

ผลการเรียนรู้ทักษะ จากเนื้อหาที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อน ในวิชางานไฟฟ้า
โดยวิธีการสาธิต 2 แบบ ของนักเรียน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3)

ปฏิญานพนธ์

ของ

สุวิธ บุตรสุวรรณ

สำนักทดสอบกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921575, 3915058

- 1 ก.พ. 2526

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปฏิญานการศึกษามหาบัณฑิต

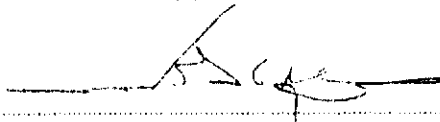
กันยายน 2524

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

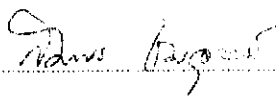
150496

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปัญหานี้จนบัดนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

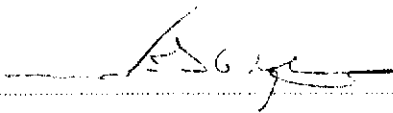


ประธาน

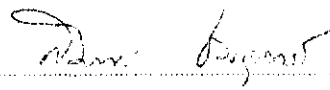


กรรมการ

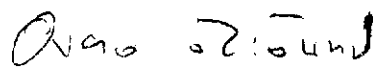
คณะกรรมการสอบ



ประธาน



กรรมการ



กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างค้ำึงจาก รองศาสตราจารย์
ดร.เปรี๊ยะ กุมุท และผู้ช่วยศาสตราจารย์สมพร ชมอุทม์ ที่ได้กรุณารับเป็นประธานและ
กรรมการที่ปรึกษา ซึ่งได้ให้คำแนะนำในการศึกษาค้นคว้ามาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบ
ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์คณะวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ วิทยาลัยครูพระนคร อาจารย์
โรงเรียนสาธิต แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อาจารย์โรงเรียนวัดนวลนรดิศ และ
อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ที่กรุณาให้ความ
ช่วยเหลืออย่างค้ำึงในการดำเนินการทดลองวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ อาจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร และทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือ จน
ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลงด้วยดี

สุวิธ บุตรสุวรรณ

กันยายน 2524

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ	1
	คำนำ	1
	ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
	การเรียนรู้ทักษะ และวิธีสอน	8
	การสาธิตกับการสอนทักษะ	19
	หลักการสาธิต	25
	งานวิจัย	26
	สรุปเอกสารอ้างอิง และผลการวิจัย	32
	สมมติฐานในการค้นคว้าวิจัย	33
3	วิธีดำเนินการทดลอง	35
	การเลือกกลุ่มตัวอย่าง	35
	การแบ่งกลุ่มตัวอย่างเพื่อการทดลอง	35
	เครื่องมือ	35
	การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล	39
	การเก็บรวบรวมข้อมูลระยะแรก	40
	การเตรียมตัวก่อนการทดลอง	40
	การฝึกใช้แบบประเมินผลก่อนการใช้จริง	41
	การเก็บรวบรวมข้อมูลระยะที่ 2	42
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	45

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	47
การวิเคราะห์ข้อมูล	47
ค่าสถิติพื้นฐานที่ได้จากการทดสอบ	48
การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้าชนิดซับซ้อนจาก วิธีการสาธิต 2 แบบ และวิธีสอนปกติ	49
การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้าชนิดไม่ซับซ้อน จากวิธีการสาธิต 2 แบบ และวิธีสอนปกติ	52
การเปรียบเทียบผลรวมการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้าชนิดซับซ้อนกับ ไม่ซับซ้อน จากวิธีการสาธิต 2 แบบ และวิธีสอนปกติ	54
การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้าระหว่างชนิดซับซ้อน กับไม่ซับซ้อน จากวิธีการสาธิต 2 แบบ และวิธีสอนปกติ	56
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	59
ความมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้	59
สมมติฐานในการค้นคว้าวิจัย	59
วิธีดำเนินการวิจัย	60
การวิเคราะห์ข้อมูล	61
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	62
อภิปรายผลการวิจัย	63
ข้อเสนอแนะ	65
บรรณานุกรม	67
ภาคผนวก	74

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง	35
2	แสดงแบบแผนการทดลอง	42
3	ลำดับของการทดลอง	43
4	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบประเมินผลการเรียนรู้ทักษะ 2 ชนิด โดยวิธีสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติ	48
5	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติ ในทักษะชนิดซับซ้อน	50
6	การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแต่ละคู่ จากการสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติ ในทักษะชนิดซับซ้อน	51
7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จากการสาธิต 2 แบบ และการสอน ปกติ ในทักษะชนิดไม่ซับซ้อน	52
8	การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแต่ละคู่ จากการสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติ ในทักษะชนิดไม่ซับซ้อน	53
9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จากการสาธิต 2 แบบ และการสอน ปกติ ในทักษะชนิดซับซ้อน กับไม่ซับซ้อน	54
10	การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแต่ละคู่ จากการสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติ ในทักษะชนิดซับซ้อนกับไม่ซับซ้อน	55
11	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จากการสาธิต 2 แบบ และการสอน ปกติ ระหว่างทักษะชนิดซับซ้อนกับไม่ซับซ้อน	56
12	การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแต่ละคู่จากการสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติ ของการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ต่างกัน	57

ภูมิหลัง

ปัจจุบันโรงเรียนต่าง ๆ ในประเทศไทย ทั้งที่เป็นของรัฐและของเอกชน กำลังประสบปัญหาค่านคุณภาพการศึกษาและค่านปริมาณการศึกษาเป็นอย่างมาก สำหรับค่านปริมาณการศึกษานั้น โรงเรียนควรจะมีผลิตนักเรียนในสาขาวิชาต่าง ๆ อย่างละเท่าไรจึงจะสนองความต้องการกำลังคนในระดับอาชีพต่าง ๆ ของประเทศได้ ส่วนปัญหาค่านคุณภาพการศึกษาก็ได้แก่ นักเรียนที่โรงเรียนผลิตออกไปแต่ละสาขานั้น จะต้องได้รับการฝึกอบรมอย่างไรจึงจะมีความรู้ความสามารถ และมีทักษะอย่างเพียงพอ สอดคล้องกับความต้องการทางด้านสังคมและสามารถประกอบอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพได้ (อนันต์ ศรีโสภณ 2521 : 91) แต่ก็เป็นที่น่ายินดียิ่งอย่างหนึ่งคือ นักการศึกษาต่างก็ได้มองเห็นความสำคัญในเรื่องนี้ และพยายามพัฒนาระบบการเรียนการสอนมากขึ้น ซึ่งการพัฒนาส่วนใหญ่่นั้น เป็นไปในด้านกระบวนการของการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดและเข้าใจ สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเองในชีวิตประจำวัน กระบวนการเรียนการสอนที่เปลี่ยนแปลงและพัฒนาขึ้นนี้ช่วยให้การรับรู้ของเด็กได้เกิดประโยชน์เต็มเม็ดเต็มหน่วย ความความมุ่งหมายที่พึงประสงค์ โดยไม่เสียแรงงานไปอย่างเปล่าประโยชน์ (มัลลิกา เทาพิจิตร 2522 : 19 - 25) ในส่วนของครูสอนเมื่อกล่าวถึง ก็อาจเป็นคำที่น่าเบื่อสำหรับครู เพราะเมื่อเรียนวิชาครูก็ต้องศึกษาเล่าเรียนจนจำได้ขึ้นใจว่า วิธีสอนแบบไหน หมายถึงการดำเนินการอย่างไร แต่ถึงกระนั้น ผู้เป็นครูก็ต้องสนใจเรื่องวิธีสอนอยู่ เพราะมักจะพบว่าการสอนไม่ได้ผลตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ มักเกิดปัญหา เกิดข้อสงสัยอยู่ว่า กรรมวิธีที่ใช้อยู่นั้นอาจมีข้อบกพร่อง ถ้าจะไม่ให้มีข้อบกพร่องควรทำอย่างไรจึงจะได้ผลสมบูรณ์ ดังนั้น เรื่องวิธีสอนจึงยังคงเป็นเรื่องที่น่าสนใจสำหรับครูแทบเท่าที่ยังทำการสอนอยู่ (ละออง การุณยวนิช 2509 : 8 - 13) เมื่อเป็นเช่นนี้ การสอนจึงนับว่าเป็นหัวใจสำคัญของอาชีพครู และในการสอนนี้เองครูก็ต้องตัดสินใจว่าจะดำเนินการสอนอย่างไร (ประทีป สยามชัย 2519 : 22)

กระบวนการเรียนการสอน เป็นงานที่สำคัญสลับซับซ้อนมีระเบียบระบบที่ลึกซึ้ง ผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งนักบริหาร นักวิชาการ นักเทคโนโลยีทางการศึกษา และครูได้ใช้ความพยายามศึกษาวิธีการต่าง ๆ ที่จะปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (โรงเรียนสาธิต แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2522 : 9) สอดคล้องกับ โครงสร้างของหลักสูตรใหม่ที่กำลังใช้อยู่ และที่สำคัญมากต่อจากหลักสูตรประถมศึกษาคือ หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ซึ่งเป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนากำลังคนของชาติ การศึกษาตามหลักสูตรนี้ จึงมีไทม์ที่จะให้นักเรียนมีสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษาเพียง ความรู้ความจำเท่านั้น แต่มุ่งให้ถึงขั้นประพฤติกฎปฏิบัติได้เป็นสำคัญ เนื้อหารายวิชา ตามหลักสูตรก็มีไทม์แน่นอนแต่เพียงด้านวิชาสามัญ แต่ยังไม่มุ่งเน้นพัฒนาสมรรถนะด้านการงาน และอาชีพอีกด้วย (กรมวิชาการ 2521 : 16) ตามจุดมุ่งหมายหลักการ และโครงสร้าง ของหลักสูตรมัธยมศึกษา นี้ จะเห็นว่ากลุ่มวิชาการงานและอาชีพเป็นกลุ่มวิชาที่มีความสำคัญ มาดกลุ่มหนึ่ง โดยเฉพาะวิชาการงานที่เป็นพื้นฐานจำเป็นของชีวิต เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิด อุปนิสัยรักการทำงาน สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีความเข้าใจในงานอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตและงานอาชีพ ความรู้และประสบการณ์ตลอดทั้งทักษะ ที่นักเรียนได้รับจากวิชานี้จะเกิดประโยชน์แก่ชีวิตของนักเรียนโดยตรงไม่ว่าวันนักเรียนนั้น จะไปศึกษาต่อระดับใดสาขาใด วิชาการงานจะเกิดประโยชน์ต่อชีวิตความเป็นอยู่ การงาน และอาชีพในอนาคตตลอดไป แบบเดียวกันกับการอ่านหนังสือออก การคิดเลขเป็นมีประโยชน์ ต่อเขาอย่างไรก็อย่างนั้น วิชานี้จึงเสมือนวิชาหนึ่งที่นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำเป็นต้องเรียน วิชานี้จึงเป็นวิชาบังคับ

ในส่วนของการบริหารโรงเรียนตามแนวหลักสูตรใหม่ โรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวนมากได้ประสบปัญหาการจัดการเรียนการสอนในวิชาดังกล่าว ซึ่งเป็นวิชาบังคับในกลุ่มวิชาการงาน และอาชีพ เนื่องจากขาดแคลนครูที่มีความรู้ความชำนาญที่จะสอนวิชา ดังกล่าวให้บรรลุวัตถุประสงค์ (กรมวิชาการ 2521 : 42)

ผู้วิจัยเห็นว่าปัญหาดังกล่าวอันเกี่ยวกับครูผู้ทำการสอนจัดว่าเป็นเรื่องสำคัญ วิธีการ ที่ดีที่สุดที่ควรทำก่อนอื่นคือ ทำอย่างไรจะสามารถช่วยครูของโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีอยู่แล้ว และต้องทำการสอนวิชาการงาน ซึ่งเป็นวิชาประเภทที่ต้องเกี่ยวข้องกับทักษะ สามารถ

ดำเนินการสอนวิชาดังกล่าวได้ นั่นคือห้องซึ่งเน้นถึงกระบวนการและวิธีการสอนที่เขาเหล่านั้นสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นหลักฐานสำคัญ สำหรับการสอนในวิชาทางเทคนิคประเภทการงาน หรือแม่ข่ายงานช่างต่าง ๆ ปัจจุบันยอมรับแล้วว่า วิธีการสาธิต (Demonstration) เหมาะสมที่สุดจนถือได้ว่าเป็นวิธีการสอนธรรมดาทั่วไป (National Institute for Skill Development 1976 : - , Anderson and Gemmill. 1976 : 27) และโดยปริยายแล้ว การสอนงานนั้นประกอบไปด้วย การบอก อธิบาย การสาธิต และการทดลองปฏิบัติ ซึ่งในการสาธิตนั้นต้องมีวัตถุของจริง หรือของจริงที่ถูกต้อง และมีการแสดงให้เห็นถึงเหตุการณ์ตั้งแต่ต้นจนจบด้วยเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการทำงาน ถ้าจะให้ดีนั้นจะต้องมีการวิเคราะห์งานโดยกำหนดส่วนประกอบต่าง ๆ ของการเรียนรู้ให้แน่ชัด และจัดสถานการณ์การเรียนรู้ให้เป็นลำดับ (Gagne. 1962 : 215 - 231)

ในกระบวนการของการสาธิตการฝึกทักษะแก่ผู้เรียน ที่เกี่ยวกับการเร็ว การตอบสนอง และการจัดลำดับขั้นตอนที่ถูกต้องนั้น ยังเป็นเรื่องที่มีการถกเถียงกันอยู่ในประเด็นที่ว่า ผู้เรียนควรจะทำงานฝีมือ หรืองานทักษะในวิธีการที่เรียกว่า วิธีการรวม (Whole Method) หรือในวิธีการที่เรียกว่า วิธีแยกส่วน (Part Method) อย่างไรกัน จะยังเกิดผลดีกว่ากัน (DeCocco and Crawford. 1974 : 255)

มีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้กับกลุ่มทดลองที่สมัครเข้าเป็นทหาร โดยการสอนทักษะวิธีการยิงปืน ใน 2 แบบคือ แบบแรกเน้นวิธีการฝึกส่วนย่อยหรือแยกส่วน กับอีกวิธีหนึ่งคือการสาธิตทั้งหมดอันเป็นวิธีฝึกรวม ผลปรากฏว่า วิธีการแบบรวม (Whole Method) ได้ผลดีกว่า (McGuigan and Maccaslin. 1955 : 68) จากแนวการศึกษาดังกล่าวจะเห็นได้ว่า มีกระบวนการที่สำคัญอยู่ 2 กระบวนการในระบบของการสอนแบบสาธิต ซึ่งเมื่อแยกให้ชัดเจนก็จะมีลักษณะต่างกันดังนี้

1. กระบวนการทำตามพร้อมไปกับการสาธิต (Demonstration in Between Immitation)
2. กระบวนการสาธิตเสร็จก่อนให้ทำตาม (Demonstration then Immitation)

ผู้วิจัยเห็นว่าน่าจะได้ทดลองศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะในวิชาการงาน
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อทราบว่ากระบวนการไหนจะได้ผลดีกว่ากันหรือไม่

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะในวิชาการงานไฟฟ้าจากกระบวนการสาธิต
แบบที่เป็นกระบวนการทำตามพร้อมไปกับการสาธิต และแบบที่เป็นกระบวนการสาธิตเสร็จก่อน
ให้ทำตาม ด้วยการสอนปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะในวิชาการงานไฟฟ้าจากกระบวนการสาธิต
2 แบบ และการสอนแบบปกติ ในเนื้อหาของการเรียนทักษะที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ครูผู้ทำการสอนงานภาคปฏิบัติ โดยเฉพาะในวิชาการงานและพื้นฐานอาชีพ
ตามโครงสร้างหลักสูตรใหม่ สามารถเลือกใช้กระบวนการสอนที่เหมาะสม และบังเกิดผล
ตามจุดหมาย
2. เป็นการชี้แนะแนวทางแก่ครู อันจะนำไปสู่การปรับปรุงวิธีการเกี่ยวกับการ
เรียนการสอนในวิชาการงาน ให้เกิดประสิทธิภาพและมีประสิทธิภาพของการศึกษามาก
ยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาใน
กรุงเทพมหานคร จำนวน 90 คน

2. การศึกษาครั้งนี้เป็นการทดลองวิธีการสาธิต วิชางานไฟฟ้าซึ่งเป็นวิชาหนึ่งในแขนงย่อยของงานช่างในบ้าน กลุ่มวิชาการงานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม. 3) โดยแยกเนื้อหาของการทดลองเป็น 2 ชนิดคือ

2.1 เนื้อหาที่ซับซ้อน

2.2 เนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน

3. ตัวแปรในการวิจัย

3.1 ตัวแปรอิสระ

3.1.1 วิธีการสาธิต 2 แบบคือ

3.1.1.1 ให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต

3.1.1.2 สาธิตเสร็จก่อนแล้วให้นักเรียนทำตาม

3.1.2 ความซับซ้อนของเนื้อหาการเรียนทักษะ 2 ชนิดคือ

3.1.2.1 เนื้อหาการเรียนที่ซับซ้อน

3.1.2.2 เนื้อหาการเรียนที่ไม่ซับซ้อน

3.2 ตัวแปรตาม คือผลการเรียนรู้ทางด้านทักษะ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การสาธิต (Demonstration) หมายถึง การแสดงแบบปฏิบัติโดยครูผู้สอน (Teacher Demonstration) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำตามได้ (Sund and Trowbridge. 1967 : 117 - 118, เอลราซ อูกระ 2521 : 138) โดยแยกออกเป็น 2 แบบคือ

1.1 การสาธิตแบบที่ 1 ให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต

1.2 การสาธิตแบบที่ 2 สาธิตเสร็จก่อนแล้วให้นักเรียนทำตาม

2. การสอนแบบปกติ หมายถึง การสอนแบบบรรยายและอธิบาย โดยใช้วัสดุของจริงประกอบ

3. วิชาการไฟฟ้า หมายถึง แขนงหนึ่งของงานช่างในบ้าน กลุ่มวิชาการงานตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม. 3) โดยจัดแยกเนื้อหาออกเป็น 2 ระดับคือ

3.1 เนื้อหาแบบไม่ซับซ้อนหรืออย่างง่าย หมายถึง งานฝึกปฏิบัติหน่วยย่อยอย่างใดอย่างหนึ่ง เป็นงานทำป็นตัวเอง องค์ประกอบของงานเป็นแบบง่าย ๆ ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ขั้นต้น มีขั้นตอนปฏิบัติการ (Operational Step) ไม่เกิน 8 ขั้นตอน (Gove. 1971 : 2121, Oxford University 1975 : 2828)

3.2 เนื้อหาแบบซับซ้อน หมายถึง งานฝึกปฏิบัติหน่วยรวม ซึ่งประกอบด้วยหน่วยย่อยมากกว่า 1 หน่วย โดยที่แต่ละหน่วยต่างเกี่ยวเนื่องและสัมพันธ์กัน มีขั้นตอนปฏิบัติการ (Operational Step) มากกว่า 8 ขั้นตอน (Flexner. 1969 : 275, Deighton. 1971 : 416, Gove. 1971 : 465, Oxford University 1975 : 492)

4. ทักษะ (Skill) หมายถึง ความสามารถในการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อทางร่างกาย (Psychomotor) (กมล คிருกมล 2509 : 14 - 17 ขวาล แพรัตกุล 2508 : 68 - 71 เอนกกุล กริแสง - : 40) โดยจัดแยกทักษะออกเป็น 2 ระดับคือ

4.1 ทักษะแบบไม่ซับซ้อน หรืออย่างง่าย หมายถึง ความสามารถในการฝึกปฏิบัติงานเฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่งได้คล่องแคล่วโดยอาศัยการสังเกต การเรียนรู้ และการฝึกหัดขั้นพื้นฐานจากแบบปฏิบัติของผู้สอน (Flexner. 1969 : 1232, Deighton. 1971 : 416, Gove. 1971 : 2121 - 2133, Good. 1933 : 373, Oxford University 1975 : 2847 ขวาล แพรัตกุล 2508 : 68 - 71) วัดผลสัมฤทธิ์ได้จากงานภาคปฏิบัติ (Anderson and Gommill. 1967 : 27)

4.2 ทักษะอย่างซับซ้อน หมายถึง ความสามารถในการฝึกปฏิบัติงานหลายอย่างที่มีขั้นตอนเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน ได้คล่องแคล่วเป็นอัตโนมัติ โดยอาศัยทักษะอย่างง่ายหลาย ๆ อย่าง (Flexner. 1969 : 275, 1232, Deighton. 1971 : 416, Gove. 1971 : 465, 2133, Good. 1973 : 373, Oxford University. 1975 : 492 , 2847 ขวาล แพรัตกุล 2508 : 68 - 71)

วัดผลสัมฤทธิ์ได้จากงานภาคปฏิบัติ (Anderson and Gemmill . 1967 :

27)

5. ผลการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการฝึก ปฏิบัติของ
ผู้เรียน ในงานภาคปฏิบัติหลังจากการเรียนรู้ โดยวิธีสอน ทั้ง 3 แบบ ตามเกณฑ์
การประเมินที่กำหนด

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเรียนรู้ทักษะ และวิธีสอน

ทักษะ หมายถึง ความชำนาญ ความคล่องแคล่วว่องไว สามารถทำงานได้ผลสำเร็จได้ด้วยดี และมีปริมาณมากในเวลาอันรวดเร็ว โดยอัตโนมัติ คนที่ทำงานอะไรๆ ได้ด้วยคล่องแคล่วและเก่งกล้านี้เรียกว่า คนมีทักษะ (เฉพาะงานนั้น ๆ) เหมือนช่างไม้ที่ชำนาญ สามารถไสไม้ให้เกิดยางเกลแล้วเสร็จในเวลาอันสั้น ถ้าเราสังเกตคนที่เขาทำ จะเห็นได้ว่า เขาไม่รู้สึกเหน็ดเหนื่อยหรือยากลำบากต่อการทำงานดังกล่าวเลย (กรมศึกษาธิการ 2509 : 14 - 17 จवाद แพทย์กุล 2508 : 68 - 71 เอนกกุลกริแสง - : 40)

เดกตัน (Deighton, 1971 : 416) ได้นิยามคำว่า ทักษะ (Skill) ไว้ว่า เป็นระดับของความคล่องแคล่วที่เกิดขึ้น ในการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ หรืองานหลาย ๆ อย่าง ที่เกี่ยวข้องกันเช่น ความคล่องแคล่วในการขับเครื่องบิน การใช้เครื่องมือกลึง หรือการเล่นบาสเกตบอล ส่วนทักษะในกิจกรรมที่ซับซ้อน (Complex activities) ก็คือความสามารถพื้นฐานหลาย ๆ อย่าง เช่น คนที่จะสามารถไขเครื่องมือกลึงได้นั้นต้องขึ้นอยู่กับการสามารถพื้นฐานอย่างน้อย 2 อย่างคือ ความสามารถทางการใช้มือ และความสามารถทางการใช้ หรือควบคุมมอเตอร์ ขณะเดียวกันในความสามารถพื้นฐานอย่างหนึ่ง อาจมีความสำคัญช่วยให้เกิดมีความคล่องแคล่ว ในการทำงานทักษะซับซ้อนอื่น ๆ ได้ด้วยก็ได้ เช่น ความสามารถทางการใช้มือจำเป็นในงานการประกอบเครื่องใช้ไฟฟ้า หรือความรู้เรื่องการใช้ การควบคุมมอเตอร์ จำเป็นในการควบคุมการบินของนักบิน

เดอ เซโค และครอฟอร์ด (De Cecco and Crawford, 1974 : 248) ได้ให้คำจำกัดความของทักษะ (Skill) ว่า ทักษะคือการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อที่ต่อเนื่อง เชื่อมโยง และสัมพันธ์กัน นอกจากนั้นจะต้องอาศัยการประสานงานของมือและสายตาสำหรับ

การเรียนรู้ทางอวัยะ และการประสานงานของลึนกับพันในด้านการเรียนรู้ทางภาษา

ลักษณะของทักษะ (Characteristics) สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน

(National Institute for Skill Development. 1976 : -) ได้กำหนดลักษณะของทักษะไว้ดังนี้

1. เป็นสิ่งที่แสดงลำดับของการตอบสนองทางปฏิบัติเคลื่อนไหว

(Response Chain) ประการแรกทักษะทางปฏิบัติจะเกี่ยวข้องกับการตอบสนอง

โดยการกระทำจากการตอบสนองทางคำพูด (Verbal) มาเป็นทางการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Muscular movement) ทักษะเป็นความต่อเนื่องหรืออันดับของการเคลื่อนไหวด้วยส่วนของการเร้าและตอบสนองในแต่ละหน่วยย่อย (Unit) ซึ่งจะเกิดการเร้าในส่วนต่อ ๆ ไป

การเคลื่อนไหวของพฤติกรรมที่เป็นทักษะอาจเปลี่ยนแปลงไปแล้วแต่การตัดสินใจ

2. เป็นความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันของการเคลื่อนไหว (Movement

Co - ordination) ทางตาและมือ เราสามารถสังเกตพฤติกรรมที่บ่งบอกถึงทักษะได้จากการทำงานร่วมกันระหว่างการเคลื่อนไหวของมือและตา การกระทำที่เป็นทักษะติดต่อกันได้นาน ๆ เรียกว่า การเรียนรู้ทักษะการเคลื่อนไหว

3. เป็นสิ่งที่ต้องการความสัมพันธ์ของลำดับที่ต่อเนื่องในแบบการตอบสนอง

(Response pattern) ที่ซับซ้อน เราสามารถมองเห็นพฤติกรรมทางทักษะที่สัมพันธ์กันของอันดับสิ่งเร้า และการตอบสนองได้ในแบบของการตอบสนองที่ต่อเนื่อง

ส่วนในเรื่องของการจัดวิชาเป็นทักษะนั้น ผู้วิจัยเห็นว่าขึ้นอยู่กับความมุ่งหมายและวิธีสอน คือถ้ามุ่งในด้านการฝึกฝนจนเป็นนิสัย และให้สามารถนำไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว ก็จัดอยู่ในจำพวกของทักษะใดทั้งสิ้น เกี่ยวกับการเกิดทักษะนั้น พอล (Paul. อ้างจาก ทรงชัย ชมชัยยา 2519 : 11 - 15) กล่าวว่า การเกิดทักษะมีการเกิดที่เป็นระยะ 3 ระยะ คือ

1. ระยะเริ่มต้นหรือระยะความคิด (Early or Cognitive Phase)

2. ระยะรองหรือระยะรวมตัว (Intermediate Association Phase)

3. ระยะสุดท้าย หรือระยะอัตโนมัติ (Final or Autonomous Phase)

ในการจำแนกจุดประสงค์ของการศึกษา (Taxonomy of Education Objective) บลูม และคราธวอล (Bloom, 1956; Krathwohl, 1964 อ้างจาก Gronlund, 1970 : 18 - 19) ได้จำแนกไว้เป็น 3 ข้อคือ

1. ด้านสติปัญญา (The cognitive domain)
2. ด้านความรู้สึก (The affective domain)
3. ด้านทักษะการเคลื่อนไหว (The psychomotor domain)

ตามจุดประสงค์ในด้านการเคลื่อนไหวนั้น จัดเป็นหมู่ของพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ซึ่งยังสามารถแบ่งแยกเป็นชั้นของพฤติกรรมได้อีก 5 ชั้น โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก หรือซับซ้อนดังนี้

1. การทำตามได้ด้วยตนเองตลอดจากแบบอย่างที่ได้รับ (Imitation) เป็นขั้นของการเลียนแบบ หรือเอาอย่างซึ่งเป็นพื้นฐานนำไปสู่พฤติกรรมขั้นต่อไป
2. การทำได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีแบบอย่าง (Manipulation) เป็นขั้นของการถ่ายทอดสิ่งที่เคยพบมาด้วยความฝึกปฏิบัติ หรือทดลองทำดู จัดอยู่ในระดับที่มี การลองผิดลองถูก
3. การทำได้ด้วยตนเองอย่างถูกต้องและแน่นอน (Precision) เป็นการกระทำอันเชี่ยวชาญ โดยปราศจากความผิดพลาดแบบเป็นอย่างไร เคยทำมาอย่างไรก็ทำได้เช่นนั้น
4. การทำได้ด้วยตนเองอย่างชัดแจ้ง (Articulation) สามารถผลิตผล และประยุกต์ใช้ได้อย่างต่อเนื่องประสานสัมพันธ์กันตลอดเวลา เกิดจากการกระทำมาก ๆ บ่อย ๆ ในเวลานาน ๆ
5. การทำได้ด้วยตนเองในลักษณะที่เป็นไปอย่างธรรมชาติ (Naturalization) กระทำได้เหมือนจริงอย่างคล่องแคล่วตามธรรมชาติ ไม่ต้องเอาใจใส่มากนักก็สามารถทำอะไรได้อย่างแม่นยำโดยอัตโนมัติ

ในการเรียนรู้ทักษะนั้น วูดรอฟ (Woodruff. 1948 : 72) กล่าวว่า
ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ในสิ่งเหล่านี้คือ

1. ทักษะในการใช้วชิระสัมผัส (Sensory Motor Skill) ทักษะ
เหล่านี้เกิดโดยอัตโนมัติ โดยไม่ต้องอาศัยความรู้สึกรู้จักคิด เช่น การเดิน การวิ่ง

2. ทักษะเกี่ยวกับการใช้วชิระในการรับรู้ (Perceptual
Motor Skill) เป็นทักษะที่เกิดขึ้นเป็นแบบแผน โดยผ่านประสาทสัมผัสเช่น
การวาดรูป

3. การรวบรวมความคิด (Mental Association) คือการเกิด
ความรู้ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงเกี่ยวกับกฎหมาย ความเชื่อในสิ่งต่าง ๆ
ความสามารถในการแยกสิ่งที่ประสาทสัมผัสรับเข้ามา เช่น แสง สี กลิ่น รส

4. ความคิดรวบยอด (Concept) คือ การเกิดความคิด หรือ
แบบแผน ความคิดเกี่ยวกับการกระทำของสิ่งของ คุณภาพ และสภาพการณ์อื่น ๆ อาจ
เป็นรูปของการเรียนรู้เกี่ยวกับคำจำกัดความ หรือความคิดทั่วไป เช่น ความหมายของ
คำที่เป็นนามธรรม ความสามารถในการแยกความแตกต่าง ขั้นสุดยอดระหว่างความอ่อน
กับความร้อน

5. รสนิยมและความชอบ (Taste and Preference) คือ การเรียนรู้
ที่อาศัยความชอบมากกว่าการประเมินผลแบบวิเคราะห์ เช่น ชอบเพลง แบบบ้าน
บุคลิกลักษณะ

6. ทักษะในการแก้ปัญหา (Skill in Problem Solving) คือมี
ความสามารถที่จะจับความคิด และสรุปออกมาอย่างมีเหตุผล เช่น ความสามารถในการ
การกำหนดเรื่อง การตั้งปัญหา ความสามารถในการคิดแปลง ความสามารถในการ
แบ่งแยกเหตุการณ์ และนำเข้าสู่เรื่องอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

กานเบ (Gagne. อ้างจาก อาคม จันทรสุนทร และเชาวลิต ชำนาญ
2521 : 74 - 75) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ชนิดทักษะการเคลื่อนไหว (Motor Skill)
ว่าเป็นการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการใช้วชิระของร่างกายในการเคลื่อนไหว มีลักษณะของการ
เรียนรู้ใน 3 ลักษณะคือ

1. การเรียนรู้ในงานละเอียดและงานหยาบ (Fine versus gross) คือการเรียนรู้โดยใช้กล้ามเนื้อน้อย หรือกล้ามเนื้อใหญ่ งานละเอียดใช้กล้ามเนื้อน้อย เช่น ใช้มือเขียนหนังสือ วาดภาพ ถักผ้า งานหยาบใช้กล้ามเนื้อใหญ่ เช่น การยกของ การเล่นฟุตบอล

2. การเรียนรู้ในการเคลื่อนไหวแบบต่อเนื่องและแบบขาดตอน (Continuous versus discrete) การเรียนแบบขาดตอนนั้น เป็นการเคลื่อนไหวที่กระทำโดยสิ่งเร้าภายนอก และเป็นการตอบสนองที่เฉพาะ เมื่อมีสิ่งเร้าหลาย ๆ อย่างต่าง ๆ กัน เป็นการตอบสนองในหลายเรื่อง ซึ่งต้องเปลี่ยนลักษณะการเคลื่อนไหวอยู่เสมอ เช่น การให้ประติมากรปั้น หรือการฝีมือซึ่งต้องทำของหลาย ๆ อย่าง ประกอบกัน ส่วนการเคลื่อนไหวแบบต่อเนื่องนั้น เป็นการตอบสนองที่มีการกระทำในเรื่องใดเรื่องหนึ่งต่อเนื่องกัน หรือแบบเดียวกันจนจบ เช่น การเคาะจังหวะพิณ การเลื้อยไม้ เป็นต้น

3. การเรียนรู้ในงานแบบครบวง และแบบไม่ครบวง (Closed - Looped versus Open-Looped Task) คือการเรียนรู้ในการเคลื่อนไหวหรือการปฏิบัติเป็นวงจรครบในตัวเอง หรือต้องพึ่งสิ่งเร้าภายนอก ในงานแบบครบวงจร คือการตอบสนองที่ครบวงจรในตัวเอง โดยใช้กล้ามเนื้อเป็นสื่อนำทางจากภายใน แล้วทำงานนั้นได้อย่างต่อเนื่องและราบรื่น งานเช่นนี้ถึงแม้หัดซ้ำ (โดยไม่ยุ่งกับสิ่งเร้าภายนอก) ก็ทำได้เช่น การขี่วงกลมในกระดานดำ ส่วนงานแบบไม่ครบวงจรมัน จะต้องขึ้นกับสิ่งเร้าภายนอก จะทำโดยไม่มีสิ่งเร้าภายนอกนั้นเป็นไปได้ เช่น การเล่นฟุตบอลจะต้องมีฟุตบอล คู่แข่ง เพื่อนเล่น สนาม เป็นสิ่งเร้า ซึ่งต้องได้ผลจากการเรานั้นจึงจะเล่นได้ จะหัดซ้ำเล่นไม่ได้

ในการจำแนกชนิดการเรียนรู้แบบปฏิบัติ นั้น ซิมสัน (Simapson. อ้างจาก Popham. 1975 : 59 - 60) ได้จำแนกและจัดลำดับขั้นไว้ดังนี้

1. การรับรู้ (Perception) คือการรับทราบสิ่งที่จะต้องทำโดยอวัยวะรับรู้ต่าง ๆ ซึ่งทำให้พร้อมที่จะเรียนรู้ ในทางร่างกายประกอบด้วย

1.1 การเร้าอวัยวะสัมผัส (Sensory Stimulation) และการ กระทบกับสิ่งเร้าโดยอวัยวะสัมผัส

ทางตา (Visual)

ทางหู (Auditors)

ทางสัมผัส (Tactile)

ทางลิ้มรส (Taste)

ทางดมกลิ่น (Olfactory)

ทางการรู้สึกเคลื่อนไหว (Kinesthetic)

1.2 การหาแนวทางปฏิบัติ (Cue Selection) ตัดสินใจว่าจะ เลือกแนวทางตอบสนองในทางใด

1.3 แปลเป็นทางปฏิบัติ (Translation) สัมพันธ์การรับรู้ กับการปฏิบัติ

2. การเตรียมพร้อม ปฏิบัติ (Set) พร้อมที่จะให้กระทำได้

2.1 ความพร้อมทางสมอง (Mental Set)

2.2 ความพร้อมทางกาย (Physical Set)

2.3 ความพร้อมทางอารมณ์ (Emotional Set)

3. การตอบสนองตามที่คนจำ (Guided Response) กระทำตามที่ยุ่สอน ทำทางให้

3.1 เลียนแบบ หรือการทำตาม (Imitation)

3.2 ลองผิดลองถูก (Trial and Error)

4. ปฏิบัติได้ (Mechanism) เรียนการตอบสนองจนเป็นนิสัย

5. การตอบสนองที่ซับซ้อน (Complex Overt Response)การเคลื่อนไหว หรือการกระทำที่ราบรื่นได้ผลดี

5.1 ความแน่นอนในการปฏิบัติ (Resolution of Uncertainty) ทำโดยไม่ลังเลใจ โดยมองเห็นภาพของหนทางชัดเจน

5.2 การทำได้โดยอัตโนมัติ (Automatic Performance)

ทำได้โดยมีทักษะและประณีต

ฟิตต์ (Fitt. อ้างจาก National Institute for Skill Development, 1976 : -) ได้จำแนกกระบวนของการเรียนรู้ทักษะออกเป็น 3 ระยะ (Phases) ซึ่งจำเป็นมากในการเรียนรู้ทักษะที่ซับซ้อน (Complex Skill) แต่ละระยะจะเกี่ยวเนื่องกันโดยตลอดจากระยะแรกถึงระยะสุดท้าย ดังนี้

1. ระยะของการรับรู้ทักษะที่จะปฏิบัติ (Cognitive Phase) ซึ่งครูและนักเรียนต้องสามารถวิเคราะห์ทักษะและพยายามหาคำอธิบายได้กระจ่างในเรื่องที่จะเรียน ครูต้องอธิบายให้นักเรียนรู้ส่วนสำคัญและรู้ว่าเขาจะต้องทำอะไร นั้นหมายความว่า ผู้เรียนต้องรู้ขั้นตอนการและรู้ถึงความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นด้วย

2. ระยะของการฝังแน่น (Fixation Phase) ขั้นนี้แบบแผนการกระทำที่ถูกจะได้รับการฝึกจนกระทั่งไม่มีการกระทำที่ผิดเกิดขึ้น การใช้เวลาอาจมากหรือน้อยแตกต่างกันไป ทั้งนี้ต้องแล้วแต่ความซับซ้อนของทักษะ

3. ระยะของการกระทำโดยอัตโนมัติ (Autonomous Phase) เป็นระยะสุดท้าย ลักษณะเด่นคือมีความรวดเร็วมากขึ้น มีความแม่นยำสูง และสามารถกำจัดความผิดพลาดออกไปได้จนหมด ขั้นนี้เป็นขั้นที่เรียกว่า ปฏิบัติได้โดยไม่ตั้งใจจนเชี่ยวชาญ

ดังนั้นในการสอนให้มีความสามารถในการปฏิบัติได้นั้น จึงมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างความชอบที่จะปฏิบัติโดยอาศัยในลักษณะความพร้อมทางร่างกาย เช่น อวัยวะรับรู้ อวัยวะที่จะปฏิบัติพร้อมที่จะทำได้ ความพร้อมทางด้านความรู้ จะต้องให้ความรู้ในวิธีปฏิบัติใหม่ลงเห็นเสียก่อน
2. ให้ทำตามตัวอย่างทำให้อยู่เป็นแบบอย่าง
3. ให้ทำเอง
4. ให้ฝึกบ่อย ๆ

และการที่จะทราบผลในด้านการปฏิบัตินั้นใช้การวัด โดยการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติ และ
การตรวจสอบงานที่ได้จากการปฏิบัตินั้น โดยอาจใช้คะแนนในรูป การจัดระดับคะแนน

(Rating Scale)

ในส่วนของการเรียนรู้ทักษะ ทักษะที่เกิดขึ้นจะต้องอาศัยสิ่งต่อไปนี้คือ

1. ความต่อเนื่องกันทั้งทางด้านเวลา และมีการประสานงาน รวมทั้ง
การจัดลำดับที่ถูกต้อง

2. มีการปฏิบัติ

3. มีการเสนอข้อมูลตอบกลับตลอดเวลา

ส่วนวิธีการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทุกชนิด จะต้องพิจารณาถึง

1. ผู้ที่เป็นเจ้าของทักษะหรือความรู้ นั้นคือตัวครู

2. ผู้ตั้งใจที่จะได้รับทักษะ หรือความรู้ นั้น คือนักเรียน

3. สิ่งที่เกิดขึ้นในการสอน นั้นคือ นักเรียนต้องเชื่อว่าสิ่งที่ครูสอนนั้น

ถูกต้อง คุ้มความรู้เพียงพอ มีความรู้ในเรื่องที่สอนเป็นอย่างดี มีการสื่อข้อความดี และ
ที่สำคัญก็คือ นักเรียนจะต้องมีความปรารถนาสูง ที่จะเรียนทักษะนั้น ๆ

นอกจากนี้ยังต้องมีการควบคุมส่วนประกอบใหญ่ ๆ ที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

1. ความคุมสภาพสิ่งเร้า หมายถึง วัตถุหรือเนื้อหาอันเป็นจุดศูนย์กลาง
ของความสนใจในการเรียนรู้นั้น อย่างไรก็ตามทางที่ดีที่สุดคือต้องพยายามเสนอสิ่งเร้า
ให้มากที่สุด

2. ความคุมการสื่อข้อความด้วยคำพูด โดยพยายามดึงดูดความสนใจของ
นักเรียนด้วยการพูด สอน หรือสื่อความยาวจากและฉายลักษณะอักษร

3. ความคุมการตอบกลับของการปฏิบัติซึ่งจะส่งผลต่อผู้เรียน คือให้ผู้เรียน
ได้ทราบถึงความสำเร็จของตนเอง เพื่อเสริมแรงในการเรียนรู้ โดยการให้แบบหรือ
ตัวอย่างพฤติกรรมขั้นสุดท้าย ซึ่งอาจประกอบด้วยการให้คำแนะนำเพิ่มเติม

เกี่ยวกับวิธีการและเทคนิควิธี (Methodology and Technique) ของการสอน
และการเรียนทักษะ สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน (National Institute for Skill

Development . 1976 : -) โลกกล่าวไว้ว่า ขั้นแรกของการเรียน คือ เมื่อเราไปพบกับความประหลาดใจใหม่ ความรู้สึกก็จะผสมกลมกลืนกับความ ประทับใจอื่น ๆ ซึ่งอาจทำให้เราเกิดความกลัวใหม่ ๆ ขึ้นได้ เมื่อเราพูดถึงความ เข้าใจในบางสิ่งบางอย่าง ซึ่งแต่ก่อนเราไม่เข้าใจนั่นคือ เราเกิดการเรียนรู้บางสิ่ง บางอย่างขึ้นแล้ว

จุดเริ่มต้นของการเรียนทุกอย่าง คือความประทับใจครั้งแรกของผู้รับ (Receive) ดังนั้น ครูจะต้องสร้างความประทับใจดังกล่าวนี้ให้เกิดแก่ผู้เรียนโดยทางใด และทำอย่างไร ผู้เรียนจึงจะสามารถรับรู้สิ่งที่เข้าใจอย่างแท้จริงที่สุด

ปกติแล้วเราทุกคนเกิดความประทับใจได้ จากทางใดทางหนึ่งหรือหลายทาง ของประสาทสัมผัสต่าง ๆ แต่ที่ถือว่าสำคัญคือ ทางตา ซึ่งมีแหล่งที่มา 3 อย่างคือ

1. การแสดงทางทาง เราสามารถสังเกตได้เช่น คน
2. รูปภาพต่าง ๆ ทุกรูปแบบ เช่น หนังสือ ภาพยนตร์
3. การอ่านจากสิ่งพิมพ์เขียน (Written Material)

หลายอย่างเกิดทางประสาทหู เช่น การฟังเสียงเครื่องดนตรี

ประสาทสัมผัสทางการแตะต้อง ก็มีหลายอย่างเช่น ความขรุขระของพื้นผิววัตถุ

ประสาทสัมผัสทางการดมกลิ่น และรสชาติก็มีความสำคัญในบางแขนงวิชา เช่น นักเคมีต้องใช้ประสาทของการดมกลิ่น คนทำขนมหรือผู้ทำอาหารมีการชิมรส ขณะเดียวกันก็ ใช้ประสาททางการบ่งเห็นด้วยตลอดเวลา

ครูจึงต้องหาทางเลือก หรือการผสมผสานกัน เพื่อสร้างความประทับใจให้แก่ ผู้เรียน วิธีการของการสอนแต่ละแบบแต่ละวิธีให้เหมาะสมกับแนวทาง หรือช่องทางที่จะ เป็นไปได้ให้มากที่สุด นั่นคือครูต้องมีการวางแผนและกำหนดวิธีการที่จะให้เกิดการสัมผัส (Sense) ทางไหน เพื่อให้เกิดผลต่อการเรียนรู้ได้มากและดีที่สุด

ขั้นตอนไปคือ การพัฒนาทักษะ

1. เนื่องจากความประทับใจของผู้เรียนมีความสำคัญมาก ดังนั้นทักษะ ครั้งแรกที่เสนอต้องให้ชัดเจน เกิดจากกระจำในแต่แรก

2. ต่อจากการได้เห็นแล้วให้ลงมือทำทันที
3. การปฏิบัติครั้งแรกต้องให้ออกท่อง
4. มีการปฏิบัติบ่อย ๆ จนเกิดเป็นนิสัย
5. นิสัยจะเกิดอย่างรวดเร็ว ถ้าผู้เรียนเคยชินแต่แบบแผนของการฝึกที่

ถูกต้องนอกเวลา

6. เราไม่สามารถเรียนทักษะหลาย ๆ อย่างในเวลาเดียวกันได้ ถ้า
ขบวนการนั้นต้องพิทักษ์หลายอย่าง ทางที่ดีคือ แบ่งกลุ่มทักษะเป็นกลุ่ม ๆ แบ่งสอนเป็น
ตอน ๆ ไป

สำหรับขั้นตอนในการสอนทักษะนั้น ขบวนการพัฒนาฝีมือแรงงานเสนอแนะไว้

5 ขั้นตอน

1. ขบวนการวิเคราะห์ เพื่อกำหนดการกระทำต่าง ๆ รวมถึงรายละเอียด
กว้าง ๆ ของลำดับขั้นต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง
2. ตรวจสอบพฤติกรรมที่จะเกิดการเรียนรู้ เมื่อใดผ่านขบวนการเรียน
แล้ว เพื่อการตัดสินใจในการเตรียมเก็บสำหรับการเรียนทักษะนั้น ๆ และในการวางแผน
การสอนต่อไป ครูจะหัดรู้ระดับความสามารถทางการเคลื่อนไหว และระดับความ
ต้องการของทักษะในแต่ละระยะ (Phase) ของการเรียนรู้ อันจะทำให้ครูสามารถ
พยากรณ์ได้ว่า ทางไหนจะทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จ หรือประสบความสำเร็จยาก ดังนั้น
จะต้องวางแผนเพื่อเตรียมการช่วยเหลือผู้เรียนต้องการ
3. จัดลำดับการฝึก ในองค์ประกอบย่อยของหน่วย ทักษะและความ
สามารถ เพื่อป้องกันมิให้เกิดความผิดพลาดในขณะเรียน การพัฒนาความสามารถให้ได้
ระดับตามเกณฑ์ของการทำให้ผู้เรียนมีความสามารถหรือรู้ยืนของตนเองได้
4. อธิบายและสาธิตทักษะการเรียนรู้ อาจใช้ภาพยนต์ประกอบหรือสาธิต
โดยผู้เชี่ยวชาญก็ได้
5. เตรียมสถานการณ์การเรียนรู้ ผลสำเร็จทางการเรียนจะขึ้นอยู่กับความ
สามารถของครูว่าจะรวมระยะทักษะทั้งหมด (Cognitive, Fixation and Autonomous)

ให้เป็น 1 เดียวได้ ในสถานการณ์เช่นไร

พรวณีย์ ชูชัย (พรวณีย์ ชูชัย 2522 : 192 - 195) กล่าวในเรื่องของการเรียนรู้ทักษะว่า การที่บุคคลสามารถที่จะเรียนรู้ในการทำสิ่งต่าง ๆ นอกจากจะต้องอาศัยแรงจูงใจ ความถนัด ความอดทน การแก้ปัญหา ความคิดวิพากษ์วิจารณ์ ความคิดสร้างสรรค์ และทัศนคติแล้ว ยังต้องอาศัยทักษะในการทำงาน ทักษะเป็นเรื่องที่สำคัญที่ช่วยให้การทำงานคล่องแคล่ว มีประสิทธิภาพ การช่วยให้เกิดทักษะในการเป็นมืออาชีพการดังนี้

1. การสาธิตและการอธิบายแนะนำ

1.1 เริ่มแรกบอกให้เด็กทราบว่าทำอะไร ตั้งใจให้เห็นความสำคัญเพื่อให้เด็กเกิดความสนใจ และกระตุ้นให้เห็นว่าสิ่งนั้นมีความจำเป็นสำหรับคนอย่างไร จากนั้นจึงสาธิตให้ดูทั้งแต่ต้นจนจบ เพื่อให้เด็กจัดระบบสิ่งที่จะเรียนเป็นเรื่องเป็นราว เมื่อสาธิตจบ อธิบายให้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ เน้นจุดที่สำคัญหรือจุดที่ต้องสังเกต โดยเขียนบนกระดาน ซึ่งครูจะสามารถอ้างอิงเมื่อแสดงให้ดูอีกครั้ง สอน step by step

1.2 ให้เด็กมีโอกาสฝึกปฏิบัติทันทีหลังจากการสาธิต สิ่งที่ต้องคำนึงถึง การทำซ้ำและการเสริมแรง

ถ้าเรื่องใหม่ไม่คล่อง ให้สาธิตกับเด็กเป็นกลุ่ม ๆ เพื่อให้เด็กทุกคนมีโอกาสฝึกหัด และครูจะได้ในการเสริมแรงอย่างทั่วถึง การฝึกทักษะจะเสียเวลาเปล่า ถ้าเด็กไม่มีโอกาสได้ฝึกหัด ในชั่วโมงฝึกหัดจะได้ผลดี ถ้านักเรียนอยู่ในสภาพกระตือรือร้น ซึ่งหมายถึงครูให้การเสริมแรงเป็นการกระตุ้นทุกครั้ง ถ้าพบว่าในขณะที่ฝึกหัดมีคนบางคนทำผิด ให้สาธิตใหม่เฉพาะคน เพราะเด็กจะคิดว่าตนเองเข้าใจอะไรยากกว่าเพื่อน ๆ หรือบางครั้งเพื่อนในห้องอาจจะคิดว่าทำไมครูจะต้องเอาใจใส่กับเด็กบางคนเป็นพิเศษ ซึ่งความดีทั้งสองอย่างก็ไม่มีผลทั้งสิ้น

1.3 ในขณะที่ฝึกหัดให้คำแนะนำเพื่อช่วยให้เด็กทำทักษะนั้น ๆ ได้ด้วยตนเอง เช่น ไม่จับเด็กให้ถนัดลายมือ เพราะการทำเช่นนั้นไม่ช่วยให้อะไรก็ขึ้น เด็กจะต้องเรียนรู้ที่จะควบคุมกล้ามเนื้อด้วยตนเอง

1.4 ให้คำแนะนำในลักษณะที่อยู่ในบรรยากาศที่สบาย ๆ ไม่
วิจารณ์ ครูต้องใจเย็น บรรยากาศที่ไม่ดีเกรียดย จะบั่นได้แต่เกิดความพยายามที่จะลง

1.5 ในการฝึกหัด การเน้นสิ่งที่ถูกเป็นสิ่งที่พึงประสงค์ แต่
บางครั้งการทำสิ่งผิดผลาดจนเกินกว่าจะถูกจะช่วยให้ระมัดระวังได้

2. สิ่งที่ต้องระวังในการเรียนทักษะคือ Generalization และ
Interference ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนพบปัญหาในการเรียนทักษะใหม่ ถ้าหากเอา
สิ่งที่เรียนมา Generalize กับสิ่งที่เรียนใหม่ โดยที่คิดว่าคล้ายคลึงกันหรือเหมือนกัน
ซึ่งทำให้เกิด Interference (หมายถึงทักษะเก่ามารบกวนการเรียนทักษะใหม่)
ผลตามมามี Negative transfer เช่น คนที่เคยขับรถเกียร์อัตโนมัติ แล้วมาขับ
รถเปลี่ยนเกียร์ หรือคนที่เคยขับรถจักรยานแล้วมาขับรถจักรยาน

การแก้ Generalization คือพยายามอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจว่า ทักษะ
ใหม่ที่มีนั้นจะมีวิธีการของมันเอง ซึ่งแตกต่างจากวิธีการของทักษะเก่า

การแก้ Interference ทำโดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเข้าใจว่าเขากำลัง
เรียนทักษะซึ่งมีทักษะเก่าเข้ามารบกวน เช่น การขับรถของชาวสวิสเปลี่ยนจากซ้ายมา
เป็นขวา ต้องมีการอบรมผู้ขับรถ โดยชี้แจงให้เข้าใจถึง Negative transfer
และให้ผู้ขับรถพยายามคิดว่า ขณะนี้ "กำลังขับทางขวา" เตือนตัวเองอยู่ตลอดเวลา

การสาธิตกับการสอนทักษะ

การสาธิต (Demonstration) เป็นเทคนิคทางการสอนของครูอย่างหนึ่ง
เป็นการผสมกลมกลืนกันระหว่างการบรรยายประกอบการกระทำจริงด้วยวัสดุอุปกรณ์และ
เครื่องมือประกอบ (Brown, Lewis and Hardread. 1969 : 485)

สำหรับการสอนแบบสาธิตนั้น เคอร์รี่และซิลเวียส (Curry and Silvius.
1953 : 114 - 128) กล่าวว่า เป็นวิธีสอนวิธีหนึ่งที่ใช้โดยทั่วไปในการสอนทางอุตสาหกรรม
อุตสาหกรรมศิลป์ และอาชีวศึกษา นักเรียนจะทำงานและทดลองเป็นขั้น ๆ ได้ใช้ประสาท
สัมผัสตั้งแต่ 2 ขั้นขึ้นไป นักเรียนจะเรียนได้เร็วและมีประสิทธิภาพ การสาธิตจะสอนได้

ทั้งชั้น หรือเป็นกลุ่มเล็ก ๆ และบางครั้งใช้สอนเป็นรายบุคคลก็ได้ ประโยชน์ของการสาธิตนั้นจะช่วยลดเวลาในการสอนได้มาก ถ้าหากครูได้เตรียมการสาธิตที่ดี ช่วยในการปรับปรุงการสอนให้ดีขึ้น นักเรียนจะได้เกิดความร่วมมือกันในการปฏิบัติงาน ช่วยในการสังเกต เข้าใจได้ง่าย เด็กที่มีสติปัญญาไม่ค่อยดีก็จะเกิดภาพ ذهن และเข้าใจความหมายได้มากขึ้น ซึ่งเหมาะกับนักเรียนทุกระดับ

ใบงานของจิตวิทยา เด็กจะมีความคิดว่าสามารถทำได้ เพราะครูแสดงให้ดู และเด็กสามารถแยกแยะส่วนรวมออกเป็นส่วนย่อยได้ ทำให้เกิดมโนภาพขึ้น (Mental Image)

การเตรียมและวางแผนสำหรับการสาธิต ครูจะต้องเขียนแผนงานไว้อย่างดี และจะต้องกระตุ้นเด็กให้เกิดความร่วมมือในการสาธิต และในการวางแผนการทำงาน ควรกำหนดเป็นขั้น ๆ ซึ่งรวมถึงการอภิปรายในชั้น ให้ฝึกหัดให้ได้ เพื่อเพิ่มความสนใจของนักเรียน

ระยะเวลาที่ใช้ไม่ควรเกิน 25 นาที เพราะจะเป็นการยากที่จะทำให้นักเรียนสนใจต่อไปอีก ทางที่ดีควรวางแผนการสาธิตออกเป็นตอน ๆ สำหรับงานสาธิตควรเป็นตอนเดียวเท่านั้น (One Operation) เพราะถ้ามากไปกว่านี้ นักเรียนจะเกิดความสับสนในเนื้อหาที่เรียน ความรู้เดิมของนักเรียนก็เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการวางแผนการสาธิต ครูควรทราบว่า เด็กรู้อะไรมาแล้ว และทำอะไรได้แล้ว เพื่อประหยัดเวลา และลดความเบื่อหน่าย รวมทั้งความไม่สนใจในการเรียนของนักเรียน แต่อาจจำเป็นต้องพูดถึงความรู้เดิม การเป็นเพียงการทบทวน และประการสำคัญ ก็จะต้องสำรวจดูว่ามีเครื่องมือ วัสดุอะไรบางอย่างที่จำเป็นต้องใช้ในการสาธิตต้องเตรียมไว้ให้พร้อม เพื่อการสาธิตจะได้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องติดต่อกัน

พนอ กำเนิดกาญจน์ (พนอ กำเนิดกาญจน์ 2514 : 24 - 25) กล่าวว่า วิธีสาธิตคือวิธีสอนแบบแสดงให้เห็นจริง หลักวิธีการสาธิตคือ การเห็น ทำให้เกิดความเข้าใจ สนใจ ตั้งใจที่จะเรียนโดยการอภิปรายประกอบ วิธีนี้มีข้อดีหลายอย่างคือ

1. การศึกษาโดยการได้ดูจากวิธีการสาธิตของผู้ทำการอภิปรายย่อมก่อให้เกิดความเข้าใจ มั่นใจในการที่จะจดจำ แนววิธีการเหล่านั้นไปใช้ได้ต่อไปอย่างได้ผล

2. สิ่งที่ครูสาธิตแสดงให้ดูนั้น ย่อมเป็นแบบอย่าง เป็นแนวทางให้นักเรียนเลียนแบบอยู่แล้วโดยธรรมชาติ ถ้านักเรียนเข้าใจและสนใจ รวมทั้งเลื่อมใสในวิธีการสาธิตนี้

3. การสาธิตเป็นวิธีการดึงดูดและเร้าความสนใจ ให้ติดตามในบทบาทหรือการสาธิตนั้น ๆ อยู่เสมอ

4. การสาธิตนั้น จากผู้สอนเห็นว่าไม่ใช้มีความชำนาญและประสบการณ์พอสมควร วิธีการนี้จะเป็นวิธีการที่ดัดและได้ผลมากที่สุดวิธีหนึ่ง

5. วิธีการนี้สามารถแก้ไขข้อขัดข้องของปัญหาต่าง ๆ ได้ทันที่

6. วิธีการสาธิตนั้นเน้นในทำนุปฏิบัติและฝึกให้นักเรียนสังเกตพิจารณา

เมื่อมฤดี จงพยุหะ และคณะ (มื่อมฤดี จงพยุหะ และคณะ 2517 : 43) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการสาธิตไว้ดังนี้

1. เร้าความสนใจของเด็กได้เป็นอย่างดี และสอดคล้องกับจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็ก ที่กล่าวว่าเด็กมีความอยากรู้อยากเห็นและสนใจต่อสิ่งใหม่เห็นได้ชัดเจนไว

2. ส่งเสริมให้เด็กเข้าใจกฎเกณฑ์ หลักการต่าง ๆ อย่างแจ่มชัด

3. ส่งเสริมให้เด็กเกิดความคิดในรูปของปัญหามากขึ้น เพราะได้

สังเกตดูด้วยตนเอง

4. ส่งเสริมให้เด็กเกิดทักษะทางวิทยาศาสตร์ในด้านการสังเกต การพิสูจน์ ทฤษฎีต่าง ๆ โดยมีการแสดงข้อเท็จจริงใหญ่

ซันด์ และโทรบริดจ์ (Sund and Trowbridge. 1967 : 117 - 118) ได้ศึกษาถึงวิธีการสาธิตและได้แบ่งการสาธิตออกเป็น 6 แบบดังนี้

1. ครูสาธิต (Teacher Demonstration) เป็นวิธีที่ดีที่สุด เพราะสามารถจะควบคุมระเบียบในชั้นเรียนไว้ได้ และนำเข้าสู่บทเรียนได้ง่าย

2. ครู-นักเรียนสาธิต (Teacher Student Demonstration) เป็นการสาธิตที่ครูและนักเรียนร่วมกันกระทำให้นักเรียนปฏิบัติเอง อาจเป็นกลุ่มเล็ก ๆ หรือเป็น

ส่วนบุคคล การสาธิตแบบนี้ในแง่ที่นักเรียนปฏิบัติเอง หรือมีส่วนร่วมในกลุ่ม

3. นักเรียนเป็นกลุ่มสาธิต (Student Group Demonstration)

การสาธิตแบบนี้จะให้ผลดีกับนักเรียนให้มีความร่วมมืออย่างจริงจัง ควรใช้ในบางโอกาส เพื่อเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศการเรียนเท่านั้น เพราะถ้าใช้กลุ่มที่นักเรียนทั้งชั้นไม่พอใจเป็นผู้สาธิต จะทำให้การเรียนไม่ประสบผลได้เลย

4. การสาธิตโดยนักเรียนคนเดียว (Individual Demonstration)

จะเป็นผลดีกับนักเรียนผู้สาธิตเป็นผู้ที่พอใจชอบ และผู้สาธิตรู้สึกภูมิใจ

5. วิทยากรสาธิต (Guest Demonstration) โดยการเชิญ

วิทยากรที่มีความชำนาญมาสาธิต จะเป็นผลดีกับนักเรียนจะรู้สึกตื่นเต้น เพราะได้รับความรู้แปลกใหม่ ได้เปลี่ยนบรรยากาศ

6. การสาธิตเงียบ (Silent Demonstration) โดยครูจะสาธิต

เป็นขั้นตอนอย่างมีระเบียบ นักเรียนจะเป็นผู้เฝ้าความสามารถในการสังเกต การบันทึกข้อมูล และการตีความหมายข้อมูลเอง โดยครูจะไม่แนะนำอะไรให้เลย การสาธิตแบบนี้จะเป็นประโยชน์ในแง่ที่นักเรียนได้ใช้ความสามารถของตนเอง

สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน (National Institute for Skill Development. 1976 : -) ถือว่าการสาธิตเป็นวิธีการปกติที่ใช้ในโรงงาน เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีทักษะใหม่ ๆ เกิดขึ้น

ในการสาธิต แบ่งขั้นตอนการออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ

1. การเตรียมการ (Preparation or Before the Demonstration)

เป็นการเตรียมในสิ่งต่อไปนี้

- 1.1 จุดมุ่งหมายจะสอนแบบนอนและซักเจน
- 1.2 คัดเลือกนักเรียนสาธิต
- 1.3 แบ่งขั้นตอนของงานที่จะสาธิต โดยคำนึงถึงระยะเวลาด้วย
- 1.4 เตรียมเครื่องมือเครื่องใช้ให้พร้อม
- 1.5 เตรียมวัสดุวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อม

- 1.6 คำนึงถึงขนาดและสภาพของกลุ่มผู้เรียน
- 1.7 จัดให้มีการฝึกปฏิบัติ
- 1.8 การประเมินผลของการสาธิต
- 1.9 การสาธิตซ้ำจำเป็น
- 1.10 ผู้เรียนต้องเข้าใจว่ากำลังจะเห็นการสาธิตเรื่องอะไร
- 1.11 ผู้เรียนต้องสามารถมองเห็นและได้ยินการสาธิตนั้นอย่าง

ชัดเจน

- 1.12 ผู้เรียนต้องอยู่ในสภาพที่สบาย
- 1.13 ผู้เรียนต้องเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของการสาธิตกับทฤษฎีหรือ

กิจกรรมอื่น ๆ

2. การสอนหรือการสาธิต (Presentation or During the Demonstration)

- 2.1 ต้องแน่ใจว่าทุกคนมองเห็นการสาธิตอย่างชัดเจนปราศจากสิ่งรบกวน และติดตามการสาธิตให้ทันโดยตลอด
- 2.2 ผู้สาธิตต้องมีความเข้าใจ และเห็นความสำคัญของการสาธิต และพยายามให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสาธิต
- 2.3 ผู้สอนต้องสร้างความเข้าใจให้เกิดขึ้นแก่นักเรียน คือต้องอธิบายให้นักเรียนทราบเหตุผลว่า ทำไมจึงต้องใช้วิธีการสาธิต
- 2.4 เน้นจุดสำคัญของการสาธิตแต่ละครั้ง (Step key point) ให้นักเรียนเข้าใจ อาจจะใช้คำแนะนำ หรือแผนภูมิประกอบ
- 2.5 การเสนอศัพท์ใหม่ (New term) ในขบวนการสาธิต ผู้สอนควรให้คำอธิบาย ในสิ่งนั้นให้นักเรียนเข้าใจ โดยกระต่ายคำ แผนภูมิ หรือสื่อการสอนอื่น ๆ ที่เหมาะสม
- 2.6 พยายามใช้ โสตทัศนูปกรณ์ และอุปกรณ์ช่วยสอนอื่น ๆ ที่จะช่วยในการสาธิตชัดเจน และน่าสนใจ

2.7 การสาธิตเนื้อเรื่องที่มีพันกับความรู้นั้นของนักเรียน จะช่วยให้นักเรียนเรียนทักษะได้เร็วขึ้น

2.8 ผู้สาธิตต้องแน่ใจว่า การสาธิตนั้นได้ใช้เวลาอย่างพอเพียงให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในทุกขั้นตอน และมีการให้คำอธิบายประกอบอย่างชัดเจนโดยตลอด

2.9 พยายามให้ความไว้วางใจในตัวเด็ก ในการปฏิบัติสิ่งที่เกี่ยวข้องกับ การสาธิต ขณะเดียวกันก็พิจารณาถึงเกณฑ์มาตรฐานของการปฏิบัติควบคู่ไปด้วย

2.10 ต้องพยายามให้ผู้เรียนรับรู้การสาธิตอย่างทั่วถึง โดยไม่ถือเอากลุ่มเก่งส่วนใหญ่เป็นเกณฑ์ เพราะในบางครั้งผู้เรียนอาจต้องการคำอธิบายเพิ่มเติม

2.11 ใ้คำถามระหว่างการสาธิต เพื่อประเมินความเข้าใจผู้เรียนเป็นระยะ และโดยปกติแล้วเด็กมักไม่ชอบที่จะถาม เพราะไม่ชอบที่จะแสดงให้คนอื่น ๆ เห็นว่าตนเองไม่รู้ (Ignorance) ดังนั้น ครูจึงควรทำหน้าที่ถามเสียเอง และควรหลีกเลี่ยงคำถามต่อไปนี้

2.11.1 เธอเข้าใจหรือยัง

2.11.2 ใครสงสัยอะไรบ้าง

2.12 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนถามได้ตลอดเวลา และการย้ายบางชั้นบางตอน ที่เป็นเรื่องยากแก่การเข้าใจของผู้เรียน ครูต้องกระทำเสมอเมื่อมีการสาธิต

2.13 เน้นถึงกฎความปลอดภัย และขอความร่วมมือต่าง ๆ เป็นพิเศษ เพื่อความปลอดภัยของผู้เรียนและอุปกรณ์เครื่องมือ

2.14 ควรเลือกผู้เรียนมาเป็นผู้ช่วยในการสาธิต ถ้าสามารถทำได้ โดยอาจจะให้รายงานการสาธิตแทนครู

2.15 สรุปสั้นต่าง ๆ ของการสาธิตทุกครั้ง เมื่อจบชมจบการโดยอาจจะสรุปบนกระดานดำ เพื่อให้เด็กเห็นจุดสำคัญในแต่ละตอน

3. การนำมาใช้ (Application or After the demonstration)

3.1 เมื่อผู้เรียนได้เข้าใจขั้นตอนต่าง ๆ ชัดเจนแล้ว และขณะที่กำลังมีความสนใจสูงอยู่ ควรให้โคลงมือปฏิบัติทันที ในงานทักษะที่ต้องการสอนให้ผู้เรียน

เกิดการเรียนรู้

3.2 ผู้สอนที่ถือการมีทดสอบผลการสาธิตเมื่อจบจากการสาธิตทันที และควรตรวจสอบการปฏิบัติของเด็กทุก ๆ คนหลังการสาธิต โดยการดูจากการทำงาน ถามเพื่อวัดความเข้าใจ เมื่อมีอะไรผิดพลาดต้องแก้ไขทันที

3.3 การฝึกหัดทักษะ ควรปฏิบัติตั้งแต่ขั้นแรกตามแบบการปฏิบัติในงานที่มอบหมาย ถ้าสามารถปฏิบัติทักษะและขั้นตอนการได้ตามเกณฑ์ก็เป็นการบอกได้ว่านักเรียนได้เรียนรู้แล้ว

3.4 ความสามารถด้านการปฏิบัติหรือทักษะและการจำขั้นตอนหรือขั้นตอนการ จะมีผลลงถ้าไม่ได้ใช้ ดังนั้นเนื้อหาทักษะในการฝึกต้องแบ่งให้มีการกระทำต่อเนื่อง

4. การประเมินผล (Evaluation or Follow-up) เพื่อทราบผลจากการเรียนที่ผ่านมา วิธีการทำได้โดยการมอบหมายงานให้ทำ เพื่อสะท้อนให้เห็นปริมาณการ เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในการสาธิต

หลักการสาธิต

การสาธิตจะได้ผลอย่างมากถ้าให้การอธิบายประกอบไปพร้อม ๆ กัน ผู้สอนไม่ควรมุ่งเพียงการปฏิบัติให้ได้ในทักษะที่สาธิตเท่านั้น แต่ควรมองลึกไปถึงการที่จะช่วยให้ผู้รับการฝึกสามารถประยุกต์หลักการไปใช้ในการฝึกทักษะอื่น ๆ ได้ด้วย

ดังนั้น การสาธิตจึงไม่เพียงแต่แสดงให้ผู้ฝึกเห็น และเฝ้าสังเกตหรือลองปฏิบัติหรือการแก้ปัญหาได้เท่านั้น แต่จะต้องรวมถึงความสามารถที่จะอธิบายความคิดที่เกิดขึ้นหลังการปฏิบัติได้ด้วย

อาจกล่าวได้ว่า การสาธิตนั้นต้องการคำอธิบายประกอบ ซึ่งก็เท่ากับเป็นการให้ความกระจ่างมากขึ้นนั่นเอง แต่จากผลการวิจัยของนักการศึกษาในอดีตและปัจจุบัน ผู้สอนมักลืมจุดสำคัญของสิ่งนี้ไปเสมอ ในขณะที่ทำการสาธิตบางสิ่งบางอย่างให้แก่ผู้เรียน ผู้สอนส่วนใหญ่มักคิดว่าผู้เรียนเห็นและเข้าใจสภาพการณ์ทุกอย่างเหมือนที่ตนเองรู้และ

กระทำอยู่ จึงมักลืมไปว่า บางอย่างในกระบวนการสาธิตต้องการคำอธิบาย

การสาธิตที่ดีจะต้องปรับปรุงในหลักการต่อไปนี้

1. จุกรรวมความสนใจก่อนการเริ่มต้น
2. การให้คำแนะนำ (Information) ทั่ว ๆ ไป ถือได้ว่าเป็นการเร้าอย่างหนึ่ง
3. ถ้าเป็นการเสนอ Concept ใหม่ การที่จะให้ผู้เรียนติดตามการสอนได้ทัน จะต้องเข้าใจความหมายของคำ หรือ Concept นั้นเป็นอย่างดี
4. ขบวนการต้องเป็นไปตามลำดับขั้น (Step-by-Step) เริ่มต้นแต่ละขั้นด้วยการบรรยาย ให้รู้ว่าจะต้องทำอะไรในขั้นนั้น ๆ และตามด้วยการอธิบายให้รู้ถึงกิจกรรมที่ต้องกระทำต่อไป
5. การปฏิบัติแต่ละขั้น ต้องให้เป็นไปอย่างช้า ๆ และชัดเจน และพยายามใช้สื่อการสอนประกอบ
6. การให้นักเรียนมีโอกาสฝึกซ้ำ ครูต้องคอยสังเกตเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ถ้ามีข้อผิดพลาดต้องทำการแก้ไขทันที
- ถ้าการสาธิตนั้นสั้นมาก อาจให้ผู้เรียนทั้งหมดจนจบแล้วจึงให้ทราบผลตอบกลับ (Feed back) แต่ถ้าการสาธิตนั้นยาวหรือซับซ้อน ต้องแบ่งให้เป็นตอน ให้ผู้เรียนได้ลงมือไปในแต่ละตอน
7. การแก้ไขข้อบกพร่อง ผิดพลาดต่าง ๆ ควรมีการสาธิตใหม่แล้วให้ลงมือทำตามอีกครั้ง

งานวิจัย

โดยปกตินั้นศาสตร์ทางทฤษฎีและทางประยุกต์มีความสนใจร่วมกัน คือเพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ และจากการรู้ถึงกฎ ตลอดจนลำดับของเหตุการณ์ทำให้เราสามารถคาดหมายสิ่งที่จะเกิดขึ้นว่าอันไหนจะเกิดก่อนหรือหลัง ทั้งยังคาดได้ว่า ถ้าเกิดสิ่งนี้แล้วจะต้องเกิดอีกสิ่งหนึ่งตามมา ทำให้สามารถที่จะดักแปลง

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน (Nielsen. 1962 : 44) และการสะสมข้อมูลอันเกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ก็จะเป็นหนทางนำไปสู่การปรับปรุงสมมติฐานที่จะอธิบายถึงพฤติกรรมต่าง ๆ ได้ จนเกิดการพัฒนาทางทฤษฎี อย่างเป็นระบบระเบียบในภายหลัง (Tiffin and McCormick. 1965 : 13)

เนเลอร์ (Maylor. 1962 : 78) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสอนงาน และได้สรุปผลไว้ว่า ถ้าเป็นงานฝีมือที่ไม่ซับซ้อนหรือมีขั้นตอนน้อย การสอนโดยไร้แยกเนื้อหาฝึกขั้นตอนเหล่านั้น ซึ่งนักเรียนไม่ถนัดเป็นวิธีการที่ดี มีประสิทธิภาพสูงสำหรับงานฝีมือที่มีขั้นตอนมากและยาก ควรใช้วิธีสอนแบบรวม ซึ่งเป็นวิธีการที่นับว่ามีประสิทธิภาพมากที่สุด

ส่วนลักษณะของความต่อเนื่องในการเรียนรู้ทักษะ เดอ เจคโก และครอฟฟอร์ด (De Cecco and Crawford. 1974 : 254) พบว่า ความต่อเนื่องมีความสำคัญอย่างมาก เช่น การจับลำดับที่ถูกต้องของสิ่งเร้า และการตอบสนองให้เป็นลูกโซ่ ถ้าไม่มีการจัดให้ลำดับติดต่อกันอย่างถูกต้อง เราจะไม่สามารถทำงานนั้น ๆ ได้

สเตรลี (Strehle. 1964 : 2386) ได้ทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์การสำรวจ (Exploratory Science) กับนักเรียนระดับที่ 7 โดยแบ่งผู้เรียนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งให้เรียนด้วยวิธีปฏิบัติการทดลอง อีกกลุ่มหนึ่งให้เรียนโดยวิธีบรรยายและกระสาธิต การทดลองใหญ่ ผลการวิจัยปรากฏว่า การทดลองครั้งแรก ผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่มมีความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ เมื่อทดลองครั้งหลัง กลุ่มที่สอนโดยการบรรยายและการสาธิตการทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยของความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยปฏิบัติการทดลองในห้องปฏิบัติการ

จอห์น (John. 1966 : 994 - 995 A) ทดลองสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไปกับนักเรียนระดับ 8 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุมสอนโดยบรรยายและสาธิตให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และให้งานทำเป็นการทำงาน ส่วนกลุ่มทดลองสอนโดยไม่ใช้คำรา ไม่กำหนดงานให้ไปอ่าน ไม่มีการบรรยาย แต่ให้ผู้เรียนใช้เอกสารที่เป็นคู่มือแนะนำกิจกรรมต่าง ๆ ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีผลการเรียน

วิทยาศาสตร์ดีกว่ากลุ่มควบคุมในด้านการศึกษาเหตุผล การแก้ปัญหา และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่มควบคุมก็ดีกว่ากลุ่มทดลองในด้านเนื้อหาวิชา

รุคอล์ฟ (Rudolf. 1970 : 2753 - 2754 A') ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการสอน 2 วิธี กับนักเรียนระดับที่ 7 จำนวน 133 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ให้กลุ่มหนึ่งเรียนโดยการปฏิบัติการทดลอง นักเรียนแต่ละคนมีส่วนวางแผนและรับผิดชอบในกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน อีกกลุ่มหนึ่งสอนโดยครูเป็นผู้สาธิตทดลอง นักเรียนเป็นผู้สังเกตเท่านั้น ไม่มีส่วนร่วมในการวางแผนการสอน ใช้เวลาสอน 10 สัปดาห์

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีสมรรถภาพด้านความรู้ (Cognitive Outcome Knowledge) แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ
2. นักเรียนกลุ่มที่ครูเป็นผู้สาธิตการทดลองมีสมรรถภาพด้านความเข้าใจสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยการปฏิบัติการทดลอง
3. นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีสมรรถภาพด้านความเข้าใจสูงกว่าสมรรถภาพด้านความรู้อย่างมีนัยสำคัญ

องอาจ จิระจันทน์ (องอาจ จิระจันทน์ 2516 : 42 - 43) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ในวิชาช่าง โดยใช้วิธีสอนแบบสาธิตกับวิธีสอนโดยใช้สไลด์ มีเสียงประกอบในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายอาชีพ โดยกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาทดลอง เป็นนักศึกษาจากโรงเรียนช่างกลพระนครเหนือ จำนวน 60 คน การแบ่งกลุ่มถือคะแนนที่ได้จากการทดสอบความถนัดเชิงกล จากข้อทดสอบวัดความถนัดเชิงกลของสำนักงานทดสอบ โครงการวิจัยเลือกสรร วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประธานมิตรในการแบ่งกลุ่ม แบ่งโดยวิธีแบ่งแยก (Split half) เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล เป็นแบบทดสอบภาคทฤษฎี 3 ฉบับ และให้นักเรียนปฏิบัติ 3 ครั้ง ในแต่ละวิชาช่าง สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลคือ $t - test$

ผลการวิจัย ปรากฏว่าจากการทดลองสอนวิชาช่างไฟฟ้า ช่างโลหะ และช่าง
วิทยุ ด้วยวิธีสอนแบบสาธิตและวิธีสอนโดยใช้สไลด์มีเสียงประกอบนั้น วิชาช่างไฟฟ้าที่
สอนด้วยสไลด์มีเสียงประกอบ ให้ผลการเรียนรู้สูงกว่าการสอนด้วยวิธีสอนแบบสาธิต
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วิชาช่างโลหะและช่างวิทยุให้ผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การสอนด้วยสไลด์มีเสียงประกอบ มีแนวโน้มผลการเรียนรู้
สูงกว่าการสอนด้วยวิธีสอนแบบสาธิต

ในปีต่อมา คือปี พ.ศ. 2517 วิจัย มณีอัญชลีกุล (วิจัย มณีอัญชลีกุล
2517 : 168) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลการสอน วิธีทำหุ่นจำลอง
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยใช้โปรแกรมฟิล์มลูปและการสาธิต เพื่อการศึกษาทดลองใช้
โปรแกรมฟิล์มลูป สอนวิธีทำหุ่นจำลองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเทียบกับการสอนแบบสาธิต
โดยทดลองกับกลุ่มนักศึกษาที่มีความสามารถพื้นฐาน ความรู้ทางช่างไม้ ช่างโลหะ
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่ม
ควบคุมเรียนแบบสาธิต กลุ่มที่ 2 เรียนจากโปรแกรมฟิล์มลูป เป็นกลุ่มทดลองเรียนวิธี
ทำหุ่นจำลองบุปผาสเตอร์ โดยใช้วิธีหมุน หลังจากนั้นให้ทุกคนออกแบบทดสอบก่อน และ
ทำงานภาคปฏิบัติ

ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความ
แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปี พ.ศ. 2518 นิมิตร มาศเกษม (นิมิตร มาศเกษม 2518 : 34 -
35) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2
ซึ่งได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสวนโดยวิธีสาธิต และวิธีปฏิบัติการทดลองโดยแบ่ง
นักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม หลังจากเลือกมาเป็นกลุ่มตัวอย่างแล้ว ทดลองสอนโดยวิธี
สาธิตกับนักเรียนกลุ่มที่ 1 และสอนโดยวิธีปฏิบัติการทดลองกับนักเรียนกลุ่มที่ 2

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. กลุ่มนักเรียนที่สอนด้วยวิธีสาธิตและกลุ่มนักเรียนที่สอนด้วยวิธีปฏิบัติ
การทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความจำ และความเข้าใจ
ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. กลุ่มนักเรียนที่สอนด้วยวิธีสาธิต มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาที่ต่ำกว่ากลุ่มนักเรียนที่สอนด้วยวิธีปฏิบัติการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. กลุ่มนักเรียนที่สอนด้วยวิธีสาธิต และกลุ่มนักเรียนที่สอนด้วยวิธีปฏิบัติการทดลอง มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันที่ระดับ .05 แต่กลุ่มนักเรียนที่สอนด้วยวิธีสาธิตมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่ากลุ่มที่สอนด้วยวิธีปฏิบัติการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

และในปีเดียวกันนี้เอง สุเทพ อ่อนระยับ (สุเทพ อ่อนระยับ 2518 : 38 - 39) ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ในวิชาช่างไฟฟ้าในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากวิธีสอนต่อไปนี้

1. ภาพยนตร์ดัด 8 มม. สี มีเสียงประกอบ
2. สไลด์สีมีเสียงประกอบ
3. วิธีสอนแบบสาธิต

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาทดลอง เป็นนักเรียนจากโรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย ซึ่งเป็นโรงเรียนมัธยมแบบประสม จำนวน 60 คน แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม จากคะแนนของแบบทดสอบความถนัดเชิงกล ของสำนักงานทดสอบโครงการวิจัยเลือกสรรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ข้อสอบที่ใช้เก็บข้อมูลแบ่งเป็น 2 ภาค คือภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ทำการทดสอบทันที หลังจากสอนเสร็จ ทดสอบความแตกต่างของผลการเรียนรู้ทั้ง 3 วิธี โดยใช้ $t - test$

ผลการทดลองปรากฏว่า การสอนด้วยวิธีสอนทั้ง 3 แบบ ให้ผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

ปี พ.ศ. 2519 พิลาค เกื้อมี (พิลาค เกื้อมี 2519 : 23) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางช่างที่อาศัยทักษะของนักเรียนช่างไฟฟ้าที่เรียนจากครูสาธิตกับการสาธิตโดยการใช้อุปกรณ์

การทดลองครั้งนี้ ทดลองกับวิชาช่างที่อาศัยทักษะ โดยจำกัดอยู่ในวิชาช่างไฟฟ้า เท่านั้น กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนฝึกหัดครู ป.กศ.สูง อุตสาหกรรมศิลป์ วิทยาลัยครู พระนคร ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2518 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ทำการสอนสาธิต โดยใช้เทปโทรทัศน์ 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุมที่ทำการสอนสาธิตโดยครูอีก 1 กลุ่ม

ผลการศึกษาพบว่า การฝึกทักษะทางช่างโดยการสอนด้วยการสาธิตจากเทปโทรทัศน์ ก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางช่างสูงกว่าการสอนสาธิตโดยครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ทรงชัย ชมชัยยา (ทรงชัย ชมชัยยา 2519 : 35 - 36) ได้ทำการวิจัย เรื่อง อิทธิพลของการจัดลำดับขั้นการสอน และการฝึกทักษะขั้นต่อการเรียนทักษะโดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนิสิตปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ของคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2518 จำนวน 80 คน ให้ความสนใจเป็นเกณฑ์ ให้เข้ารับการทดลองเป็นรายบุคคล คนละ 1 แบบ ทั้งหมด 4 แบบ ซึ่งเป็นวิธีที่ผู้วิจัยมุ่งจะศึกษาเปรียบเทียบในการสอนงาน คือ

- แบบที่ 1 สอนติดต่อกันตั้งแต่ขั้นแรกถึงขั้นสุดท้าย
- แบบที่ 2 สอนติดต่อกัน แต่เอาขั้นยากสุดขึ้นก่อน
- แบบที่ 3 สอนไปแต่ละขั้น แล้วให้ผู้เรียนทำตามทันที โดยสอนไปตามลำดับขั้น
- แบบที่ 4 สอนไปแต่ละขั้น แล้วให้ผู้เรียนทำตามทันที แต่เอาขั้นยากที่สุดขึ้นก่อน

ผลปรากฏว่า

1. การสอนแบบที่ 4 และแบบที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 นั่นคือ การสอนแบบที่ 4 ดีกว่าการสอนแบบที่ 2
2. การสอนแบบที่ 3 และแบบที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 นั่นคือ การสอนแบบที่ 3 ดีกว่าแบบที่ 2

3. ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในการเปรียบเทียบแบบการสอนคู่อื่น ๆ

สรุปเอกสารอ้างอิงและผลการวิจัย

1. ในกระบวนการเรียนการสอน การเรียนรู้งานทักษะ จัดเป็นเรื่องที่มีความสำคัญยิ่งอย่างหนึ่ง เพราะช่วยให้ผู้เรียนทำงานได้คล่องแคล่ว่องไว สามารถทำงานได้ผลสำเร็จได้ด้วยดี (กมล กิฎกมล 2509 : 14 - 17 อาคม จันทสุนทร และ เขาวลิต ข่านาญ 2521 : 77 - 96 พรรณี ชูทัย 2522 : 192 - 195)

2. การสอนงานทักษะแก่ผู้เรียนมีวิธีการอยู่ 2 วิธีคือ

2.1 วิธีการรวม (Whole Method)

2.2 วิธีแยกส่วน (Part Method)

(พรรณี ชูทัย 2522 : 192 - 195, Curry and Silvius. 1953 : 114 - 118, McGuigan and Maccaslin. 1955 : 68, Naylor. 1962 : 78, De Cecco and Crawford. 1974 : 255)

3. วิธีการสอนสาธิต (Demonstration) เป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการสอนงานทักษะ นักเรียนเรียนได้เร็ว สดเวลาไ้มาก และมีประสิทธิภาพ (พนอ กำเนิดกาญจน์ 2514 : 24 - 25 นิมิตร มาตเกษม 2518 : 34 - 35, พรรณี ชูทัย 2522 : 192 - 195, Curry and Silvius. 1953 : 114 - 178, Strehle. 1964 : 2386, Rudolf. 1970 : 2753 - 2754 A, National Institute for Skill Development. 1976 : -)

4. การสอนสาธิตมีหลายแบบ แต่วิธีการที่ได้ผลดีที่สุดคือ แบบครูสาธิต (Teacher Demonstration) (Sund and Trowbridge. 1969 : 117 - 118) และจะยิ่งมีประสิทธิภาพมากขึ้น หากครูได้มีการเตรียมการสาธิตที่ดี (Curry and Silvius. 1953 : 114 - 128)

5. ผลการทดลองทำการสอนจากหลายงานวิจัย ยืนยันว่าไม่มีการสอนโดยวิธีอื่นใด จะให้ผลดีกว่าการสาธิตโดยครูสำหรับวิชาประเภททักษะปฏิบัติ (องอาจ จิยะจันทร์

2516 : 42 - 43 วิจัย มณีผู้รู้ดีกุล 2517 : 168 นิมิตร มาศเกษม 2518 : 34 - 35 สุเทพ อ่อนระยัม 2518 : 38 - 39) และมีการทดลองบางเรื่องที่มีการสอนสาธิตโดยครูสาธิตให้ผด้อยกว่าวิธีการอื่น (องอาจ จริยะจันทร์ 2516 : 42 - 43 พิลาท เกื้อมี 2519 : 23)

6. ในการสอนงานทักษะกับกลุ่มทดลองที่สมัครเข้าเป็นทหาร ปรากฏว่าวิธีการแบบรวม คือการสาธิตทั้งหมดก่อน แล้วทำตามโดยคิดว่าทำการฝึกส่วนย่อย หรือแยกส่วน (McGuigan and Maccesslin, 1955 : 68) ส่วนการทดลองที่ทำกับนิสิตระดับปริญญาตรี ใบงานทักษะ ปรากฏว่า การสอนไปแต่ละขั้นแล้วให้ผู้เรียนทำตามไปพร้อมกันทันที ก็ว่าการสอนติดต่อกัน แล้วผู้เรียนทำตามทีหลัง (ทรงชัย สมชัยยา 2519 : 35 - 36)

จากผลความสำคัญและผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมุ่งทำการศึกษาในเรื่องของกระบวนการ (Process) ของการสาธิต (Demonstration) เพื่อหาคำตอบว่ากระบวนการและแบบส่งผลต่อการเรียนทักษะของนักเรียนอย่างไร

สมมติฐานในการค้นคว้าวิจัย

1. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ซับซ้อนจากวิธีการที่ให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต วิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม และวิธีสอนปกติแตกต่างกัน

2. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้าในเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน จากวิธีการที่ให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต วิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม และวิธีสอนปกติแตกต่างกัน

3. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้า จากวิธีการที่ให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต ในเนื้อหาที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อนแตกต่างกัน

4. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้า จากวิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม ในเนื้อหาที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อนแตกต่างกัน

5. ผลรวมการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้าในเนื้อหาที่ซับซ้อนกับไม่ซับซ้อน จากวิธีการทำตามพร้อมไปกับการสาธิต วิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม และวิธีสอนปกติแตกต่างกัน

6. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้าในเนื้อหาที่ซับซ้อน จากวิธีที่ให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต และในเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อนจากวิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตามแตกต่างกัน

7. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้าในเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน จากวิธีที่ให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต และในเนื้อหาที่ซับซ้อนจากวิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตามแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 90 คน ซึ่งเลือกจากประชากรด้วยการสุ่ม โดยใช้ตารางสุ่ม

การแบ่งกลุ่มตัวอย่างเพื่อการทดลอง

จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 90 คน ผู้วิจัยทำการแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ในการแบ่งกลุ่มนั้นใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสุ่ม ส่วนการกำหนดให้กลุ่มใดเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม ทำโดยการสุ่มแบบจับสลาก ดังรายละเอียดในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน
กลุ่มทดลอง 1	30
กลุ่มทดลอง 2	30
กลุ่มควบคุม	30
รวม	90

2. เครื่องมือ

ในการศึกษาครั้งนี้ จะต้องใช้เครื่องมือที่เป็นสื่อการสอน คือ ในความรู้ (Information Sheet) และแบบประเมินผลงาน (Process and Product Evaluation)

2.1 ใบความรู้ (Information Sheet) ใช้เป็นสิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอดก่อน การสาธิต (Advance Organizer) ทั้ง 2 แบบ อยู่ในขั้นการเตรียมของขบวนการสาธิต (Preparation or Before the Demonstration) ในเนื้อหาการเรียนรู้งานทักษะทั้ง 2 เรื่อง คือ

- การต่อสายไฟฟ้า
เป็นเนื้อหาการเรียนรู้งานทักษะอย่างง่าย
- การประกอบทรานส์ฟอเมอร์ของหัวแรงไฟฟ้าแบบป็น
เป็นเนื้อหาการเรียนรู้งานทักษะอย่างซับซ้อน

เนื้อหาทั้งหมดคือ ส่วนหนึ่งของงานไฟฟ้า ในกลุ่มวิชาการงานตามหลักสูตร มัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ที่กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มไม่เคยเรียนมาก่อน ทั้งนี้ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีพื้นฐานเท่าเทียมกัน

ใบความรู้ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ชื่องาน
2. จุดมุ่งหมาย
3. ข้อความรู้
4. ภาพประกอบ

(National Institute for Skill Development, 1976 : -)

เมื่อทำการสร้างใบความรู้ ในเนื้อหาการเรียนรู้งานทักษะ 2 เรื่องแล้ว นำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพว่าได้ผลตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ ดังนี้

1. ทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เป็นรายบุคคล บันทึกข้อบกพร่อง
2. ทดลองกับกลุ่มนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่เป็น กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน บันทึกความบกพร่อง
3. ปรับปรุงใบความรู้ เพื่อนำไปใช้จริง
4. ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนงานช่าง ตรวจสอบแก้ไข

2.2 แบบประเมินผล (Evaluation Form) จากการเรียนรู้งานทักษะทั้ง 2 เรื่อง สร้างขึ้นเพื่อประเมินผลทางกระบวนการ (Process or Procedure) และทางผลงาน (Product) จากการทำงานจริง (Work Sample) ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุดสำหรับการวัดและประเมินผลในวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ รวมทั้งงานอาชีพ ภาควิชาอื่น ๆ (Marshall and Hales. 1971 : 138, Gronlund. 1977 : 87 - 99 พจน. สะเพียรชัย 2516 : 94 - 98)

ในการสร้างแบบประเมินผลนั้น ผู้วิจัยอาศัยแนวทางการประเมินผลงาน ทางด้านอุตสาหกรรมศิลป์ และอาชีวศึกษา (Industrial Arts and Vocational Education) (Bennett. 1959 : 124 - 125, Silvius. 1953 : 245) การประเมินผลงานทางอุตสาหกรรมศึกษา (Industrial Education) (Gronlund. 1977 : 99) ตามหัวข้อการประเมินดังต่อไปนี้

กระบวนการ (Procedure or Process)

- การเตรียมรายละเอียดตามแผนปฏิบัติงาน
- การเลือกวัสดุอุปกรณ์ตามความต้องการของงาน
- การเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมกับงาน
- การทำงานตามลำดับขั้นตอนอย่างถูกต้อง
- การใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องและคล่องแคล่ว
- การใช้วัสดุอุปกรณ์ตามความจำเป็น
- การทำงานเสร็จในเวลาที่กำหนด

ผลงาน (Product)

- ผลงานเรียบร้อยถูกต้องตามรูปลักษณะโครงสร้าง
- ขนาดและสัดส่วนถูกต้องตามแบบที่กำหนด
- ผลงานถูกต้องตามข้อกำหนด
- จุดต่อและอุปกรณ์แต่ละส่วนอยู่ในตำแหน่งถูกต้องเหมาะสม
- ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า

แบบประเมินผลสร้างเป็นลักษณะของมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ทั้งหมดมี 5 ของ รวมเป็น 5 คะแนน เรียงลำดับเป็น 1 2 3 4 และ 5 ตามลำดับ การพิจารณาคุณภาพของงานเทียบคะแนนได้ดังนี้

ดีมาก	เท่ากับคะแนน	5	คะแนน
ดี	เท่ากับคะแนน	4	คะแนน
พอใช้	เท่ากับคะแนน	3	คะแนน
ไม่ดี	เท่ากับคะแนน	2	คะแนน
ไม่ดีมาก	เท่ากับคะแนน	1	คะแนน

(Marshall and Hales. 1971 : 148-149, Gronlund. 1977 : 99, Waldrop.

1977 : 32-33, Travers. 1955 : 164, พิลาส เกื้อมี 2519 . 19)

ตัวอย่าง แบบประเมินผลงาน

ตอนที่ 1 ประเมินค่าขั้นตอนการหาคะแนนทดสอบภาคปฏิบัติ

หัวข้อการประเมิน	มาตราส่วนประเมินค่า				
1. นักเรียนเตรียมวัสดุอุปกรณ์พร้อมที่จะปฏิบัติงาน	5	4	3	2	1
2. นักเรียนเลือกวัสดุอุปกรณ์ตรงตามชนิดของงาน	5	4	3	2	1
3. นักเรียนเลือกเครื่องมือตรงกับงาน	5	4	3	2	1
4. นักเรียนทำงานถูกขั้นตอน	5	4	3	2	1
5. นักเรียนใช้เครื่องมือถูกต้องและคล่องแคล่ว	5	4	3	2	1
6. นักเรียนใช้วัสดุตามความจำเป็นของงาน	5	4	3	2	1
7. นักเรียนทำงานเสร็จในเวลาที่กำหนด	5	4	3	2	1

ตอนที่ 2 ประเมินค่าผลงานหลังการปฏิบัติงาน

หัวข้อการประเมิน	มาตราส่วนประเมินค่า				
1. ผลงานเรียบร้อยถูกต้องตามรูปลักษณะ โครงสร้าง	5	4	3	2	1
2. ขนาดถูกต้องตามแบบ	5	4	3	2	1
3. ผลงานถูกต้องตามข้อกำหนด	5	4	3	2	1
4. จุดต่อและอุปกรณ์แต่ละส่วนอยู่ในตำแหน่งที่ ถูกต้อง	5	4	3	2	1
5. วัสดุถูกใช้อย่างมีประสิทธิภาพ	5	4	3	2	1

ก่อนนำแบบประเมินผลไปใช้จริง ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทางการสอนงาน และการประเมินผลพิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อน และในการประเมินผลแต่ละครั้งมีผู้ช่วย ทำหน้าที่เป็นกรรมการประเมินผลในเนื้อหาเดียวกัน จำนวน 1 คน รวมมีผู้ประเมินผล แต่ละครั้งจำนวน 2 คน

2.3 วัสดุและอุปกรณ์ในการเรียนรู้งานทักษะทั้ง 2 เรื่อง ผู้วิจัยจัดเตรียมตาม เนื้อหาแต่ละเรื่อง พร้อมกับการเตรียมห้องปฏิบัติการทดลอง สำหรับการสอนการสาธิต การฝึกทักษะ และการทดสอบภาคปฏิบัติตามจำนวนนักเรียนในการทดลองแต่ละครั้ง

3. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 ระยะ คือ

- ระยะแรก เป็นการรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ
- ระยะที่สอง เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาผลการเรียนรู้อัตโนมัติ

จากการสอนแต่ละแบบ ในเนื้อหาการเรียนทักษะทั้ง 2 ชนิด

การเก็บรวบรวมข้อมูลระยะแรก เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

การเตรียมตัวก่อนการทดลอง

1. สํารวจสภาพการสอนแบบปกติในวิชาทักษะ หมวดการงานของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร

2. ศึกษาหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานทักษะ ทั้งด้านความรู้ทั่วไป (General Information) ความรู้ทางงานช่าง (Technical Information) และวิธีการที่ใช้ในการสอนงานทักษะ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. ศึกษาและทำความเข้าใจในงานทักษะที่จะสอน ในเรื่องขอบเขตของเนื้อหา จากคู่มือหลักสูตร และการเลือกงานทักษะเพื่อเป็นเครื่องมือในการทดลอง ทั้งเนื้อหาไม่ซับซ้อนและเนื้อหาซับซ้อน

4. วางแผนการสอนและการสาธิต

4.1 วิเคราะห์งานทักษะที่จะนำมาทดลองสอน เพื่อจัดลำดับขั้นการสอน

4.2 กำหนดและแบ่งเวลาในการทดลองแต่ละครั้ง

4.3 กำหนดห้องปฏิบัติการทดลองที่พร้อมสำหรับกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มในการเรียนงานทักษะแต่ละครั้ง

4.4 สร้างใบความรู้ (Information Sheet) สำหรับการสอนงานทักษะแต่ละเรื่อง

5. วางแผนการฝึกทักษะ

5.1 เตรียมขั้นตอนเพื่อแจ้งให้ผู้ฝึกทราบว่าต้องทำอะไรบ้างในการฝึกทักษะแต่ละครั้ง

5.2 กำหนดงานทักษะที่จะให้ฝึก

5.3 กำหนดเวลาในการฝึกงานทักษะ

6. วางแผนการทดสอบปฏิบัติ

6.1 กำหนดงานทักษะภาคปฏิบัติที่เป็นตัวแทนของเนื้อหา
(Work Sample)

6.2 กำหนดสิ่งที่ต้องการประเมิน จากการปฏิบัติงานโดยทำการ
ประเมินทั้งขั้นตอนการและผลงาน

6.3 กำหนดเวลาในการทดสอบแต่ละครั้ง

6.4 สร้างแบบประเมินผลการทดลองแต่ละครั้งในรูปของ Rating
Scale และกำหนดระดับความแตกต่างของมาตราส่วนประมาณค่าของเกณฑ์การประเมิน
เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ประเมิน

7. เลือกวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ (Hand Tool) ที่ต้องใช้ในการเรียนทักษะ
การฝึกทักษะ และการทดสอบภาคปฏิบัติทั้ง 2 เรื่อง

การฝึกใช้แบบประเมินผลก่อนการใช้จริง

ผู้วิจัยและกรรมการผู้ช่วยในการประเมินผลได้ศึกษาและทำความเข้าใจ
เกี่ยวกับข้อความในแต่ละข้อของแบบประเมินผลการเรียนจนเข้าใจแจ่มแจ้ง หมายความว่า
ข้อความแต่ละข้อจนแน่ใจว่า เข้าใจถูกต้องตรงกับความเป็นจริง

การทดลอง

1. ทดลองเพื่อหาคุณภาพของใบความรู้ (Information Sheet) ทำโดย
ให้นักเรียนศึกษาเป็นรายบุคคล และรายกลุ่มเพื่อปรับปรุงแก้ไข

2. ทดลองเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือประเมินผล ผู้วิจัยทำการทดลอง
สอนกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดคณวสินรทิศ โดยวิธีการสอนปกติ
เป็นกลุ่มจำนวน 10 คน ทำการสอนเสร็จแล้วให้ฝึกทักษะ แล้วทำการทดสอบปฏิบัติในเนื้อหา
การเรียนทักษะทั้ง 2 เรื่อง ขณะทดสอบทำการประเมินผลในแบบประเมินที่สร้างขึ้น โดย
กรรมการประเมิน 2 คน

3. นำผลจากการประเมินมาหาคุณภาพด้วยเทคนิค Spearman rank correlation ซึ่งได้ค่า ρ ที่ .89 และ .92 ตามลำดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูลระยะที่ 2

แบบแผนที่ใช้ในการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้คือ การทดลองแบบ 2 องค์ประกอบ (Two-factor designs, Factorial designs, Factorial experiment) (Winor. 1971 : 431 อนันต์ ศรีโสภา 2521 : 264, 268) แบบ 2 + 3 (2 + 3 design) ศึกษาการเรียนรู้ทักษะในวิชางานไฟฟ้า โดยวิธีการสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม วิธีทำตามพร้อมไปกับการสาธิต และวิธีการสอนแบบปกติ ในเนื้อหาทักษะที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ดังแสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงแบบแผนการทดลอง

วิธีสอน (B) ทักษะ (A)	การสาธิตแบบ 1 (B ₁)	การสาธิตแบบ 2 (B ₂)	การสอนปกติ (B ₃)
ซับซ้อน (A ₁)	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A ₁ B ₃
ไม่ซับซ้อน (A ₂)	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₂ B ₃

การเก็บรวบรวมข้อมูล ทำโดยให้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 เรียนงานทักษะจากวิธีสาธิตแบบ 1 ทั้งเนื้อหาที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อน กลุ่มตัวอย่างที่ 2 เรียนงานทักษะจากวิธีสาธิตแบบที่ 2 ทั้งเนื้อหาที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อน กลุ่มตัวอย่างที่ 3 เรียนจากวิธีการสอนแบบปกติ ทั้งเนื้อหาที่ซับซ้อน และไม่ซับซ้อนเช่นเดียวกัน

ในการเรียนเนื้อหาแต่ละครั้งของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ใช้เวลา $1\frac{1}{2}$ ชั่วโมง จากนั้นให้ฝึกทักษะในงานที่ได้เรียนไปแล้วกลุ่มละ 1 ครั้ง หลังจากฝึกทักษะแล้ว 1 วัน ให้ทดสอบภาคปฏิบัติจากการทำงานจริง (Work Sample) แล้วทำการประเมินผล

เวลาในการฝึกทักษะแต่ละครั้งใช้ไม่เกิน $1\frac{1}{2}$ ชั่วโมง (2 คาบ)
 เวลาในการทดสอบแต่ละครั้งใช้ไม่เกิน $1\frac{1}{2}$ ชั่วโมง (2 คาบ)

ตาราง 3 ลำดับของการทดลอง

ครั้งที่	กลุ่มตัวอย่าง		
	สาธิตแบบ 1 E_1	สาธิตแบบ 2 E_2	สอนแบบปกติ C
1	สาธิตทักษะอย่างง่าย ฝึกทักษะ ทดสอบ $E_1/3$ ทดสอบ $E_1/3$ ทดสอบ $E_1/3$		
2			
3			
4			
5			
6		สาธิตทักษะอย่างง่าย ฝึกทักษะ ทดสอบ $E_2/3$ ทดสอบ $E_2/3$ ทดสอบ $E_2/3$	
7			
8			
9			
10			
11			สอนทักษะอย่างง่าย ฝึกทักษะ ทดสอบ C/3 ทดสอบ C/3 ทดสอบ C/3
12			
13			
14			
15			

ตาราง 3 (ต่อ)

ครั้งที่	กลุ่มตัวอย่าง		
	สาริตแบบ 1 E ₁	สาริตแบบ 2 E ₂	สอนแบบปกติ C
16	สาริตทักษะอย่างซับซ้อน		
17	ฝึกทักษะ		
18	ทดสอบ E ₁ /3		
19	ทดสอบ E ₁ /3		
20	ทดสอบ E ₁ /3		
21		สาริตทักษะอย่างซับซ้อน	
22		ฝึกทักษะ	
23		ทดสอบ E ₂ /3	
24		ทดสอบ E ₂ /3	
25		ทดสอบ E ₂ /3	
26			สอนทักษะอย่างซับซ้อน
27			ฝึกทักษะ
28			ทดสอบ C/3
29			ทดสอบ C/3
30			ทดสอบ C/3

เพื่อให้ผู้ประเมินผลสามารถสังเกตและทำการประเมินได้อย่างทั่วถึง ได้ข้อมูลถูกต้องมากที่สุดของการทดสอบแต่ละครั้ง ผู้วิจัยจึงทำการแบ่งนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่มย่อย แล้วทำการทดสอบครั้งละ 1 กลุ่มติดต่อกัน

นำผลการประเมินค่าทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์หาค่าตอบจากสมมติฐาน โดยวิธีการทางสถิติ

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การหาค่าเฉลี่ยของคะแนน นำคะแนนจากการประเมินผลมาหารายเฉลี่ย เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาเปรียบเทียบกันในแต่ละตัวแปร การหาค่าเฉลี่ยของคะแนนคำนวณจากสูตร

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

(ลวน สายยศ และอังคณา คันทิรัตน์านนท์ 2515 : 51)

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน

N แทน จำนวนนักเรียน

4.2 การหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อศึกษาลักษณะการกระจายของข้อมูลหาได้จากสูตร

$$S = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

(ลวน สายยศ และอังคณา คันทิรัตน์านนท์ 2515 : 100)

เมื่อ S แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

4.3 การหาคุณภาพของเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ทักษะ ใช้เทคนิค

Spearman Rank correlation

(บุษกร เพชรวิวัฒน์ 2523 : 18 - 29)

4.4 วิเคราะห์ความแปรปรวน แบบองค์ประกอบเดียว (One-Way Analysis of Variance) เพื่อศึกษาว่าคะแนนผลการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่

(วิเชียร เกตุสิงห์ 2522 : 65 - 70)

4.5 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสององค์ประกอบ (Two-Way Analysis of Variance) เพื่อศึกษาว่า คะแนนผลการเรียนรู้ที่ระดับความยากง่ายของทักษะ 2 ชนิด ในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่

(วิเชียร เกตุสิงห์ 2522 : 79 - 87)

4.6 วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแต่ละคู่ตามตัวแปรที่ศึกษา ด้วยสถิติ Newman-Keules Method Test หลังจากทดสอบสมมติฐานด้วย F-Test แล้ว ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

(Winer. 1971 : 528-535)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อความสะดวกและให้เข้าใจการวิเคราะห์ข้อมูล พร้อมทั้งการแปลความหมายได้ถูกต้องตรงกัน จึงได้กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลไว้ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
S^2	แทน	ความแปรปรวน
SS	แทน	ผลบวกกำลังสองของคะแนน
MS	แทน	รายละเอียดของผลบวกกำลังสองของคะแนน
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน F - distribution
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้นำเสนอตามลำดับดังนี้

1. การหาค่าสถิติพื้นฐานที่ได้จากการทดสอบ
2. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้าชนิดซับซ้อนจากวิธีการสาธิต 2 แบบ และวิธีสอนปกติ
3. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้าชนิดไม่ซับซ้อน จากวิธีการสาธิต 2 แบบ และวิธีสอนปกติ
4. การเปรียบเทียบผลรวมการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้าชนิดซับซ้อน กับไม่ซับซ้อนจากวิธีการสาธิต 2 แบบ และวิธีสอนปกติ
5. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้า ระหว่างชนิดซับซ้อน กับไม่ซับซ้อน จากวิธีการสาธิต 2 แบบ และวิธีสอนปกติ

ค่าสถิติพื้นฐานที่ได้จากการทดสอบ

การวิเคราะห์ข้อมูลในการทดสอบผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้า ชนิดซับซ้อน และไม่ซับซ้อน จากกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ ปรากฏผลดังแสดงไว้ในตาราง 4

ตาราง 4 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบประเมินผลการเรียนรู้ทักษะ 2 ชนิด โดยวิธีสถิติ 2 แบบ และการสอนปกติ

ทักษะ \ วิธีสอน	การสถิติแบบ 1			การสถิติแบบ 2			การสอนปกติ		
	N	$\bar{X}$	S^2	N	$\bar{X}$	S^2	N	$\bar{X}$	S^2
ชนิดซับซ้อน	30	51.35	19.92	30	48.28	26.70	30	44.33	54.97
ชนิดไม่ซับซ้อน	30	52.88	5.56	30	48.93	5.25	30	44.37	13.22

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า วิธีการสอนทั้ง 3 วิธี กับกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ในทักษะชนิดไม่ซับซ้อน มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันโดยการสถิติแบบ 1 มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาก็คือการสถิติแบบ 2 และการสอนปกติมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด แสดงว่าการสถิติแบบ 1 ในทักษะชนิดไม่ซับซ้อน ให้ผลทางด้านการเรียนรู้ทักษะได้มากที่สุด รองลงมาก็คือ การสถิติแบบ 2 และการสอนปกติได้น้อยที่สุด

ส่วนค่าความแปรปรวนของคะแนนในการเรียนรู้ทักษะชนิดไม่ซับซ้อนนั้น การสอนปกติ มีการกระจายของคะแนนสูงที่สุด รองลงมาก็คือ การสถิติแบบ 1 และการสถิติแบบ 2 มีการกระจายของคะแนนต่ำที่สุด แสดงว่า การสอนปกติในทักษะชนิดไม่ซับซ้อน ให้ผลทางด้านการเรียนรู้ทักษะแตกต่างกันมากที่สุด รองลงมาก็คือ การสถิติแบบ 1 และการสถิติแบบ 2 น้อยที่สุด

สำหรับทักษะชนิดซับซ้อนนั้น วิธีการสอนทั้ง 3 วิธี กับกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกัน โดยการสาธิตแบบ 1 มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือ การสาธิตแบบ 2 และการสอนปกติมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด แสดงว่าการสาธิตแบบ 1 ใน ทักษะชนิดซับซ้อน ให้ผลทางการเรียนรู้ทักษะไ้มากที่สุด รองลงมาคือการสาธิตแบบ 2 และการสอนปกติได้น้อยที่สุด

ส่วนค่าความแปรปรวนของคะแนนในการเรียนรู้ทักษะชนิดซับซ้อนนั้น การสอนปกติ มีการกระจายของคะแนนสูงที่สุด รองลงมาคือการสาธิตแบบ 2 และการสาธิตแบบ 1 มีการกระจายของคะแนนต่ำที่สุด แสดงว่าการสอนปกติในทักษะชนิดซับซ้อน ให้ผลทางการ เรียนรู้ทักษะแตกต่างกันมากที่สุด รองลงมาคือการสาธิตแบบ 2 และการสาธิตแบบ 1 น้อยที่สุด

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้าชนิดซับซ้อนจากวิธีสาธิต 2 แบบ และ วิธีสอนปกติ

การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้านี้ เป็นการ วิเคราะห์เพื่อทำการทดสอบว่า ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้าในเนื้อหาที่ซับซ้อนของ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) โดยการสาธิตแบบ 1 การสาธิตแบบ 2 และการสอนปกติ จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ เพียงใด ผู้วิจัยวิเคราะห์ ข้อมูลโดยใช้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนอย่างง่าย (One-Way Analysis of Variance) ดังแสดงไว้ในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จากการสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติ ในทักษะชนิดซับซ้อน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	742.41	371.20	10.96**
ภายในกลุ่ม	87	2946.08	33.86	
รวม	89	3688.49		

**p < .01

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ผลการเรียนรู้ทักษะวิชา ไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ซับซ้อน จากวิธีการสาธิตแบบ 1 การสาธิตแบบ 2 และการสอนปกติ แตกต่างกัน

การวิเคราะห์ขั้นต่อไป ผู้วิจัยใช้วิธีการของนิวแมนคีสส์ ทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแต่ละคู่ ดังแสดงไว้ในตาราง 6

ตาราง 6 การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแต่ละคู่ จากการสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติ ในทักษะระดับชั้น

วิธีสอน	คะแนนเฉลี่ย	การสอนปกติ	การสาธิตแบบ 2	การสาธิตแบบ 1
		44.33	48.28	51.35
การสอนปกติ	44.33	—	3.99**	7.02**
การสาธิตแบบ 2	48.28		—	3.07**
การสาธิตแบบ 1	51.35			—

$$S_B = \sqrt{\frac{33.86}{90}} = 0.61$$

r	2	3
q.99 (r,87)	3.70	4.20
S_B q.99 (r, 87)	2.27	2.58

**p < .01

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของวิธีการสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ในเนื้อหาทักษะที่ซับซ้อนเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ การสอนปกติกับการสาธิตแบบ 2 การสอนปกติกับการสาธิตแบบ 1 และการสาธิตแบบ 2 กับการสาธิตแบบ 1 ทุกคู่แตกต่างกัน

จากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของวิธีการสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติ แสดงว่าผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้าในเนื้อหาที่ซับซ้อน จากวิธีการสาธิตแบบ 1 สูงกว่าการสาธิตแบบ 2 และการสอนปกติ ตามลำดับ

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้าชนิดไม่ซับซ้อน จากวิธีการสาธิต 2 แบบ และวิธีสอนปกติ

การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้านี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อทดสอบว่า ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้าในเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) โดยการสาธิตแบบ 1 การสาธิตแบบ 2 และการสอนปกติจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่เพียงใด ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนอย่างง่าย (One-Way Analysis of Variance) ดังแสดงไว้ในตาราง 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติ ในทักษะชนิดไม่ซับซ้อน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	1089.90	544.95	68.00**
ภายในกลุ่ม	87	697.18	8.01	
รวม	89	1787.08		

** $p < .01$

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาไฟฟ้าในเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน จากวิธีการสาธิตแบบ 1 การสาธิตแบบ 2 และการสอนปกติแตกต่างกัน การวิเคราะห์ขั้นต่อไป ผู้วิจัยใช้วิธีการของนิวแมน-คีสส์ ทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแต่ละคู่ ดังแสดงไว้ในตาราง 8

ตาราง 8 การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแต่ละคู จากการสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติ ในทักษะชนิดไม่ซับซ้อน

วิธีสอน	คะแนนเฉลี่ย	การสอนปกติ	การสาธิตแบบ 2	การสาธิตแบบ 1
		44.37	48.93	52.88
การสอนปกติ	44.37	—	4.57**	8.52**
การสาธิตแบบ 2	48.93		—	3.95**
การสาธิตแบบ 1	52.88			—

$$S_B = \sqrt{\frac{8.01}{90}} = 0.30$$

r	2	3
q.99 (r, 87)	3.70	4.20
S_B q.99 (r, 87)	1.11	1.26

**p < .01

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของวิธีการสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ในเนื้อหาทักษะที่ไม่ซับซ้อน เปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ การสอนปกติกับการสาธิตแบบ 2 การสอนปกติกับการสาธิตแบบ 1 และการสาธิตแบบ 2 กับการสาธิตแบบ 1 ทุกคู่แตกต่างกัน

จากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของวิธีการสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติ แสดงว่า ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน จากวิธีการสาธิตแบบ 1 สูงกว่าการสาธิตแบบ 2 และการสอนปกติตามลำดับ

การเปรียบเทียบผลรวมการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้า ชนิดซับซ้อน กับไม่ซับซ้อน จากวิธีการสาธิต 2 แบบ และวิธีสอนปกติ

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลรวมการเรียนรู้ ทักษะวิชางานไฟฟ้านี้เป็น การวิเคราะห์เพื่อทำการทดสอบว่า ผลรวมการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้าในเนื้อหาที่ซับซ้อนและ ไม่ซับซ้อนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) โดยการสาธิตแบบ 1 การสาธิตแบบ 2 และการสอนปกติ จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่เพียงใด ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนอย่างง่าย (One-Way Analysis of Variance) ดังแสดง ไว้ในตาราง 9

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติในทักษะ ชนิดซับซ้อนกับไม่ซับซ้อน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	1815.26	907.63	43.59**
ภายในกลุ่ม	177	3685.13	20.82	
รวม	179	5500.39		

** p < .01

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ผลรวมการเรียนรู้ทักษะวิชาไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ซับซ้อนกับไม่ซับซ้อน จากวิธีการสาธิตแบบ 1 การสาธิตแบบ 2 และการสอนปกติ แตกต่างกัน

การวิเคราะห์ขั้นต่อไป ผู้วิจัยใช้วิธีการของนิวแมนคีสส์ ทำการทดสอบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแต่ละคู่ ดังแสดงไว้ในตาราง 10

ตาราง 10 การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแต่ละคู่ จากการสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติ ในทักษะชนิดซับซ้อนกับไม่ซับซ้อน

วิธีสอน	คะแนนเฉลี่ย	การสอนปกติ	การสาธิตแบบ 2	การสาธิตแบบ 1
		44.35	48.61	52.12
การสอนปกติ	44.35	—	4.26**	7.77**
การสาธิตแบบ 2	48.61		—	3.51**
การสาธิตแบบ 1	52.12			—

$$S_B = \sqrt{\frac{20.82}{90}} = 0.48$$

r	2	3
q.99 (r, 177)	3.70	4.20
S_B q.99 (r, 177)	1.78	2.02

**p < .01

จากตาราง 10. แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของวิธีการสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ในเนื้อหาทักษะที่ซับซ้อน กับไม่ซับซ้อน เปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 นั่นคือ การสอนปกติกับการสาธิตแบบ 2 การสอนปกติกับการสาธิตแบบ 1 และการสาธิตแบบ 2 กับการสาธิตแบบ 1 ทุกคู่แตกต่างกัน

จากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของวิธีการสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติ แสดงว่า ผลรวมการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ซับซ้อนกับไม่ซับซ้อน จากวิธีการสาธิตแบบ 1 สูงกว่าการสาธิตแบบ 2 และการสอนปกติตามลำดับ

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้าระหว่าง ชนิดซับซ้อนกับไม่ซับซ้อน จากวิธี
การสาธิต 2 แบบ และวิธีสอนปกติ

การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้านี้ เป็นการวิเคราะห์เพื่อทดสอบว่า ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้า ระหว่างเนื้อหาที่ซับซ้อนกับไม่ซับซ้อน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) จากการสาธิตแบบ 1 การสาธิตแบบ 2 และการสอนปกติ จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่เพียงใด ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-Way Analysis of Variance) ดังแสดงไว้ในตาราง 11

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จากการสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติ ระหว่างทักษะชนิดซับซ้อนกับไม่ซับซ้อน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างทักษะ (A)	1	24.57	24.57	1.17
ระหว่างวิธีสอน (B)	2	1815.26	902.63	43.35**
ปฏิสัมพันธ์ (AB)	2	17.05	8.53	0.41
ความคลาดเคลื่อน (error)	174	3643.26	20.94	
รวม	179	5500.14		

**
 $p < .01$

จากตาราง 11 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ระหว่างทักษะชนิดซับซ้อนและไม่ซับซ้อน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ

1. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการไฟฟ้า จากวิธีการสาธิตแบบ 1 ในเนื้อหาที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ไม่แตกต่างกัน

2. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้าจากวิธีการสาธิตแบบ 2 ในเนื้อหาที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ไม่แตกต่างกัน

ส่วนปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่างทักษะ 2 ชนิด กับวิธีสอน 3 วิธี ไม่มีผลร่วมกัน ในการทำให้ปริมาณการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้าของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับคะแนนเฉลี่ยระหว่างวิธีสอนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพื่อให้การวิเคราะห์ละเอียดยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการของ นิวแมนคีสส์ ทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแต่ละคู่ ดังแสดงในตาราง 12

ตาราง 12 การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแต่ละคู่ จากการสาธิต 2 แบบ และการสอนปกติ ของการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้าในเนื้อหาที่ต่างกัน

วิธีสอน	ทักษะไม่ซับซ้อน	สอนปกติ	สาธิตแบบ 2	สาธิตแบบ 1
ทักษะซับซ้อน	คะแนนเฉลี่ย	44.37	48.93	52.88
สอนปกติ	44.33	0.04	4.60 ^{**}	8.55 ^{**}
สาธิตแบบ 2	48.28	3.91 ^{**}	0.65	4.60 ^{**}
สาธิตแบบ 1	51.35	6.98 ^{**}	2.42 ^{**}	1.53

$$S_B = \sqrt{\frac{20.94}{90}} = 0.48$$

r	2	3
q .99 (r, 174)	3.70	4.20
S_B q.99 (r, 174)	1.79	2.03

^{**}p < .01

จากตาราง 12 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของวิธีสอน 3 วิธีของการเรียนรู้

ทักษะวิชางานไฟฟ้าในเนื้อหาซับซ้อนกับไม่ซับซ้อน เปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนี้

- การสอนปกติ (ทักษะซับซ้อน) กับ การสาธิตแบบ 2 (ทักษะไม่ซับซ้อน)
- การสอนปกติ (ทักษะซับซ้อน) กับ การสาธิตแบบ 1 (ทักษะไม่ซับซ้อน)
- การสาธิตแบบ 2 (ทักษะซับซ้อน) กับ การสอนปกติ (ทักษะไม่ซับซ้อน)
- การสาธิตแบบ 2 (ทักษะซับซ้อน) กับ การสาธิตแบบ 1 (ทักษะไม่ซับซ้อน)
- การสาธิตแบบ 1 (ทักษะซับซ้อน) กับ การสอนปกติ (ทักษะไม่ซับซ้อน)
- การสาธิตแบบ 1 (ทักษะซับซ้อน) กับ การสาธิตแบบ 2 (ทักษะไม่ซับซ้อน)

ทุกคู่แตกต่างกัน นั่นคือ

1. วิธีการสาธิตแบบ 1 ในเนื้อหาวิชางานไฟฟ้าชนิดซับซ้อน ทำให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) มีผลการเรียนรู้ทางค่านทักษะได้สูงกว่าการสาธิตแบบ 2 ในเนื้อหาวิชางานไฟฟ้าชนิดไม่ซับซ้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. วิธีการสาธิตแบบ 1 ในเนื้อหาวิชางานไฟฟ้าชนิดไม่ซับซ้อน ทำให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) มีผลการเรียนรู้ทางค่านทักษะได้สูงกว่าการสาธิตแบบ 2 ในเนื้อหาวิชางานไฟฟ้าชนิดซับซ้อน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะในวิชางานไฟฟ้าจากระบวนการสาธิตแบบที่เป็น กระบวนการทำตามพร้อมไปกับการสาธิต และแบบที่เป็น กระบวนการสาธิตเสร็จก่อน ให้ทำตาม ด้วยการสอนปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะในวิชางานไฟฟ้าจากระบวนการสาธิต 2 แบบ และการสอนแบบปกติ ในเนื้อหาของการเรียนทักษะที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อน

สมมติฐานในการค้นคว้าวิจัย

1. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ซับซ้อนจากวิธีการที่ให้นักเรียนทำตาม พร้อมไปกับการสาธิต วิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม และวิธีสอนปกติ แตกต่างกัน
2. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้าในเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน จากวิธีการที่ให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต วิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม และวิธีสอนปกติ แตกต่างกัน
3. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้า จากวิธีการที่ให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต ในเนื้อหาที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อนแตกต่างกัน
4. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้า จากวิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม ในเนื้อหาที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อนแตกต่างกัน

5. ผลรวมการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ซับซ้อนกับไม่ซับซ้อน จากวิธีการทำตามพร้อมไปกับการสาธิต วิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม และวิธีสอนปกติแตกต่างกัน

6. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้าในเนื้อหาที่ซับซ้อน จากวิธีที่ให้นักเรียนทำตาม พร้อมไปกับการสาธิต และในเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อนจากวิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม แตกต่างกัน

7. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน จากวิธีที่ให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต และในเนื้อหาที่ซับซ้อนจากวิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ซึ่งเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 90 คน เป็นนักเรียนชายจำนวน 47 คน และนักเรียนหญิงจำนวน 43 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

2.1 ใบความรู้ (Information Sheet) ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ในเนื้อหาการเรียนรู้งานทักษะ 2 เรื่องคือ

2.1.1 การต่อสายไฟฟ้า

เป็นเนื้อหาการเรียนรู้งานทักษะอย่างง่ายหรือไม่ซับซ้อน

2.1.2 การประกอบทรานส์ฟอเมอร์ของหัวแรงไฟฟ้า แบบเป็น

เป็นเนื้อหาการเรียนรู้งานทักษะอย่างซับซ้อน

2.2 วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือ (Hand Tool) สำหรับการเรียนทักษะการฝึกทักษะ และการทดสอบภาคปฏิบัติในเนื้อหาทั้ง 2 เรื่อง

2.3 แบบประเมินผลงานการเรียนรู้งานทักษะทั้ง 2 เรื่อง ทำการประเมินผลจากการทำงานจริง (Work Sample) ด้วยมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) แบ่งออกเป็น 2 ตอนคือ

2.3.1 ประเมินด้านขบวนการขณะทดสอบภาคปฏิบัติ มีจำนวน 7 ข้อ

2.3.2 ประเมินด้านผลงานหลังการปฏิบัติงาน มีจำนวน 5 ข้อ

มาตราส่วนประเมินค่าทั้งหมดมี 5 ข้อ รวมเป็น 5 คะแนน เรียงลำดับเป็น 1 2 3 4 และ 5 ตามลำดับ

3. การดำเนินการทดลอง ให้กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 1 เรียนงานทักษะจากวิธีสาธิตแบบ 1 ทั้งเนื้อหาที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อน กลุ่มตัวอย่างที่ 2 เรียนงานทักษะจากวิธีสาธิตแบบ 2 ทั้งเนื้อหาที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อน กลุ่มตัวอย่างที่ 3 เรียนจากวิธีการสอนแบบปกติ ทั้งเนื้อหาที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อนเช่นเดียวกัน

ในการเรียนเนื้อหาแต่ละครั้งของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ใช้เวลา $1\frac{1}{2}$ ชั่วโมง จากนั้นให้ฝึกทักษะในงานที่ใ้เรียนไปแล้วกลุ่มละ 1 ครั้ง หลังจากฝึกทักษะแล้ว 1 วัน ให้ทดสอบภาคปฏิบัติจากการทำงานจริง แล้วทำการประเมินโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยอีก 1 คน

เวลาในการฝึกทักษะแต่ละครั้งใช้ไม่เกิน $1\frac{1}{2}$ ชั่วโมง (2 คาบ)

เวลาในการทดสอบแต่ละครั้งใช้ไม่เกิน $1\frac{1}{2}$ ชั่วโมง (2 คาบ)

รวมเวลาทดลองทั้งสิ้น 45 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลกระทำตามลำดับดังนี้

1. การหาคะแนนเฉลี่ย โดยการนำคะแนนจากการประเมินผลงานมาหาคะแนนเฉลี่ย เพื่อเป็นพื้นฐานในการคำนวณหาค่าอื่น ๆ

2. การหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการหาค่าความแปรปรวนเพื่อดูการกระจายของคะแนน

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนแบบองค์ประกอบเดียว (One-Way Analysis of Variance)
4. วิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนแบบสององค์ประกอบ (Two-Way Analysis of Variance)
5. วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแต่ละคู่โดยใช้สถิติ Kewman-Keules Method Test หลังจากทดสอบสมมติฐานด้วย F -test แล้วมีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามลำดับสมมติฐานดังนี้

1. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการงานไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ซับซ้อนจากวิธีการที่ให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต วิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม และวิธีสอนปกติ สูงกว่ากันตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการงานไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน จากวิธีการที่ให้นักเรียนทำตาม พร้อมไปกับการสาธิต วิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม และวิธีสอนปกติ สูงกว่ากันตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการงานไฟฟ้า จากวิธีการที่ให้นักเรียนทำตาม พร้อมไปกับการสาธิต ในเนื้อหาที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการงานไฟฟ้า จากวิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม ในเนื้อหาที่ซับซ้อน และไม่ซับซ้อน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. ผลรวมการเรียนรู้ทักษะวิชาการงานไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ซับซ้อนกับไม่ซับซ้อน จากวิธีการทำตามพร้อมไปกับการสาธิต วิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม และวิธีสอนปกติ สูงกว่ากันตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการงานไฟฟ้าในเนื้อหาที่ซับซ้อน จากวิธีที่ให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต สูงกว่าในเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน จากวิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการงานไฟฟ้าในเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน จากวิธีที่ให้นักเรียนทำตาม พร้อมไปกับการสาธิต สูงกว่าในเนื้อหาที่ซับซ้อน จากวิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

ในการอภิปรายผล ผู้วิจัยจะเสนอตามลำดับความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะในวิชาการงานไฟฟ้า จากกระบวนการให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต กระบวนการสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม และการสอนปกติ

การวิจัยครั้งนี้ปรากฏผลเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ดังนี้คือ

1.1 ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการงานไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ซับซ้อนจากวิธีการให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต สูงกว่าวิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม และวิธีสอนแบบปกติ ตามลำดับ

1.2 ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการงานไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน จากวิธีการให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต สูงกว่าวิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม และวิธีสอนแบบปกติ ตามลำดับ

1.3 ผลรวมการเรียนรู้ทักษะวิชาการงานไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ซับซ้อนกับไม่ซับซ้อน จากวิธีการให้นักเรียนทำตาม พร้อมไปกับการสาธิต สูงกว่าวิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม และการสอนแบบปกติ ตามลำดับ

1.4 ผลการเรียนรู้ทักษะวิชาการงานไฟฟ้าในเนื้อหาที่ซับซ้อน จากวิธีให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต สูงกว่าในเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน จากวิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม

1.5 ผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้าในเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน จากวิธีให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต สูงกว่าในเนื้อหาที่ซับซ้อนจากวิธีสาธิตก่อนให้นักเรียนทำตาม

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างการสาธิต กับการสอนแบบปกติ ก็จะพบว่า การสาธิตช่วยก่อให้เกิดผลการเรียนรู้ทักษะในการเรียนวิชางานไฟฟ้าของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) มากกว่าการสอนปกติ ทั้งทักษะชนิดซับซ้อนและไม่ซับซ้อน ซึ่งสอดคล้องกับข้อสรุปของสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน (National Institute for Skill Development. 1978 : -) ซึ่งใช้การสาธิตเป็นวิธีการหลัก ในการส่งเสริมและฝึกความรู้ทักษะวิชาชีพช่าง แก่ผู้เรียนทั่ว ๆ ไป เช่นเดียวกับหลักการของแอนเดอร์สัน และแกมมิลล์ (Anderson and Gemmill. 1976 : 27) ที่เสนอไว้ว่า การสอนงานทางเทคนิคอุตสาหกรรมศิลป์นั้น วิธีการสาธิตเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด

ในส่วนที่เปรียบเทียบระหว่างวิธีการสาธิต 2 แบบ ทั้งผลรวมและผลแยกของเนื้อหาทักษะ 2 ชนิด จะเห็นได้ว่า วิธีการสาธิตแบบให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต ช่วยให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้าสูงกว่าแบบสาธิตเสร็จให้นักเรียนทำตาม ในทุก ๆ ข้อ แสดงว่าการเสนอทักษะแบบเป็นขั้น ๆ (Step by Step) และมีการจัดลำดับของสิ่งเรอย่างถูกต้อง ตลอดทั้งให้มีการตอบสนองที่เป็นลูกโซ่ตามหลักการของ เคอ เซคโก และ คราวฟอร์ด (De Cecco and Crawford. 1974 : 254) ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ทักษะได้ดี โดยเริ่มต้นของการเรียนรู้ทักษะจากการทำตามได้ด้วยตนเองโดยตลอด จากแบบอย่างที่ได้รับ (Imitation) เป็นขั้นของการเลียนแบบ หรือเอาอย่าง ตามแนวทางของ บลูม และ กราธวอล (Bloom, 1956 : Krathwohl. 1964. อ้างจากGronlund. 1970 : 18 - 19) ผลดังกล่าวนี้สอดคล้องกับการวิจัยของ ทรงชัย ธรรมชัยยา (ทรงชัย ธรรมชัยยา 2519 : 35 - 36) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่องอิทธิพลของการจัดลำดับขั้นการสอน และการฝึกทีละขั้นต่อการเรียนรู้ทักษะ โดยทำการทดลองกับนิสิตระดับปริญญาตรี ปรากฏว่า การสอนไปแต่ละขั้น แล้วให้ผู้เรียนทำตามทันที ให้ผลการเรียนรู้ทักษะดีกว่าแบบอื่น ๆ

2. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะในวิชางานไฟฟ้า จากกระบวนการให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต กระบวนการสาธิตเสร็จให้นักเรียนทำตาม ในเนื้อหาของการเรียน ทักษะที่ซับซ้อน และไม่ซับซ้อน

ผลการวิจัยไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ ดังนี้คือ

2.1 ผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้า จากวิธีการที่ให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต ในเนื้อหาที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อน ไม่แตกต่างกัน

2.2 ผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้า จากวิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม ในเนื้อหาที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อน ไม่แตกต่างกัน

แสดงว่า การเสนอทักษะแก่นักเรียน วิธีการสอนเท่านั้นที่จะเป็นตัวส่งผลต่อการเรียนรู้ ทักษะของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เนลเลอร์ (Naylor, 1962 : 78) ที่สรุปว่า งานฝึกฝีมือที่ไม่ซับซ้อนมีขั้นตอนน้อย การสอนโดยวิธีแยกเนื้อหาฝึกเป็นชั้น เป็นวิธีการที่ดีและมีประสิทธิภาพสูง และถ้าเป็นงานที่มีความยากหรือซับซ้อนมาก เกอร์รี่ และซิลเวียส (Curry and Silvius, 1953 : 114 - 128) สรุปว่าต้องจัดให้เป็น One Operation เพื่อให้สาธิตเป็นขั้นตอน ซึ่งผู้เรียนจะสามารถทำตามได้ เช่นเดียวกับเนื้อหาง่ายหรือไม่ซับซ้อน เพราะถ้ามากเกินไป ระยะเวลาที่จะนานขึ้น นักเรียนจะเกิดการสับสนในเนื้อหาที่เรียน

ข้อสังเกตจากรูปผลการวิจัยครั้งนี้ แสดงให้เห็นอย่างเด่นชัดว่าการเปรียบเทียบระหว่าง วิธีการสาธิต 2 แบบ ในทักษะระดับเดียวกัน และในทักษะต่างระดับกัน หรือแม้แต่ผลรวมของทักษะทั้ง 2 ระดับผลปรากฏว่า วิธีการที่ให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต ให้ผลการเรียนรู้ทักษะ สูงกว่า วิธีการสาธิตเสร็จก่อน ให้นักเรียนทำตามในทุกกรณี และจากผลการสังเกต ขณะทำการสาธิตทักษะ การฝึกทักษะ และการทดสอบปฏิบัติ ผู้เรียนมีความสนใจในการปฏิบัติงานมาก เมื่อได้เรียนงานทักษะจากวิธีการที่ให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต

ข้อเสนอแนะ

1. การสอนงานทักษะในแขนงวิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะในกลุ่มวิชาการงานและพื้นฐานอาชีพ ตามโครงสร้างหลักสูตรใหม่ ซึ่งจัดให้วิชาการงานและพื้นฐานอาชีพ เป็นวิชา

บังคับกลุ่มหนึ่ง ที่นักเรียนในกระถังไม้ชั้นประถมศึกษาตอนต้นทุกคนต้องเรียน เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานใดบางอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนควรใช้วิธีการสอนทีละชั้น แบบให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต เพื่อให้วิธีการสาธิตซึ่งดีกว่าการสอนธรรมดาทั่วไป มีความสมบูรณ์ในตัวเองมากขึ้น

2. การสอนงานทักษะใหม่ ในวิชางานไฟฟ้าแก่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม. 3) ในเนื้อหาการเรียนรู้งานทักษะอย่างง่ายและอย่างซับซ้อน ควรใช้วิธีสอนแบบที่เป็นกระบวนการ โดยให้ผู้เรียนทำตามทีละชั้น พร้อมกับการสาธิตของครู เพราะเป็นแบบของการสาธิตที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทักษะได้ดีที่สุด

3. ควรมีการศึกษาค้นคว้าการเรียนรู้ทักษะในวิชางานไฟฟ้ากับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม. 3) จากกระบวนการสาธิต 2 แบบ โดยการมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วมของนักเรียน คัดการสาธิตขั้นตอนต่าง ๆ ในกระบวนการอันต่อเนื่อง เพื่อเปรียบเทียบดูว่าจะมีความแตกต่างกันหรือไม่เพียงใด

4. ควรมีการศึกษาค้นคว้าการเรียนรู้ทักษะจากกระบวนการสาธิต 2 แบบของนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ ในวิชาการงานแขนงต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบดูว่าจะมีความแตกต่างกันหรือไม่เพียงใด

5. ควรมีการศึกษาค้นคว้าการเรียนรู้ทักษะจากกระบวนการสาธิต 2 แบบ กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ม. 5) หรือชั้นอื่น ๆ ในวิชางานไฟฟ้าหรือวิชาอื่นๆ ของกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ โดยเปลี่ยนแปลง ใบความรู้ (Information Sheet) เป็นใบประกอบการสอน (Instruction Sheets) ต่อไปนี้คือ

- ใบงาน (Job Sheet)
- ใบปฏิบัติงาน (Operation Sheet)
- ใบมอบงาน (Assignment Sheet)

อย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อเปรียบเทียบดูว่าจะมีความแตกต่างกันหรือไม่เพียงใด

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนกพร จาริก การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการเรียนรู้โดยวิธีสาธิตกับการเรียนโดยมีภาพยนตร์ตลับ
ชนิด Super 8 ประกอบการสอน ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 43 หน้า อัดสำเนา
- กมล กิษุมล "กลวิธีการสอนทักษะ" ศูนย์ศึกษา 1 : 14 - 17 มกราคม
2509
- จวาล แพร่ทูล เทคนิคการวัดผล วัฒนาพานิช 2508, 452 หน้า
- ทรงชัย ชมชัยยา อิทธิพลของการจัดลำดับขั้นการสอน และการฝึกทักษะที่ละขั้น
ต่อการเรียนทักษะ วิทยานิพนธ์ ก.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2519,
39 หน้า อัดสำเนา
- นรา บุรณรัช พฤติกรรมการสอนก่อนการสนใจและอ่านปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับ
นักเรียน ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2518, 61 หน้า อัดสำเนา
- นอมฤติ จงพยุหะ และคณะ คู่มือการศึกษาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ โรงพิมพ์มิตรสยาม
2517, 279 หน้า
- นิภา นิษายน เอกสารประกอบการสอนวิชา จิต 221 จิตวิทยาพัฒนาการ
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน ม.ป.ป., 186 หน้า
- นิมิตร มาศเกษม การเปรียบเทียบการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะระหว่างวิธีสาธิต
และวิธีปฏิบัติการณ์ทดลอง วิทยานิพนธ์ ก.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2518,
135 หน้า อัดสำเนา
- บุษกร เพชรวิจิตร สหสัมพันธ์ : ประเภทและวิธีการ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 156 หน้า
- ประทีป สยามชัย "การตัดสินใจในวิชาชีพ" ศึกษาสัมพันธ์ 3 : 22 สิงหาคม
2519

ปรีชา อนุถาวรชนะ การศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ทักษะทางช่างโดยใช้ภาพยนตร์
แบบตลับ 8 มิลลิเมตร รวมกับการลงมือปฏิบัติ ปริณิพนธ์ กค.ม.

วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2514, 73 หน้า อักส่าเนา
เปรีอง กุญท์ การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2519, 141 หน้า

พรรณี ชูชัย จิตวิทยาการเรียนการสอน พิมพ์ครั้งที่ 2 วรุฒิการพิมพ์ 2522,
266 หน้า

พิลาศ เกื้อมี การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางช่างโดยการสอนด้วยวิธีการสาธิต
ธรรมดา และการสาธิตโดยใช้เทปโทรทัศน์ ปริณิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 45 หน้า อักส่าเนา

มัลลิกา เกาฬิจิตร "รูปแบบการเรียนการสอนในปัจจุบัน" มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน 1 : 19 - 25 กันยายน 2522

วิชัย มณีธัญลิกุล การเปรียบเทียบวิธีหาพุน้ำของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยการ
ใช้โปรแกรมฟิล์มมัลต์และการสาธิต วิทยานิพนธ์ ก.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2517, 279 หน้า อักส่าเนา

วิเชียร เกตุสิงห์ สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
แห่งชาติ พิมพ์ครั้งที่ 4 2522, 145 หน้า

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ คู่มือการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตร
มัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง จงเริ่การพิมพ์
2521, 81 หน้า

..... คู่มือหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ป.สัมพันธ์พาณิชย์
2521, 75 หน้า

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมสามัญศึกษา แนวปฏิบัติการสอนวิชาภาษาอังกฤษ ม.1
ม.ป.ท 2521, 392 หน้า

สุทธิ ประจักษ์ดี อุตสาหกรรมศิลป์ ภาควิชาอุตสาหกรรมศิลป์ วิทยาลัยครู

ละโว้ 2522, 138 หน้า

สุเทพ อ่อนระยับ การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ในวิชาช่างไฟฟ้าจากการใช้

ภาพยนตร์ตลับ 8 ม.ม. สไลด์ และวิธีสอนแบบสาธิต ปริญญาโท กศ.ม.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 72 หน้า อักษรานา

องอาจ ศิลาชัย การศึกษาเปรียบเทียบการเรียนรู้วิชาช่างของนักเรียนมัธยมศึกษา

ตอนต้น โดยการใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. และภาพยนตร์ 16 ม.ม. ประกอบ

การสอน ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2519, 92 หน้า อักษรานา

องอาจ จิยะจันทร์ การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ในวิชาช่าง โดยใช้วิธีสอนสาธิต

กับวิธีสอนโดยใช้สไลด์ มีเสียงประกอบ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายชายอาชีพ

ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2516, 72 หน้า

อักษรานา

อนันต์ ศรีโสภณ หลักการวิจัยเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 2 วัฒนาพานิช 2521, 430 หน้า

..... สถิติเบื้องต้น วัฒนาพานิช 2521, 396 หน้า

อาคม จันทสุนทร และเชาวลิต ชำนาญ ลกเวลาการสอน : นวัตกรรมที่น่าสนใจ

ทิศทางการพิมพ์ ดพบุรี 2521, 378 หน้า

เอกราช อูตระกูล หลักการและวิธีสอนอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

วิทยาลัยครูพระนคร 2521, 169 หน้า

Anderson, Lowell D. and Perry Germill. "How Good en Your Demonstration Skill?" Industrial Education. 1 : 27 - 29 January, 1976.

Benneth, Kenneth B. "Student Evaluation-The new way" Industrial Arts and Vocational Education. 48(4) : 124 - 125 April, 1959.

Bloom, Benjamin S. and others. Handbook an formative and summative evaluation of student Learning. New York, McGraw-Hill, 1971. 923 p.

- Brennecke, John H. and Robert G. Amick. Psychology and Human Experience. California, Cleucoe Press, 1974. 320 p.
- Brown James W. Richard B. Lewis and Fred F. Hardoroad. A.V. Instruction Media and Methods. 3rd ed., New York, McGraw-Hill Book Co., 1969. 621 p.
- De Cecco, John F. and William R. Crawford. The Psychology of learning and instruction. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1968. 800 p.
- Deighton, Lee C. The Encyclopedia of Education, Volume 6, The MacMillan Company & The Free Press, 1971. 600 p.
- Fitts, Paul M. and Michael I. Posner. Human Performance. California, Brooks Cole Publishing Co., 1967. 162 p.
- Flexner, Stuart Berg, The Random House Dictionary of the English Language. 4th ed., Random House, New York, 1969. 1568 p.
- Gagne, Robert M. The Condition of Learning. New York; Holt, 1970. 407 p.
- Gerberich, Joseph R. Harry A. Greene and Albert N. Jorgensen. Measurement and Evaluation in the Modern School. David McKay Company, Inc., 1962. 642 p.
- Good, Carter Victor. Dictionary of Education. 3rd ed., New York, McGraw-Hill, 1973, 681 p.
- Gove, Philip Babcock. Webster's Third New International Dictionary. 16th ed., G & C Merriam Company Publishers, Springfield, Massachusetts, 1971. 2662 p.
- Gronlund Norman E. Constructing Achievement Test. 2nd ed., Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1977. 150 p.
- _____. Measurement and Evaluation in Teaching. The MacMillan Company, New York, 1965. 420 p.
- _____. Stating Behavioral Objectives for Classroom Instruction. The MacMillan Company, Collier-MacMillan Limited, London, 1970. 56 p.
- Hunter, G. David. "How To Improve Your Demonstration Technique" Industrial Education. 8 : 32 - 33 November, 1977.

- John, Kenneth W. "A Comparison of Two Methods of Teaching Eight Grade General Science : Traditional and Structured Problem Solving" Dissertation Abstracts International. A(27) : 994 - 995 A, October, 1966.
- Marshall, John Clark and Loyde Wesley Hales. Classroom Test Construction. Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1971. 335 p.
- National Institute for Skill Development. The Lecturer's Manual Instructor Training Course. Bangkok, Instructor Training Unit, 1976.
- Nielsen, Gerhard S. Psychology and International Affairs. Copenhagen : Munksgaard, 1962. 132 p.
- Oxford University. The Compact edition of the Oxford english dictionary. 9th ed., Volume 1-2, Oxford University press, Glasgow, New York, 1975. 4116 p.
- Rudolf, William. "Differences in Retention between population at seven grade science students taught by the method of instructive: Small Group Laboratory and Teacher Demonstration" Dissertation Abstracts International. 3(6) : 2753 - 2754 A December, 1970.
- Silvius, G. Harold and Estell H. Curry. Teaching Successfully in the Industrial Arts and Vocational Subjects. McKnight & McKnight Publishing Company, Bloomington, Illinois, 1953. 339 p.
- Strehle, Joseph A. "A Comparative Achievement of Seventh Grade Exploratory Science Student taught by Laboratory Versus Enriched Lecture Demonstration Methods of instruction" Dissertation Abstracts International. 4(25) : 2386. October, 1964.
- Sund, Robert B. and Leslie W. Trewbridge. Teaching Science by Inquiry in the Secondary School. 2nd ed., Columbus, Ohio, Charles E. Merrill Publishing Co., 1973. 631 p.
- Tiffin, Joseph and Ernest J. McCormick. Industrial Psychology. New Jersey, Prentice-Hall, 1965. 682 p.
- Travers, Robert M.W., Educational Measurement. The MacMillan Company, New York, 1955. 420 p.
- Waldrop, Phillip S. "In All Fairness to You and Your Students" Industrial Education. a : 32 - 33 December, 1977.

Winer, B.J., Statistical Principles in Experimental Design. 2nd ed., New York, McGraw-Hill Book Co., 1971. 901 p.

Wontling, Tim L. "Measurement and Evaluation : article nine in a series on special needs students" Industrial Education. 5 : 29 - 32 May/June, 1978.

Woodruff, Asahel D. The Psychology of Teaching. New York, Longmans, 1948. 272 p.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

เนื้อหาการเรียนรู้งานทักษะวิชางานไฟฟ้า

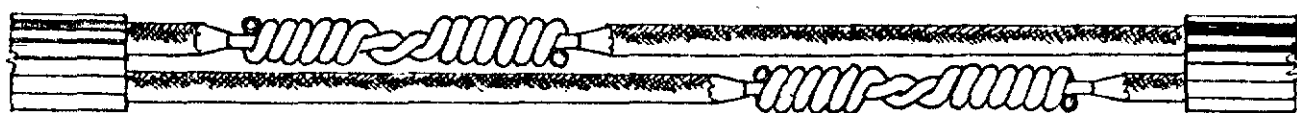
– การต่อสายไฟฟ้า

เป็นเนื้อหาการเรียนรู้งานทักษะอย่างง่าย

– การประกอบทรานส์ฟอร์เมอร์ของหัวแรงไฟฟ้าแบบป็น

เป็นเนื้อหาการเรียนรู้งานทักษะอย่างซับซ้อน

การต่อสายไฟฟ้า



แบบต่อสายคู่

(Duplex Joint)

เป็นวิธีการต่อเพื่อเพิ่มขนาดความยาวของสาย จุดต่อแบบนี้สามารถรับแรง
ดึงได้เป็นอย่างดี ในการต่อใช้แบบอย่างตามวิธีต่อแบบสายเดี่ยว (Western Union
Splice) 2 ครั้ง โดยให้จุดต่อทั้งสองอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ตรงกัน

การต่อสายไฟฟ้า

แบบต่อสายคู่

(Duplex Joint)

งานการต่อสายไฟฟ้า จัดเป็นหน่วยที่สำคัญมากอย่างหนึ่งของงานช่างไฟฟ้า ไม่ว่าจะเป็นการต่อวงจร หรือการเดินสาย ตามอาคารที่พักอาศัย หลักสำคัญของ การต่อสายทุกครั้งคือ จุดต่อที่ใดต้องสัมผัสกันแน่นสนิท ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านจุดต่อ ได้สะดวก นอกจากนี้จุดต่อต้องแข็งแรง คงทนถาวร เพื่อความปลอดภัยขณะใช้งาน

การต่อสายที่ทำไม่ถูกต้องตามหลักการ เช่น ใช้วิธีการอย่างหยาบ ๆ ง่าย ๆ เพียงเพื่อให้จุดต่อแตะกันเท่านั้น หรือพันปลายสายที่จุดต่อไม่แน่น เมื่อเวลาผ่านไปใช้งานจริงๆ แรงกระแทกกระเทือนอาจทำให้สายหลุดหลวม ผู้ใช้ไฟฟ้าอาจได้รับอันตราย และเกิดอุบัติเหตุตามมาได้ นอกจากนี้ยังเป็นเหตุให้เกิดความยุ่งยากต่าง ๆ อีกมาก เช่น ไฟกระพริบ ไฟดับ หรือเกิด ๆ คับ ๆ เป็นต้น

จุดมุ่งหมาย

1. นักเรียนใช้เครื่องมือในงานการต่อสายได้อย่างถูกต้องคล่องแคล่ว
2. นักเรียนต่อสายคู่ได้ถูกต้อง
3. นักเรียนใช้วัสดุอุปกรณ์ถูกต้องเหมาะสมและประหยัด

เครื่องมือที่ใช้

1. มีดปอกสายไฟฟ้า
2. คีมตัดปอกสายไฟฟ้า
3. คีมจับสายไฟฟ้า
4. ไม้บรรทัด

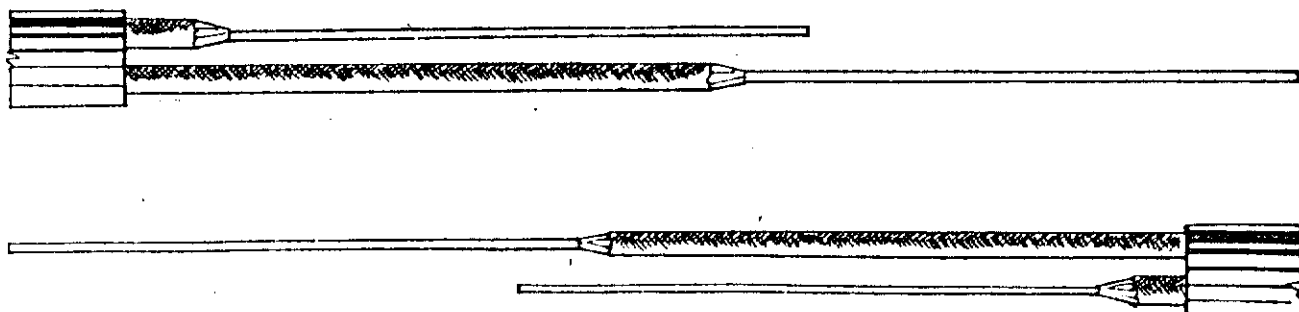
วัสดุที่ใช้

1. สายคู่ (P.V.C.)

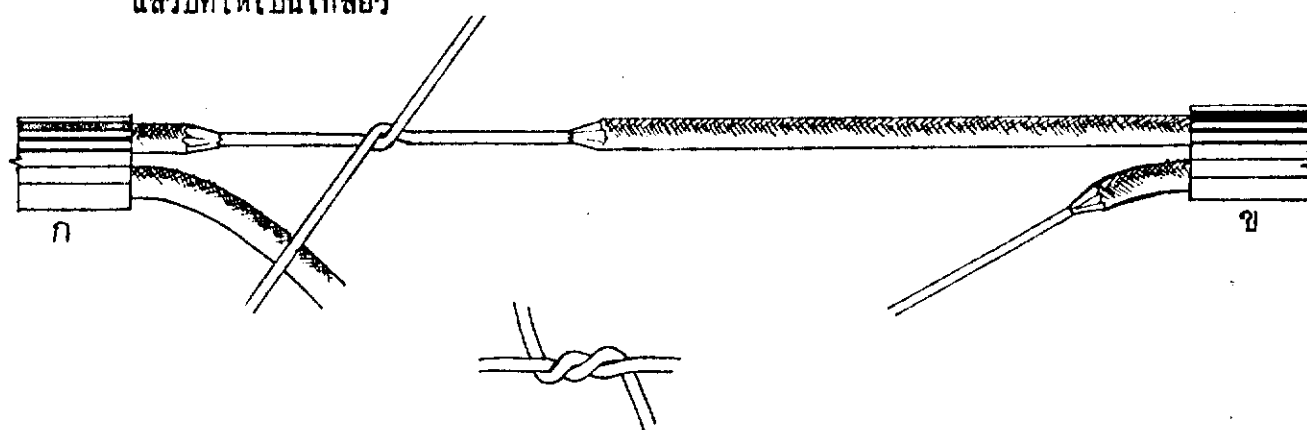
ขนาด 2 x 1 mm² 1 เมตร

ลำดับขั้นตอนการทำงาน

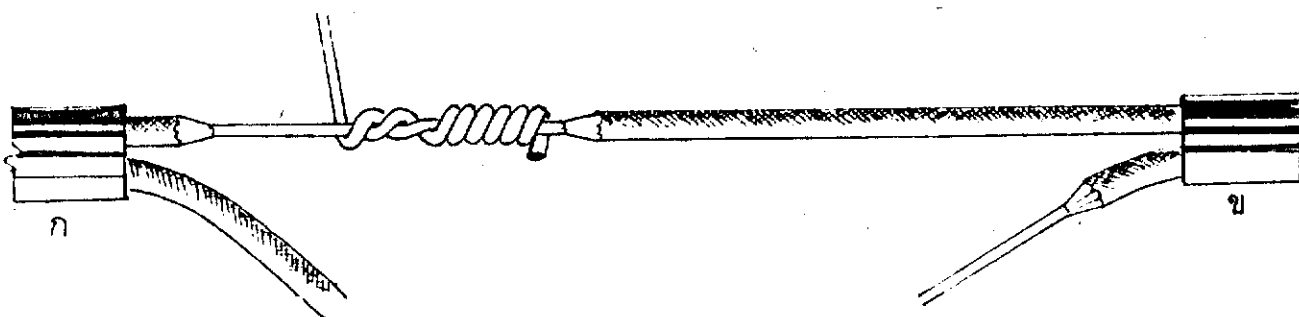
ขั้นที่ 1 ปอกปลายสาย 2 ปลายควมมิกปอกสายหรือคีมปอกสาย



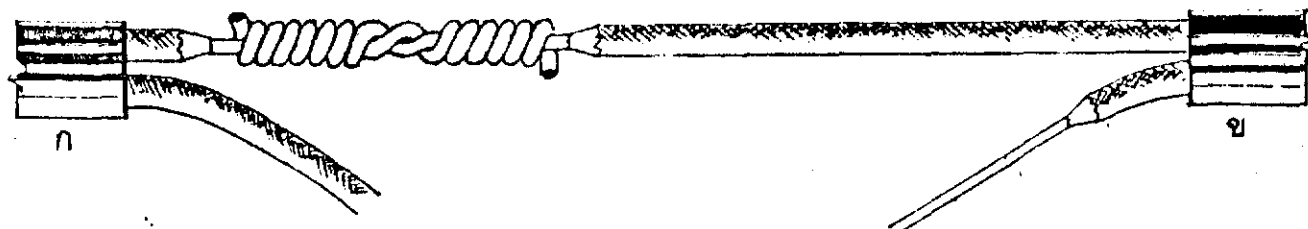
ขั้นที่ 2 ประสานปลายสายเส้น 1 ของ ก. กับปลายสายเส้น 1 ของ ข.
แล้วมิกให้เป็นเกลียว



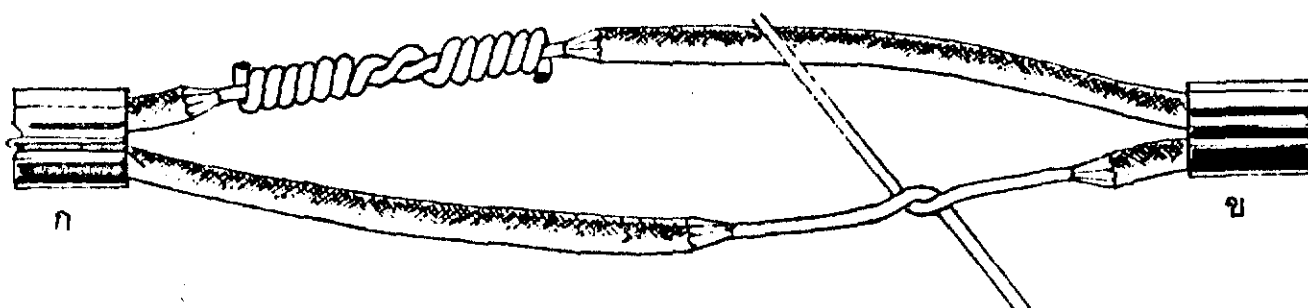
ขั้นที่ 3 พันปลายสายเส้น 1 ของ ก. หับลายเส้น 1 ของ ข. จนหมด
ปลายสาย



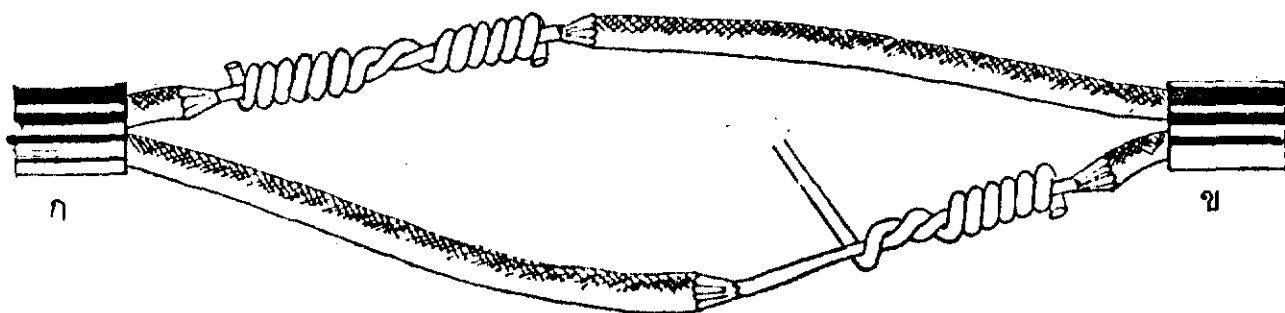
ขั้นที่ 4 พันปลายสายเส้น 1 ของ ข. หักสายเส้น 1 ของ ก. จนหมด
ปลายสาย



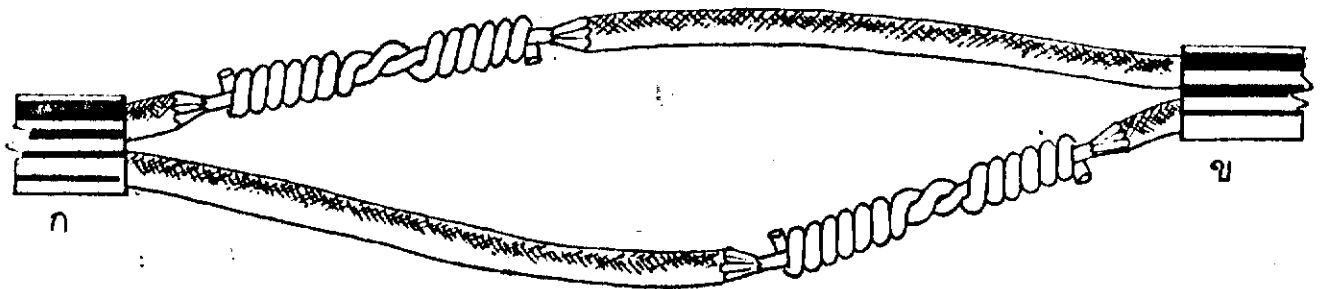
ขั้นที่ 5 ประสานสายเส้น 2 ของ ก. กับปลายสายเส้น 2 ของ ข. แล้วมัด
ให้เป็นเกลียวโดยกำหนดระยะให้พอดีกับจุดที่ออกแรก



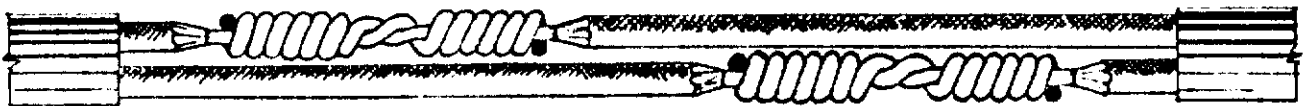
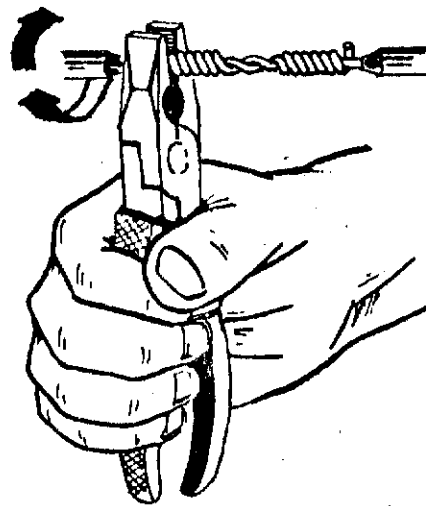
ขั้นที่ 6 พันปลายสายเส้น 2 ของ ก. หักสายเส้น 2 ของ ข. จนหมด
ปลายสาย



ขั้นที่ 7 พันปลายสายเส้น 2 ของ ข. หักสายเส้น 2 ของ ก. จนหมด
ปลายสาย

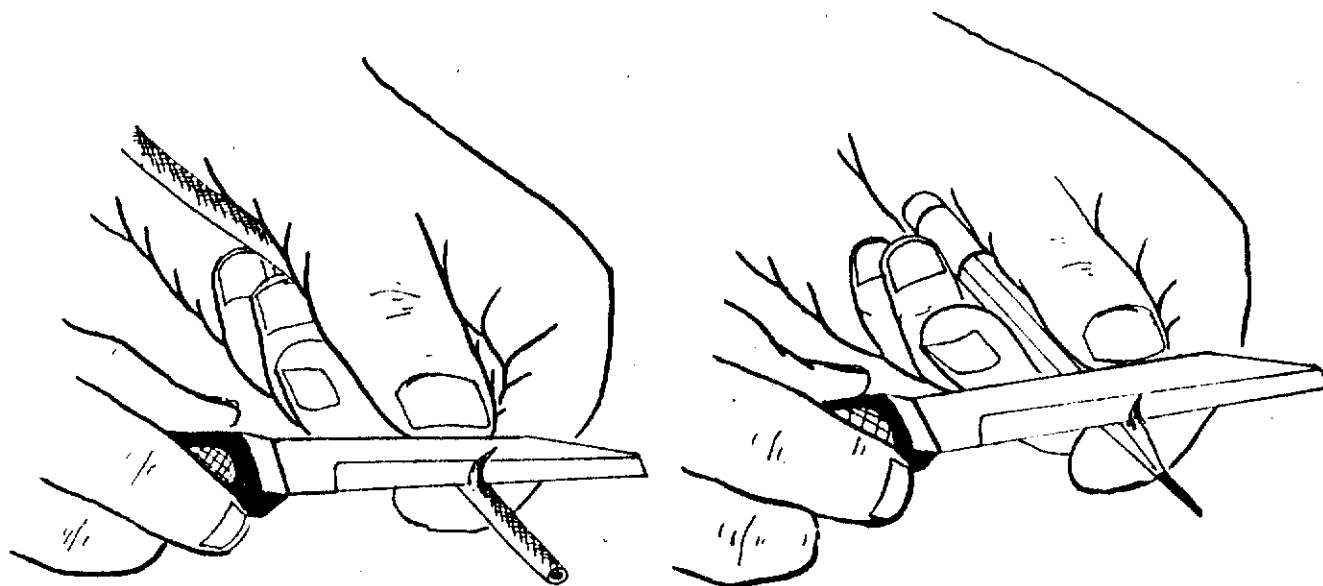


ขั้นที่ 8 ใช้คีมจับบีบปลายสายที่พันแล้วทั้ง 4 ปลายให้เรียบ ตัดสายให้ตรง

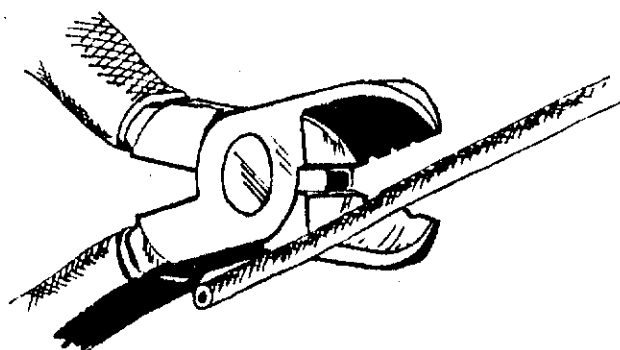


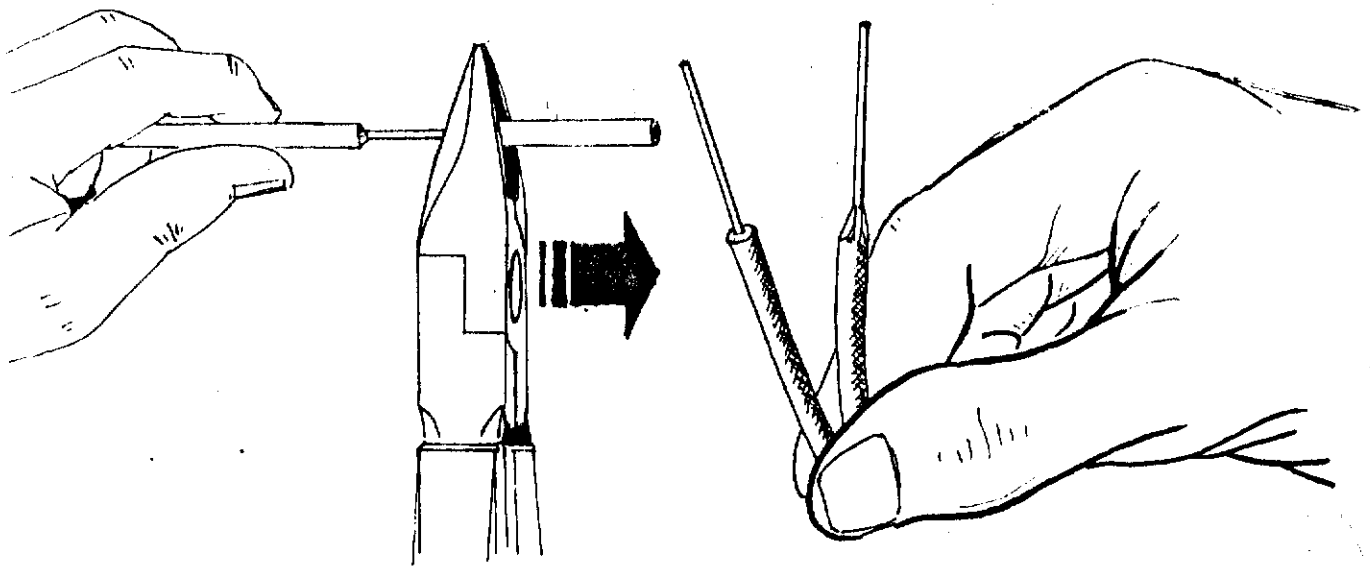
ข้อแนะนำ

1. การปลอกสายควรมีคัตงอใช้วิธีการเกี่ยวกับการเหลาकिनสอดเพื่อป้องกันมิให้สายเป็นรอย จึงห้ามใช้วิธีการควั่นสาย

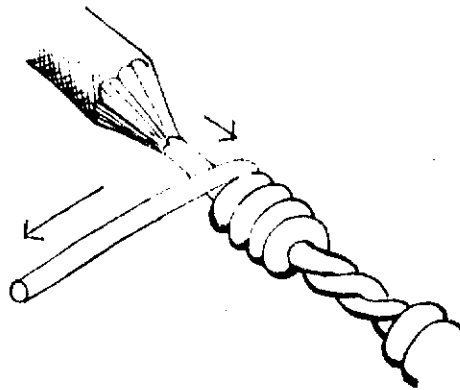


แต่ถ้าเป็นการปลอกด้วยคีมปลอกสาย ต้องกำหนดระยะของขนาดสายให้พอดีกับระยะการปลอกของคีม เพื่อป้องกันมิให้สายเป็นรอยอันจะทำให้เกิดการหักหรือขาด เมื่อทำการคอสาย

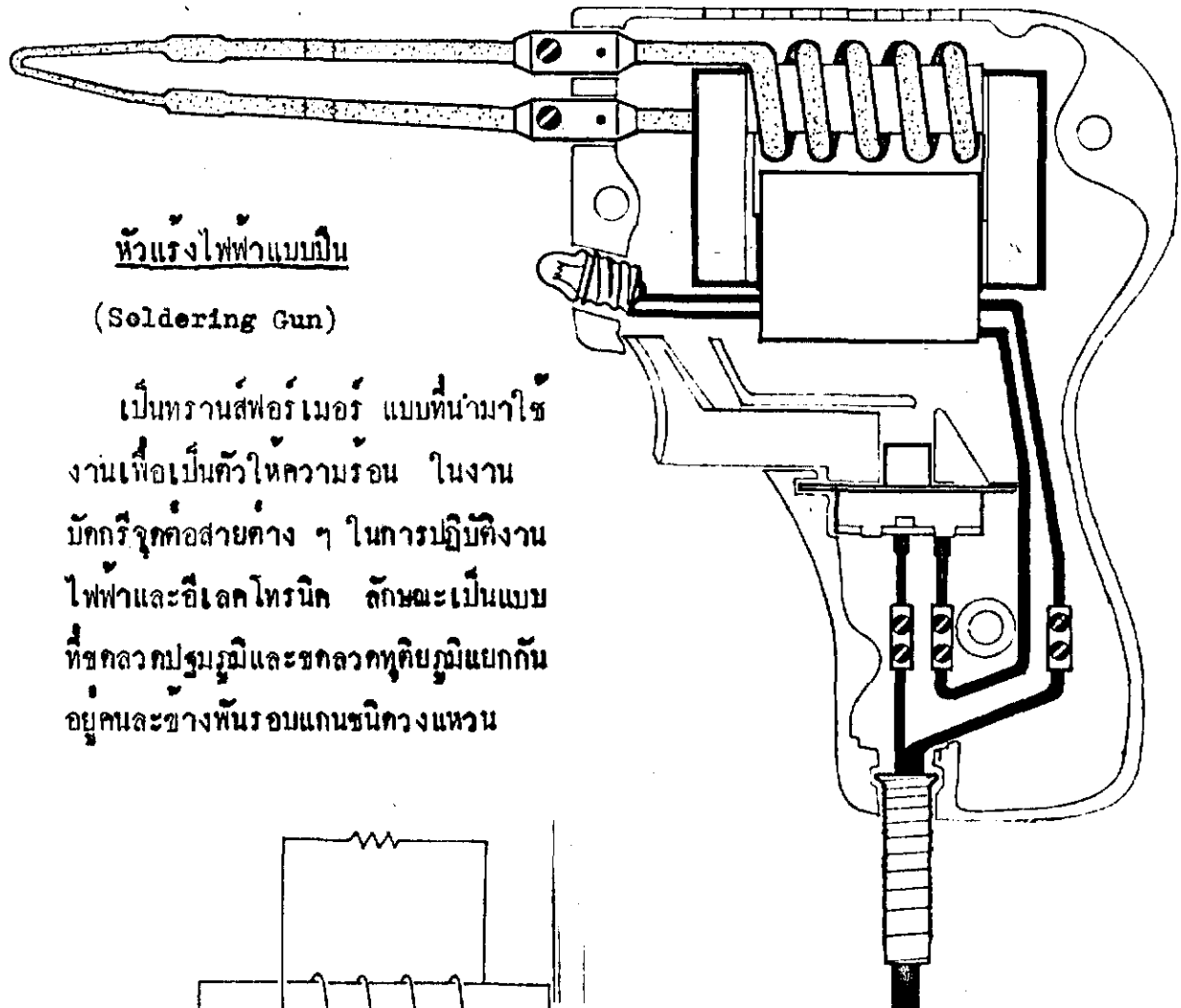




2. การพันสายที่ถูกต้องต้องพันด้วยแรงถึงเพื่อให้แน่นและทำการพันให้ชิดกันแบบ
รอนตอรอบทวนลำตัวโกยตลอด

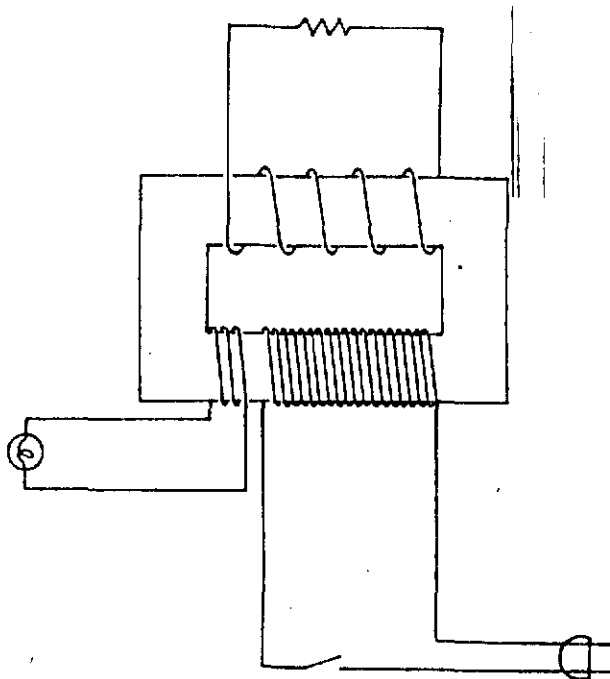


การประกอบทรานส์ฟอร์มเมอร์



หัวแรงไฟฟ้าแบบปืน
(Soldering Gun)

เป็นทรานส์ฟอร์มเมอร์ แบบที่นำมาใช้
งานเพื่อเป็นหัวให้ความร้อน ในงาน
บัดกรีจุดต่อสายต่าง ๆ ในการปฏิบัติงาน
ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ลักษณะเป็นแบบ
ที่ขดลวดปฐมภูมิและขดลวดทุติยภูมิแยกกัน
อยู่คนละขางพื้นรอบแกนชนิดวงแหวน



ทรานส์ฟอร์มเมอร์
(Transformer)

การประกอบทรานส์ฟอเมอร์

หัวแรงไฟฟ้า แบบปืน

(Soldering Gun)

ทรานส์ฟอเมอร์ (Transformer) หรือหม้อแปลงไฟฟ้า คืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงแรงดันและกระแสไฟฟ้าสลับ (AC.) จากขนาดหนึ่งให้ได้อีกขนาดหนึ่งตามความต้องการของงานแต่ละอย่างได้โดยหลักการเหนี่ยวนำของแม่เหล็ก ในการเปลี่ยนแปลงแรงดันไฟฟ้า ถ้าเปลี่ยนแปลงให้สูงขึ้น เรียกว่า Step up Transformer หรือแปลงให้ต่ำลง เรียกว่า Step down Transformer

การสร้างหม้อแปลงไฟฟ้าแบบแปลงลง สำหรับหัวแรงแบบปืนนั้น จำเป็นต้องออกแบบให้ชดเชยคุณสมบัติ และชดเชยคุณสมบัติอยู่คนละส่วน เนื่องจากเวลาทำงาน ชดเชยคุณสมบัติเกิดความร้อนมาก จึงต้องใช้แกนเหล็กแบบวงแหวน (Ring Type)

การประกอบชุด ชดเชยต้องใช้ความระมัดระวังมีเซนนั้นอาจเกิดการช็อตในวงจรได้ การประกอบชุดทรานส์ฟอเมอร์กับฝาครอบซึ่งเป็นฉนวน ต้องยึดแกนให้แน่นก่อน เพื่อป้องกันมิให้เกิดการสั่นของแกนเหล็ก ขณะทรานส์ฟอเมอร์ทำงาน

จุดมุ่งหมาย

1. นักเรียนใช้เครื่องมือประกอบทรานส์ฟอเมอร์ได้ถูกต้องคล่องแคล่ว
2. นักเรียนใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างประหยัด
3. นักเรียนประกอบทรานส์ฟอเมอร์หัวแรงไฟฟ้าแบบปืนได้ถูกต้อง

เครื่องมือที่ใช้

1. คีมตัด และปอกสายไฟฟ้า
2. ไขควง
3. ดอน

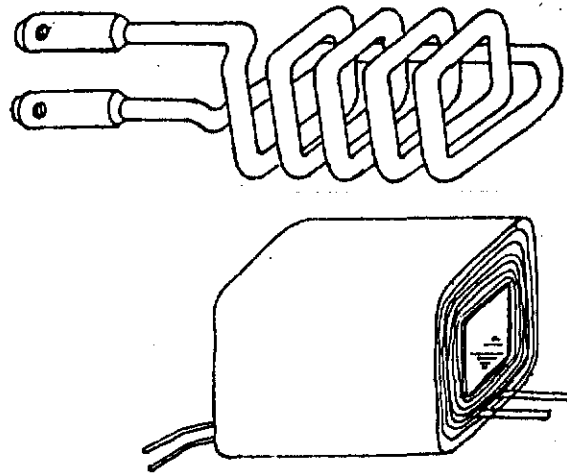
4. คัทเตอร์
5. คีมจับ
6. บรรทัดเหล็ก
7. กินสอ

วัสดุที่ใช้

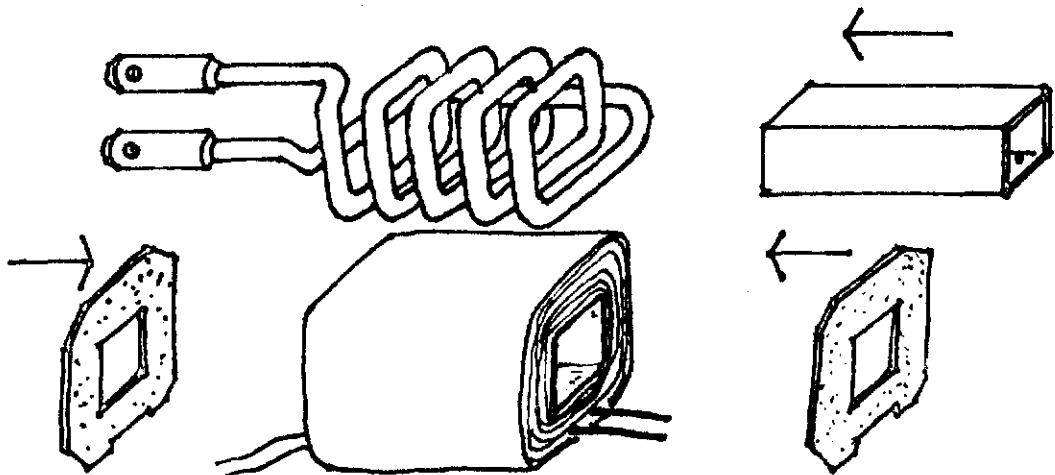
1. ปลั๊กไฟฟ้า
2. สายอ่อน ขนาด $2 \times 1 \text{ mm}^2$
3. สปริงรองรับสาย
4. ขั้วต่อสาย
5. สวิตช์แบบ SPST
6. ชุดขดลวดปฐมภูมิ และชุดลวดทุติยภูมิ
7. หลอด 2.2 V.
8. แกนทรานส์ฟอร์เมอร์
9. กระดาษไฟเบอร์
10. หัวเชื่อม (หัวทึบ)
11. น็อต ขนาด $\frac{1}{8}'' \times \frac{1}{4}''$
12. น็อต ขนาด $\frac{3}{16}'' \times \frac{3}{4}''$
13. ฝาครอบแบกคาไลต์
14. เทปพันสายไฟฟ้า

ลำดับขั้นตอนปฏิบัติงาน

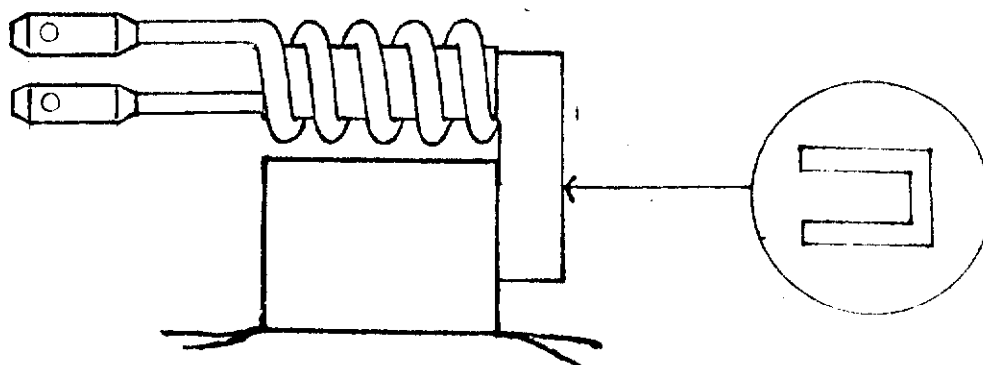
ขั้นที่ 1 จับคู่ขดลวดปฐมภูมิ และขดลวดทุติยภูมิ ให้ถูกตำแหน่งบน ล้าง หน้า และหลัง เพื่อให้พร้อมสำหรับการอัดแกนเหล็ก



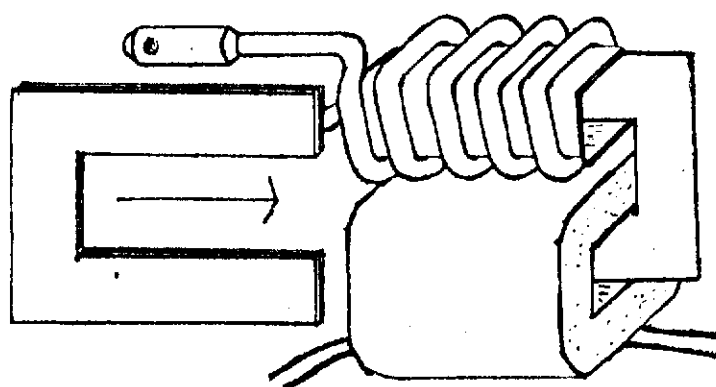
ขั้นที่ 2 ใส่แผ่นฉนวน ทาจากกระดาษไฟเบอร์ประกอบหัวท้ายขดลวดปฐมภูมิ และรองรับขดลวดทุติยภูมิ สำหรับกันกระแทกและดูดซับ จากแกนเหล็ก



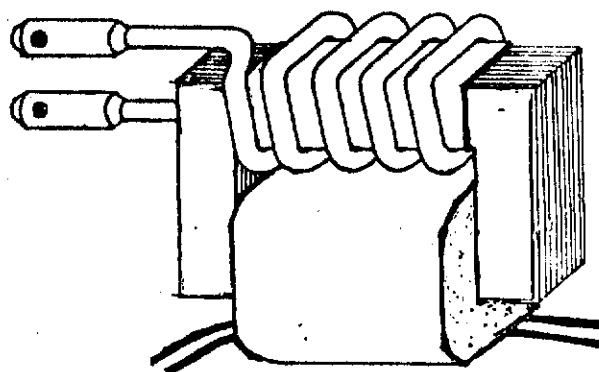
ขั้นที่ 3 เริ่มใส่แกนเหล็กรูปตัว ยู แผ่นแรกเข้าทางขวามือบังคับให้แน่นกับชุด
ขดลวดปฐมภูมิ และขดลวดทุติยภูมิ



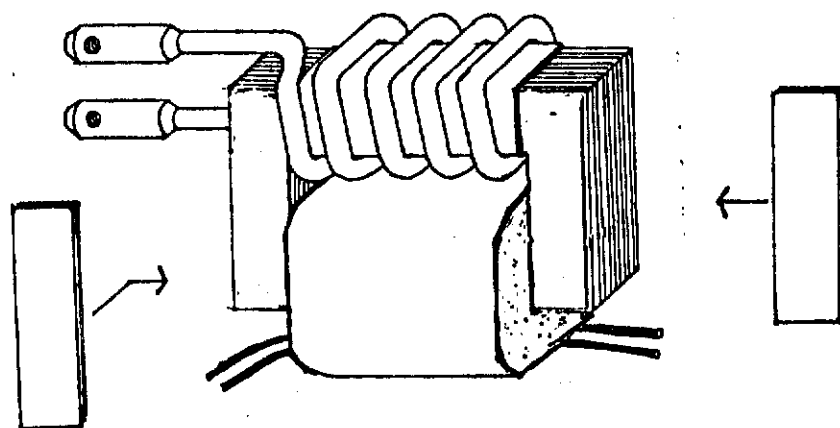
ขั้นที่ 4 ใส่แกนตัว ยู ขั้นที่ 2 โดยใส่แกนตัว ยู 3 ถึง 4 แผ่นซ้อนกัน ใส่จาก
ซ้ายไปขวา ในทิศทางตรงข้ามกับแผ่นแรก อีกประกบแน่นทับแผ่นแรก



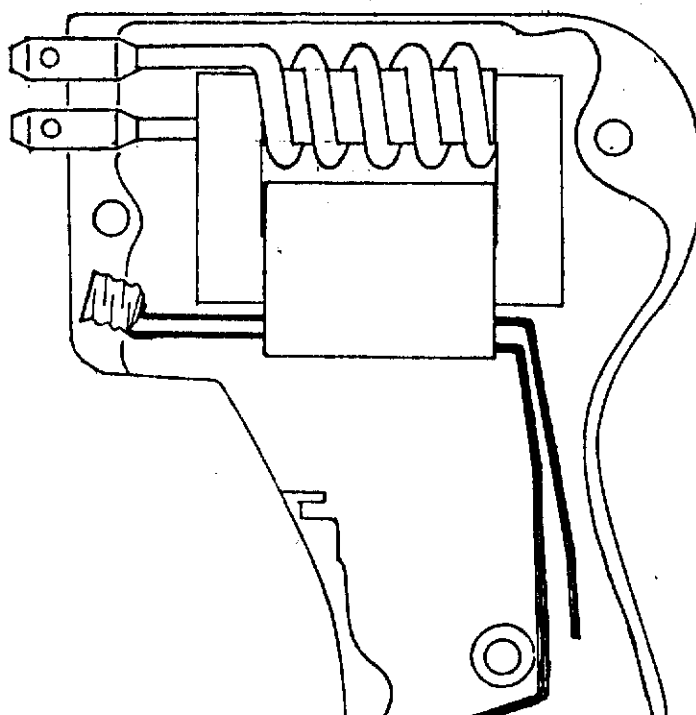
ขั้นที่ 5 ใส่แกนเหล็กตัว ยู แบบเดียวกับขั้น 4 โดยให้ทิศทางสลับกัน ทิ้งไป
เรื่อย ๆ จนเต็ม และแน่น



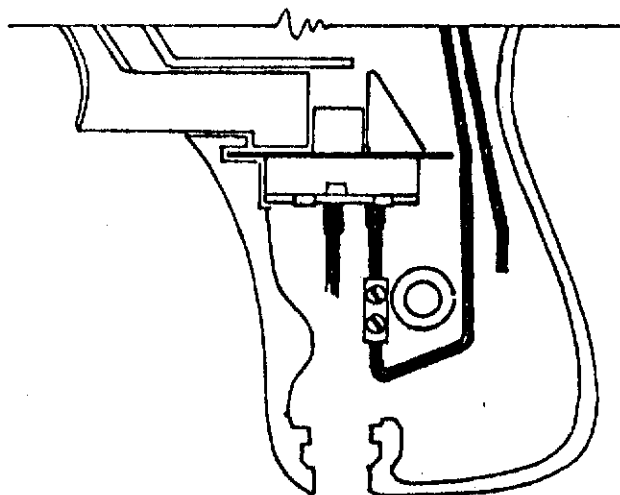
ขั้นที่ 6 ใส่แกนตัว ไอ บิคหัวแกนตัว ยู ทั้งหมดตามจำนวนชั้นที่อัดไว้ตอนแรก
อีกฝั่งก็ให้เรียบและแน่น



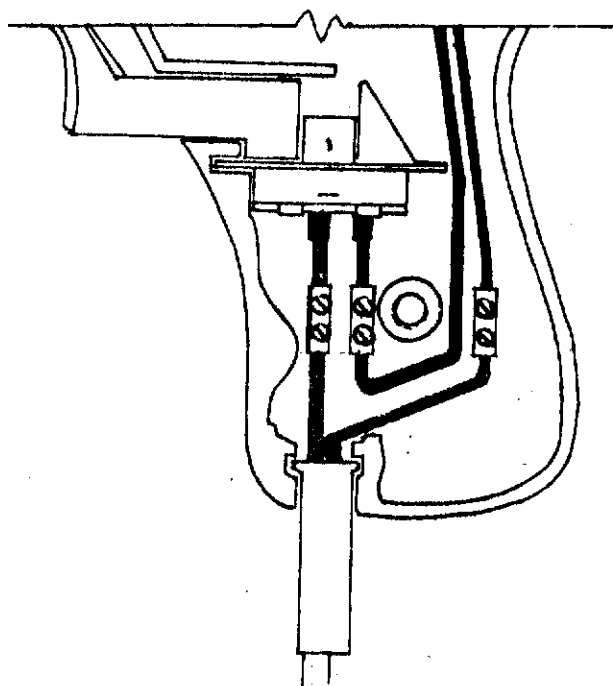
ขั้นที่ 7 ประกอบตัวทรานส์ฟอร์มเมอร์ เข้ากับฝาครอบแบบกคาไลท์ก้านที่ 1 จักให้
อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง



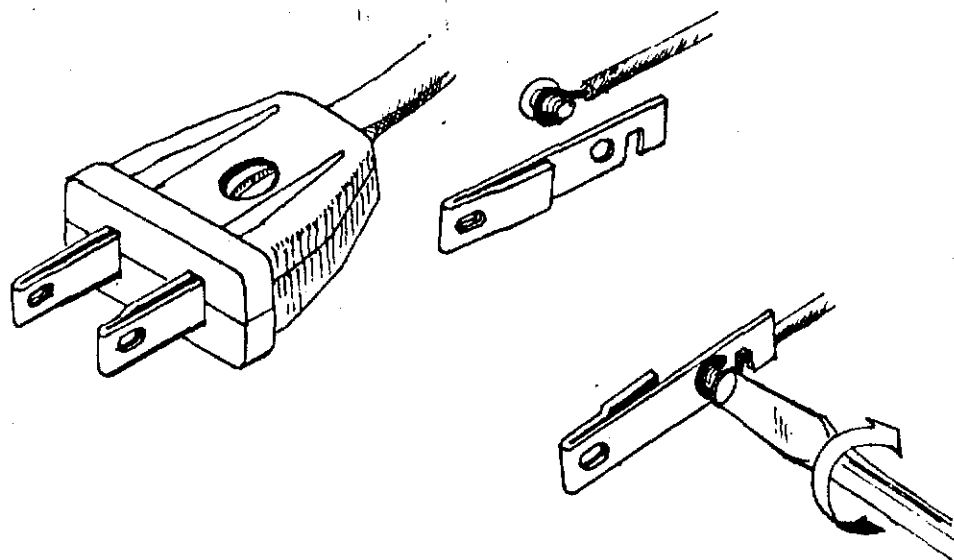
ขั้นที่ ๘ ต่อ SPST Switch เข้ากับชุดทรานส์ฟอร์มเมอร์แล้วบัดกรีเข้ากับฝาครอบ
แบบคาไลต์ตามที 1



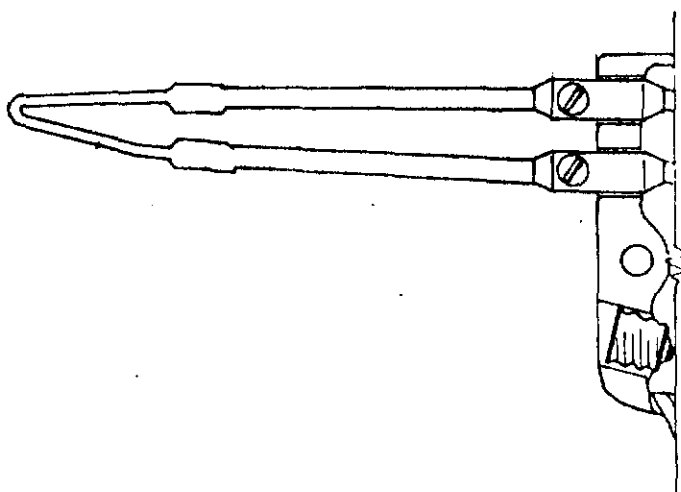
ขั้นที่ ๙ ต่อสาย AC เข้ากับ SPST Switch และชุดทรานส์ฟอร์มเมอร์
ถูกบนสายและใส่สปริงรองรับสายให้ถูกต้อง



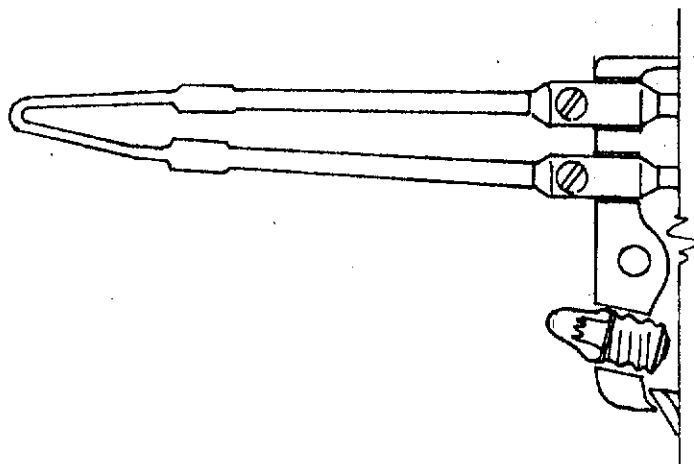
ขั้นที่ 10 ค่อยปลายสาย ๓๐ เข้ากับ ปลั๊ก



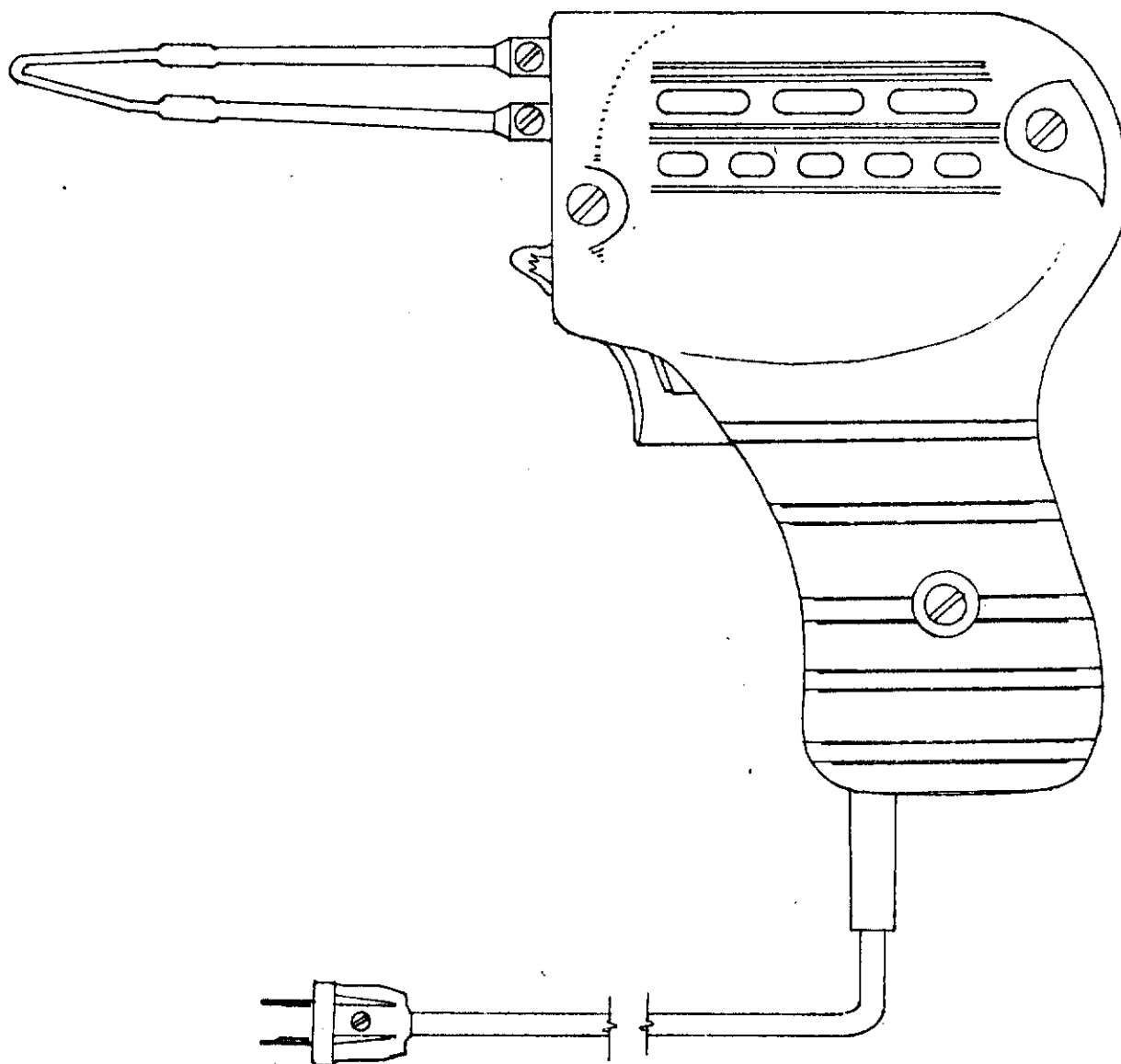
ขั้นที่ 11 ประกอบหัวเข็มเข้ากับหัวท่อของ Secondary Coil มัดกับให้แน่น โดยสกรูนอต



ขั้นที่ 12 ตีก Pilot Lamp เข้ากับ Socket แล้วบังคับให้แน่น
กับฝาครอบแมกคาไลต์ด้านที่ 1



ขั้นที่ 13 จักเก็บปลาย สายต่าง ๆ ตำแหน่งชั่วคราว หัวเชื่อมโกสวิตซ์ และสปริง
 มัดกับสายไฟถูกทองแดงประกบฝาครอบแมกคลาไลต์ด้านที่ 2 เช้ากับด้านที่ 1 มัดกับให้แน่น
 ภายหลัง



ข้อ เสนอแนะ

1. ขดลวด Primary และขดลวด Secondary เป็นลวดทองแดงอบน้ำมัน ซึ่งเป็นฉนวนไฟฟ้าอย่างหนึ่ง และมีขนาดบางมาก การกระทบกระแทกหรือขีดข่วนด้วยวัตถุแข็ง ฉนวนอาจชำรุดเสียหาย เกิดการลัดวงจรได้

2. แกนเหล็กของทรานส์ฟอร์เมอร์ที่ใช้เป็นแกนเหล็กแผ่นอัดแน่น การยืดหรือประกอบไม่แน่นสนิท จะทำให้ทรานส์ฟอร์เมอร์เกิดการสั่น และมีเสียงกังในขณะใช้งาน

3. การหมุนสลักนอต แต่ละจุดต้องบังคับให้แน่นโดยเฉพาะที่เป็นขั้วต่อของวงจรไฟฟ้า เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้สะดวก

ภาคผนวก ข.

ใบความรู้ (Information Sheets)

- เรื่องสายไฟฟ้า
- เรื่องทรานส์ฟอร์เมอร์

ใบความรู้
เรื่อง
สายไฟฟ้าพีวีซี

จุดมุ่งหมาย

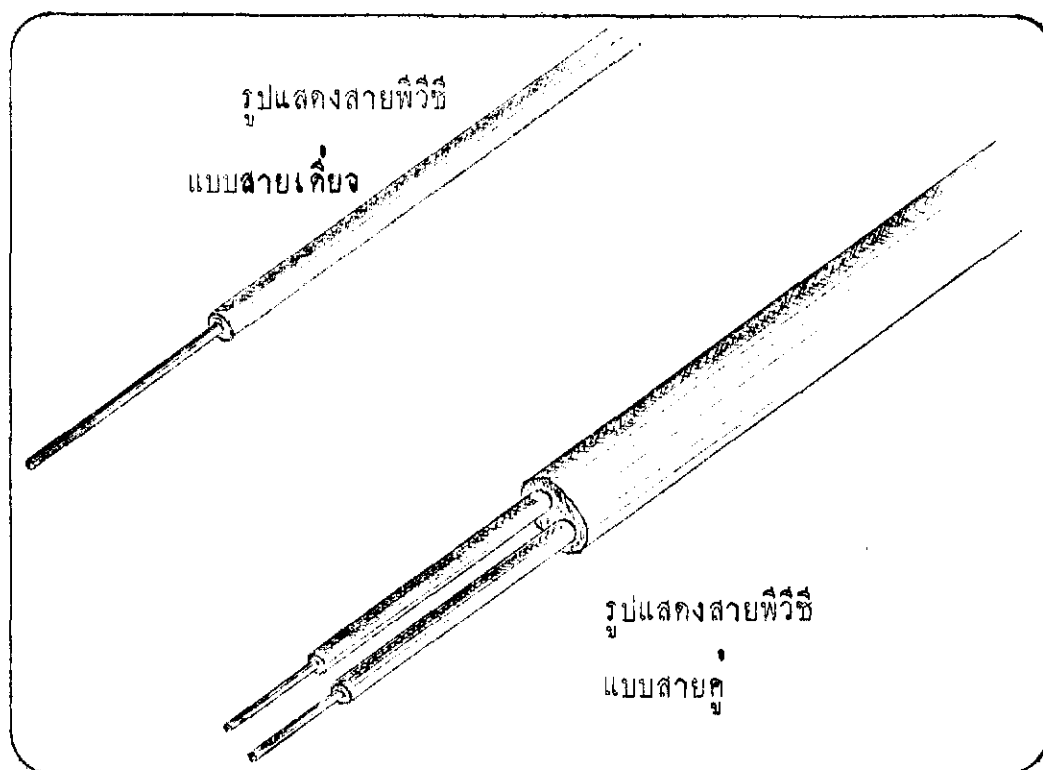
1. นักเรียนบอกโครงสร้างของสายไฟฟ้าพีวีซี ได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนรู้วิธีการบอกขนาดสายไฟฟ้าพีวีซี สามารถอ่านและแปลความหมายได้อย่างถูกต้อง

สายไฟฟ้า

เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของวงจรไฟฟ้า ทำหน้าที่นำกระแสไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดไปยังอุปกรณ์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ทำขึ้นจากโลหะตัวนำอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ส่วนมากจะเป็นทองแดง ลักษณะสายไฟฟ้าอาจจะทำจากทองแดงเส้นเดียวหรือทำจากทองแดงเส้นเล็ก ๆ หลายเส้นพันเป็นเกลียว มีขนาดความโตของสายแตกต่างกัน ภายนอกหุ้มด้วยวัสดุฉนวนเพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน เว้นแต่การเดินสายบนเสาสูง ๆ เท่านั้นที่อาจใช้สายประเภทไม่มีฉนวนหุ้ม เพราะอยู่ในตำแหน่งที่ปลอดภัยจากผู้ใช้ไฟฟ้า

สายไฟฟ้าพีวีซี

เป็นสายที่หุ้มด้วยฉนวน โพลี ไวนิล คลอไรด์ Poly Vinyl Chloride หรือเรียกสั้น ๆ ว่า พีวีซี PVC ซึ่งมีความคงทนถาวร ใช้งานสะดวกและปลอดภัย ปัจจุบันนี้ใช้กันอย่างกว้างขวางในงานเดินสายไฟฟ้าทั้งภายในและภายนอกอาคารที่พักอาศัย



สายพืวีชี มีหลายขนาดและหลายแบบ สามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการ สายที่มีขนาดเล็กก็ใช้กับวงจรย่อยที่มีปริมาณกระแสไฟฟ้าผ่านน้อย และสายที่มีขนาดใหญ่ก็ใช้กับวงจรรวมหรือวงจรย่อยที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านมาก ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐาน สายไฟฟ้า

การบอกขนาดสายไฟฟ้าพืวีชี

จะบอกไว้ที่แผ่นป้ายที่ติดอยู่กับฉนวนสาย และพิมพ์ไว้ที่ฉนวนหุ้มสายเป็นระยะโดยตลอด

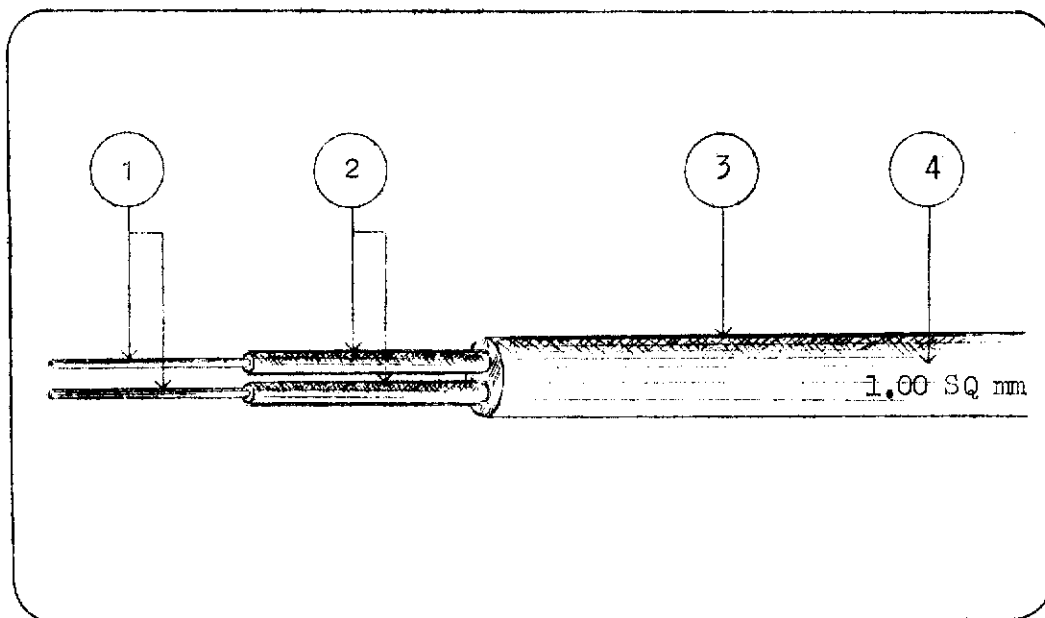
ตัวอย่างเลขบอกขนาดสายไฟฟ้า

เช่น Size 2 x 1.00 mm²

หมายถึงสาย 2 เส้น หรือสายคู่ แต่ละเส้นมีขนาดความโตของพื้นที่หน้าตัด
เส้นละ 1 ตารางมิลลิเมตร หรืออาจจะพิมพ์คิกที่สายว่า 1.00 SQ mm ก็ได้
หมายความว่าสายเส้นนั้นมีขนาดความโตของพื้นที่หน้าตัด 1 ตารางมิลลิเมตร
เช่นเดียวกัน

โครงสร้างของสายไฟฟ้าพืชีแบบคู่ ประกอบด้วย

1. เส้นลวดทองแดง
2. ฉนวนหุ้มลวดทองแดงแต่ละเส้น
3. ฉนวนชั้นนอกหุ้มสายทั้งสองเส้น
4. ตัวเลขบอกขนาดของสายแต่ละเส้น



ใบความรู้
เรื่อง
ทรานส์ฟอร์เมอร์

จุดมุ่งหมาย

1. นักเรียนบอกการทำงานของทรานส์ฟอร์เมอร์ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนบอกชื่อส่วนประกอบต่าง ๆ ของทรานส์ฟอร์เมอร์ได้อย่าง

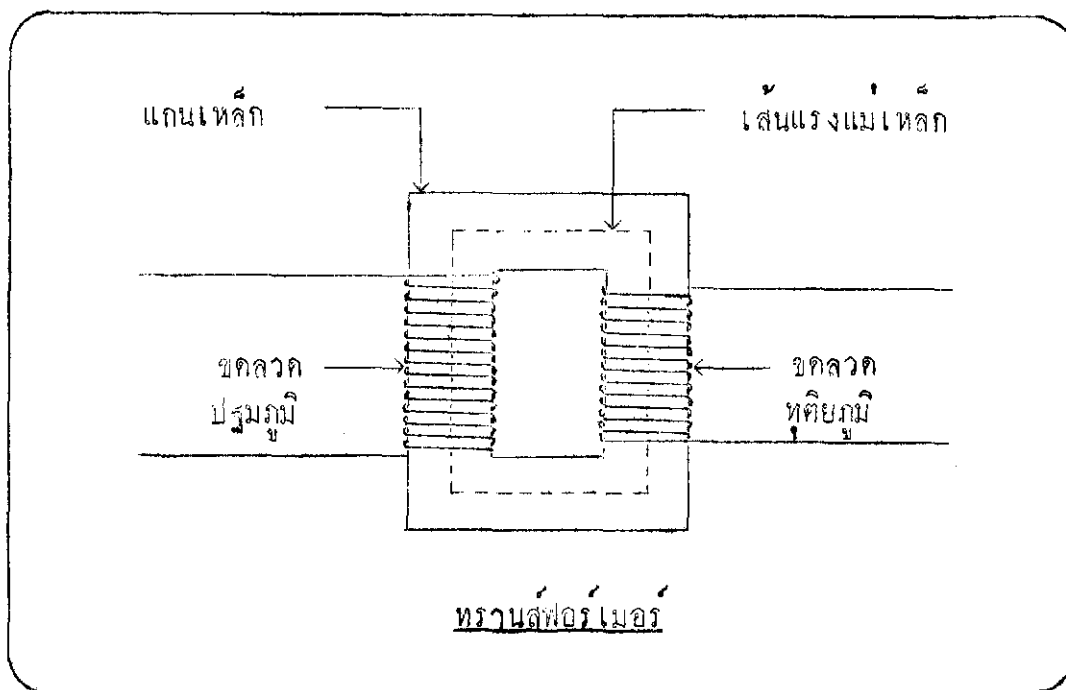
ถูกต้อง

ทรานส์ฟอร์เมอร์

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ หรือไฟ
เอ ซี ให้ได้ขนาดตามความต้องการของงาน ทำงานโดยหลักการเหนี่ยวนำทาง
แม่เหล็ก โดยขดลวดที่ต่อไฟฟ้าเข้าหรือขดลวดปฐมภูมิ จะสร้างอำนาจแม่เหล็กขึ้น
ที่แกนเหล็ก และอำนาจแม่เหล็กนี้จะเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้นในขดลวดไฟฟ้า
ออกหรือขดลวดทุติยภูมิ ขดลวดทุติยภูมิอาจจะมีมากกว่า 1 ขด เช่น 2 ขด
3 ขด เป็นต้น

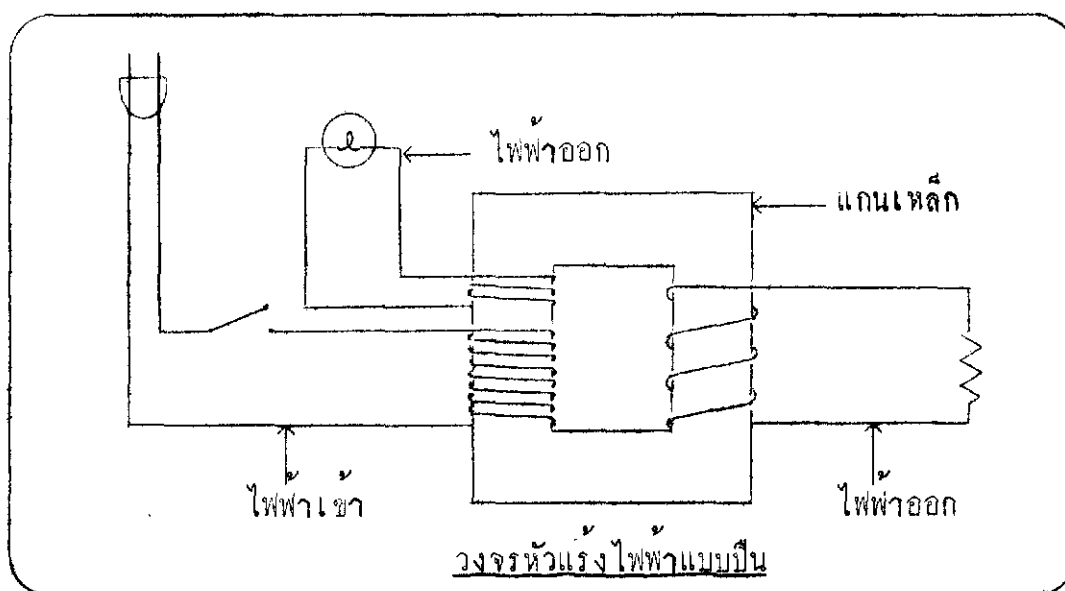
ชนิดของทรานส์ฟอร์เมอร์

การเปลี่ยนแปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้า ถ้าเปลี่ยนจากต่ำให้สูงเรียกว่าชนิดแปลง
ขึ้นหรือหม้อแปลงขึ้น และถ้าเปลี่ยนจากสูงให้ต่ำก็จะเรียกว่าชนิดแปลงลงหรือหม้อ
แปลงลง ส่วนการสร้างในแต่ละชนิดก็จะมีลักษณะและขนาดที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ต้อง
ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของงาน



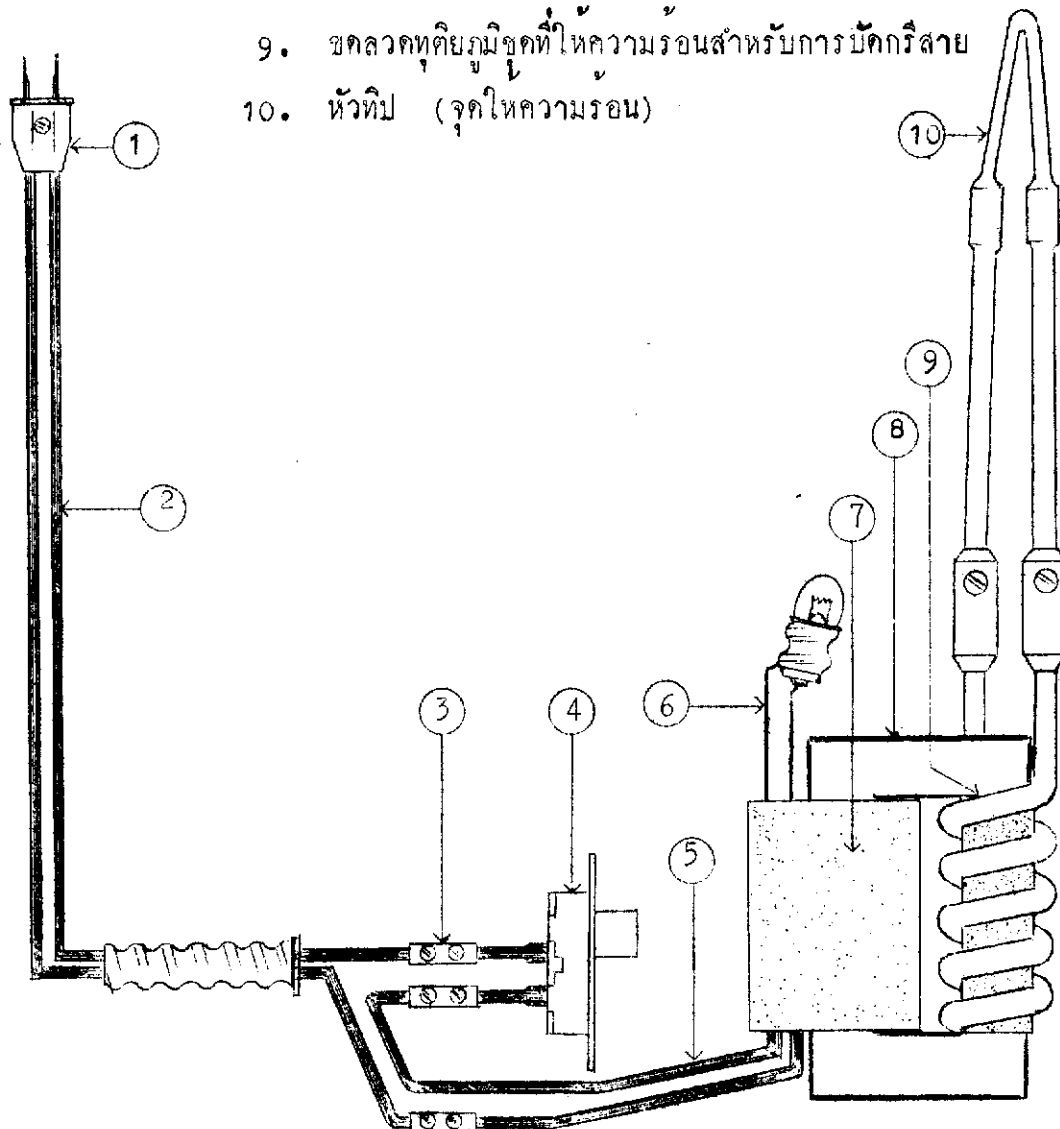
ทรานส์ฟอร์มเมอร์หัวแรงไฟฟ้าแบบเป็น

เป็นชนิดแปลงลง ที่เปลี่ยนแรงเคลื่อนไฟฟ้า เอ ซี จากขนาด 220 โวลต์ ให้ลดเหลือประมาณ 2 โวลต์ สำหรับวงจรหลอดไฟขนาดเล็ก ซึ่งจะเป็นตัวจัดการทำงานของวงจร และให้ลดเหลือประมาณ 1 โวลต์ในอีกวงจรหนึ่ง เพื่อทำให้เกิดความร้อนสำหรับการบัคกรีสายไฟฟ้า ทรานส์ฟอร์มเมอร์แบบนี้จึงมีขดลวดทุติยภูมิ 2 ขด



ส่วนประกอบที่สำคัญของหัวแรงไฟฟ้าแบบเป็น

1. ปลั๊ก
2. สายไฟเข้า
3. ขั้วต่อสาย
4. สวิตช์ ปัด - เปิด
5. ปลายสายชกฉนวนปฐมภูมิ
6. ปลายสายชกฉนวนทุติยภูมิสำหรับวงจรหลอดไฟ
7. ชูขดฉนวน
8. แกนเหล็ก
9. ชกฉนวนทุติยภูมิชุดที่ให้ความร้อนสำหรับการบัดกรีสาย
10. หัวตีป (จุดให้ความร้อน)



ภาคผนวก ค.

หัวข้อต่าง ๆ และเกณฑ์การประเมินผล

- ทักษะอย่างง่าย
- ทักษะอย่างซับซ้อน

หัวข้อต่าง ๆ และเกณฑ์ประเมินผล การเรียนรู้ทักษะอย่างง่าย เรื่องการต่อสายไฟฟ้า
ทำการประเมินขณะทดสอบภาคปฏิบัติในสองด้าน

การเชื่อมวงจร (ประเมินขณะปฏิบัติงานการทดสอบ)

1. นักเรียนเตรียมวัสดุอุปกรณ์พร้อมที่จะปฏิบัติงาน
 5. จัดเตรียมครบถ้วนเพียงครั้งเดียว
 4. จัดเตรียมครบถ้วนต้องหยิบหา 2 ครั้ง
 3. จัดเตรียมครบถ้วนต้องหยิบหา 3 ครั้ง
 2. จัดเตรียมครบถ้วนต้องหยิบหา 4 ครั้ง
 1. จัดหาและเตรียมที่ละอย่างต้องเดินไปมาตลอดเวลา
2. นักเรียนเลือกวัสดุอุปกรณ์ตรงตามชนิดของงาน
 5. คล้ายถูกขนาด ความยาวพอดีกับงาน
 4. คล้ายถูกขนาด ความยาวสั้นเกินไป
 3. คล้ายขนาดเล็ก ความยาวพอดีกับงาน
 2. คล้ายขนาดเล็ก ความยาวสั้นเกินไป
 1. คล้ายขนาดต่างกัน
3. นักเรียนเลือกเครื่องมือตรงกับงาน
 5. มีเครื่องมือครบสามารถทำงานให้บรรลุผล
 4. มีเครื่องมือเกินความจำเป็น
 3. ขาดเครื่องมือ 1 อย่าง
 2. มีเครื่องมือซ้ำกัน และจำนวนไม่ครบ
 1. เครื่องมือไม่ครบกับงาน

4. นักเรียนทำงานถูกชั้นตอน

5. ทำงานถูกชั้นตอนโดยตลอด
4. ไม่ตัดปลายสายที่จะต่อให้เท่ากันก่อน (ข้ามชั้น)
3. พันปลายพร้อมกับ 2 ปลาย (รวมชั้นตอน)
2. ตอปลายสายพร้อมกัน พันยาว
1. ทำผิดชั้นตอน เริ่มใหม่

5. นักเรียนใช้เครื่องมือถูกต้องและคล่องแคล่ว

5. จับถือ มั่นคง ทำงานสะดวกสบาย งานไม่เสีย
4. จับถือ มั่นคง ทำงานช้ากว่าปกติ
3. จับถือ มั่นคง ทำงานช้า ปอกสายแล้วเป็นรอย
2. จับถือ ไม่มั่นคง ทำงานช้า ปอกสายแล้วมีการขาดและเสีย
1. จับถือเครื่องมือไม่ถูก ใช้แบบลองผิดลองถูก งานเสียมาก

6. นักเรียนใช้วัสดุตามความจำเป็นของงาน

5. ได้ผลงานโดยไม่มีส่วนเสีย
4. ได้ผลงานโดยมีส่วนเสียเล็กน้อย
3. ได้ผลงานมีสายเสีย 1 ปลาย
2. ได้ผลงานมีสายเสีย 2 ปลาย
1. ได้ผลงานมีสายเสียมากกว่า 2 ปลาย

7. นักเรียนทำงานเสร็จในเวลาที่กำหนด

5. งานเสร็จในเวลา 10 นาที
4. งานเสร็จในเวลา 15 นาที
3. งานเสร็จในเวลา 20 นาที
2. งานเสร็จในเวลา 25 นาที
1. งานเสร็จหลังจาก 25 นาทีไปแล้ว

งานผลงาน (ประเมินหลังจากหมดเวลาการทดสอบ)

8. ผลงานเรียบเรียงถูกต้องตามรูปลักษณะโครงสร้าง

5. จุดต่อตรงเส้นอกันทั้ง 2 เส้น และครบถ้วน
4. จุดต่อไม่เรียบ เสริมครบถ้วน
3. จุดต่อไม่เรียบพื้นปลายสายไม่จบกระบวนการ
2. จุดต่อกงอ พื้นปลายสายไม่จบกระบวนการ
1. จุดต่อมีรูปแบบและโครงสร้างที่ให้อำนาจ

9. ขนาดต่าง ๆ ถูกต้องตามแบบ

5. พื้นปลายสายถูกทิศทางครบถ้วน
4. พื้นปลายสายถูกทิศทางมีขนาด 1 จุด
3. พื้นปลายสายถูกทิศทางมีขนาด 2 จุด
2. พื้นปลายสายถูกทิศทางมีขนาด 3 จุด
1. พื้นปลายสายไม่ถูกต้อง (ผิดทิศทาง)

10. ผลงานถูกต้องตามข้อกำหนด

5. จำนวนรอบพอดี้ เป็นระเบียบ แน่นโดยตลอด
4. จำนวนรอบพอดี้ แน่น มีหางบางเล็กน้อย
3. จำนวนรอบไม่พอดี้ 1 ตำแหน่ง มีหางและหลวม
2. จำนวนรอบไม่พอดี้ 2 ตำแหน่ง มีหางและหลวม
1. จำนวนรอบไม่พอดี้ ไม่เป็นระเบียบ และไม่แน่น

11. จุดต่อและอุปกรณ์แต่ละส่วนอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

5. รอยต่อเยื้องพอดี้กับแบบ
4. รอยต่อใกล้กับมีฉนวนซ้อนกันเล็กน้อย
3. รอยต่อเกือบชนกัน
2. รอยต่อตรงกับเล็กน้อย
1. รอยต่อตรงกับมากกว่าครึ่งหนึ่งของจุดต่อ

12. วัสดุถูกใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. ได้ผลงานออกมาพอดี
4. ใกล้เคียงกัน ทำให้ไม่แข็งแรง
3. ปอกสายชั้นนอกไว้มากเกินความจำเป็น
2. ปอกสายชั้นในมากเกินความจำเป็น
1. ปอกสายทั้งส่วนนอกส่วนในไว้มากเกินลักษณะงาน

หัวข้อต่าง ๆ และเกณฑ์ประเมินผล การเรียนรู้ทักษะอย่างยาก เรื่อง การประกอบทรานส์ฟอร์เมอร์ของหัวแรงไฟฟ้าแบบเป็น ทำการประเมินขณะทดสอบ ภาคปฏิบัติในสองด้าน

ภาวชบวนการ (ประเมินขณะปฏิบัติการทดสอบ)

1. นักเรียนเตรียมวัสดุอุปกรณ์พร้อมที่จะปฏิบัติงาน
 5. จัดเตรียมครบถ้วนเพียงครั้งเดียว
 4. จัดเตรียมครบถ้วนต้องหยิบหา 2 ครั้ง
 3. จัดเตรียมครบถ้วนต้องหยิบหา 3 ครั้ง
 2. จัดเตรียมครบถ้วนต้องหยิบหา 4 ครั้ง
 1. จัดหาและเตรียมที่ละอย่างต้องเกินไปหาตลอดเวลา
2. นักเรียนเลือกวัสดุอุปกรณ์ตรงตามชนิดของงาน
 5. มีวัสดุอุปกรณ์ประกอบตรงตามชนิดของงาน
 4. มีการเปลี่ยนแปลงวัสดุอุปกรณ์ 1 ครั้ง
 3. มีการเปลี่ยนแปลงวัสดุอุปกรณ์ 2 ครั้ง
 2. มีการเปลี่ยนแปลงวัสดุอุปกรณ์ 3 ครั้ง
 1. มีการเปลี่ยนแปลงวัสดุอุปกรณ์มากกว่า 3 ครั้ง
3. นักเรียนเลือกเครื่องมือตรงกับงาน
 5. มีเครื่องมือครบสามารถทำงานได้บรรลุผล
 4. มีเครื่องมือเกินความจำเป็น
 3. ขาดเครื่องมือ 1 อย่าง
 2. มีเครื่องมือซ้ำกัน และจำนวนไม่ครบ
 1. เครื่องมือไม่ตรงกับงาน

4. นักเรียนทำงานถูกชั้นตอน

5. ทำงานถูกชั้นตอนโดยตลอด
4. ผิดชั้นตอน 1 ครั้ง
3. ผิดชั้นตอน 2 ครั้ง
2. ผิดชั้นตอน 3 ครั้ง
1. ผิดชั้นตอนมากกว่า 3 ครั้ง

5. นักเรียนใช้เครื่องมือถูกต้อง และคล่องแคล่ว

5. จับถนัดมือ ทำงานสะดวกสบาย งานไม่เสีย
4. จับถนัดมือ ทำงานช้ากว่าปกติ
3. จับถนัดมือ ทำงานช้า ขาดความมั่นใจในการใช้
2. จับถนัดไม่มั่นคง ทำงานช้า ใช้แบบลองผิดลองถูก
1. จับถือเครื่องมือไม่ถูก ใช้เครื่องมือผิดประเภท งานเสีย

6. นักเรียนใช้วัสดุตามความจำเป็นของงาน

5. มีฉนวนกันหนา ด้านหลัง คู่ของแกนเหล็ก และจำนวนแกนเหล็ก
เต็มจำนวน
4. มีความบกพร่อง 1 อย่าง
3. มีความบกพร่อง 2 อย่าง
2. มีความบกพร่อง 3 อย่าง
1. มีความบกพร่อง 4 อย่าง

7. นักเรียนทำงานเสร็จภายในเวลาที่กำหนด

5. งานเสร็จภายในเวลา 25 นาที
4. งานเสร็จภายในเวลา 35 นาที
3. งานเสร็จภายในเวลา 45 นาที
2. งานเสร็จภายในเวลา 55 นาที
1. งานเสร็จหลังจากเวลา 55 นาที

งานผลงาน (ประเมินหลังจากหมดเวลาการทดสอบ)

8. ผลงานเรียบเรียงถูกต้องตามรูปลักษณะโครงสร้าง

5. ประกอบนอกฝาครอบ หลอดสองสว่าง ฉนวนรับสาย ครอบถวน และฝาครอบ 2 ฝาสัมผัสกันแน่นสนิท
4. มีความบกพร่อง 1 อย่าง
3. มีความบกพร่อง 2 อย่าง
2. มีความบกพร่อง 3 อย่าง
1. มีความบกพร่องทั้ง 4 อย่าง

9. ขนาดต่าง ๆ ถูกต้องตามแบบ

5. วางแกนสลักเป็นชั้น ๆ แกนถูกอัดจนแน่น คู่แกนไม่มีที่ว่าง และหลอดยึดแน่นกับซอกเกิดของหลอด
4. มีความบกพร่อง 1 อย่าง
3. มีความบกพร่อง 2 อย่าง
2. มีความบกพร่อง 3 อย่าง
1. มีความบกพร่อง 4 อย่าง

10. ผลงานถูกต้องตามข้อกำหนด

5. ต่อวงจรถูกต้อง สวิตช์อยู่ถูกต้อง ขั้วต่อสายถูกต้องและส่วนเกินของสายเก็บในที่ว่างอย่างเรียบร้อย
4. มีความบกพร่อง 1 อย่าง
3. มีความบกพร่อง 2 อย่าง
2. มีความบกพร่อง 3 อย่าง
1. มีความบกพร่อง 4 อย่าง

11. จุกข้อและอุปกรณ์แต่ละส่วนอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

5. จุกข้อปลายปลั๊ก ตำแหน่งหัวทึบ แกนเหล็ก และชุดชกวางปฐมภูมิกับชกวางทุติยภูมิ ถูกต้อง
4. มีความบกพร่อง 1 อย่าง
3. มีความบกพร่อง 2 อย่าง
2. มีความบกพร่อง 3 อย่าง
1. มีความบกพร่อง 4 อย่าง

12. วัสดุถูกใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. การผูกปลายสาย แผ่นรองรับแกนตอนเริ่มและตอนจบปกปลายสายเข้าจุกข้อถูกต้องครบถ้วน
4. มีความบกพร่อง 1 อย่าง
3. มีความบกพร่อง 2 อย่าง
2. มีความบกพร่อง 3 อย่าง
1. มีความบกพร่อง 4 อย่าง

ผลการเรียนรู้ทักษะ จากเนื้อหาที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อน ในวิชางานไฟฟ้า
โดยวิธีการสาธิต 2 แบบ ของนักเรียน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม. 3)

บทคัดย่อ

ของ

สุวิธ บุตรสุวรรณ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กันยายน 2524

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ทักษะจากเนื้อหาที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อน ในวิชางานไฟฟ้าโดยกระบวนการทำตามพร้อมไปกับการสาธิตและกระบวนการสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากกระบวนการทำตามพร้อมไปกับการสาธิต กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากกระบวนการสาธิตเสร็จก่อนให้ทำตาม และกลุ่มควบคุมเรียนจากการสอนแบบปกติ แต่ละกลุ่มเรียนงานทักษะซับซ้อน 1 เรื่อง และงานทักษะไม่ซับซ้อน 1 เรื่อง นำคะแนนจากการทดสอบภาคปฏิบัติมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ

One - Way และ Two - Way Analysis of Variance

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ซับซ้อน จากวิธีการที่ให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต วิธีสาธิตเสร็จก่อนให้นักเรียนทำตาม และวิธีสอนปกติ สูงกว่ากันตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน จากวิธีการที่ให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต วิธีสาธิตเสร็จก่อน ให้นักเรียนทำตาม และวิธีสอนปกติสูงกว่ากัน ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้า จากวิธีการที่ให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิต ในเนื้อหาที่ซับซ้อน และไม่ซับซ้อนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้า จากวิธีสาธิตเสร็จก่อน ให้นักเรียนทำตามในเนื้อหาที่ซับซ้อน และไม่ซับซ้อน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. ผลรวมการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ซับซ้อนกับไม่ซับซ้อน จากวิธีการทำตามพร้อมไปกับการสาธิต วิธีสาธิตเสร็จก่อน ให้นักเรียนทำตาม และวิธีสอนปกติสูงกว่ากันตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ซับซ้อน จากวิธีที่ให้นักเรียนทำตาม พร้อมไปกับการสาธิต สูงกว่าในเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน จากวิธีสาธิตเสร็จก่อน ให้นักเรียนทำตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7. ผลการเรียนรู้ทักษะวิชางานไฟฟ้า ในเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน จากวิธีที่ให้นักเรียนทำตามพร้อมไปกับการสาธิตสูงกว่าในเนื้อหาที่ซับซ้อน จากวิธีสาธิตเสร็จก่อน ให้นักเรียนทำตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE RELATIVE EFFECTS OF TWO TYPES OF DEMONSTRATION
ON LEARNING OF COMPLEX AND NON-COMPLEX SKILLS
IN MATHAYOMSUKSA 3 ELECTRICITY

AN ABSTRACT

BY

SUWICH BUDSUWAN

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University
September 1981

The purpose of this study was to compare the effects of demonstration methods: demonstration in between imitation and demonstration then imitation on learning of complex and non-complex skills in Mathayomsuksa 3 Electricity between three sampled groups of 30 each. The first experimental group studied from demonstration in between imitation, the second one studied from demonstration then imitation and the control group studied from ordinary teaching. The three sampled groups were required to take one complex and one non-complex skills and record their responses by performance test. One-way and Two-way analysis of variance were employed in the data processing.

The results showed that:

1. Learning of complex skills in Electricity from the demonstration in between imitation was respectively higher than those from the demonstration then imitation and ordinary teaching at the significant level of .01.

2. Learning of non-complex skills in Electricity from the demonstration in between imitation was respectively higher than those from the demonstration then imitation and ordinary teaching at the significant level of .01.

3. Learning of complex and non-complex skills from the demonstration in between imitation was not significantly different at the .01 level.

4. Learning of complex and non-complex skills from the demonstration then immitation was not significantly different at the .01 level.

5. Learning of both complex and non-complex skills from the démonstration in between immitation was respectively higher than those from the demonstration then immitation and ordinary teaching at the significant level of .01.

6. Learning of complex skills in Electricity from the demonstration in between immitation was significantly higher than that of non-complex skills from the demonstration then immitation at the .01 level.

7. Learning of non-complex skills in Electricity from the demonstration in between immitation was significantly higher than that of complex skills from the demonstration then immitation at the .01 level.