หลอดฟลูออ เรส เซตดวงหนึ่ง เมื่อ เปิดสวิตช์แล้วปรากฏว่าหลอดไม่สว่าง ต้องตรวจสอบแก้ไขใดเป็นอันดับแรก ก. ทดสอบว่าหลอดขาดหรือไม่ ข. ทดสอบว่าสคาร์ทเตอร์ เสียหรือไม่ ค. ตรวจสอบว่าบัลลาสต์เสื่อมหรือไม่ ง. ตรวจสอบว่าสายไฟหลุดและขาดหรือไม่

5. หลังจากไฟฟ้าดับทั้งบ้านโดยที่มันใกล้เที่ยงไม่ค่ำ ได้ตรวจฟิวส์แล้วปรากฏว่าฟิวส์ไม่ขาด สิ่งที่ต้องตรวจสอบต่อไปคือสิ่งใด ก. กัททิฟิวส์ ข. สวิตช์ ค. สตาร์ทเตอร์ ง. มิเตอร์	6. หลอดวงจรโคมที่มันของดุงแดงได้ตรวจสอบแล้วปรากฏว่าไม่ขาด แต่เมื่อเปิดสวิตช์แล้วไฟไม่สว่างจะต้องตรวจแก้ไขต่อไปอย่างไร ก. เปลี่ยนขั้วหลอดเสียใหม่ ข. เดินสายไฟเข้าหลอดเสียใหม่ ค. ตรวจสอบสายไฟที่ขั้วหลอดว่าหลวมหรือไม่ ง. ตรวจสอบฟิวส์ที่กัททิเอาต์ว่าขาดหรือไม่
7. หลอดฟลูออเรสเซนต์ดวงหนึ่ง เมื่อเปิดสวิตช์แล้ว หลอดกระพริบเป็นจังหวะช้า ๆ และไม่ติดสว่าง ต้องแก้ไขอย่างไร ก. เปลี่ยนสวิตช์เพราะสวิตช์เสีย ข. เปลี่ยนหลอดเพราะหลอดขาด ค. เปลี่ยนสตาร์ทเตอร์ เพราะสตาร์ทเตอร์เริ่มเสื่อมแล้ว ง. เปลี่ยนขาหลอด เพราะขาหลอดเริ่มชำรุดใช้การไม่ได้	8. เมื่อใช้ไขควงน๊อตทดสอบไฟฟ้าแล้วปรากฏว่าไม่มีกระแสไฟฟ้าอยู่ในสายไฟทั้งสองสาย ไม่ว่าจะเปิดสวิตช์แล้วก็ตาม จะต้องแก้ไขอย่างไร ก. เปลี่ยนฟิวส์เสียใหม่ ข. ตรวจสอบหาจุดที่สายไฟหลวมหรือขาด ค. ถอดสวิตช์ออกแล้วทดสอบใหม่ ง. นำหลอดไฟมาตรวจสอบอีกครั้ง

9. เมื่อตรวจสอบพบว่าสายไฟฟ้าที่ติด
จากสายไฟหลักหลุด จำเป็นต้องก่อ
เข้าใหม่ ผู้ที่ก่อไฟต้องปฏิบัติตาม
เป็นอันดับแรก

ก. ยกสะพานไฟเพื่อตัดไฟ

ข. ถอดพิวส์ออกจากสะพานไฟ

ค. ตัดสายไฟตรงที่จะถอดออกทันที

ง. ถอดหลอดไฟออกจากขั้วหรือขาหลอด

10. หลอดฟลูออโรสเซนส์ที่บ้านของลุงพร
ใช้หลายปีแล้วมีอาการกระพริบถี่ ๆ
มีแสงสว่างน้อย และที่ปลายหลอด
ทั้งสองข้างมีสีดำ ที่เป็นเช่นนี้เพราะ
เหตุใด

ก. หลอดเริ่มเสื่อมคุณภาพต้อง
เปลี่ยนใหม่

ข. ขาหลอดเริ่มชำรุดต้องเปลี่ยน
ขาหลอด

ค. สตาร์ทเตอร์ เริ่มเสื่อมต้อง
ใช้ตัวใหม่

ง. สายไฟที่ก่อเข้าบัลลาสต์กำลัง
จะขาด

ตอนที่ 3

การแก้ไขปัญหาลัดของง่าย ๆ สำหรับไฟฟ้าในบ้าน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 1 "เมื่อนำสะพานไฟ เส้นฟิวส์ และไขควง มาให้ นักเรียนสามารถถอดและใส่ในสะพานไฟได้ถูกต้องทุกครั้ง จากจำนวน 5 ครั้ง"

บทเรียนสำเร็จรูป

1. การเรียนจากบทเรียนในตอนที่ 3 นี้ นักเรียนจะต้องลงมือทำงานไปตามลำดับขั้นตอนที่บทเรียนกำหนดไปที่ละกรอบ ถ้าบทเรียนในกรอบใดที่นักเรียนอ่านครั้งแรกแล้วยังไม่เข้าใจ ขอให้ให้นักเรียนอ่านอีกเป็นครั้งที่สองหรือสาม หรือจนกว่าจะเข้าใจ สามารถปฏิบัติตามได้ แต่เมื่ออ่านหลาย ๆ ครั้งแล้วยังไม่เข้าใจ ขอให้ให้นักเรียนถามคุณครูผู้ควบคุมห้องเรียนได้

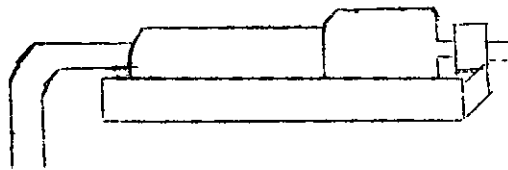
ต่อไปนี้เราจะเริ่มลงมือเรียนโดยปฏิบัติตามไปที่ละกรอบ นักเรียนพร้อมหรือยัง ถ้าพร้อมแล้วก็เริ่มเรียนได้

2. งานที่จะทำตามบทเรียนบทนี้ คือการใส่เส้นฟิวส์เข้าในสะพานไฟ ก่อนลงมือทำ ให้นักเรียนเตรียมสิ่งต่อไปนี้ขึ้นมา คือ

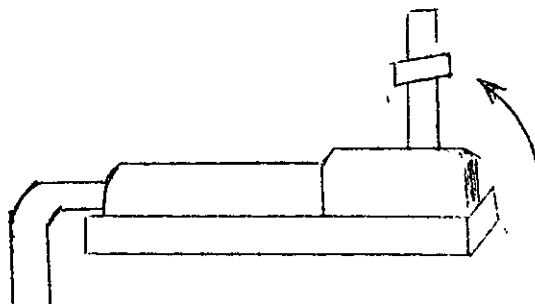
- | | | |
|------------------------------------|---|------|
| 1. สะพานไฟ (กัทเอาท์) | 1 | เส้น |
| 2. ลวดฟิวส์หรือเส้นฟิวส์ยาว 5 นิ้ว | 1 | เส้น |
| 3. ไขควงชนิดปลายแบน | 1 | ตัว |
| 4. คีมตัดสายไฟ | 1 | ตัว |

3. สิ่งต่าง ๆ ตามรายการในรอบที่ 2 นักเรียนมีครบแล้วหรือยัง ถ้าครบแล้วให้อ่านและปฏิบัติตามบทเรียนต่อไป ผู้ที่ยังไม่ครบให้รีบจัดหามาให้ครบ จึงจะเรียนต่อไปได้

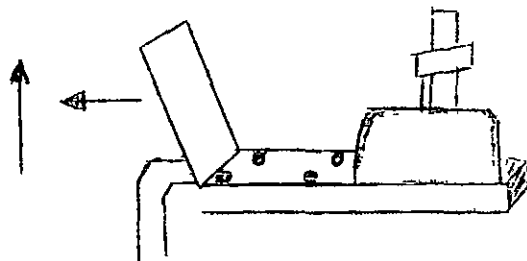
4. เมื่อเตรียมและตรวจสอบสิ่งของต่าง ๆ ครบถ้วนแล้ว ให้นักเรียนหยิบสะพานไฟขึ้นมาวางไว้ข้างหน้านักเรียน โดยวางไว้ในลักษณะหันด้านที่มีคันโยกไว้ทางขวามือ



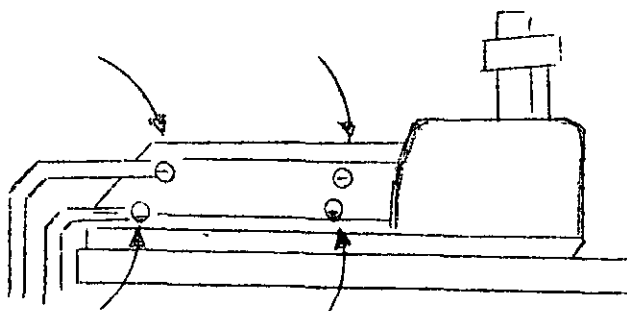
5. ต่อจากนี้ ให้นักเรียนจับคันโยกของสะพานไฟให้ยกขึ้นในลักษณะตั้งฉากหรือกึ่งตรง



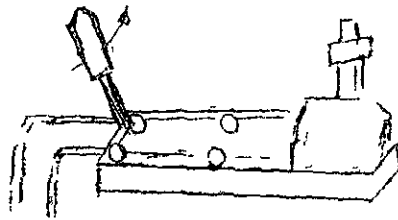
6. เมื่อนักเรียนจับกันโยกให้ตั้งตรงแล้ว ให้นักเรียนเปิดฝาครอบพิวส์ ซึ่งอยู่ทางคานซ้ายมือของสะพานไฟออก โดยใช้มือกันฝาให้ถอยหลังไปทางซ้ายเล็กน้อย แล้วดึงขึ้นตรง ๆ



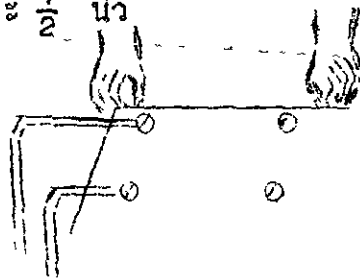
7. เมื่อเปิดฝาครอบออกแล้ว นักเรียนจะพบว่าตรงส่วนที่ฝาครอบปิด อยู่มีร่องอยู่สองข้าง ในร่องแต่ละข้างมีนอตยึดอยู่กับแผ่นโลหะ ร่องละ 2 ตัว อยู่ห่างกันประมาณ 1 - 2 นิ้ว ช่วงทางระหว่างนอตทั้ง 2 ตัว ในแต่ละร่อง คือที่สำหรับใส่พิวส์



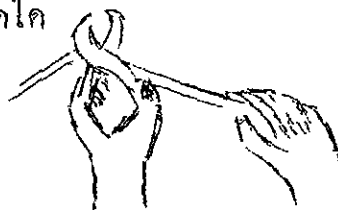
8. ตอนนี้ให้นักเรียนใช้ไขควงกลายเม็ดที่ยึดอยู่กับแผ่นโลหะทั้ง 4 ตัว โดยกลายเม็ดขึ้นมาพอสมควร อย่ากลายจนเม็ดหลุดออกมา



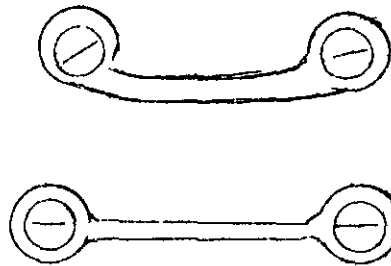
9. เมื่อกลายเม็ดครบทุกทั้ง 4 ตัวแล้ว ให้นำฟิวส์ที่เตรียมไว้ขึ้นมา วัดระยะระหว่างนอตทั้งสองตัวที่อยู่ในร่องเดียวกัน โดยให้ลวดฟิวส์ยาวกว่า ความห่างของนอตข้างละ $\frac{1}{2}$ นิ้ว



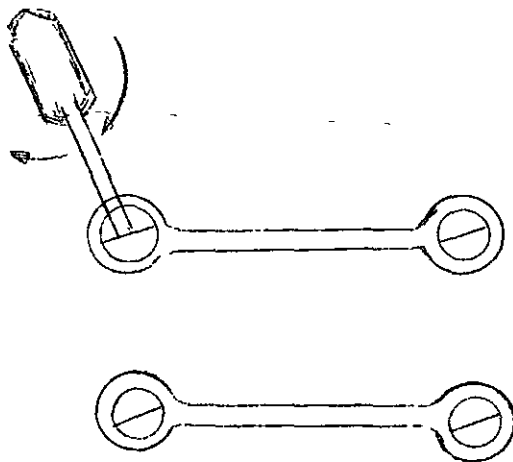
10. เมื่อวัดระยะความห่างของนอตและให้เหลือหัว เหลือท้ายข้างละ นิ้วแล้ว ให้ใช้กีมตัดสายไฟตัดลวดฟิวส์ตามที่วัดได้



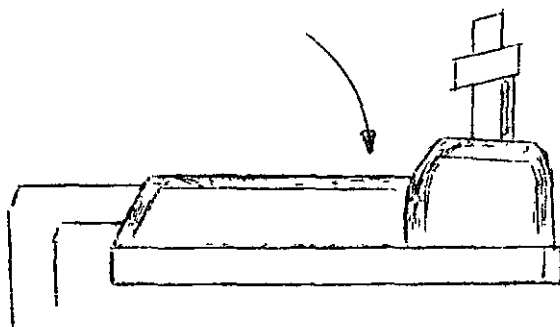
11. เมื่อตัดลวดฟิวส์ได้ยาวตามต้องการแล้ว ให้นักเรียนนำลวดฟิวส์ไปใส่ที่โตหัวน็อตรองละ 1 เส้น ต่อจากนั้นให้ใช้ปลายไขควงตัดปลายลวดฟิวส์ให้โค้งงอออกมาด้านนอกทั้งสองข้าง



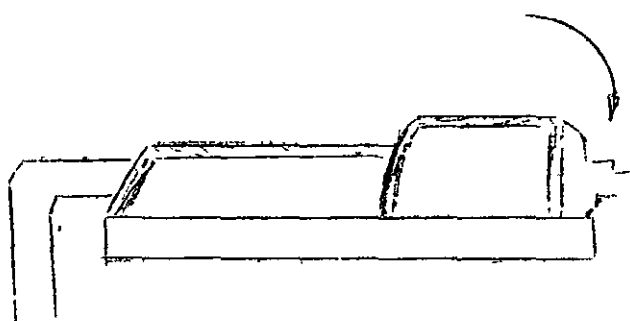
12. เมื่อตัดปลายลวดฟิวส์ให้ออกมามากทั้ง 2 ข้าง และทั้ง 2 ร่องแล้ว ให้ใช้ไขควงขันน็อตทั้ง 4 ตัว กลับเข้าที่ จนน็อตยึดจับลวดฟิวส์แน่นสนิท



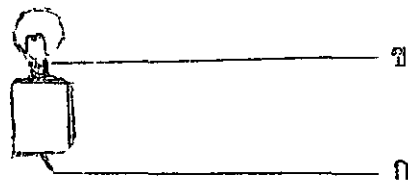
13. เมื่อชั้นนํ้าตกกลับเข้าที่ จนนํ้าตบีกตรวจฟิวส์แน่นคือทั้ง 4 ตัวแล้ว ให้
นักเรียนปิดฝาครอบฟิวส์ โดยกดฝาครอบลงไปตรง ๆ ฝาก็จะปิดสนิทตามเดิม



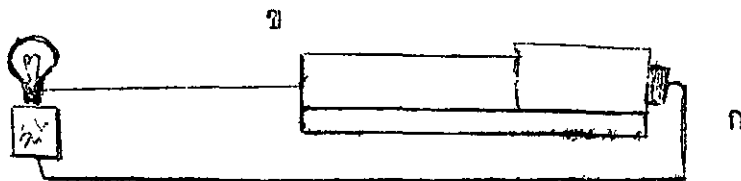
14. หลังจากปิดฝาครอบเรียบร้อยแล้ว ตอนนี้ให้ขันโยกของสะพานไฟไป
ทางขวามือสุด เป็นอันว่าเราใส่ฟิวส์เข้าสะพานไปเสร็จเรียบร้อยแล้ว



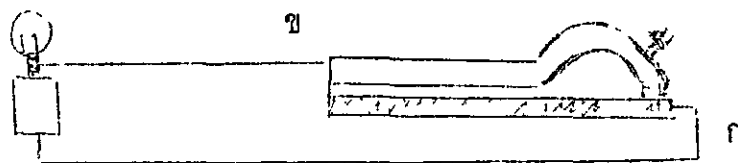
15. เพื่อเป็นการตรวจสอบว่า การใส่ฟิวส์ในสะพานไฟที่ได้ปฏิบัติตามนั้นถูกต้องหรือไม่ ให้ใช้เครื่องมือตรวจสอบวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ๆ ซึ่งประกอบด้วย ถ่านไฟฉาย หลอดไฟฉาย และสายไฟ ตามภาพข้างล่าง



16. สำหรับวิธีการตรวจสอบ ทำได้โดยใช้ปลายสาย ก. ไปแตะที่ช่องใส่สายไฟของสะพานไฟที่อยู่ริมในทางขวามือของเรา และใช้ปลายสาย ข. ไปแตะที่ช่องใส่สายไฟของสะพานไฟที่อยู่ริมในทางซ้ายมือของเรา ถ้าหลอดไฟฉายสว่างแสดงว่าเราใส่ฟิวส์ทางขวามือในถูกแล้ว ถ้าหลอดไม่สว่างแสดงว่าเราใส่ผิด

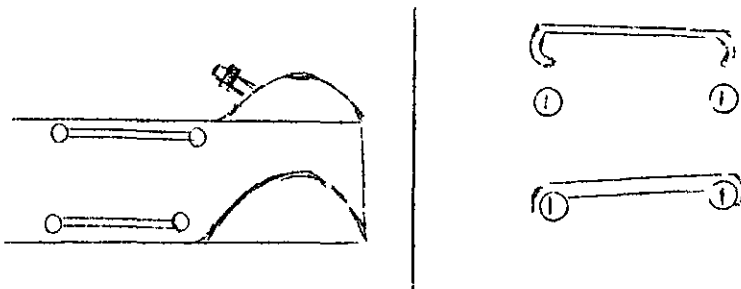


17. เมื่อตรวจสอบทางค้ำริมในแล้ว ให้ตรวจสอบทางค้ำริมนอก โดยทำเช่นเดียวกับกรอบที่ 16 เพียงแค่เปลี่ยนจากการใช้สายไฟตะกั่วที่ช่องใส่สายไฟจากริมในเป็นริมนอกเท่านั้น

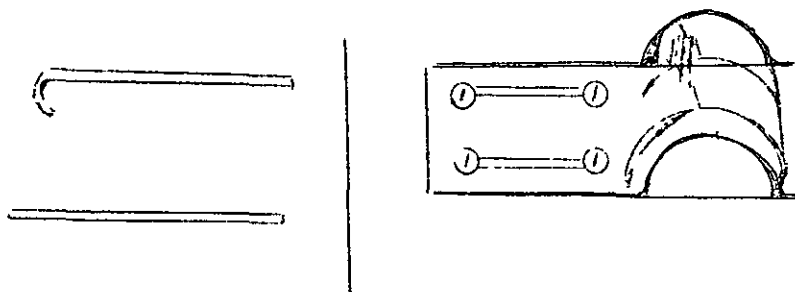


18. เมื่อตรวจสอบแล้ว ปรากฏว่าถูกต้อง ต่อจากนี้ให้นักเรียนเปิดฝาครอบฟิวส์อีกครึ่ง และเมื่อเปิดฝาครอบแล้ว ให้ใช้ไขควงคลายน็อต ปิดลวดฟิวส์ออกทั้ง 4 ตัว แต่ก่อนที่จะถอดฝาครอบ นักเรียนต้องยกคันโยกของสะพานไฟให้ตั้งฉากหรือเอนมาทางฝาครอบฟิวส์เสียก่อน

19. เมื่อคลายนิ้วที่บีบคิ้วแล้ว ให้ถอดคิ้วออกจาก
ร่องใส่คิ้ว

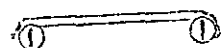
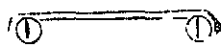


20. เมื่อถอดคิ้วออกจากร่องคิ้วแล้ว คัดคิ้วให้ตรงต่อจาก
นี้ให้ใส่คิ้วลงในร่องคิ้วและดำเนินการใส่คิ้วตั้งแต่ต้นเหมือนที่ได้
ปฏิบัติมา จนถึงขั้นปิดฝาครอบ และยกคันโยกของสะพานไฟไปทางขวา



21. ให้นักเรียนใส่และถอดฟิวส์ เข้า ๆ ออก ๆ เช่นนี้อย่างน้อย

5 ครั้ง



22. เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามบทเรียนมาที่ละกรอบจนถึงกรอบนี้แล้ว
เชื่อว่านักเรียนสามารถใส่ฟิวส์ได้ถูกต้องแล้ว เมื่อฟิวส์ที่บ้านของนักเรียน
ขาด นักเรียนก็จะสามารถเปลี่ยนฟิวส์ได้ทันที แต่ที่สำคัญ ก่อนลงมือ
เปลี่ยนฟิวส์ ต้องจับคันโยกของสะพานไฟให้ตั้งฉากหรือเอียงมาทางช่อง
ใส่ฟิวส์ก่อนทุกครั้ง เพื่อป้องกันอันตรายจากการถูกไฟฟ้าช็อต

ตอนที่ 3

การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องง่ายสำหรับไฟฟ้าในบ้าน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 2 "เมื่อเตรียมสายไฟฟ้า ปลั๊ก เต้าเสียบ และเครื่องมือต่าง ๆ ให้นักเรียนสามารถต่อสายไฟฟ้าเข้าปลั๊กและเต้าเสียบได้ถูกต้อง ทุกครั้งในจำนวน 3 ครั้ง"

บทเรียนสำเร็จรูป

1. งานที่จะทำต่อไปนี้ เป็นการต่อสายไฟฟ้าเข้ากับปลั๊กและเต้าเสียบ เพื่อใช้สำหรับการต่อสายไฟฟ้าไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าในที่ห่างจากเต้าเสียบ ที่ติดตั้งอย่างมั่นคงถาวรแล้ว นอกจากนี้ยังเป็นการฝึกให้นักเรียนสามารถต่อสายไฟฟ้าเข้าปลั๊กหรือเต้าเสียบได้ถูกต้อง ในเมื่อเกิดปัญหาข้อขัดข้องขึ้นที่ปลั๊กและเต้าเสียบ

2. ก่อนลงมือทำงานควยการ ปฏิบัติตามคำแนะนำของบทเรียนนี้ ให้นักเรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จำเป็นสำหรับงานนี้ให้พร้อมไว้

- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| 1. ปลั๊ก 1 ตัว | 5. มีดสำหรับปลอกสายไฟ |
| 2. เต้าเสียบ 1 ตัว | 6. คีมตัดสายไฟ |
| 3. สายไฟคู่ชนิดอ่อน ยาว 3 เมตร | 7. ไขควง |
| 4. ไม้กวาง 2 " ยาว 4" หนา 1" | 8. สว่านมือ |
| | 9. ตะปูควง 1" 2 ตัว |

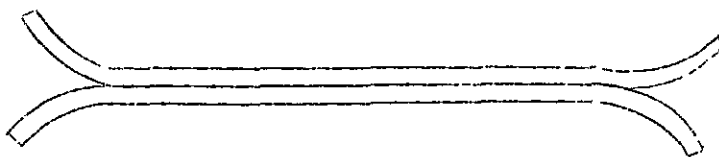
3. เมื่อเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือพร้อมแล้ว ก่อนอื่นให้นักเรียนนำกระดาษขึ้นมา 1 แผ่นพร้อมดินสอ 1 แท่ง เพื่อเขียนวงจรไฟฟ้าตามแบบในหน้าต่อไป

4.

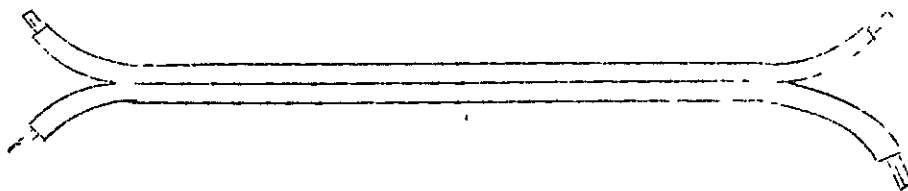


ข้างบนนี้เป็นวงจรไฟฟ้าของการต่อสายเข้าปลั๊กและเต้าเสียบ หมายเลข 1 คือ ปลั๊ก หมายเลข 2 คือสายไฟฟ้า หมายเลข 3 คือ เต้าเสียบต่อไปให้นักเรียนเขียนวงจรนี้ลงในกระดาษที่เตรียมไว้

5. นักเรียนเขียนวงจรไฟฟ้าเสร็จแล้วใช่ไหม เก่งมากที่เขียนวงจรได้ถูกต้อง ต่อจากนี้ให้นักเรียนหยิบสายไฟที่เตรียมไว้ขึ้นมา ซึ่งมีคปลอกสายไฟ ผ่าสายไฟที่ตัดกันออก โดยผ่าที่ปลายสายไฟทั้งสองปลายให้ลึกเข้าไปปลายละ 2 นิ้ว

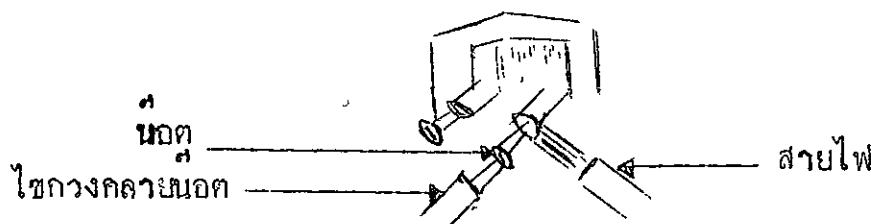


6. เมื่อฉาบแยกปลายสายไฟฟ้าเสร็จแล้วทั้งสองปลาย ให้นักเรียน
ใช้มีดปลอกสายไฟ ปลอกจนวนหุ้มสายไฟที่ปลายสายไฟทุกเส้น ให้ลึกเข้าไป
เส้นละครึ่งนิ้ว

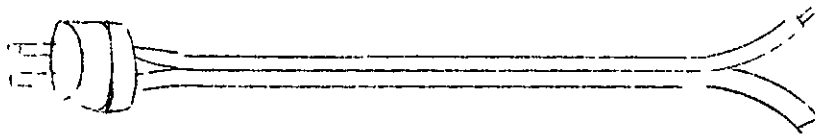


7. เมื่อปลอกจนวนหุ้มสายไฟที่ปลายสายไฟเสร็จหมดทุกเส้นแล้ว
ให้นักเรียนหยิบปลั๊กที่เตรียมไว้ขึ้นมา ถ้าเป็นปลั๊กชนิดที่มีฝาครอบก็ใช้มือ
หมุน เปิดฝาครอบออก แต่ถ้าเป็นปลั๊กที่เป็นแบบฝาประกบ ก็ใช้ไขควง
หมุนนอตฝาประกบออก

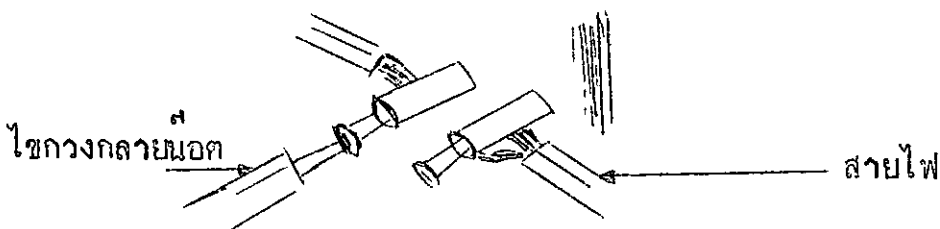
8. เมื่อเปิดฝาครอบปลั๊กออกแล้ว ใช้ไขควงกลายนอตยึดสายไฟที่
ปลั๊กออกทั้งสองตัว โดยคลายออกพอประมาณ อย่าให้ถึงกับนอตหลุดออกมา



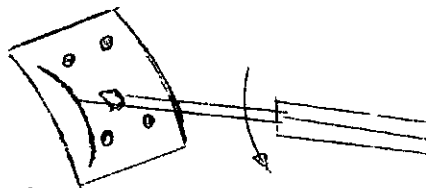
9. เมื่อกลายนอกยึกสายไฟของปลั๊กออกพอประมาณแล้ว ให้นำปลายสายไฟข้างหนึ่งซึ่งมีอยู่สองเส้น พันเข้ากับตัวนอกยึกสายไฟตัวละหนึ่งเส้น



10. เมื่อพันสายไฟเข้ากับนอกยึกสายไฟตัวละหนึ่งเส้นจนแน่นดีแล้ว ให้ใช้ไขควงขันนอตยึกสายไฟเข้าที่ให้แน่นสนิท แล้วบิดฝาครอบปลั๊ก



11. เมื่อบิดฝาครอบปลั๊กแล้ว ต่อจากนี้ให้นักเรียนหยิบเต้าเสียบที่เตรียมไว้ขึ้นมา ใช้ไขควงกลายนอตยึกปลั๊กครอบเต้าเสียบออก

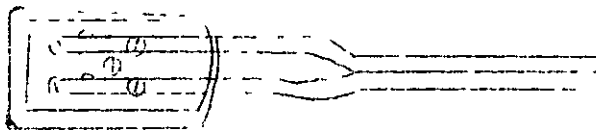


12. หลังจากกลายน็อตยึดฝาครอบออกได้แล้ว ให้ไขปลายไขควง
งัดฝาครอบให้เผยขึ้นแล้วให้มือดึง จนฝาครอบ เปิดออก

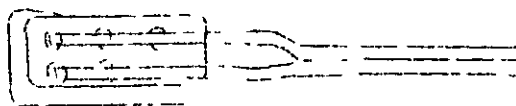
13. เมื่อเปิดฝาครอบเต้าเสียบออกแล้ว ใช้ไขควงกลายน็อตยึด
สายไฟของเต้าเสียบออกทั้งสองตัว โดยคลายออกพอประมาณ อย่าให้ถึง
กับน็อตหลุดออกจากรูน็อต



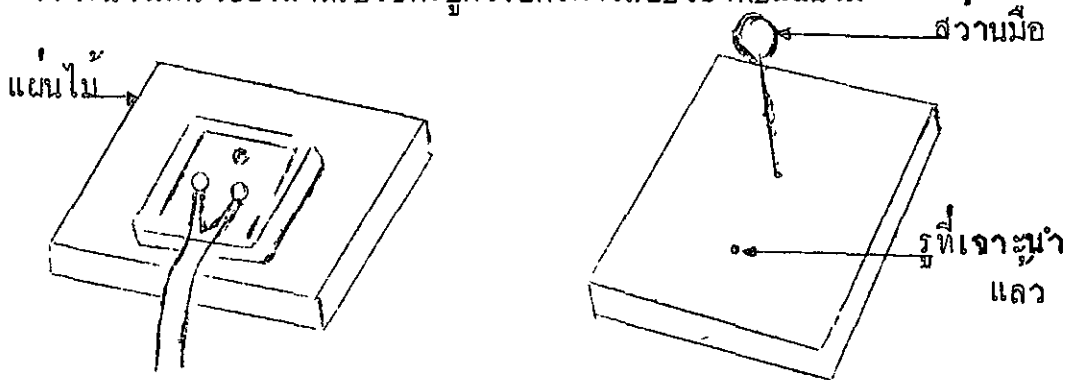
14. หลังจากกลายน็อตยึดสายไฟของเต้าเสียบออกพอประมาณแล้ว
ให้นำปลายสายไฟที่เหลืออยู่อีกข้างหนึ่งสอดเข้าไปในช่องสายไฟช่องละหนึ่ง
เส้น



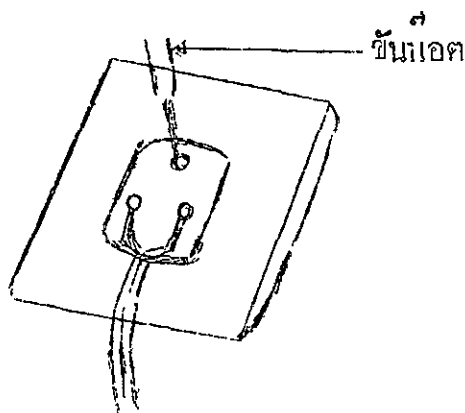
15. เมื่อสอดสายไฟเข้าในช่องสายไฟช่องละหนึ่งเส้นจนเข้าที่เรียบร้อยแล้ว
ให้ใช้ไขควงขันน็อตยึดสายไฟเข้าที่



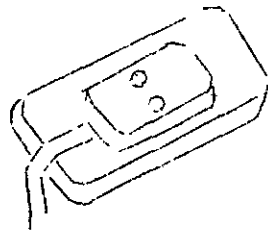
16. หลังจากขันน็อตยึดสายไฟกลับเข้าที่จนแน่นดีแล้ว ถอดจากนี้ให้นำแผ่นไม้ที่เตรียมไว้ขึ้นมา แล้วเจาะเสียบให้อยู่กึ่งกลางแผ่นไม้ ใช้ส่วนมือเจาะนำไม้ตรงช่องสำหรับใช้ตะปูควงยึดเท้าเสียบเข้ากับแผ่นไม้



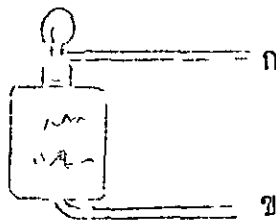
17. หลังจากใช้ส่วนมือเจาะนำที่แผ่นไม้ตรงช่องสำหรับใช้ตะปูควงยึดเท้าเสียบเข้ากับแผ่นไม้ทั้งสองช่องแล้ว ให้นำตะปูควงที่เตรียมไว้ใส่ลงตามช่องที่เจาะนำไว้แล้ว แล้วใช้ไขควงขันตะปูควงยึดเท้าเสียบเข้ากับแผ่นไม้ให้แน่นสนิททั้งสองตัว



18. เมื่อปักเต้าเสียบเข้ากับแผ่นไม้แล้ว ต่อจากนั้นก็ปิดฝาครอบ
เต้าเสียบเข้าที่ แล้วใส่นอตและขันนอตยึดฝาครอบ เต้าเสียบจนแน่นสนิท

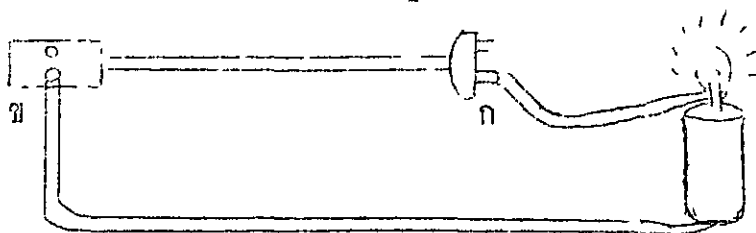


19. เมื่อต่อสายเข้ากับเต้าเสียบและปลั๊กเสร็จแล้ว เพื่อความมั่นใจ
ว่าเราต่อสายได้ถูกต้อง จึงต้องมีการตรวจสอบขั้นแรกก่อนนำไปใช้ โดยใช้
เครื่องมืออย่าง ๗ ซึ่งประกอบด้วย ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน สายไฟเคเบิล 2 เส้น
และหลอดไฟฉาย 1 หลอด ต่อกันดังนี้



20. ในการใช้เครื่องมือตรวจสอบ ให้ปฏิบัติดังนี้คือ ถือเอาปลายสาย
ก ของเครื่องมือแตะกับขั้วปลั๊กข้างหนึ่ง และใช้ปลาย ข และกับขั้วปลั๊กอีก
ข้างหนึ่ง ถ้าหลอดไฟสว่าง แสดงว่าต่อสายไฟเข้าปลั๊กและเต้าเสียบไว้ไม่ถูก
ทอง แต่ถ้าแตะแล้วหลอดไฟไม่สว่าง แสดงว่าต่อสายไว้ถูกต้อง

21. การตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือง่าย ๆ ขั้นต่อไป คือ นำปลายสาย ก. สอดเข้าไปในรูเต้าเสียบข้างหนึ่ง และปลายสาย ข สอดเข้าไปในรูเต้าเสียบอีกข้างหนึ่ง (ดังภาพ) ถ้าหลอดสว่างแสดงว่าทดสอบเอาไว้นึก แต่ถาหลอดไม่สว่าง แสดงว่าทดสอบไว้นึกแล้ว



22. เมื่อตรวจสอบแล้วว่าทดสอบไฟฟ้าเข้าปลั๊กและเต้าเสียบได้ถูกต้องก็สามารถนำไปใช้งานได้ แต่เพื่อความมั่นใจและความชำนาญในการทดสอบเข้าปลั๊กและเต้าเสียบ ให้นักเรียนถอดฝาครอบปลั๊ก คลายน็อตยึดสายไฟออกแล้วใส่เข้าไปใหม่ ทำอย่างนี้ 3 ครั้ง

23. เพื่อความชำนาญในการทดสอบเข้าเต้าเสียบ ให้นักเรียนใช้ไขควงคลายน็อตยึดฝาครอบเต้าเสียบแล้วเปิดฝาครอบออก หลังจากนั้นใช้ไขควงคลายน็อตยึดสายไฟและดึงสายไฟออก แล้วใส่เข้าไปใหม่ ทำอย่างนี้ 3 ครั้ง จะทำให้เกิดความชำนาญมากขึ้น

ตอนที่ 3

การแก้ไขปัญหาลงข้อของง่าย ๆ สำหรับไฟฟ้าในบ้าน

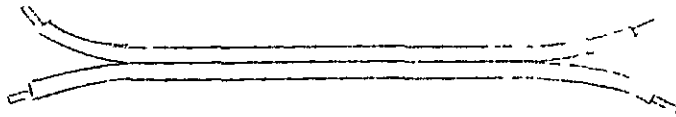
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 3 "เมื่อนำหลอดวงจรโคม ชั่วหลอด สวิตช์ ปลั๊ก และเครื่องมือสำหรับงานไฟฟ้ามาให้ นักเรียนสามารถต่อสายไฟเข้ากับชั่วคราวหลอดสวิตช์และปลั๊ก รวมทั้งใส่หลอดเข้ากับชั่วคราวหลอดโคมทุกครั้ง ในจำนวน 3 ครั้ง

บทเรียนสำเร็จรูป

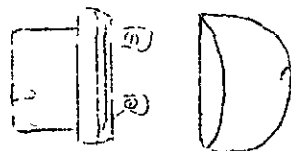
1. งานต่อไปนี้คือการต่อสายไฟเข้ากับชั่วคราวหลอดและปลั๊กโดยผ่านสวิตช์ ปิดเปิด รวมทั้งการใส่หลอดเข้ากับชั่วคราว ซึ่งมีหลายขั้นตอน นักเรียนจะต้องศึกษาบทเรียนไปทีละกรอบพร้อมกับลงมือปฏิบัติตามไปทีละขั้นตอนตามที่กำหนดไว้ในแต่ละกรอบ

2. ก่อนอื่นขอให้นักเรียนสำรวจว่ามีเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับงานนี้ พร้อมหรือไม่ ซึ่งได้แก่ สายไฟอ่อนชนิดยาว 3 เมตร 1 สาย ชั่วหลอด พร้อมหลอดชนิดเขียว 1 ชุด ปลั๊ก 1 ตัว สวิตช์ 1 ตัว ไขควง คีมตัดสายไฟ เทปพันสายไฟ มีกบหลอดสายไฟ

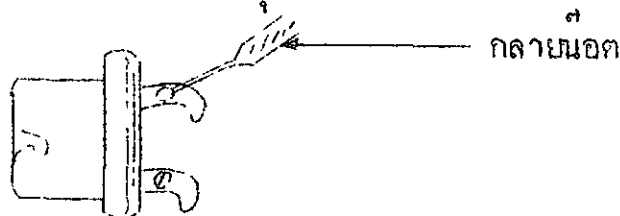
3. เมื่อนักเรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าครบถ้วนแล้ว
 จากนั้นจะต้องลงมือทำงานไปที่ละขั้นตอน สำหรับงานชิ้นแรกคือ การแยก
 สายไฟและปลดกฉนวนหุ้มสายไฟตรงส่วนปลายสายไฟทั้งสองเส้น



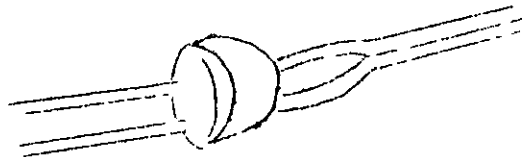
4. เมื่อนักเรียนแยกปลายสายและปลดกฉนวนหุ้มสายที่ปลายสาย
 ทั้งสองเส้นเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนนำขั้วหลอดของหลอดควมโกมที่เตรียม
 ไว้ขึ้นมาแล้วเปิดฝาครอบขั้วหลอดออก ด้วยการหมุนฝาครอบไปทางซ้ายมือ



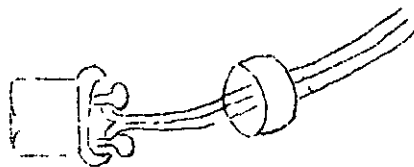
5. เมื่อหมุนฝาครอบขั้วหลอดจนฝาครอบขั้วหลอดเปิดออกแล้ว ต่อ
 จากนั้นให้นักเรียนใช้ไขควงกลายชนิดปลายไฟของขั้วหลอดออกทั้งสองตัว
 โดยกลายออกพอประมาณ อย่ากลายจนหลอดหลุดออกมา



6. เมื่อกลายน็อตยึดสายไฟของหัวหลอดออกพอสมควรแล้ว ให้ใช้ปลายสายไฟข้างหนึ่งสอดเข้าไปในช่องสอดสายไฟของฝาครอบหัวหลอด



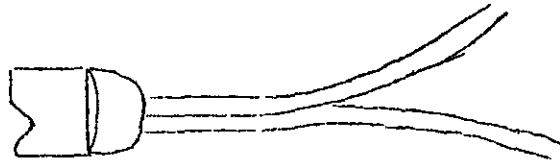
7. เมื่อสอดปลายสายไฟเข้ากับช่องสอดสายไฟของหัวหลอดเสร็จแล้ว ตัดจากนี้ให้นักเรียนใช้ปลายสายไฟที่ปลอกฉนวนแล้ว พันเข้ากับน็อตยึดสายไฟตัวละ 1 เส้น



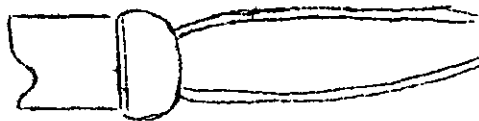
8. เมื่อพันสายไฟเข้ากับน็อตยึดสายไฟแล้ว ให้นักเรียนใช้ไขควงขันน็อต ยึดสายไฟให้เข้าที่จนแน่นสนิทแล้ว ก็ปิดฝาครอบปลั๊กเข้าที่



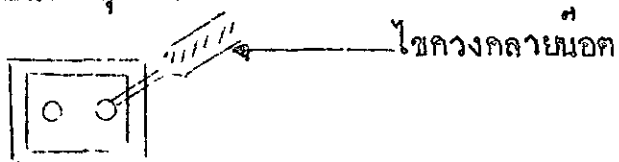
9. เมื่อปิดฝาครอบของหัวหลอดเรียบร้อยแล้ว งานที่ต้องทำต่อไปคือการต่อสายไฟเข้าสวิตช์ โดยใช้มีดปลอกสายไฟตัดสายหนึ่งเส้นแล้วแยกสายที่ติดกันออกข้างละ 2 นิ้ว



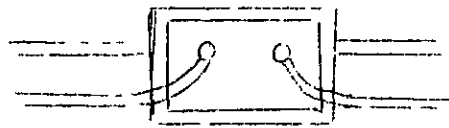
10. เมื่อตัดสายและแยกสายแล้ว ต่อจากนี้ให้ใช้มีดปลอกสายไฟปลอกฉนวน หุ้มสายให้ลึกเข้าไปเส้นละ ครึ่งนิ้ว



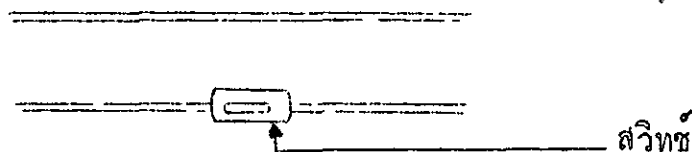
11. เมื่อตัดสาย แยกสาย และปลอกสายแล้ว ต่อจากนี้ให้นักเรียนนำสวิตช์ที่เตรียมไว้ขึ้นมา จับสวิตช์ให้หงายขึ้น ใช้ไขควงกลายชนิดบีบสายไฟที่สวิตช์ออกพอดีสมควร อย่าถึงกับนอกหลุดออกมา



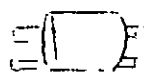
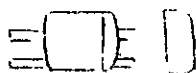
12. เมื่อคลายนอตยึดสายไฟของสวิตช์แล้ว ให้นักเรียนใช้ปลายสายไฟที่ตัด แยกและปลอกจนวนสอกเข้าไปในช่องสอกสายไฟของสวิตช์ช่องละหนึ่งเส้น



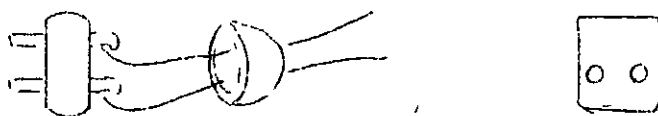
13. เมื่อสอกสายไฟเข้าในช่องสอกสายไฟของสวิตช์ช่องละหนึ่งเส้นแล้ว ให้ใช้ไขควงขันนอตยึดสายไฟกลับเข้าที่ให้แน่นทั้งสองตัว เป็นอันว่าเสร็จสิ้นการต่อสายไฟฟ้าเข้าสวิตช์



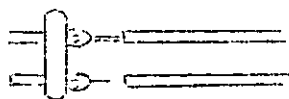
14. หลังจากต่อสายไฟฟ้าเข้ากับสวิตช์เสร็จแล้ว ต่อจากนี้ให้นักเรียนนำปลั๊กที่เตรียมไว้ขึ้นมา จักการเปิดฝาครอบปลั๊กออก



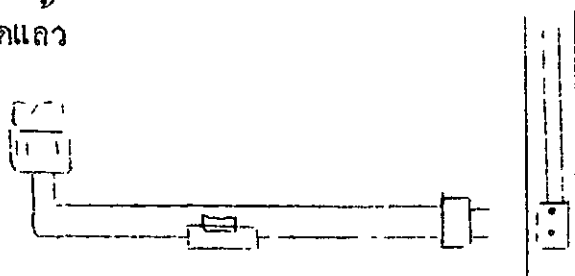
15. เมื่อเปิดฉากกรอบปลั๊กออกแล้ว ใช้ปลายสายไฟที่เหลืออีกข้างหนึ่งพันเข้ากับนอกยึดสายไฟ ตัวละ 1 เส้น



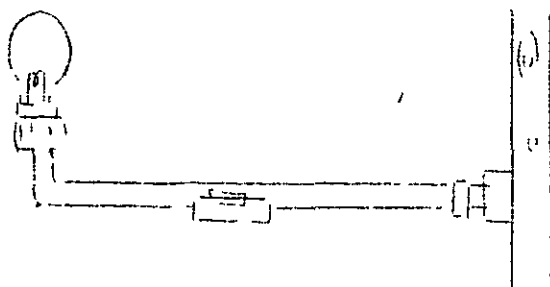
16. พอพันปลายสายไฟข้างที่เหลืออยู่เข้ากับนอกยึดสายไฟของปลั๊กแน่นดีแล้ว ต่อจากนี้ให้ใช้ไขควงขันนอตสายไฟกลับเข้าที่ให้แน่นทั้งสองตัว



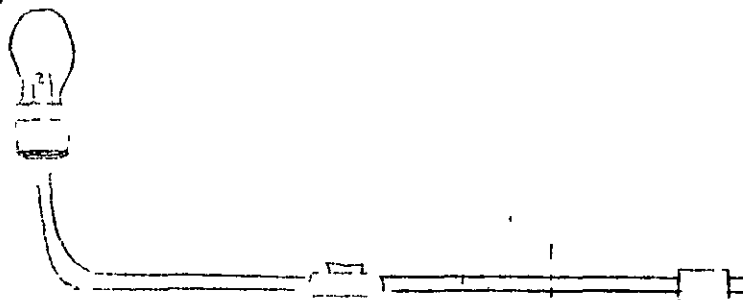
17. เมื่อขันนอตยึดสายไฟกลับเข้าที่จนแน่นสนิทแล้ว ก็ปิดฉากกรอบปลั๊กให้แน่น เป็นอันว่าตอนนี้เราต่อสายไฟเข้าชั่วคราวหลอด สวิตช์ และปลั๊กครบหมดแล้ว



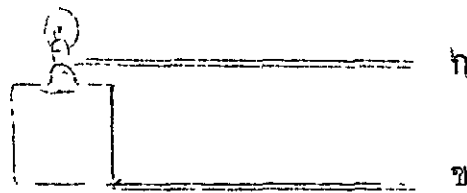
18. เมื่อท่อสายไฟฟ้าเข้าชั่วคราว สวิตช์ และปลั๊กเสร็จแล้ว งานที่ต้องทำต่อไปคือใส่ตัวหลอดเข้ากับชั่วคราว โดยนำหลอดดวงใหม่ที่เตรียมไว้ขึ้นมาใช้มือข้างหนึ่งจับตัวหลอด มืออีกข้างหนึ่งจับชั่วคราว หนุนตัวหลอดให้ส่วนที่เป็นขั้วตรงกับส่วนที่เป็นร่องของชั่วคราว



19. เมื่อจอหลอดกับชั่วคราวให้ขั้วตรงกับร่องแล้ว ให้กดหลอดเข้าไปในชั่วคราวจนขั้วยันสุดร่องแล้วบิดตัวหลอดไปทางขวาเล็กน้อยจะทำให้ขั้วของตัวหลอดชั้กับร่องของชั่วคราว ตัวหลอดจะติดแน่นกับชั่วคราวพอดี



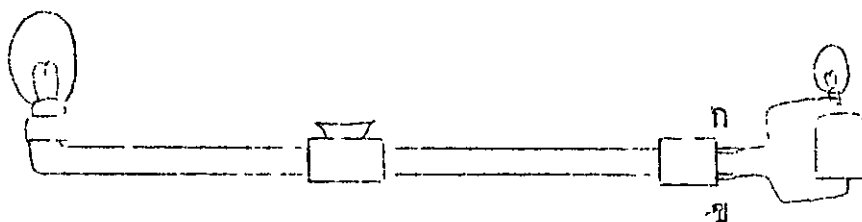
20. เมื่อคอสายเข้าชั่วคราวหลอด สวิทช์ ปลั๊ก และใส่ตัวหลอดเข้ากับ
ใส่หลอดเรียบร้อยแล้ว ก็เป็นอันว่าเสร็จงาน แต่ก่อนที่จะนำไปทดลองใช้
จะต้องตรวจสอบขั้นต้นเสียก่อนว่า คอสายเข้าชั่วคราวหลอด สวิทช์ และปลั๊กถูกต้อง
หรือไม่ โดยใช้เครื่องมืออย่าง ง่ายๆ ดังภาพข้างล่างนี้



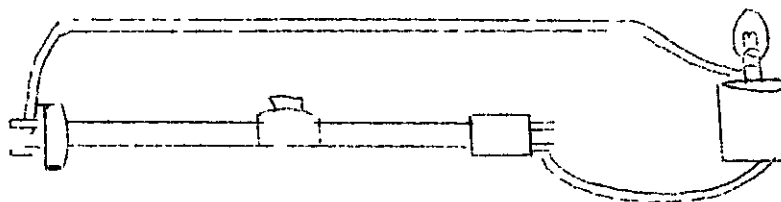
21. เครื่องมือนี้ประกอบด้วยการนำไฟฉาย 1 ก้อน สายไฟฟ้าเคเบิลชนิด
อ่อน 2 เส้น และหลอดไฟฉาย 1 หลอด การตรวจสอบขั้นแรกทำโดยใช้
ปลายสาย ก และที่ขาปลั๊กขาหนึ่ง และปลายสาย ข และที่ขาปลั๊กอีกขาหนึ่ง
แล้วกดสวิทช์ เปิดไฟ ถ้าหลอดไฟฉายสว่าง แสดงว่าถูกต้องแล้ว แต่ถ้าหลอดไฟ
ฉายไม่สว่างแสดงว่าผิดปกติ



22. เมื่อแตะปลายสาย ก กับปลายสาย ข ไขว้ที่ขาปลั๊กสาย แล้วกดสวิตช์ไฟ หลอดไฟนายยังสว่างอยู่ แสดงว่าต่อสายที่สวิตช์ไว้ไม่ถูกต้องแก้ไขใหม่



23. การตรวจสอบขั้นต่อไป ให้ถอดหลอดวงจรโกนออกจากขั้วหลอด เสียบก่อน โดยกดหลอดไฟลงไปพร้อมหมุนหลอดไปทางขวามือ จนเขี้ยวหลอด หลุดออกจากร่องของขั้วหลอด ต่อจากนั้นให้ใช้ปลายสาย ก แตะที่เขี้ยว ของขั้วหลอด และใช้ปลายสาย ข แตะที่เขี้ยวของขั้วปลั๊กอีกเขี้ยว หนึ่ง ถ้าหลอดไฟสว่างแสดงว่าตอณิก แต่ถ้าหลอดไม่สว่างแสดงว่าตอณูก



24. เมื่อตรวจสอบขั้นต้นแล้ว ต่อจากนี้ให้นำปลั๊กไปเสียบเข้ากับเต้าเสียบที่มีไฟฟ้าไหลอยู่ ลองเปิดสวิตช์ไฟถ้าหลอดวงจรโคมสว่างก็แสดงว่าหลอดถูกต้องแล้ว และเมื่อกดสวิตช์ดับไฟ หลอดวงจรโคมก็ไม่สว่างยิ่งมั่นใจได้ว่า ถอดสายไฟถูกต้องแล้ว

25. เพื่อความชำนาญมากยิ่งขึ้น ให้นักเรียนถอดหลอดไฟ ถอดสายออกจากขั้วหลอด สวิตช์ และปลั๊ก แล้วต่อเข้าใหม่ ทำกลับไปกลับมาอย่างน้อย 3 ครั้ง นักเรียนจะมีความชำนาญมากขึ้น