

## รายงานการวิจัย

การแก้ปัญหาพฤติกรรมผลงานของนักเรียน ระดับชั้น ปวช.๒/๑-๒  
รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง  
ภาคเรียนที่ ๑/๒๕๖๖

นางสาวเอ็นดู มังกรแสงแก้ว

วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การแก้ปัญหาพฤติกรรมผลงานของนักเรียน ปวช.๒/๑-๒ รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าใน  
อาคาร แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง ภาคเรียนที่ ๑/๒๕๖๖

ชื่อผู้วิจัย : นางสาวเอ็นดู มังกรแสงแก้ว

ปี พ.ศ. : ๒๕๖๖

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อศึกษาการแก้ปัญหาพฤติกรรมกำหนัดการส่งงานของนักเรียน ระดับชั้น ปวช.๒/๑-๒ รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่นักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ๒ แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพัทยา จำนวน ๒๒ คน ที่ได้จากการสุ่มเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สมุดเช็คการส่งงานนักเรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการทดสอบค่า t

## ผลการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร เรื่องการแก้ปัญหาพฤติกรรมกำหนัดการส่งงานของนักเรียน ปวช.๒/๑-๒ รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคเรียนที่ ๑/๒๕๖๖ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ๒ ผลการส่งงานของนักเรียนโดยครูเป็นผู้ควบคุม และใช้วิธีการเรียนการสอนแบบมี แรงจูงใจ ทำให้ผู้เรียนมีการส่งงานดีขึ้นตามลำดับ

## คำนำ

รายงานวิจัยในเล่มนี้ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาพฤติกรรมกำหนัดการส่งงานของนักเรียน ปวช. ๒/๑-๒ รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง ภาคเรียนที่ ๑/๒๕๖๖ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ ตรงต่อเวลา ทำให้ผลการเรียนของนักเรียนดีขึ้น จากการส่งงานครบและเป็นแนวทางในการจัดทำกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาอื่น ๆ ให้สอดคล้องด้านคุณธรรม จริยธรรม ของผู้เรียน

ในการทำวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่าน ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูงที่คอยให้คำแนะนำและคำปรึกษาต่าง ๆ ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานวิจัยในชั้นเรียนครั้งนี้ จะเป็นแนวทางสำหรับครูอาจารย์ที่สนใจการใช้พัฒนาการเรียนการสอนวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เป็นแนวทางการวิจัยโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน ในรายวิชาอื่นๆ ต่อไป หากรายงานเล่มนี้มีข้อบกพร่องประการใด ผู้วิจัยใคร่ขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

เอ็นดู มังกรแสงแก้ว

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ข
คำนำ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
บทที่ 1	
บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	๑
ขอบเขตของการวิจัย	๑
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	๒
นิยามศัพท์เฉพาะ	2

บทที่ 2	เอกสารวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3 ๗
บทที่ 3	วิธีดำเนินการ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	๘ ๙ ๑๐ ๑๐
บทที่ 4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	๑๒
บทที่ 5	สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	๑๕
บรรณานุกรม		1๒
ภาคผนวก		
	ภาคผนวก ก การเก็บคะแนน	1๓
	ภาคผนวก ข ประวัติผู้วิจัย	14

### สารบัญตาราง

#### ตารางที่

- 1 แสดงจำนวนร้อยละการส่งงานของนักเรียน  
ของนักเรียน นักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)

#### หน้า

7



## บทที่ ๑ บทนำ

### ๑.๑. ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันการจัดทำโครงการในสถานศึกษาเป็นแนวทางที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนมุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และเน้นความสำคัญของการร่วมมือกัน (Cooperation) ในหมู่ผู้เรียนซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญด้านแรงจูงใจสำหรับผู้เรียนและเสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal skills) และพัฒนาการของแต่ละบุคคล (Intrapersonal skills) ไปพร้อมกัน ยิ่งผู้เรียนปฏิบัติมาก ผู้เรียนก็จะยิ่งมองเห็นงานได้ตลอดจนจบและได้ประโยชน์จากงานนั้น ๆ เกิดแรงจูงใจภายในไม่ใช่มาจากภายนอกที่จะสร้าง หรือพัฒนางาน ผู้เรียนเป็นผู้คิดและตัดสินใจสิ่งที่จะทำ โดยปรึกษาอาจารย์ และโครงการจะไม่คำนึงถึงเนื้อหาเฉพาะของโครงการแต่ต้องมีข้อกำหนดเรื่องการเรียนรู้ ทักษะและประสบการณ์ในรายวิชาต่าง ๆ มาบูรณาการสร้างงานและปฏิบัติงานได้

หรือเพื่อการพัฒนาสิ่งที่มีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้น มักเริ่มต้นด้วยการกำหนดนโยบายว่าจะดำเนินการอย่างไร ต่อมาก็เป็นกระบวนการวางแผนที่อธิบายวัตถุประสงค์ชัดเจน มีการจัดลำดับความสำคัญ หลังจากนั้น เป็นกระบวนการจัดทำโครงการภายใต้แผนดังกล่าว ดังนั้น นโยบาย การวางแผน และการเขียนโครงการ จึงมีความสัมพันธ์กันมาก การเขียนโครงการต้องมีความชัดเจนทุกองค์ประกอบ ที่สำคัญมากคือโครงการควรต้องระบุวัตถุประสงค์ ขอบข่ายการทำงาน ขั้นตอนการดำเนินการ ผลที่คาดว่าจะได้รับ และเกณฑ์การประเมินผล โครงการที่ชัดเจน จะสามารถทำให้แนวความคิดของนโยบาย เป็นความจริงได้ในการปฏิบัติ

### ๑.๒. วัตถุประสงค์

๑.๒.๑. เพื่อส่งเสริมผู้เรียน ให้บูรณาการความรู้ความสามารถ ทักษะ ประสบการณ์ สามารถสร้างงาน ประดิษฐ์คิดค้น บริหารจัดการหรือบริการและปฏิบัติงานจริงได้

๑.๒.๒. เพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีม อย่างมีระบบ สามารถตรวจสอบได้

๑.๒.๓. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียน มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นได้อันจะเป็นการสร้างเชื่อมั่นฝนการประกอบอาชีพเมื่อสำเร็จการศึกษา

### ๑.๓. ขอบเขตโครงการ

๑.๓.๑. นักเรียน-นักศึกษาภายในแผนกไฟฟ้ากำลัง

๑.๓.๒. ภายในวิทยาลัยเทคนิคพัทธา

๑.๓.๓. ตรวจสอบความพึงพอใจของผู้ทำรายวิชาโครงการ

๑.๓.๔. ข้อเสนอแนะ

### ๑.๔. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๑.๔.๑. ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ ทักษะ ไปบูรณาการ สร้างงานและปฏิบัติจริงได้

๑.๔.๒. ฝึกกระบวนการทำงานด้วยตนเองหรือร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม

๑.๔.๓. สร้างความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์

## ๑.๕. นิยามศัพท์

๑.๕.๑. การเรียน หมายถึง การได้รับความรู้ พฤติกรรม ทักษะ คุณค่า หรือความพึงพอใจ ที่เป็นสิ่งแปลกใหม่หรือปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่ การเรียนรู้ อาจมีการยึดเป้าหมายและอาจมีการจูงใจเป็นตัวช่วย การเรียนรู้ อาจก่อให้เกิดความตระหนักรู้ อย่างมีสำนึกหรือไม่สำนึกก็ได้

๑.๕.๒. การสอน หมายถึง การถ่ายทอดเนื้อหาวิชาหรือเป็นวิธีการหลากหลายที่ครูนำมาใช้ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ตามศักยภาพของเด็ก โดยมีลักษณะการสอน ๓ ประการดังนี้

๑.๕.๓. การเดินสายไฟฟ้าในอาคาร หมายถึง การติดตั้งอุปกรณ์และเดินสายไฟฟ้าภายในตัวอาคาร เริ่มตั้งแต่แผงจ่ายไฟรวมเรื่อยมาถึงอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละตัว ได้แก่ การเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสายการเดินสายไฟฟ้า ในท่อร้อยสาย

## บทที่ ๒

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เป็นบทที่ประกอบไปด้วยรายละเอียดของเนื้อหาที่จะนำมาใส่ในเอกสารของการศึกษา เอกเทศน์ คือ การแสดงผลการศึกษา การรวบรวมหลักการ ทฤษฎี องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลพื้นฐานที่มีผู้ทำไว้ก่อนแล้วและนำมาใช้ในการศึกษาเอกเทศ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษา ผู้วิจัยได้รวบรวมแนวคิดทฤษฎีและหลักการต่าง ๆ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

๒.๑ ความหมายของการติดตั้งไฟฟ้า

๒.๒ ประเภทของการติดตั้งไฟฟ้า

#### ๒.๑ ความหมายของโครงการงาน

ปัจจุบันบ้านเรือนมีความจำเป็น ต้องใช้กระแสไฟฟ้า ๑ เพื่อให้เกิดแสงสว่าง และใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ส่งผลออกเป็นพลังงานอื่น ๆ อีกมากมาย เช่น พลังงานความร้อน และพลังงานกล เป็นต้น ดังนั้นการติดตั้งไฟฟ้า ๑ ภายในบ้านจึงเป็น สิ่งที่ต้องดำเนินการเพื่อให้บ้านเรือนมีแสงสว่าง และเป็น จุดเชื่อมต่อให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่นำมาใช้การอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ภายในบ้าน

ความหมายของการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ๑ ภายในบ้าน พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๔๒ ได้ให้ความหมายของคำว่า ติดตั้ง หมายถึง ประกอบเข้าด้วยกันเพื่อให้ใช้งานได้ (ราชบัณฑิตยสถาน, ๒๕๔๕ : ๔๖๔) ซึ่งการประกอบเป็น นการเอาชิ้น ส่วนต่าง ๆ มารวมหรือคุมกันเข้าเป็น นรูปร่างตามที่ต้องการ (ราชบัณฑิตยสถาน, ๒๕๔๕ : ๖๕๓) ดังนั้น การติดตั้งไฟฟ้า ๑ ภายในบ้าน หมายถึง การนำเอาชิ้น ส่วนต่าง ๆ ที่เป็น นวัสดุ อุปกรณ์ไฟฟ้า ๑ ประเภทให้แสงสว่างมารวมกันเป็น นรูปร่างตามที่ต้องการ และสามารถ ทำงานได้ โดยการติดตั้งไฟฟ้า ๑ ภายในบ้าน ครอบคลุม การเดินสายไฟฟ้า ภายในบ้าน การ ติดตั้ง คัดเอาต์หรือสะพานไฟ การติดตั้งเต้ารับ การติดตั้งหลอดไส้ การ ติดตั้งสวิตซ์ การติดตั้งหลอด ฟลูออเรสเซนต์การตรวจสอบการทำงานและทดลองใช้งาน

#### ๒.๒ ประเภทของการติดตั้งไฟฟ้า

การจัดทำโครงการงาน แบ่งออกเป็น ๒ รูปแบบ ได้แก่

ไฟฟ้าแบ่งออกเป็น ๒ แบบคือ แบ่งตามวิธีการเดินสายไฟฟ้าและแบ่งตามวิธีการติดตั้งดังนี้  
เดินสายไฟฟ้า ในอาคารและในโรงงาน ๑. แบ่งตามวิธีการเดินสายแบ่งออกเป็น ๒ ประเภทคือ ก. แบบเปิด เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าแบบเดินลอย การเดินสายวิธีนี้สามารถมองเห็นสายไฟฟ้า ได้อย่างชัดเจน เช่น การเดินสายด้วยเข็มขัดรัดสาย เป็นต้น ข. แบบปิด สายไฟฟ้าจะถูกซ่อนไว้อย่างมิดชิด เป็นการป้องกันการกระแทกจากภายนอก ได้แก่การเดินสายในท่อ ในรางเดินสาย (wire way) และรางเคเบิล (cable tray) เป็นต้น ๒. แบ่งตามวิธีการติดตั้ง แบ่งออกเป็น ๒ ประเภทคือการติดตั้งไฟฟ้า ในอาคาร – ในโรงงานและ การติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร ๕.๑ การเดินสายไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน การเดินสายไฟฟ้าในอาคารหมายถึงการติดตั้งอุปกรณ์และเดินสายไฟฟ้าภายในตัวอาคารเริ่มตั้งแต่แผง จ่ายไฟรวมเรื่อยมาถึงอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละตัว ได้แก่ การเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย



การเดินสายไฟฟ้า ในท่อร้อย สาย เป็นต้น ส สำหรับการติดตั้งในโรงงาน ส่วนใหญ่จะเดินสายในท่อร้อย สาย รางเดินสาย (wire way) และ รางเคเบิล (cable tray) เป็นต้น ๕.๑.๑ การเดินสายไฟฟ้าด้วย เข็มขัดรัดสาย โดยทั่วไปจะใช้สายแบนแกนคู่หรือที่เรียกว่าสาย VAF มีฉนวนหุ้ม ๒ ชั้น สามารถตัด โค้งงอและ ยึดหยุ่นได้ดีอายุการใช้งานยาวนานเกิน ๑๐ ปีการเดินสายไฟฟ้านี้ไม่เหมาะที่จะใช้ติดตั้ง ภายนอก อาคาร เนื่องจากแสงแดดจะท ำให้ฉนวนเสื่อมคุณภาพก่อนเวลาอันควร เมื่อฝนตก จะท ำให้ลัดวงจร ข้อดีการเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย ๑. ติดตั้งง่ายรวดเร็ว ๒. ซ่อมแซมหรือแก้ไขได้ ง่าย ๓. ค่าแรงงานถูก รายละเอียดการเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย สรุปได้ดังนี้ ๑. สายไฟฟ้า จะต้องรู้ขนาดของสายไฟฟ้า (บอกเป็นตารางมิลลิเมตร (มม.)๒) และจ ำนวนสายก็ เส้น ถ้าหากใช้ สายเล็กเกินไป จะท ำให้สายร้อนจนฉนวนละลาย ๒. เข็มขัดรัดสาย เมื่อทราบขนาดและจ ำนวน สายไฟฟ้าที่จะเดินไปยังจุดต่างๆ ช่วงเดินสายไฟฟ้า จะต้องเลือกเข็มขัดรัดสายให้พอดีเพื่อความ รวดเร็วขณะปฏิบัติงาน เมื่องานเสร็จสมบูรณ์จะมองดูสวยงาม มีหลัก ปฏิบัติต่างๆ ดังนี้ ๒.๑ กรณี เดินสายเส้นเดียว ควรเลือกขนาดเข็มรัดสายให้พอดีกับขนาดของสายไฟฟ้า ๒.๒ กรณีเดินสายตั้งแต่ ๒ เส้นขึ้นไป เช่นสายจ ำนวน ๓ หรือ ๔ เส้น ถ้าหากสามารถรัดด้วยเข็ม ขัดรัดสายเพียงตัวเดียวจะท ำให้ปฏิบัติงานให้เร็วขึ้น แต่ควรพิจารณาถึงความแข็งแรงในการยึดระหว่างสายไฟกับ ผนังอาคาร ๓. ตะปูอาคารที่เป็นไม้จะใช้ตะปูขนาด ๑/๒ นิ้ว ส่วนอาคารคอนกรีตฉาบปูนจะใช้ขนาด ๕/๑๖ นิ้ว หรือ ๓/๘ นิ้ว โดยทั่วไปช่วงเดินสายไฟฟ้าจะท ำกล่องไม้ส ำหรับจัดเก็บตะปู เข็มขัดรัดสาย ลักษณะดังรูป รูปที่ ๕.๑ การเดินสายไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน ๔. การตีเส้น เมื่อทราบต ำแหน่งที่จะเดิน สายไฟฟ้า ช่วงจะท ำการตีเส้นด้วยบักเต้า ข้อดีของการตีเส้นมี ดังนี้ ๔.๑ รู้ต ำแหน่งการตอกตะปู ๔.๒ ไม่เสียเวลาเล็งแนว เมื่อจะตอกตะปูตัวถัดไป ๔.๓ กรณีที่เดินสายในระยะกึ่งกลางเสา แนวสาย จะต้องวางให้อยู่กึ่งกลางพอดีถ้าเป็นอาคารคอนกรีต การรื้อตะปูเพื่อตอกใหม่จะท ำให้เสามีรูมากขึ้น หรือท ำให้เสาแตกไม่สามารถตอกตะปูบริเวณดังกล่าวได้อีก ๔.๔ สามารถปฏิบัติงานได้เร็วขึ้นและมี ความภูมิใจต่อผลงานของตนเอง ๕. ระยะเข็มขัดรัดสาย ระยะห่างระหว่างเข็มขัดรัดสายหรือที่เรียกว่า คลิป ในทางปฏิบัติห่างกัน ประมาณ ๑๐-๑๒ ซม. แต่ไม่เกิน ๒๐ ซม. ดังรูป ในบางช่วงที่ต้องการ เดินสายหลายๆ เส้น อาจตอกตะปู ให้ถี่มากขึ้นเพื่อให้สามารถรับน ้ำหนักของสายไฟฟ้าและให้สาย แนบชิดกับผนังในทางปฏิบัติจะวัดระยะด้วยความ ยาวของหัวค้อนเดินสายไฟฟ้าเพื่อความรวดเร็วที่ส ำคัญคือต้องหันหัวเข็มขัดรัดสายไปในทิศทางเดียวกัน รูปที่ ๕.๒ ระยะห่างเข็มขัดรัดสาย ๖. การคลี่ สายไฟฟ้า โรงงานผู้ผลิตจะขดสายซ้อนทับกันไว้ความยาวขดละ ๑๐๐ เมตร ถ้าหากคลี่สาย ถูกวิธีสาย จะตรง ไม่ต้องเสียเวลารัดสาย ตรงกันข้ามการดึงสายไฟฟ้าออกจากขดโดยตรงจะท ำให้ สายงอบิด เป็นเกลียว ต้องเสียเวลา กับการรัดสายในภายหลัง วิธีการคลี่สายมีดังนี้ ๖.๑ แกะพลาสติกที่ห่อหุ้ม สายไฟฟ้าออก ระวังอย่าให้ของมีคมเช่น มีด คัทเตอร์เฉือนหรือปาดฉนวน ของสายไฟฟ้า ๖.๒ ยก ม้วนสายไฟฟ้าขึ้น สอดแขนทั้งสองข้างเข้าไปในม้วนสาย ๖.๓ วางปลายสายด้านนอกลงกับพื้น จากก นั้นก้มตัวลงเล็กน้อย หมุนคลายสายออกจากขดพร้อม กับ เดินถอยหลังไปเรื่อยๆ จนได้ความยาวตาม ต้องการ ๗. การรัดสายไฟฟ้า ก่อนจะรัดสายไฟฟ้าต้องรัดสายให้ตรงไม่ให้บิดหรืองอ เมื่อน ำไปเดินบน ผนังจะได้แนบ ชิดกับผนังอาคารมองดูสวยงามวิธีการรัดสายมีหลักปฏิบัติงานๆดังนี้ ๗.๑ วาง สายไฟฟ้าลงบนเข็มขัดรัดสาย ถ้าหากมีสายไฟฟ้าหลายเส้นต้องจัดให้สายเรียงชิดกันก่อน ๗.๒ กด สายไฟฟ้าให้แน่น ใช้มืออีกข้างหนึ่งจับปลายเข็มขัดรัดสายสอดเข้ากับรูที่อยู่บนหัวของเข็มขัดรัด สาย

๗.๓ ตึงปลายเข็มขัดรัดสายให้ตึงจากนั้นพับสายกลับไปทิศทางเดิม ๗.๔ ใช้ค้อนเคาะเบาๆ เพื่อให้รอยพับเรียบสนิทกับสายไฟฟ้า ๘. การเดินสายไฟฟ้าในแนวตั้ง เมื่อจับสายไฟฟ้าแนบชิดกับผนังสายจะห้อยลงสู่พื้นด้านล่างตามแรงดึงดูดของโลก ดังนั้น จึงต้องเริ่มรัดสายจากด้านบนลงสู่ด้านล่างซึ่งจะทำให้การรัดสายไฟฟ้าสะดวกยิ่งขึ้น วิธีการเดินสายไฟฟ้า ในแนวตั้งมีดังนี้ ๘.๑ ใช้ผ้ารัดสายให้ตรง (ระยะประมาณ ๒๐-๕๐ cm.) จัดสายให้เรียงชิดกัน กรณีเดินสายตั้งแต่ ๓ เส้น ขึ้นไปให้สายเส้นที่มีขนาดใหญ่ที่สุดอยู่ด้านบน ๘.๒ ผู้ที่ถนัดขวาให้ใช้มือซ้ายจับปลายสายด้านบนไว้ โดยใช้หัวแม่มือกดสาย ให้แนบชิดกับผนัง ส่วนมือ ขวาจับปลายของเข็มขัดรัดสายสอดเข้ากับรูที่อยู่บนหัวของเข็มขัดรัดสาย จากนั้นรัดสายให้ตึงประมาณ ๒-๓ ตัว ดัง รูปที่ ๕.๓ ขณะนี้สายไฟฟ้าจะถูกจับยึดไว้กับผนังจึงสามารถปล่อย มือออกได้แต่ถ้าสังเกตดูการจับยึด ยังไม่แข็งแรง อาจจะรัดสายเพิ่ม อีก ๑-๒ ตัว สำหรับผู้ถนัดซ้ายให้เปลี่ยน มือสลับกัน รูปที่ ๕.๓ การเดินสายไฟฟ้าในแนวตั้ง ๘.๓ เลื่อนมือซ้ายลงมา กดไว้ที่เข็มขัดรัดสายตัวสุดท้าย ซึ่งรัดสายไว้แล้ว ตามข้อ ๘.๒ ส่วนมือขวาจับ เศษผ้ารัดสายที่ละเส้นให้ตรง ถ้าเป็นสายใหม่จะรัดง่ายประมาณ ๑-๒ ครั้ง แต่ถ้าหากใช้สายเก่าที่ผ่านการใช้งาน มาแล้ว อาจต้องใช้เวลามากขึ้น ๘.๔ ใช้นิ้วกลาง นิ้วชี้ และหัวแม่มือบีบสายให้เรียงชิดกัน จากนั้นรัดสายให้แน่นดังตาม วิธีการ ในข้อที่ ๗.๑-๗.๓ ๘.๕ เลื่อนมือขวาต่ำ ลงมาเพื่อท ำการรัดสายตัวต่อไปอีกประมาณ ๒-๓ ตัว ขณะนี้ระยะสาย ที่เรียงไว้ ตามหัวข้อที่ ๘.๑คือระยะ ๒๐-๕๐cm. จะถูกรัดจนหมดยังคงเหลือ เฉพาะส่วนด้านล่างลงไปอีกซึ่งสาย ส่วนนี้ยังไม่ได้ รัด ๘.๖ ปฏิบัติซ้ำ ๆ ตั้งแต่ข้อที่ ๘.๓ เรื่อยไปจนเสร็จสิ้นตามเป้าหมาย ๘.๗ ใช้ค้อนเคาะเบาๆ เพื่อให้รอยพับเรียบสนิทกับสายไฟฟ้าอย่างไรก็ตามเมื่อช่างมีประสบการณ์ อาจจะมีเทคนิคเฉพาะตัวอื่นๆ เข้าช่วยท ำให้การเดินสายไฟฟ้าเสร็จเร็วยิ่งขึ้น ๙. การเดินสายไฟฟ้าในแนวระดับ การเดินสายไฟฟ้าในแนวระดับจะยุ่งยากกว่าการเดินสายไฟฟ้าในแนวตั้ง เนื่องจากนี้ ำหนักสายจะห้อยลงสู่ด้านล่าง ตามแรงดึงดูดของโลก ดังนั้นจึงแก้ปัญหาด้วยการใช้ตะปุดอก เข้ากับผนัง (ทั้งอาคารไม้และอาคารคอนกรีตฉาบปูน) ห่างจากจุดที่ท ำรัดสายประมาณ ๕๐-๑๐๐ cm.จากนั้นน ำ สายไฟฟ้าพาดไว้กับตะปุดังกล่าวเพื่อป้องกันตะปุดอกเข็มขัดรัดสายหลุดออกจากผนังอันเนื่อง จากนี้ ำหนักของ สายไฟฟ้านั้นเอง ดังรูป รูปที่ ๕.๔ การตอกตะปุดับนี้ ำหนักสายเมื่อเดินสายไฟฟ้าในแนวระดับ ๑๐. การเดินสายไฟฟ้าบนเพดาน ตัวอย่างการเดินสายไฟฟ้าบนเพดานได้แก่การติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่บริเวณกลางห้อง การติดตั้งพัดลมเพดาน เป็นต้น ส่วนมากจะเดินสายในระยะสั้นประมาณ ๑-๓ เมตร วิธีการเดินสายไฟฟ้าบนเพดานจะเหมือนกับ การเดินสาย ในแนวตั้งและแนวระดับ ๑๑. การเดินสายหักมุม ภายในอาคารหรือ บ้านเรือนทั่วไปจะมีรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า เมื่อต้องเดินสาย ผ่านบริเวณดังกล่าวต้องหักมุมโค้งไปตามผนังหรือมุมของต้นเสา ระยะห่างระหว่างเข็มขัดรัดสายตัวสุดท้าย กับรัศมี ความโค้ง ต้องให้มีระยะห่างพอสมควร อย่าให้ใกล้หรือห่างจนเกินไป ท ำให้สายไม่เรียบ โดยจะสังเกตเห็นแสงลอดผ่านใต้สายไฟฟ้า ตัวอย่างเช่น สาย VAF ขนาด ๒ x ๒.๕ (มม.)๒ ต้องใช้รัศมีความโค้ง ไม่ต่ำกว่า ๒๕.๕ เซนติเมตร ดังรูป รูปที่ ๕.๕ การหักมุมโค้ง สาย VAF ขนาด ๒ x ๒.๕ (ตร.มม.) ถ้าหากหักมุมโค้งของสายหลาย ๆ เส้น อาจจะต้องเพิ่มเข็มขัดรัดสายตามมุมโค้งอีกหนึ่งตัวเพื่อให้การจับ ยึดให้แข็งแรงมากขึ้นดังรูป รูปที่ ๕.๖ การติดตั้งเข็มขัดรัดสายตามมุมโค้งเมื่อต้องโค้งสายหลายๆเส้น ๑๒. การเดินสายไฟฟ้าบนอาคารไม้และอาคารคอนกรีตฉาบปูน วิธีการเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสายบนอาคารไม้และอาคารคอนกรีตฉาบปูน มีหลักปฏิบัติดังนี้ ๑๒.๑ เลือกตะปุดให้เหมาะสม กล่าวคือตอกไม้

ใช้ขนาด 1/2 นิ้ว , 3/8 นิ้ว และตอกบนคอนกรีตฉาบ ปูนใช้ขนาด 5/16 นิ้ว ๑๒.๒ หางยด้านมีคมขึ้น และต้องหันหัวเข็มขัดรัดสายให้ในทิศทางเดียวกัน ๑๒.๓ เมื่อจ าเป็นต้องเดินสายไฟฟ้าบนคาน ควรเดินชิดขอบของคาน จะเดินชิดขอบบน หรือขอบล่างก็ได้ตามความเหมาะสม ๑๒.๔ วางแผนก่อนเดินสายไฟฟ้า หมายถึงต้องส ารวจก่อนว่าจะให้สายเส้นใดอยู่ด้านล่าง อยู่กลางหรืออยู่ด้านบน เพราะ จะท าให้สายไขว้กันหรือสายทับกัน ซึ่งผิดหลักการเดินสายไฟฟ้า ๑๒.๕ อาคารคอนกรีตฉาบปูน ต้องใช้เหล็กน าศูนย์ หรือที่เรียกว่าเหล็กตอกน า ตอกน าก่อน จะตอกตะปูเข้าไป เป็นการป้องกันไม่ให้ ตะปูงอ ๑๓. การต่อวงจรหลอดไฟฟ้า วงจรหลอดไส้เป็นวงจรพื้นฐานที่แสดงการท างานของหลอดไฟฟ้าทั่วไป เนื่องจากสามารถ เปล่งแสงออก มาทันทีที่มีแรงดันตกคร่อมไส้หลอด ดังรูป แสดงแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า กระแสสลับ สายที่มีไฟเรียกว่าสายไลน์(Line หรือ L)สายที่ไม่มีไฟเรียกว่าสายนิวตรอน (Neutral หรือ N) รูปที่ ๕.๗ การต่อหลอดไส้ควบคุมด้วยสวิตช์ วงจรดังรูป สามารถตรวจอบการเดินสายไฟฟ้าได้ง่าย ไม่ซับซ้อน เรียกว่าไวร์ริงไดอะแกรม (wiring diagram) ส่วนรูป แสดงรายละเอียดการเดินสายไฟฟ้าของรูป เรียกว่าสคีมาเมติกไดอะแกรม (schematic diagram) และรูปที่ ๕.๘ แสดงการเดินสายไฟฟ้าที่ใช้กับงานติดตั้งไฟฟ้าเรียกว่าไวน์ไลน์ไดอะแกรม (online diagram) ึ่งผู้ ที่อ่านแบบประเภทนี้จะต้องมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการอ่านแบบดี พอสมควร จึงจะสามารถ แยกแยะและต่อวงจรได้ถูกต้อง รูปที่ ๕.๘ schematic diagram ของวงจรในรูปที่ ๕.๗ รูปที่ ๕.๙ online diagram ๑๔. การต่อวงจรแสงสว่างและวงจรก าลัง วงจรแสงสว่าง (Lighting) ได้แก่การ ติดตั้งหลอดไฟฟ้าชนิดต่างๆ ภายในอาคารบ้านเรือน หรือส านักงาน โดยทั่วไป จะใช้สวิตช์ควบคุม การปิด-เปิด ส่วนวงจรก าลัง(Power) หมายถึง การติดตั้งเต้ารับ (ปลั๊กตัวเมีย) หรือการติดตั้งเซอร์กิต เบรกเกอร์ (CB) เพื่อรองรับการใช้พลังงานไฟฟ้าอาทิเช่นเตา ริด หม้อหุงข้าว โทรทัศน์และอื่น ๆ ซึ่งมี ปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้ามากกว่าวงจรแสงสว่าง โดยทั่วไปเต้ารับกับสวิตช์มักจะติดตั้งคู่กันเพื่อ ประหยัดแป้นรอง ซึ่งได้แก่แป้นไม้และแป้นพลาสติก วงจร ที่ต่ออยู่ภายในแป้นรองจึงมีสองลักษณะ คือวงจรแสงสว่างและวงจรก าลังดังรูป (ก) จะต่อร่วมกัน ทั้งวงจรแสงสว่าง และวงจรก าลังส่วนรูป (ข) จะแยกกัน (ก) ใช้สายเมนร่วมกัน (ข) ใช้สายเมนแยกกัน รูปที่ ๕.๑๐ การต่อวงจรแสงสว่างและวง จร ก าลัง ข้อดีของการแยกวงจรแสงสว่างออกจากวงจรก าลัง ๑. แต่ละวงจรเป็นอิสระซึ่งกันและกัน ดังนั้นจึงช่วยป้องกันไฟดับพร้อมกันทั้งบ้านได้อีกทางหนึ่ง ๒. เมื่อจ าเป็นต้องซ่อมแซมหรือติดตั้ง อุปกรณ์เพิ่มเติม ไม่จ าเป็นต้องดับไฟทั้งหมด ๑๕. การต่อวงจรสวิตช์สามทาง สวิตช์สามทางเรียกอีก อย่างหนึ่งว่าสวิตช์บันไดใช้ควบคุมการปิด-เปิดหลอด ไฟฟ้าได้ ๓ ๓ แห่ง ส่วนมากจะติดตั้งบริเวณทาง ขึ้น-ลงบันได กล่าวคือติดตั้งชั้นบน ๑ ตัว และชั้นล่างอีก ๑ ตัวดังรูป รูปที่ ๕.๑๑ การใช้สวิตช์สามทาง ควบคุมหลอดฟลูออเรสเซนต์ ๑๖. การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าประกอบการติดตั้งหลอด โคมไฟ แป้น รองสวิตช์ ปลั๊ก แผงคัทเอาท์และ การติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้น ๑๖.๑ การติดตั้งแป้นไม้รองสวิตช์ และแผงสวิตช์ควบคุม จะต้องให้สูงจากพื้นประมาณ ๑๒๐ - ๑๕๐ Cm. ๑๖.๒ การติดตั้งปลั๊กใน อาคารส านักงาน จะต้องสูงจากพื้นไม่เกิน ๓๐ cm. ๕.๑.๒ การเดินสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย ใน บริเวณที่สายไฟฟ้าอาจจะถูกกระทบกระแทกมีความชื้น สารเคมีหรือมีความเป็นกรด เช่น ภายใน โรงงานอุตสาหกรรม อาคารขนาดใหญ่ จะนิยมการเดินสายไฟฟ้าในท่อร้อยสายเนื่องจากมีความ ปลอดภัยเมื่อเกิดประกายไฟ หรือเกิดการอาร์ค นอกจากนี้ยังใช้ท่อโลหะเป็นตัวน าในการต่อลงดินอีก ด้วย แต่ต้อง มั่นใจว่ารอยต่อต่าง ๆ มีความต่อเนื่อง มั่นคงและแข็งแรง ๑. วิธีการเดินสายในท่อ วิธีที่

นิยมใช้ในปัจจุบันมีหลายอย่างดังนี้ ๑.๑ เดินในท่อโลหะหนา ท่อโลหะหนาปานกลางและท่อโลหะบาง  
ผลิตจากเหล็กอบสังกะสี ยาวท่อนละ ๓ เมตร ท่อโลหะหนาและท่อโลหะหนาปานกลางสามารถท  
เกลียวได้ ใช้งานทดแทนกันได้ นอกจากนี้ยังใช้ฝังดินได้อีกด้วย ๑.๒ เดินในท่อโลหะอ่อน หรือที่  
เรียกว่าท่อเฟล็กซิเบิล (flexible metal conduit) มีลักษณะ เป็นแกนโลหะอ่อน พันซ้อนทับกัน  
นิยมใช้ในบริเวณที่มีการสั่นสะเทือน เช่นเชื่อมต่อระหว่างรางเดินสายกับ เครื่องจักร แต่ห้ามใช้ฝังดิน  
๑.๓ เดินในท่อโลหะอ่อนกันของเหลว หรือที่เรียกว่าท่อเอ็มเฟล็ก (MFLEX) ประกอบด้วยโลหะ ขึ้นรูป  
ขัดกันเป็นเกลียว มีเชือกคั่นระหว่างร่องโดยมีฉนวนพีวีซีห่อหุ้ม เพื่อป้องกันการรั่วของสายไฟฟ้า ๑.๔  
เดินในท่อโลหะแข็ง ที่ใช้งานทั่วไปได้แก่ท่อพีวีซีและ พีโอทพีวีซีไม่คงทนต่อแสงอุลตรา ไวโอเลต  
ดังนั้นเมื่อตากแดดเป็นระยะเวลานานจะกรอบและแตกเป็นขุย ส่วนท่อพีโอจะติดไฟง่าย ดังนั้นท่อชนิด  
นี้ จึงเหมาะสม สำหรับติดตั้งในที่โล่ง เดินซ่อนในผนัง พื้นหรือเพดาน ๒. วิธีการตัดท่อ เครื่องมือตัดท่อ  
หรือที่เรียกว่าเบนเดอร์(bender) แต่ละชนิดเหมาะสม สำหรับท่อแต่ละ ประเภทดังนี้ ท่อโลหะบาง จะ  
ใช้ EMT. Bender ท่อโลหะหนาปานกลาง จะใช้ IMC. Hickey ท่อโลหะหนา จะใช้ rigid bender  
หรือที่ตัดท่อไฮดรอลิกส์ อย่างไรก็ตามควรเลือกขนาด bender ให้พอดีกับขนาดของท่อร้อย  
สายไฟฟ้า ถ้าหากใช้ bender ขนาดใหญ่เกินไป อาจจะทำให้ท่อแบน ส่งผลให้พื้นที่หน้าตัดภายใน  
ท่อลดลง ทำให้การร้อยสายทำได้ ล ำบาก ดังนั้นการตัดท่อจะต้องระมัดระวังไม่ให้ท่อเสียรูปทรง  
เส้นผ่านศูนย์กลางภายในท่อจะต้องเท่าเดิมหรือ ลดลงน้อยที่สุด องค์ประกอบที่ส าคัญอีกอย่างหนึ่ง  
คือรัศมีความโค้ง โดยจะวัดจากจุดศูนย์กลางความโค้งถึงขอบ ด้านในของท่อที่โค้ง โดยทุกๆ ไปรัศมี  
ความโค้งของท่อที่ตัดจะต้อง ไม่ต่ำกว่า ๖ เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของ ท่อ ส ำหรับงานภาคสนาม  
ส่วนใหญ่จะมีค่าประมาณ ๖-๘ เท่า หรือมากกว่า ดังตารางที่ ๕.๑ ตารางที่ ๕.๑ รัศมีความ โค้งของท่อ  
ขนาดต่าง ๆ

## บทที่ ๓

### วิธีดำเนินโครงการ

โครงการเรื่อง แบบสอบถามความพึงพอใจในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคารของนักเรียน – นักศึกษา ปวช.๒ แผนวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพญา เพื่อให้ดำเนินการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

- ๓.๑ อ่านแบบที่ได้รับมอบหมาย
- ๓.๒ ถอดอุปกรณ์/เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งไฟฟ้า
- ๓.๓ วางแผนในการปฏิบัติงานภายในกลุ่ม
- ๓.๔ ขั้นตอนการดำเนินการติดตั้งไฟฟ้า
- ๓.๕ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- ๓.๖ การทดสอบ/ปรับปรุง
- ๓.๗ การเก็บรวบรวมข้อมูล
- ๓.๘ วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ๓.๑. การอ่านแบบ

การให้นักเรียนฝึกการอ่านแบบจากแบบงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละกลุ่ม เป็นการแก้ปัญหาพฤติกรรมส่งงานล่าช้า ของนักเรียน ระดับชั้น ปวช.๒/๑-๒ รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคารวิทยาลัยเทคนิคพญา เนื่องจากนักเรียนสามารถมองเห็นแนวทางในการติดตั้งได้อย่างชัดเจนขึ้น

#### ๓.๒. การถอดอุปกรณ์/เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งไฟฟ้า

การให้ผู้เรียนถอดรายการอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งและการกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญ เพื่อเป็นการเตรียมตัวในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### ๓.๓. วางแผนในการปฏิบัติงาน

การวางแผนการปฏิบัติงานเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้งานสามารถบรรลุตามจุดประสงค์และเวลาที่กำหนดได้ โดยกำหนดการปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม

๓.๓.๑ ประชากร คือ นักเรียน-นักศึกษา แผนกไฟฟ้ากำลัง ชฟ.๒/๑-๒ วิทยาลัยเทคนิคพญา

๓.๓.๒ กลุ่มตัวอย่าง คือ ส่วนหนึ่งของนักเรียน-นักศึกษาที่มาศึกษา วิทยาลัยเทคนิคพญา แบบประเมินการปฏิบัติงาน นักเรียน-นักศึกษา จำนวน ๒๐ คน

๓.๓.๓ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในการปฏิบัติงานครั้งนี้คือแบบการปฏิบัติงาน แบ่งออกเป็น ๓ ตอน

ตอนที่ ๑ การถอดรายการวัสดุ/อุปกรณ์และเครื่องมือที่ปฏิบัติงาน

ตอนที่ ๒ การวางแผนการปฏิบัติงาน(การแบ่งหน้าที่การทำงานภายในกลุ่ม)

ตอนที่ ๓ การทดสอบการทำงานของวงจร

- ๔.๕๑ – ๕.๐๐ หมายถึง เหมาะสม /เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด
- ๓.๕๑ – ๔.๕๐ หมายถึง เหมาะสม /เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก
- ๒.๕๑ – ๓.๕๐ หมายถึง เหมาะสม /เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
- ๑.๕๑ – ๒.๕๐ หมายถึง เหมาะสม /เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย
- ๑.๐๐ – ๑.๕๐ หมายถึง เหมาะสม /เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

### ๓.๔. ขั้นตอนการดำเนินโครงการงาน

- ๓.๔.๑ การถอดรายการวัสดุ/อุปกรณ์และเครื่องมือที่ปฏิบัติงาน
- ๓.๔.๒ การวางแผนการปฏิบัติงาน(การแบ่งหน้าที่การทำงานภายในกลุ่ม)
- ๓.๔.๓ การทดสอบการทำงานของวงจร

### ๓.๕. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

การจัดทำคู่มือการแก้ปัญหาพฤติกรรมส่งงานของนักเรียน ระดับชั้น ปวช.๒/๑-๒ รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพัทธยา

### ๓.๖. การทดสอบ/ปรับปรุง

การทดสอบและปรับปรุง แบบประเมินการทำงานรายวิชาติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร ของนักเรียน ปวช.๒/๑-๒ แผนกไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพัทธยา ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในแบบการประเมินการปฏิบัติงานการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร

### ๓.๗. การเก็บรวบรวมข้อมูล

- ๓.๗.๑. การประเมินผลการปฏิบัติงานจากการทำงาน ofนักเรียน
- ๓.๗.๒. นำแบบประเมินมาวิเคราะห์การปฏิบัติงาน
- ๓.๗.๓. การเก็บรวบรวมแบบประเมินการปฏิบัติงาน
- ๓.๗.๔. สถิติที่ใช้มาทำการหาค่า
  - ๓.๗.๔.๑. ค่าร้อยละ
  - ๓.๗.๔.๒. ค่าเฉลี่ย
  - ๓.๗.๔.๓. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### ๓.๘. การวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยข้อมูล

$$\rho = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ

$\rho$  แทน ค่าร้อยละ

$f$  แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นค่าร้อยละ

$N$  แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

ค่าร้อยละจะแสดงความหมายของค่าและสามารถนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบได้

ค่าเฉลี่ย

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

เมื่อ  $\bar{X}$  = ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum X$  = ผลรวมของคะแนน

$N$  = จำนวน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

เมื่อ S.D. = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$X$  = คะแนนแต่ละตัว

$\bar{X}$  = ค่าเฉลี่ย

$N$  = จำนวนคะแนนในกลุ่ม

$\Sigma$  = ผลรวม

### ๓.๙ การหาค่า IOC

๑. การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับเนื้อหา โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน ๔ คน พิจารณาลงความเห็นและให้คะแนนดังนี้

+๑ เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตรงความมุ่งหมายการวิจัย

๐ ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตรงความมุ่งหมายการวิจัย

-๑ เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดไม่ตรงความมุ่งหมายการวิจัยแล้วนำคะแนนมาแทนค่าในสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC = ดัชนีแสดงความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา

$\sum R$  = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด

$N$  = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ หรือผู้เชี่ยวชาญ ถ้าดัชนี IOC มีค่าสูง คือ ใกล้

๑.๐๐ หมายความว่ามีความเที่ยงตรงสูง ข้อคำถามที่เลือกไว้มีค่า IOC ตั้งแต่ ๐.๕ ขึ้นไป ถ้าข้อใดมีค่า IOC ไม่ถึงเกณฑ์ ๐.๕ แต่มีความจำเป็นต้องใช้ข้อคำถามนั้นเพื่อให้ครอบคลุมสิ่งที่จะวัด นำมาปรับปรุงคำถามนั้นใหม่

## บทที่ ๔ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในขั้นตอนผลการวิเคราะห์ข้อมูลเรื่อง แบบประเมินรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร ของนักเรียน ปวช.๒ แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพัทยา มีวัตถุประสงค์ทำเพื่อช่วยในการเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนการสอนในรายวิชาติดตั้งไฟฟ้า ของนักเรียน – นักศึกษา แบบประเมินการปฏิบัติงานในรายวิชาติดตั้งไฟฟ้าในอาคารของนักเรียน ปวช๒/๑-๒ แผนกไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพัทยา ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนที่สำคัญได้แก่

๔.๑ ผลสำเร็จของการปฏิบัติงาน

๔.๒ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### ๔.๑ ผลสำเร็จของโครงการ

ผลสำเร็จของ การแก้ปัญหาพฤติกรรมผลงานของนักเรียน ระดับชั้น ปวช.๓/๒ รายวิชาโครงการวิทยาลัยเทคนิคพัทยา มีผลสำเร็จดังนี้ นักศึกษาส่วนใหญ่สามารถทำโครงการ เพื่อนำเสนอสิ่งใหม่ ๆ และสิ่งที่สามารถต่อยอดไปยังรุ่นต่อไปได้

### ๔.๒ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นตัวเลขหรือค่าสถิติที่คำนวณ

ตารางที่ ๔.๑ แสดงจำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	๑	๕
หญิง	๑๙	๙๕
รวม	๒๐	๑๐๐

จากตารางที่ ๔.๑ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามมีจำนวนทั้งสิ้น ๒๐ คน โดย เป็นเพศชาย จำนวน ๑๙ คน คิดเป็นร้อยละ ๙๕ และเพศหญิง จำนวน ๑ คน คิดเป็นร้อยละ ๕ มีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด ๒๘ คน

ตารางที่ ๔.๒ แสดงค่าร้อยละของแบบการประเมินการปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้า

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		ดีมาก ( ๕ )	ดี ( ๔ )	ปานกลาง ( ๓ )	น้อย ( ๒ )	น้อยมาก ( ๑ )
๑	นักเรียนสามารถอ่านแบบที่กำหนด	๑๘ (๘๐)	๖ (๑๔)	๒ (๖)	๐ (๐)	๐ (๐)
๒	นักเรียนสามารถถอดแบบรายการอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งไฟฟ้าตามแบบที่กำหนด	๒๐ (๗๖)	๔ (๑๖)	๔ (๑๖)	๐ (๐)	๐ (๐)



ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		ดีมาก ( ๕ )	ดี ( ๔ )	ปานกลาง ( ๓ )	น้อย ( ๒ )	น้อยมาก ( ๑ )
๓	นักเรียนสามารถบอกเครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งไฟฟ้าตามแบบที่กำหนด	๒๕ (๘๔)	๓ (๑๖)	๐ (๐)	๐ (๐)	๐ (๐)
๔	นักเรียนสามารถแยกวงจรที่ใช้ในการติดตั้งไฟฟ้าตามแบบที่กำหนด	๒๒ (๖๐)	๕ (๒๔)	๓ (๑๖)	๐ (๐)	๐ (๐)
๕	นักเรียนสามารถวางแผนการปฏิบัติตามกลุ่มที่ได้รับมอบหมายได้อย่างเหมาะสม	๒๐ (๗๐)	๔ (๒๐)	๔ (๑๐)	๐ (๐)	๐ (๐)
๖	นักเรียนสามารถปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง	๒๒ (๘๔)	๖ (๑๖)	๐ (๐)	๐ (๐)	๐ (๐)
๗	ระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานตามกำหนด	๒๓ (๗๒)	๕ (๒๘)	๐ (๐)	๐ (๐)	๐ (๐)
๘	ความสมบูรณ์ของงานที่ได้รับมอบหมาย	๒๐ (๘๒)	๖ (๑๖)	๒ (๒)	๐ (๐)	๐ (๐)
๙	ความถูกต้องของวงจรการติดตั้ง	๑๘ (๘๖)	๑๐ (๑๔)	๐ (๐)	๐ (๐)	๐ (๐)
๑๐	ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	๒๐ (๘๔)	๘ (๑๖)	๐ (๐)	๐ (๐)	๐ (๐)
<b>รวมทั้งฉบับ</b>		<b>๘๐.๒๐</b>	<b>๑๒.๖๐</b>	<b>๓.๖๐</b>	<b>๐.๐๐</b>	<b>๐.๐๐</b>

จากตารางพบที่ ๔.๓ ผลสรุปว่า แบบประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน ปวช.๒/๑-๒ แผนกไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพญา แสดงค่าร้อยละทั้งฉบับ ระดับการประเมินการปฏิบัติงาน ดีมาก คิดเป็นร้อยละ ๘๐.๒๐ ระดับดี คิดเป็นร้อยละ ๑๒.๖๐ ระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ ๓.๖๐ ระดับน้อย และระดับน้อยมาก คิดเป็นร้อยละ ๐

## บทที่ ๕

### สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จากการทำวิจัยในครั้งนี้ ได้ทำเกี่ยวกับการแก้ปัญหาพฤติกรรมกรรมการส่งงานของนักเรียน ระดับชั้น ปวช.๒/๑-๒ รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร แผนกไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพญา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทำปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้าในอาคารของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและทำงานได้อย่างถูกต้อง จากการดำเนินการ ประเมินการปฏิบัติงานตามแผนงานที่กำหนด เพื่อแก้ปัญหาพฤติกรรมกรรมการส่งงานของนักเรียน ระดับชั้น ปวช.๒/๑-๒ รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิค พญา สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังนี้

- ๕.๑ วัตถุประสงค์ของการวิจัย
- ๕.๒ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- ๕.๓ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- ๕.๔ สรุปผลการพัฒนาตามวัตถุประสงค์
- ๕.๕ อภิปรายผล
- ๕.๖ ปัญหาและอุปสรรคของการวิจัย
- ๕.๗ ข้อเสนอแนะการวิจัย

#### ๕.๑ วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๕.๑.๑ เพื่อส่งเสริมผู้เรียน ให้บูรณาความรู้ความสามารถ ทักษะ ประสบการณ์ สามารถสร้าง งาน ประดิษฐ์คิดค้น บริหารจัดการหรือบริการและปฏิบัติงานจริงได้

๕.๑.๒ เพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีม อย่างมีระบบ สามารถตรวจสอบได้

๕.๑.๓ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียน มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่ เกิดขึ้นได้อันจะเป็นการสร้างเชื่อมั่นแผนการประกอบอาชีพเมื่อสำเร็จการศึกษา

#### ๕.๒ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียน - นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคพญา

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน - นักศึกษา แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง ๒๐ คน ซึ่งได้จากการเลือกทั้ง กลุ่ม

#### ๕.๓ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

๕.๓.๑. แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น ๒ ตอน

ตอนที่ ๑ เป็นการสอบถามข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้กรอกแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ

ตอนที่ ๒ เป็นการแบบการประเมินการปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้าของนักเรียน สาขาไฟฟ้า กำลัง วิทยาลัยเทคนิคพญา

#### ๕.๔ สรุปผลการพัฒนาตามวัตถุประสงค์

ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจของผู้ใช้ แบบสอบถามความพึงพอใจในรายวิชาการ ติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร ของนักเรียน ปวช.๒/๑-๒ แผนกไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพญา ที่ถูก

ประเมินโดยแบบประเมินมีระดับความคิดเห็นในรายชื่ออยู่ในระดับความพึงพอใจมาก มีความพึงพอใจมากที่สุดในเรื่อง ส่วนของเมนูมีความสะดวก มีค่า  $\bar{X} = 4.86$  (S.D. = 0.35) และควรปรับปรุงในเรื่อง ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งรูปภาพ มีค่า  $\bar{X} = 4.72$  (S.D. = 0.50) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งฉบับมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า  $\bar{X} = 4.79$  (S.D. = 0.05)

### ๕.๕ อภิปรายผล

จากแบบสอบถามความพึงพอใจในการแก้ปัญหาพฤติกรรมกรรมการส่งงานของนักเรียน ระดับชั้น ปวช.๑/๑-๒ รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร ของนักเรียน ปวช.๒/๑-๒ แผนกไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพญา สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ความพึงพอใจของนักเรียน - นักศึกษาที่มีต่อแบบสอบถามความพึงพอใจการแก้ปัญหาพฤติกรรมกรรมการส่งงานของนักเรียน ระดับชั้น ปวช.๒/๑-๒ รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร แผนกไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพญา พบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุดทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ทุกหัวข้อใน การปฏิบัติงานของนักเรียน นักศึกษาสาขาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพญา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และ ทั้งฉบับมีค่าเฉลี่ย ๔.๔๐

### ๕.๖ ปัญหาและอุปสรรค

๕.๖.๑. จำนวนนักเรียนที่มีจำนวนมากไม่สอดคล้องกับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง

๕.๖.๒. พื้นที่ในการปฏิบัติงานอาจทำให้เกิดความไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน

### ๕.๗ ข้อเสนอแนะในการทำงาน

๕.๗.๑. จัดกลุ่มนักเรียนให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงาน

## ภาคผนวก

ภาคผนวก ก คะแนนเก็บของนักเรียน

ภาคผนวก ข ประวัติผู้วิจัย

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - นามสกุล	นางสาวเอ็นดู มังกรแสงแก้ว
วุฒิการศึกษา	ปริญญาตรี วิชาเอกเทคโนโลยีอุตสาหกรรม(ไฟฟ้า)
สถานที่ทำงาน	ครูผู้สอนประจำแผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพิทยา จังหวัดชลบุรี