

ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น
ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์

FOUR FLOORS LIFT CONTROL EXPERIMENTAL SET USING
PROGRAMMABLE CONTROLLER



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาทางหลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ศาสตราจารย์ ดร. ธีรภัทร ธีรภัทร

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

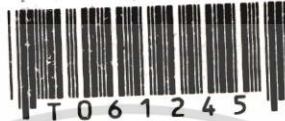
พ.ศ. 2548

ISBN 974-15-2046-8

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น
ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์

FOUR FLOORS LIFT CONTROL EXPERIMENTAL SET USING
PROGRAMMABLE CONTROLLER



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 61245
วัน,เดือน,ปี..... 17 ก.ค. 2549

b.....
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2548
ISBN 974-15-2046-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**FOUR FLOORS LIFT CONTROL EXPERIMENTAL SET USING
PROGRAMMABLE CONTROLLER**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
IN ELECTRICAL COMMUNICATIONS ENGINEERING
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2005

ISBN 974-15-2046-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2005

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์
นักศึกษา	เมืองมล เสนเพ็ง
รหัสประจำตัว	46065520
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
พ.ศ.	2548
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ กำหนดตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 คณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชางานเครื่องกลไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร 1 วิทยาลัยการอาชีวชนวมินทร์ราชูทิศ จำนวน 20 คน

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ มีวิธีการดำเนินการดังนี้คือ ศึกษาเรื่องการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ใบบาง และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้ครอบคลุมเนื้อหาของแต่ละใบบาง สร้างชุดทดลอง ใบบาง และสร้างแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษา ตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ ประกอบด้วยแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละใบบาง และแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนขั้นสุดท้าย

ผลการวิจัยพบว่า ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 93.89/97.56 สูงกว่าเกณฑ์กำหนดที่ 80/80 ที่ตั้งไว้ และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

Thesis Title	Four Floors Lift Control Experimental Set Using Programmable Controller
Student	Mr. Muangmol Senpheng
Student ID.	46065520
Degree	Master of Science in Industrial Education
Programme	Electrical Communications Engineering
Year	2005
Thesis Advisor	Assist. Prof. Dr.Threraphon Thaphasadin Na Ayuthaya
ThesisCo-Advisor	Dr. Somchai Maunsaiyat

ABSTRACT

The research aimed to construct and find the efficiency of the experimental control lift 4 floor by programmable controller. The set efficiency was at 80/80 standard.

The sample was 20 of the two year students; of the department of machanical electrical at Navamin Technical College.

The method of research was studying theories about control lift 4 floor by programmable controller, determining 4 parts of the control lift 4 floor by programmable controller, setting general and behavioural objectives, construcing the control lift 4 floor by programmable controller laboratory set, writing job sheets and the objectives to accompang the 4 part of it and making the achievement tests by observe.

The result was that the four floors lift control experimental set using programmable controller set had efficiency at 93.89/97.56 , which was higher than the set standard.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ร่วม ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และช่วยตรวจสอบ แก้ไข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี ดร.ศิริพรรณ ชุมนุช และ รศ.วิสุทธิ์ อธิพรธรรม คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนข้อคิดต่างๆ อัน ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษา ค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบ ความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์บุญเลียง ออบแสงทอง ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ วิทยาลัย การอาชีพนวมินทรราชูทิศ อาจารย์สุชาติ บ้านศาลเจ้า หัวหน้าคณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี นายสมเกียรติ เหลืองสุขเจริญ หัวหน้าคณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกมหานคร นายสมชาย ยิ้มนวล หัวหน้าคณะวิชาช่างไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ นายสุเทพ สุขวาณิชย์ หัวหน้างานประกันคุณภาพ นายเกรียงศักดิ์ เฮงสกุล อาจารย์แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ นายเจนศักดิ์ แสงคำเจดียง หัวหน้าแผนกวิชาเทคโนโลยี โทรคมนาคม วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ คุณสินชัย กมลเดชเดชา ผู้จัดการฝ่ายสนับสนุน ทางเทคนิค บริษัทไทยลิฟท์อินดัสตรีส์ จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้ความ ช่วยเหลือ ให้ความสะดวก ให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไข เพื่อการปรับปรุงให้เครื่องมือที่ ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพสูงสุด

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ นายไชยศิริ สมสกุล ซึ่งเป็นผู้บังคับบัญชาที่เคารพรักยิ่ง เป็นผู้ที่ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และให้ความช่วยเหลือมา โดยตลอด

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อเล่ง เสนเพ็ง และ คุณแม่บัววัย เสนเพ็ง ซึ่งเป็นที่เคารพรักยิ่ง เป็นผู้ที่คอยเป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนช่วยเหลือในทุกๆด้านตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบให้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

เมืองมล เสนเพ็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546.....	7
2.2 การควบคุมลัพท์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิ้ลคอนโทรลเลอร์.....	10
2.3 หลักการออกแบบและสร้างชุดทดลอง.....	28
2.4 การสอนภาคปฏิบัติ.....	29
2.5 การหาประสิทธิภาพชุดทดลอง.....	38
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	40
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	42
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	42
3.2 เครื่องมือในการวิจัย.....	42
3.3 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ.....	43
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	56
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	59
4.1 การวิเคราะห์คุณภาพชุดทดลองการควบคุมลิปต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์.....	59
4.2 การวิเคราะห์คุณภาพใบงานของชุดทดลองการควบคุมลิปต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์.....	61
4.3 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมลิปต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์.....	62
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	64
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	64
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	68
5.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัย.....	69
บรรณานุกรม	71
ภาคผนวก	72
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	73
ภาคผนวก ข แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	82
ภาคผนวก ค แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย.....	155
ภาคผนวก ง ตารางการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	167
ภาคผนวก จ คู่มือการใช้งานชุดทดลอง.....	176
ประวัติผู้เขียน	211

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	แสดงคำสั่งพื้นฐานของ PC ยี่ห้อ TOSHIBA .....20
2.2	แสดงความหมายของคำสั่งพื้นฐาน.....21
4.1	ค่าเฉลี่ยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชุดฝึก.....59
4.2	ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีต่อใบงานทั้งหมด.....61
4.3	ประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 20 คน.....63
ง1	การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ด้านชุดทดลองเพื่อหาคุณภาพ.....168
ง2	การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อหาคุณภาพใบงานที่ 1.....169
ง3	การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อหาคุณภาพใบงานที่ 2.....170
ง4	การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อหาคุณภาพใบงานที่ 3.....170
ง5	การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อหาคุณภาพใบงานที่ 4.....171
ง6	การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อหาคุณภาพใบงานทั้งหมด.....171
ง7	การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ด้านแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการทดสอบการปฏิบัติ งานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดให้.....172

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ง8	รายละเอียดคะแนนของแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่ กำหนดให้แต่ละหัวข้อใบบงานใช้กับนักศึกษา 20 คน.....173
ง9	คะแนนของแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบการปฏิบัติงาน ของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดให้แต่ละหัวข้อใบบงาน และคะแนน จากแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบการปฏิบัติ งานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ชั้นสุดท้ายใช้กับนักศึกษาคน.....174



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	โครงสร้างส่วนประกอบของ PC.....	13
2.2	แสดงลำดับขั้นการกวาดการทำงานของ PC.....	15
2.3	แสดงวงจรการเชื่อมต่อกันทางไฟฟ้าของหน่วยอินพุต.....	16
2.4	แสดงวงจรหน่วยอินพุต.....	17
2.5	ก. โมดูลเอาต์พุตแบบ RELAY.....	17
2.5	ข. โมดูลเอาต์พุตแบบ TRANSISTOR.....	18
2.5	ค. โมดูลเอาต์พุตแบบ TRIAC.....	18
2.6	แสดงแลตเตอร์ไคอะแกรมและโปรแกรมการใช้คำสั่ง LD , OR , AND NOT, OUT , END.....	22
2.7	แสดงแลตเตอร์ไคอะแกรมและโปรแกรมการใช้คำสั่ง AND LD (1).....	23
2.8	แสดงแลตเตอร์ไคอะแกรมและโปรแกรมการใช้คำสั่ง AND LD (2).....	25
2.9	แสดงแลตเตอร์ไคอะแกรมและโปรแกรมการใช้คำสั่ง OR LD (1).....	26
2.10	แสดงแลตเตอร์ไคอะแกรมและโปรแกรมการใช้คำสั่ง OR LD (2).....	27
3.1	โครงสร้างชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น.....	44
3.2	รายละเอียดคู่มือ.....	45
3.3	การประกอบส่วนต่างๆเข้าด้วยกัน.....	45
3.4	แสดงรายละเอียดชุดควบคุมภายนอกห้องลิฟต์ ด้านหน้าของชุดทดลองลิฟต์ 4 ชั้น.....	46
3.5	แสดงรายละเอียดชุดควบคุมภายในห้องลิฟต์ ด้านหน้าของชุดทดลองลิฟต์ 4 ชั้น.....	47
3.6	แสดงจุดต่อ อินพุต/เอาต์พุต ของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น.....	47
3.7	ขั้นตอนการสร้างชุดทดลอง.....	49
3.8	ขั้นตอนการสร้างใบงาน.....	51
3.9	ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียน.....	53
3.10	ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชุดทดลอง.....	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กระบวนการจัดการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรม มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้รับผิดชอบในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาทางด้านวิศวกรรม จะต้องจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ชุดทดลอง ใบปฏิบัติงาน ห้องปฏิบัติการ เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเป็นไปตามมาตรฐานของรายวิชาหลังจากผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาในรายวิชาทางด้านวิศวกรรมนั้นๆ แล้ว เนื่องจากการศึกษาทางด้านวิศวกรรมผู้เรียนจะต้องทำการฝึกปฏิบัติการทดลองด้วยตนเองจนเกิดความเข้าใจ เกิดความชำนาญ จนกระทั่งมีความมั่นใจในตนเองได้ว่าจะสามารถนำความรู้ที่ได้ศึกษาจากการฝึกปฏิบัติการทดลองแล้วนั้น สามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง เมื่อมีโอกาสได้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของรายวิชาทางด้านวิศวกรรมนั้นๆ

ชุดทดลองที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาทางด้านวิศวกรรม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องถูกสร้างหรือออกแบบขึ้นมา โดยยึดหลักการสร้างและออกแบบตามจุดประสงค์ของรายวิชาทางด้านวิศวกรรมนั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเป็นไปตามมาตรฐานของรายวิชาหลังจากผู้เรียนได้ทำการฝึกปฏิบัติการทดลอง

ปัจจุบันภายในอาคารสูงต่างๆ จำเป็นจะต้องมีระบบขนถ่ายภายในอาคาร เพื่อขนถ่ายบุคลากรที่ปฏิบัติงานภายในอาคารหรือใช้ในการขนถ่ายวัสดุสิ่งอื่นใดตามแต่เนนโยบายของผู้ดูแลอาคารนั้น ซึ่งจะทำให้เกิดความสะดวกสบายและประหยัดพลังงานของบุคลากรในการขึ้นหรือลงภายในอาคาร หรือวัสดุสิ่งอื่นใดในการนำขึ้นหรือลงภายในอาคารนั้น และอาจทำให้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานภายในอาคารของบุคลากรเพิ่มขึ้น ลิฟต์เป็นระบบขนถ่ายภายในอาคารสูงที่มีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันและจึงมีความจำเป็นสำหรับผู้ที่กำลังศึกษาในสาขางานที่เกี่ยวข้องกับระบบขนถ่ายภายในอาคาร (ลิฟต์)

การศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษาที่มีเนื้อหาวิชาเกี่ยวกับ การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ มีอยู่ด้วยกันหลายวิชาดังนี้ วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 เป็นรายวิชาที่เน้นความสำคัญในการที่จะให้ผู้เรียน ได้ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างของโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ หลักการทำงานของเซนเซอร์ที่ใช้วัดและตรวจจับความเร็ว ความดัน อุณหภูมิ อัตราการไหล ระดับน้ำหนัก แสง พร็อกซิมิตีส์วิตช์ อุปกรณ์ควบคุมตัวตั้งเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คว้านับ ลิมิตสวิตช์ การนำเอาโปรแกรมคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับ เซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่างๆ วิชาเทคโนโลยีการขนถ่าย หลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 เป็นรายวิชาที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับระบบการขนถ่าย ได้แก่ ลิฟต์ บันไดเลื่อน และสายพานลำเลียง ชนิดของลิฟต์ประเภทต่าง ๆ ระบบการ ขับเคลื่อน ระบบเบรก ระบบป้องกันทั้งทางกลและทางไฟฟ้า ระบบอุปกรณ์ฉุกเฉิน การ แบ่งกลุ่มของลิฟต์เพื่อการใช้งานที่เหมาะสม การติดตั้งบำรุงรักษาลิฟต์ บันไดเลื่อน และ สายพานลำเลียง วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 เป็นรายวิชาที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการทำงานและ โครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรมคำสั่ง การ ป้อนข้อมูล วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบนิวแมติกส์ และไฮดรอลิกส์ วงจรการใช้งานแก้ไขและปรับปรุงโปรแกรมงานควบคุมประเภทต่างๆ

ดังนั้นผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นรวมถึงการขาดแคลนชุดทดลอง ที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาแต่ละแห่ง และชุดทดลองสามารถที่จะให้ ผู้เรียนบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเนื้อหา รายวิชาทั้ง 3 วิชา ที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นมีความเหมือนและมีความสอดคล้องกัน ผู้ทำการวิจัยจึงมี ความต้องการที่จะสร้างชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่อง โปรแกรมมาเบิล คอนโทรลเลอร์ เพื่อรองรับกับเนื้อหาวิชาทั้ง 3 รายวิชา เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำการฝึกปฏิบัติ การทดลองเขียน โปรแกรมคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ ร่วมกับ อุปกรณ์ควบคุมแบบต่างๆ ที่ประกอบอยู่ในชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียน สามารถรับรู้ได้ว่า การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ร่วมกับ อุปกรณ์ควบคุมแบบต่างๆ ที่ประกอบอยู่ในชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ของผู้เรียนนั้น มีการตอบสนองจากชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น อย่างไร สามารถเห็นถึงการเคลื่อนไหว ของชุดทดลอง จากการที่ผู้เรียนได้เขียน โปรแกรมคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมมาเบิล คอนโทรลเลอร์ เพื่อควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น มากกว่าการที่ผู้เรียนจะต้องจินตนาการเอง และเป็น การนำเอาอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการสร้างชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ทำให้ผู้เรียนสามารถเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น และทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนที่สูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ $E1/E2 = 80/80$

1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีแนวความคิดที่จะสร้างชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ โดยได้นำเอากรอบแนวคิดของ วัลสก จันทร์ตระกูล (2530 : 25-45) เพื่อใช้ในการสร้างชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1.4.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการนำชุดปฏิบัติการไปใช้ในการสอน

1.4.2 วิเคราะห์และตัดสินใจเลือกชั้นส่วนประกอบอุปกรณ์

1.4.3 การสร้างต้นแบบและตรวจสอบการตัดสินใจเลือกอุปกรณ์

1.4.4 การเขียนแบบ

1.4.5 อุปกรณ์ที่ออกแบบสร้าง

1.4.6 การทดลองจะถูกนำไปใช้ในสถานศึกษา

และผู้วิจัยได้นำเอากรอบแนวคิดของ พิสิฐ เมธาภิทร และธีระพล เมธิกุล (2539) เพื่อใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ประสิทธิภาพในการสื่อความหมาย

1.1 ด้านวัตถุประสงค์

(1) สื่อครอบคลุมวัตถุประสงค์

(2) สื่อเหมาะสมกับระดับความยากง่ายของวัตถุประสงค์

1.2 เนื้อหาวิชาถูกต้องไม่มีจุดผิด

(1) เนื้อหาวิชาถูกต้องไม่มีจุดผิด

(2) เนื้อหาวิชาแยกย่อยได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) เนื้อหาวิชาเรียงลำดับเป็นตรรก

1.3 ประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการสื่อความหมาย

(1) บรรลุเป้าหมายตามวัตถุประสงค์
 (2) สามารถลดการให้เนื้อหาแบบเลื่อนลอยให้มีความหมาย และ
 เป้าหมายมากขึ้น

(3) สามารถลดเวลาในการสื่อความหมายให้เข้าใจได้ดีและสั้นลง

(4) ช่วยเพิ่มกิจกรรมในการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนกระตือรือร้นมากขึ้น

(5) ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้ดีขึ้น

2. องค์ประกอบที่เกี่ยวกับคน

2.1 ด้านผู้เรียน สื่อที่ใช้เหมาะสมกับจำนวนผู้เรียน

2.2 ด้านผู้สอน

(1) สื่อไม่จำเป็นต้องอาศัยความสามารถพิเศษในการใช้สอน

(2) สื่อที่ใช้เหมาะสมกับประสบการณ์ของผู้สอน

3. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความพร้อมและการนำไปใช้งาน

3.1 ด้านวัสดุอุปกรณ์

(1) ใช้วัสดุราคาพอสมควรกับความจำเป็น

(2) ใช้วัสดุที่หาได้ในท้องถิ่น

(3) อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบส่วนใหญ่หาได้ตามวิทยาลัยทั่ว ๆ ไป

3.2 ด้านเวลา

(1) เวลาที่ใช้ในการผลิตไม่มากนัก

(2) เวลาที่ใช้ในการแสดงสื่อสั้น ไม่มากเกินไป

3.3 ด้านการใช้งาน

(1) สามารถนำไปใช้ง่าย และสะดวก

(2) ไม่ยุ่งยากในการเตรียมงาน

(3) ไม่ต้องการอุปกรณ์ช่วยพิเศษอื่น ๆ ขณะไปใช้งาน

1.5 ขอบเขตการวิจัย

1.5.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง คณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชางานเครื่องกลไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีวพนวมินทรราชูทิศ จำนวน 20 คน ที่ไม่เคยผ่านการเรียนในรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม และวิชาเทคโนโลยีการขนถ่าย หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง คณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชางานเครื่องกลไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพพนมมินทร์ ชูทิศ จำนวน 20 คน ที่ไม่เคยผ่านการเรียนในรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม และวิชาเทคโนโลยีการขนถ่าย หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546

1.5.3 วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเขียนโปรแกรมคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมมาเปิดคอนโทรลเลอร์ นำมาใช้เพื่อควบคุมการทำงานของลิฟต์ 4 ชั้น และวิชาเทคโนโลยีการขนถ่าย หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบการขับเคลื่อน ระบบป้องกันทางไฟฟ้าของลิฟต์ มาสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเปิดคอนโทรลเลอร์ ประกอบด้วย 5 ใบปฏิบัติงาน ดังต่อไปนี้

1.5.3.1 การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์

1.5.3.2 การควบคุมการ ปิด – เปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์

1.5.3.3 การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์

1.5.3.4 การควบคุมระบบแสดงสถานะของห้องโดยสารลิฟต์

1.5.3.5 การควบคุมระบบลิฟต์สมบูรณ์

1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 โปรแกรมมาเปิดคอนโทรลเลอร์ หมายถึง เครื่องที่สามารถบันทึกชุดคำสั่งต่างๆ เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เอาต์พุต เมื่อได้รับสัญญาณจากอุปกรณ์อินพุต

1.6.2 ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น หมายถึง ชุดปฏิบัติการทดลองการควบคุมการทำงานของลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเปิดคอนโทรลเลอร์ ซึ่งประกอบด้วย

1.6.2.1 ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น

1.6.2.2 คู่มือการใช้งานชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น

1.6.2.3 ใบงานการทดลองชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น

1.6.3 ประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ของชุดทดลอง โดยวัดจากผลการปฏิบัติงานของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดทดลอง ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ $E1/E2 = 80/80$ ซึ่ง $E1 = 80$ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการวัดด้วยแบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียน ของแต่ละใบงานการทดลอง ซึ่งคำนวณจากค่าคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนปฏิบัติได้ถูกต้อง จากการปฏิบัติการทดลองในแต่ละใบงานการทดลอง โดยคิดเป็นร้อยละ

และ E2 = 80 หมายถึง คะแนนที่ได้จากการวัดด้วยแบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียน ของบทเรียนทั้งหมดรวมกัน ซึ่งคำนวณจากค่า คะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนปฏิบัติได้ถูกต้องจากการที่ได้ปฏิบัติการทดลองครบทุกใบงานการทดลองแล้ว โดยคิดเป็นร้อยละ

1.6.4 แบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียน หมายถึง แบบสังเกตเป็นลักษณะตรวจสอบรายการ เพื่อวัดความสามารถการปฏิบัติและทักษะของนักศึกษาด้วยชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ซึ่งประกอบด้วย แบบประเมินระหว่างปฏิบัติการทดลองในแต่ละใบงานการทดลอง และแบบประเมินขั้นสุดท้ายจากการที่ได้ปฏิบัติการทดลองครบทุกใบงานการทดลองแล้ว

1.6.5 ใบงานการทดลองชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ประกอบด้วย 5 ใบงาน ดังนี้

1.6.5.1 การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์

1.6.5.2 การควบคุมการ ปิด - เปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์

1.6.5.3 การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์

1.6.5.4 การควบคุมระบบแสดงสถานะของห้องโดยสารลิฟต์

1.6.5.5 การควบคุมระบบลิฟต์สมบูรณ์

1.6.6 คู่มือการใช้งานชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้นหมายถึง รายละเอียดเกี่ยวกับ การแสดงตำแหน่งอุปกรณ์ อินพุต /เอาต์พุต แผนผังการต่ออุปกรณ์อินพุต / เอาต์พุต แลคเตอร์ ไดอะแกรมและไดอะแกรมทางไฟฟ้า

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546

2.1.1 วิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

2.1.2 วิชาเทคโนโลยีการขนถ่าย

2.2 การควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์

2.3 หลักการออกแบบและสร้างชุดทดลอง

2.4 การสอนภาคปฏิบัติ

2.5 การหาประสิทธิภาพชุดทดลอง

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546

2.1.1 วิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานเครื่องกลไฟฟ้า วิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัส 3104 - 2007 หมวดวิชาชีพเฉพาะ เวลาเรียน 4 คาบต่อสัปดาห์ จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต

2.1.1.1 จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจโครงสร้างส่วนประกอบ การทำงานของโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ คอมพิวเตอร์ เซนเซอร์ และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่างๆ

2. เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ร่วมกับเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่างๆ

3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงาน

2.1.1.2 มาตรฐานรายวิชา

1. เขียนโปรแกรมควบคุมโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์

2. นำเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมมาประยุกต์ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปร่วมกับเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่างๆ

2.1.1.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ เกี่ยวกับโครงสร้างของโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ หลักการทำงานของเซนเซอร์ที่ใช้วัดและตรวจจับความเร็ว ความดัน อุณหภูมิ อัตราการไหล ระดับ น้ำหนัก แสง พร็อกซิมีตี้ สวิตช์ อุปกรณ์ควบคุมตัวตั้งเวลา ตัวนับ ลิมิตสวิตช์ ฯลฯ การนำเอาโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่างๆ

2.1.1.4 การแบ่งหน่วยการเรียน

การแบ่งหน่วยการเรียน วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ออกเป็น 4 หน่วย การเรียน ดังนี้

- หน่วยที่ 1 โครงสร้างของโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์
- หน่วยที่ 2 การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์
- หน่วยที่ 3 หลักการทำงานของเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่างๆ
- หน่วยที่ 4 การนำเอาโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมแบบต่างๆ

ในการแบ่งหน่วยการเรียนออกเป็น 4 หน่วยการเรียน ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตร และการวิจัยในครั้งนี้ ได้นำเอาหน่วยการเรียนที่ 4 เรื่องการนำเอาโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมแบบต่างๆ เนื้อหาการเรียนโปรแกรมคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์เพื่อการควบคุมการทำงานลิฟต์ 4 ชั้น มาตรฐานและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ซึ่งประกอบด้วย 5 ใบปฏิบัติงาน ดังต่อไปนี้

1. การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์
2. การควบคุมการ ปิด - เปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์
3. การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์
4. การควบคุมระบบแสดงสถานะของห้องโดยสารลิฟต์
5. การควบคุมระบบลิฟต์สมบูรณ์

2.1.2 วิชาเทคโนโลยีการขนถ่าย

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานเครื่องกลไฟฟ้า วิชาเทคโนโลยีการขนถ่าย รหัส 3104 - 2204 หมวดวิชาชีพเฉพาะ เวลาเรียน 4 คาบต่อสัปดาห์ จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต

2.1.2.1 จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจโครงสร้างหลักการทำงานของระบบการขนถ่ายในอาคาร การใช้งาน การบำรุงรักษาอุปกรณ์ของระบบการขนถ่ายในอาคารได้
2. ปฏิบัติตรวจซ่อมติดตั้งบำรุงรักษาระบบการขนถ่ายในอาคารได้
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบปลอดภัย มีความตระหนักถึง คุณภาพของงานและมีจริยธรรมในการสรุปและรายงานผล

2.1.2.2 มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงาน โครงสร้าง ส่วนประกอบของลิฟต์ บันไดเลื่อน และสายพานลำเลียง
2. ทดสอบและควบคุมการขับเคลื่อน, ระบบเบรก, ระบบการควบคุมการทำงานของลิฟต์ บันไดเลื่อนและสายพานลำเลียงได้
3. ทดสอบอุปกรณ์ป้องกันระบบทางไฟฟ้าและระบบทางกลในระบบลิฟต์ บันไดเลื่อน และสายพานลำเลียงแบบต่างๆได้
4. ติดตั้งบำรุงรักษาอุปกรณ์ของระบบลิฟต์ บันไดเลื่อนและสายพานลำเลียงแบบต่างๆได้

2.1.2.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับระบบการขนถ่าย ได้แก่ ลิฟต์ บันไดเลื่อน และสายพานลำเลียง ชนิดของลิฟต์ประเภทต่างๆ ระบบการขับเคลื่อน ระบบเบรก ระบบป้องกันทั้งทางกลและทางไฟฟ้า ระบบอุปกรณ์ฉุกเฉิน การแบ่งกลุ่มของลิฟต์เพื่อการใช้งานที่เหมาะสม การติดตั้งบำรุงรักษาลิฟต์ บันไดเลื่อน และสายพานลำเลียง

2.1.2.4 การแบ่งหน่วยการเรียนรู้

- การแบ่งหน่วยการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยีการขนถ่ายออกเป็น 4 หน่วย การเรียนดังนี้
- หน่วยที่ 1 ระบบการขนถ่าย ลิฟต์ บันไดเลื่อน และสายพานลำเลียง
 - หน่วยที่ 2 ชนิดของลิฟต์ประเภทต่างๆและการแบ่งกลุ่มของลิฟต์เพื่อการใช้งานที่เหมาะสม
 - หน่วยที่ 3 ระบบการขับเคลื่อน ระบบเบรก ระบบป้องกันทางกลและทางไฟฟ้า ระบบอุปกรณ์ฉุกเฉินของลิฟต์
 - หน่วยที่ 4 การติดตั้งบำรุงรักษาลิฟต์ บันไดเลื่อน และสายพานลำเลียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการแบ่งหน่วยการเรียนออกเป็น 4 หน่วยการเรียน ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตร และการวิจัยในครั้งนี้ ได้นำเอาหน่วยการเรียนที่ 3 เรื่องระบบการขับเคลื่อน ระบบเบรค ระบบป้องกันทางกลและทางไฟฟ้า ระบบอุปกรณ์ฉุกเฉินของลิฟต์ เนื้อหาในส่วนของระบบการขับเคลื่อน ระบบเบรค ระบบป้องกันทางกลและทางไฟฟ้าของลิฟต์ มาสร้างและหาประสิทธิภาพ ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์

2.2 การควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์

การควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ เป็นส่วนหนึ่งของ รายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัส 3104 – 2007 และ รายวิชาเทคโนโลยีการขนถ่าย รหัสวิชา 3104-2204หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 การแบ่งหน่วยการเรียน วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ออกเป็น 4 หน่วย การเรียนดังนี้

- หน่วยที่ 1 โครงสร้างของโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์
- หน่วยที่ 2 การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์
- หน่วยที่ 3 หลักการทำงานของเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่างๆ
- หน่วยที่ 4 การนำเอาโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ ร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมแบบต่างๆ

การวิจัยในครั้งนี้ ได้นำเอาหน่วยการเรียนที่ 4 เรื่องการนำเอาโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมแบบต่างๆ ในส่วนเนื้อหาของการเขียนโปรแกรมคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ เพื่อการควบคุมการทำงานลิฟต์ 4 ชั้น มาสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์

- และการแบ่งหน่วยการเรียนวิชาเทคโนโลยีการขนถ่าย แบ่งออกเป็น 4 หน่วย การเรียนดังนี้
- หน่วยที่ 1 ระบบการขนถ่าย ลิฟต์ บันไดเลื่อน และสายพานลำเลียง
 - หน่วยที่ 2 ชนิดของลิฟต์ประเภทต่างๆและการแบ่งกลุ่มของลิฟต์เพื่อการใช้งานที่เหมาะสม
 - หน่วยที่ 3 ระบบการขับเคลื่อน ระบบเบรค ระบบป้องกันทางกลและทางไฟฟ้า ระบบอุปกรณ์ฉุกเฉินของลิฟต์
 - หน่วยที่ 4 การติดตั้งบำรุงรักษาลิฟต์ บันไดเลื่อน และสายพานลำเลียง

ในการแบ่งหน่วยการเรียนออกเป็น 4 หน่วยการเรียน ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตร และการวิจัยในครั้งนี้ ได้นำเอาหน่วยการเรียนที่ 3 เรื่องระบบการขับเคลื่อน ระบบเบรค ระบบป้องกันทางกลและทางไฟฟ้า ระบบอุปกรณ์ฉุกเฉินของลิฟต์ เนื้อหาในส่วนของระบบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขับเคลื่อน ระบบเบรก ระบบป้องกันทางไฟฟ้าของลิฟต์ มาตรฐานและหาประสิทธิภาพชุดทดลอง การควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ ซึ่งประกอบด้วย 5 ใบ ปฏิบัติงาน ดังต่อไปนี้

1. การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์
2. การควบคุมการ ปิด – เปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์
3. การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์
4. การควบคุมระบบแสดงสถานะของห้องโดยสารลิฟต์
5. การควบคุมระบบลิฟต์สมบูรณ์ .

ประวัติความเป็นมาของ PLC

โปรแกรมมาเบลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC : Programmable Logic Controller) ถูกสร้างขึ้นครั้งแรกเมื่อ ปี ค.ศ. 1968 โดยบริษัท General Motor ซึ่งมีวัตถุประสงค์ให้เป็นเครื่องมือในการควบคุมเครื่องจักร โดยให้มีลักษณะดังนี้

1. ต้องมีประสิทธิภาพเท่ากับ หรือ ดีกว่า แผลงรีเลย์ที่ถูกใช้งานอยู่ในขณะนั้น และต้องมีขนาดเล็กกว่าแผลงรีเลย์ เนื่องจากต้องประหยัดเนื้อที่ในการใช้งาน
2. ซ่อมบำรุงรักษาได้ง่าย และสามารถแยกส่วนเป็น Module ได้
3. ง่ายต่อการ โปรแกรม และแก้ไขโปรแกรม ในกรณีงานที่ต้องการปรับเปลี่ยนแก้ไขโปรแกรมอยู่ตลอดเวลา

4. ราคาของ PLC ก็ได้มีการวิวัฒนาการเรื่อยมาตามประวัติดังนี้
ในปี ค.ศ. 1968 บริษัท General Motor ได้ริเริ่มคิดออกแบบ PLC ซึ่งนำมาใช้แทนแผลงรีเลย์ของเดิมที่ใช้อยู่

ในปี ค.ศ. 1969 ได้ผลิต PLC ขึ้นเป็นตัวแรก สำหรับใช้กับงานอุตสาหกรรมประกอบรถยนต์ซึ่งโรงงานได้นำแผลงรีเลย์เดิมที่ใช้กันอยู่

ในปี ค.ศ. 1973 ได้มีการเปิดตัว PLC ขึ้นเป็นครั้งแรก โดยแนะนำคุณสมบัติต่าง ๆ ของมัน เช่น การคำนวณคณิตศาสตร์ การพิมพ์ข้อมูล การแสดงข้อมูลทางจอ CRT เป็นต้น

ปี ค.ศ. 1975 ได้มีการเปิดตัว Analog Module ซึ่งเป็น Module พิเศษของ PLC โดยที่มันสามารถต่อใช้งานได้เลยกับ Thermocouple Pressure Sensor เป็นต้น

ปี ค.ศ. 1976 ได้มีการนำเอา PLC มาใช้ในการควบคุมระบบคอนโทรล เป็นครั้งแรกที่เรียกว่า Fully Automation System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปี ค.ศ. 1977 ได้มีการเปิดตัว PLC ขนาดเล็กโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์เข้ามามีส่วนช่วย ประยุกต์ใช้งานได้กว้างขวางและดียิ่งขึ้น

ปี ค.ศ. 1979 ระบบการทำงานทั้งหมดในโรงงานอุตสาหกรรม สามารถสื่อสารผ่าน PLC ได้เป็นครั้งแรก

ในปี ค.ศ. 1980 ได้มีการเปิดตัว PLC ที่มีอินพุตเป็นแบบ High speed Counter Module, Position Control Module ซึ่งสามารถทำให้งานที่ผลิตขึ้นมาถูกต้องแม่นยำสูงและยังส่งผลผลิตที่สูงอีกด้วย

การเรียกชื่อ PC หรือ PLC ในปัจจุบันโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์มีชื่อเรียกแตกต่างกันโดยส่วนใหญ่แล้วการเรียกชื่อจะอ้างถึงฟังก์ชันการทำงาน โดยพื้นฐานแล้วโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์จะมีความทำงานแบบดิจิทัล คือทำงาน 2 สถานะคือปิดกับเปิดหรือ ON-OFF จึงเรียกชื่อว่า PLC ซึ่งเป็นตัวย่อของคำว่า Programmable Logic Controller แต่ปัจจุบันโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์สามารถรับส่งสัญญาณแบบต่อเนื่องแบบอนาล็อกได้ ดังนั้นการเรียกชื่อ Programmable Controller หรือ PC จึงเหมาะสมกว่าโดยตัดคำว่า Logic ออก

PC ในภาพรวม คือ เครื่องควบคุมตัวหนึ่งที่ทำหน้าที่ในการควบคุมกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม โดยการรับสัญญาณอินพุตจากแหล่งสัญญาณต่าง ๆ เช่น เซ็นเซอร์ลิมิตซ์, ทรานสดิวเซอร์, สวิตช์ความดัน, เทอร์โมคัปเปิ้ล ฯลฯ แล้วจะควบคุมเอาต์พุตให้มีความทำงานตามโปรแกรมที่เก็บไว้ในหน่วยความจำเอาต์พุตเหล่านี้จะไปสั่งให้อุปกรณ์เอาต์พุตภายนอก เช่น รีเลย์, โซลินอยด์, ฯลฯ ทำงาน

ชนิดของ PC PC ชนิดบล็อก (Block Type PC) ระบบของ PC ทั้งหมดจะถูกบรรจุไว้เป็นหน่วยเดียวกัน และ PC ชนิดตั้งในตู้ (A Rack Type PC) ระบบของ PC จะมีส่วนประกอบที่เป็นลักษณะโมดูลเสียบอยู่ในสล็อตต่าง ๆ ของชั้นติดตั้ง Rack ซึ่งจำทำให้เพิ่มความสะดวกในการขยายระบบการซ่อมบำรุง หรือการถอดเปลี่ยนส่วนประกอบต่าง ๆ ตัวอย่างของ PC ชนิดติดตั้งในตู้

การแบ่งขนาดของ PC ในปัจจุบัน PC มีหลายขนาด บริษัทผู้ผลิตทุกแห่งพยายามผลิตให้เหมาะสมกับการใช้งานแต่ละประเภท ซึ่งจะทำให้ PC แต่ละยี่ห้อแต่ละรุ่นมีความแตกต่างกัน ในการพิจารณาเลือก PC โดยทั่วไปจะใช้ข้อมูลจำนวนอินพุตและเอาต์พุตที่ต้องการใช้เป็นหลัก และพิจารณาคุณสมบัติอื่น ๆ ประกอบตามความเหมาะสมปัจจุบัน PC จะถูกแบ่งเป็น 4 ขนาด ตามขนาดของหน่วยอินพุต / เอาต์พุต คือ

PC ขนาดเล็ก จำนวนหน่วย อินพุต / เอาต์พุต ไม่เกิน 128 จุด

PC ขนาดกลาง จำนวนหน่วย อินพุต / เอาต์พุต ไม่เกิน 1,024 จุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

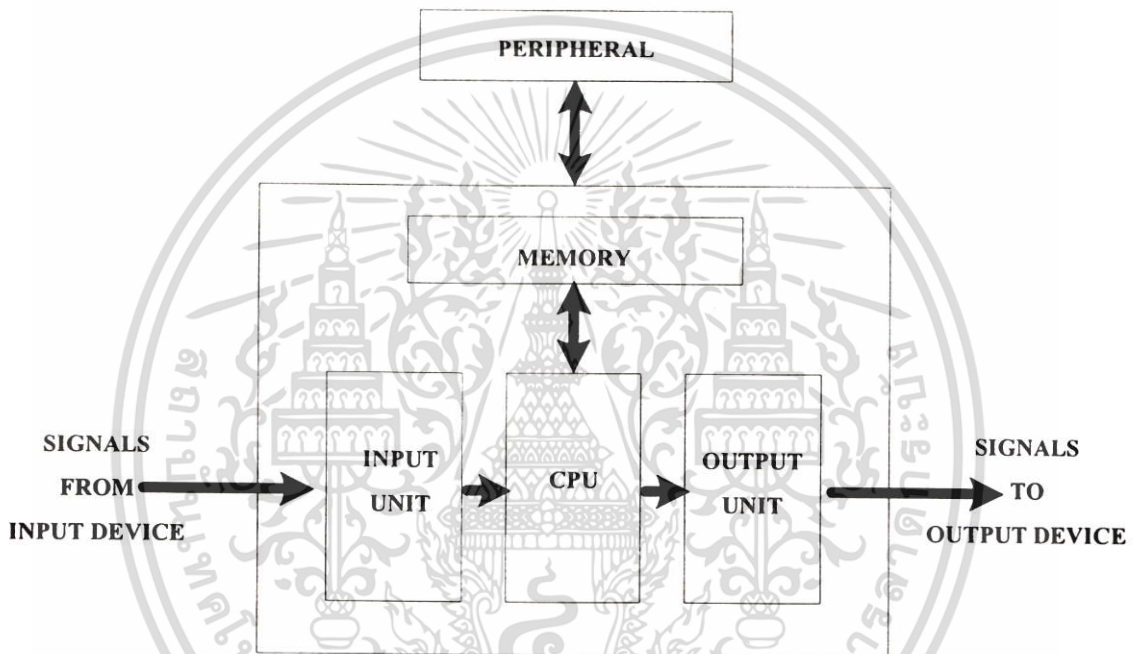
PC ขนาดใหญ่ จำนวนหน่วย อินพุต/เอาต์พุต ไม่เกิน 4,096 จุด

PC ขนาดใหญ่มาก จำนวนหน่วย อินพุต/เอาต์พุต เกินกว่า 4,096 จุด

โครงสร้างพื้นฐานของ พีซี (PC)

โครงสร้างของ PC

ส่วนประกอบที่สำคัญแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้



รูปที่ 2.1 โครงสร้างส่วนประกอบของ PC

1. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit) หรือ CPU UNIT ประกอบด้วย ไมโครโพรเซสเซอร์ ซึ่งจะทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบทั้งหมด โดยรับข้อมูลอินพุตเข้ามาเก็บไว้ในหน่วยความจำ CPU จะทำการประมวลผลโปรแกรม ตามโปรแกรมที่ผู้ใช้ป้อนเข้าไป และส่งผลนั้นไปสั่งให้อุปกรณ์เอาต์พุตภายนอกทำงาน

2. หน่วยความจำ (Memory Unit) เป็นส่วนสำคัญที่ใช้เก็บโปรแกรมและข้อมูลขนาดของหน่วยความจำจะเป็นสิ่งที่กำหนดความสามารถของระบบ ปกติจะมีขนาดวัดกันเป็นสเต็ปของคำสั่งในการโปรแกรมระบบที่มีขนาดหน่วยความจำมาก จะทำให้ผู้เขียนโปรแกรมที่มีความซับซ้อนได้มากขึ้น หน่วยความจำแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 RAM (Random Access Memory) เป็นหน่วยความจำสำหรับเริ่มต้นเขียนโปรแกรมและพัฒนาโปรแกรม เนื่องจาก RAM เป็นหน่วยความจำที่สามารถอ่านและเขียนโปรแกรมได้ง่าย หน่วยความจำ RAM ต้องมีแหล่งจ่ายไฟสำรองเพื่อไม่ให้ข้อมูลสูญหายเมื่อไฟฟ้าดับ

2.2 EPROM (Erasable Programmable read only memory) เป็นหน่วยความจำสำหรับเก็บโปรแกรมที่มีการพัฒนาจนใช้งานได้ดี และมีความสมบูรณ์แล้ว ซึ่งหน่วยความจำนี้ไม่ต้องใช้แหล่งไฟฟ้าสำรอง ก็สามารถเก็บข้อมูลไว้ได้ขณะที่ไฟฟ้าดับ

3. หน่วยอินพุต / เอาต์พุต (Input/Output Unit) เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างสัญญาณอินพุตกับ CPU และรับค่าสถานะที่ได้จากการประมวลผลของ CPU ไปสั่งให้อุปกรณ์เอาต์พุตภายนอกทำงาน ตามโปรแกรมที่สั่งให้ทำงาน

4. อุปกรณ์ต่อร่วม (Peripheral Device) เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมการพัฒนาโปรแกรม การโหลดโปรแกรม การดูสถานะการทำงาน การพิมพ์คำสั่ง ตลอดจนอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่น ๆ อุปกรณ์เหล่านี้ได้แก่ เครื่องมือโปรแกรมแบบมือถือ เครื่องพิมพ์ เครื่องบันทึกเทปคาสเซต ซอฟต์แวร์สำหรับใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ ฯลฯ อุปกรณ์ต่อร่วมบางตัวสามารถทำหน้าที่ได้หลายอย่างเช่น ซอฟต์แวร์สำหรับใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์สามารถป้อน แก๊ส โหลดใหม่ พิมพ์ ดูสถานะทำงาน รวมถึงการจำลองสถานะการทำงานจากคอมพิวเตอร์ได้

หลักการการทำงานของโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์

การทำงานของโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ มีการทำงานตามโปรแกรมที่ผู้ใช้เป็นผู้เขียน โปรแกรมสั่งให้ทำงาน โดยลำดับขั้นการกวาดการทำงานจะเรียงลำดับการเริ่มต้นกวาดโปรแกรมจนถึงคำสั่ง END ซึ่งเป็นคำสั่งจบโปรแกรม หน่วยอินพุตเป็นตัวรับสัญญาณจากอุปกรณ์อินพุตภายนอก และส่งสัญญาณให้กับ CPU เพื่อประมวลผลตามโปรแกรมและส่งสัญญาณที่ได้จากการประมวลผล ไปสั่งงานให้อุปกรณ์เอาต์พุตภายนอกทำงาน

1. ตัวแสดงสถานะการทำงาน (Indicators)

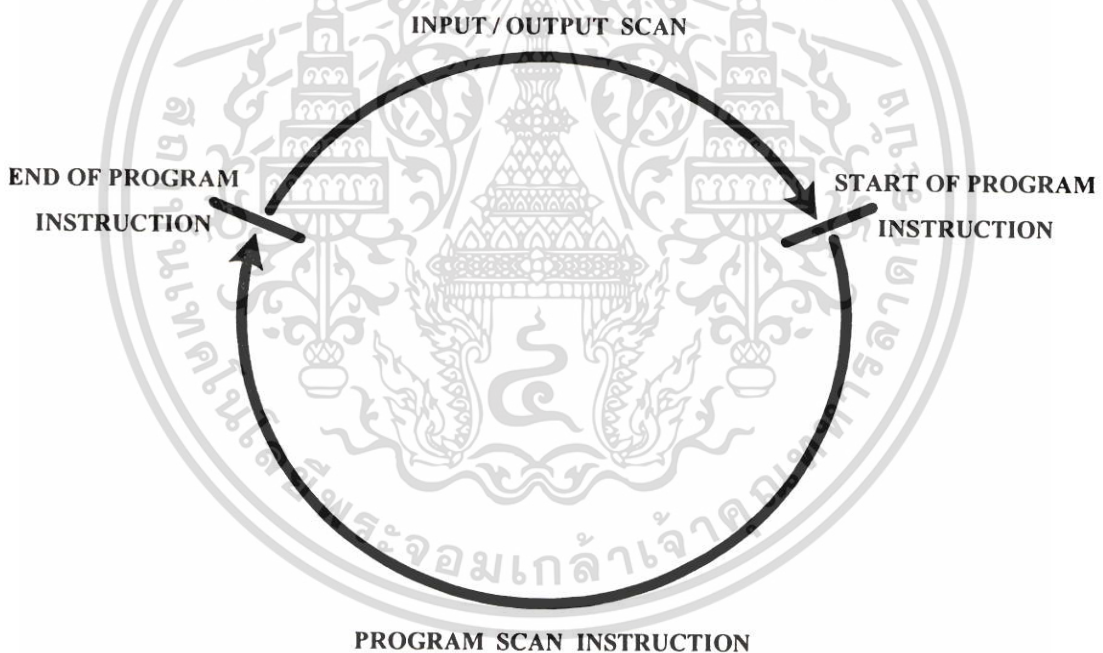
ใช้แสดงการทำงานเพื่อบอกว่า PC กำลังทำอะไรอยู่ เช่น Run Indicators ทำงานแสดงถึง CPU กำลังทำงานในโหมด RUN Error / Alarm Indicators ทำงานแสดงว่าโปรแกรมมีความผิดพลาดเกิดขึ้น หรือมีความผิดพลาดของส่วนประกอบของระบบขึ้น Input / Output Indicators เป็นตัวชี้การทำงานของอินพุต / เอาต์พุตของ PC ว่าขณะนี้อินพุตหรือเอาต์พุตตัวใดกำลังทำงานอยู่โดยการแสดงสถานะจะแสดงด้วยสัญญาณไฟ LED หรือ LCD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การกวาดการทำงาน (Scanning)

เมื่อเปิดเครื่องเริ่มต้นการทำงานสิ่งแรกที่ CPU จะทำการสั่งให้มีการตรวจสอบวิเคราะห์ระบบภายในของตัวเอง หรือเป็นโปรแกรมทดสอบตัวเอง ซึ่งจะทำให้แน่ใจว่าทุกอย่างจะทำงานได้อย่างถูกต้อง หากมีส่วนใดทำงานไม่ถูกต้องก็จะมี การแสดง ความผิดปกติออกมา เมื่อ CPU มีการตรวจสอบวิเคราะห์ตัวเองผ่านแล้ว ก็พร้อมที่จะเริ่มต้นทำการประมวลผลโปรแกรม

หลังจากนั้น CPU จะทำการกวาดการทำงานของอินพุต และเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำ และเริ่มต้นการกวาดการทำงานของโปรแกรม โดยเริ่มต้นตั้งแต่ Address เริ่มต้นของโปรแกรมไปจนถึงคำสั่ง END ซึ่งเป็น Address สุดท้ายของโปรแกรม CPU จะประมวลผลตามโปรแกรม และสั่งให้เอาต์พุตทำงานการกวาดการทำงานจะทำซ้ำไปเรื่อย ๆ วนรอบเท่าที่ PC ยังคงทำงานอยู่ เวลาที่ใช้ในการกวาดการทำงาน 1 รอบ เรียกว่า 1 Scan Time ลำดับการกวาดการทำงานของโปรแกรมเมมเบิลคอนโทรลเลอร์ แสดงไว้ในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดงลำดับขั้นตอนการกวาดการทำงานของ PC

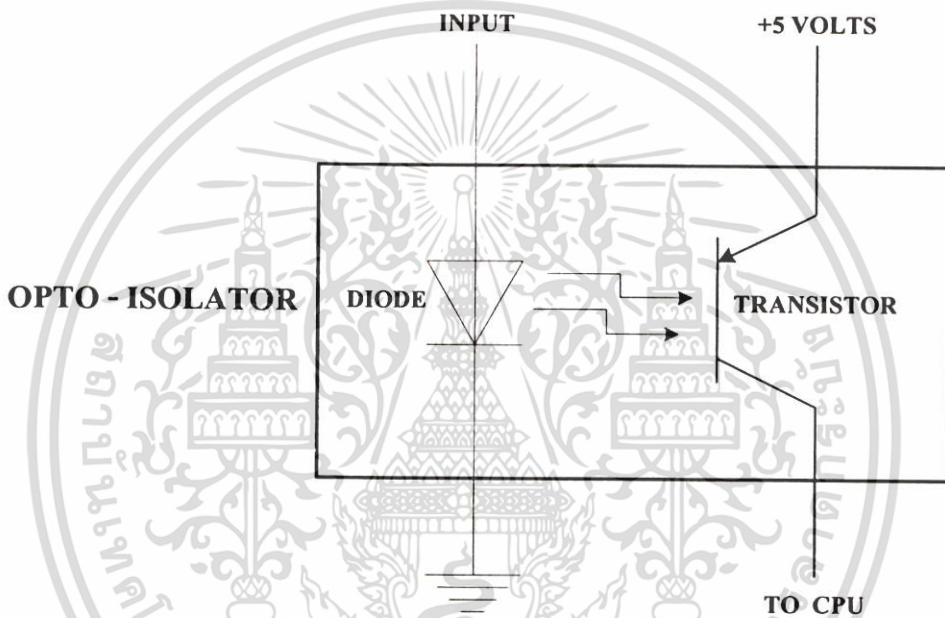
3. หน่วยอินพุต

สัญญาณอินพุตได้รับจากอุปกรณ์อินพุต ที่เป็นแบบดิจิทัลหรืออนาล็อกก็ได้ อุปกรณ์ประเภทดิจิทัลได้แก่สวิตช์ปิดเปิดต่าง ๆ เช่น สวิตช์ปุ่มกด ลิ้มิตสวิตช์ สวิตช์ความดัน ฯลฯ ส่วนอุปกรณ์อินพุตแบบ อนาล็อกคืออุปกรณ์ที่ให้สัญญาณที่แปรค่าได้ช่วงหนึ่ง ช่วงของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

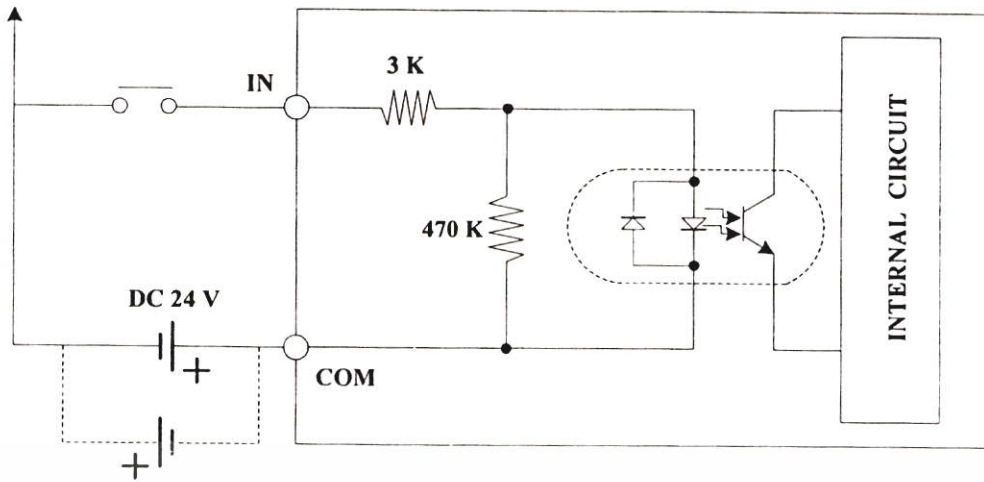
สัญญาณที่เข้าไปในอินพุตชุดหนึ่งโดยทั่วไปจะเป็น 4 ถึง 20 มิลลิแอมป์ สำหรับพวกที่เป็นทรานส์ดิวเซอร์แบบกระแส และระดับแรงดัน 0 ถึง 10 โวลต์ สำหรับพวกที่เป็นทรานส์ดิวเซอร์แบบแรงเคลื่อนไฟฟ้า ฯลฯ

การแยกส่วนทางไฟฟ้า เพื่อเป็นการป้องกัน CPU จึงต้องแยกส่วนไม่ให้ CPU ต่อโดยตรงกับอุปกรณ์ภายนอก การแยกส่วนของอินพุตโดยปกติจะใช้ตัวทำงานคู่ทางแสง Opto Couplers อยู่ภายในชุดอินพุต โดยปกติแล้วอินพุตแต่ละตัวจะมีการแยกส่วนโดย Opto Couplers ของตัวมันเอง



รูปที่ 2.3 แสดงวงจรการเชื่อมต่อกันทางไฟฟ้าของหน่วยอินพุต

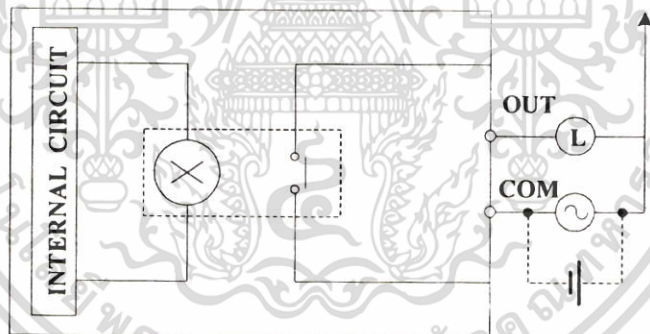
จากรูปที่ 2.3 สัญญาณจะส่งผ่านจากอินพุตไปยัง CPU โดยการให้แสง เมื่อสัญญาณอินพุตมีแรงดันไฟฟ้าถึงระดับที่จะทำงานได้ LED ก็จะทำงาน และจะไปเปิดการทำงานของทรานส์ซิสเตอร์รับแสง (Photo Sensitive Transistor) ทำให้สัญญาณอินพุตถูกส่งไปยัง CPU ตัวอย่างวงจรภายในของหน่วยอินพุตแสดงไว้ในรูปที่ 2.4



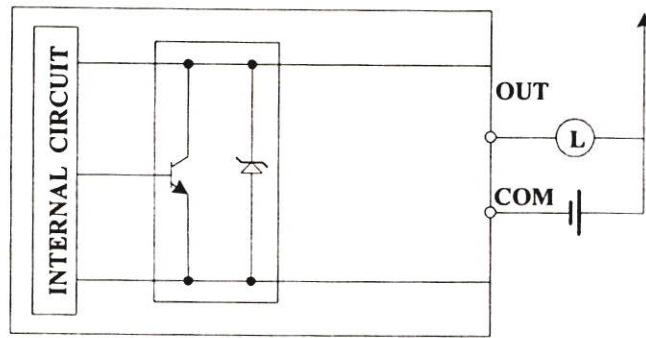
รูปที่ 2.4 แสดงวงจรหน่วยอินพุต

4. หน่วยเอาต์พุต

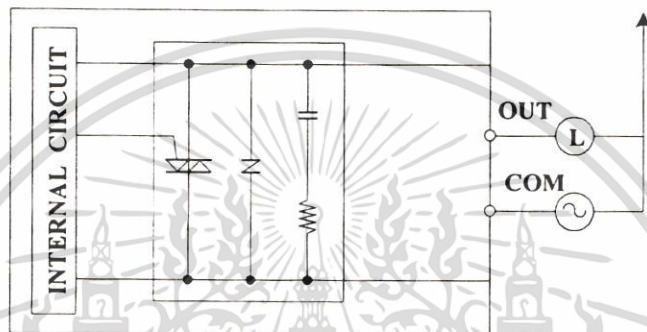
หน่วยเอาต์พุตจะเป็นชุด โมดูลเอาต์พุต ซึ่งเป็นส่วนของ PC ที่จะไปทำการควบคุมสั่งให้อุปกรณ์เอาต์พุตภายนอกทำงาน สำหรับโมดูลเอาต์พุตของ PC มีหลายแบบ ตามตัวอย่างที่ได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.5 ก. - 2.5 ค.



รูปที่ 2.5 ก. โมดูลเอาต์พุตแบบ RELAY



รูปที่ 2.5 ข. โมดูลเอาต์พุตแบบ TRANSISTOR



รูปที่ 2.5 ค. โมดูลเอาต์พุตแบบ TRIAC





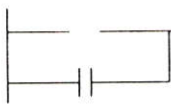
จากชุด โมดูลเอาต์พุตก็จะถูกต่อเข้ากับเทอร์มินอล เพื่อที่จะต่อสายไฟฟ้าไปควบคุม อุปกรณ์เอาต์พุตภายนอกต่อไป การต่อโหลดไม่สามารถใช้แบบผสมภายในเทอร์มินอลเดียวกันได้ ถ้าเป็นประเภทใดก็ต้องเป็นประเภทเดียวกันทั้งหมด แต่ถ้าเอาต์พุตเป็นแบบต่าง Common กัน ก็จะทำให้ผู้ใช้สามารถใช้กับชนิดของกระแสไฟฟ้า และแรงดันไฟฟ้าได้หลายระดับ

ความสามารถในการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับโหลด โมดูลเอาต์พุตแต่ละชนิดมีความสามารถในการจ่ายกระแสแตกต่างกัน การใช้งานควรเลือกให้เหมาะสมกับโหลด มาตรฐานของโมดูลเอาต์พุตแบบรีเลย์โดยทั่วไป สามารถทนกระแสได้ประมาณ 2 แอมแปร์ ในกรณีที่โหลดต้องการกระแสมากกว่านี้ จะต้องนำไปต่อเข้ากับอุปกรณ์ขับหรือขยายอีกต่อหนึ่ง เช่น รีเลย์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง เป็นต้น

การใช้คำสั่งเขียนโปรแกรมภาษาแลคเคอร์ไคอะแกรม

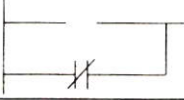
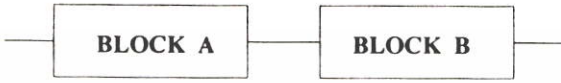
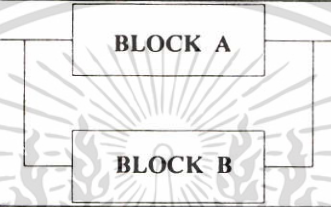


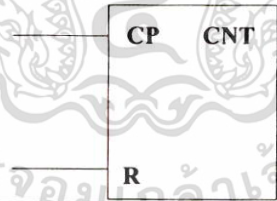

โปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์บางยี่ห้อ สามารถเขียนโปรแกรมแบบแลคเคอร์ไคอะแกรมลงในเครื่องมือเขียนโปรแกรมได้โดยตรง โดยไม่ต้องใช้ Mnemonic Code ตัวอย่างเช่น โปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ ยี่ห้อ Toshiba ทำให้ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมง่ายขึ้น แต่โปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์โดยทั่วไปไม่สามารถทำแบบนั้นได้ เมื่อเขียนแลคเคอร์ไคอะแกรมแล้ว การเขียนโปรแกรมลงในเครื่องมือเขียนโปรแกรม จะต้องเขียนคำสั่งเป็น Mnemonic Code โปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์จึงจะรับทราบคำสั่ง และทำการประมวลผลได้ตามแลคเคอร์ไคอะแกรม คำสั่งที่เป็นคำสั่งพื้นฐานในการเขียนคำสั่งแบบแลคเคอร์ไคอะแกรม โดยทั่วไปโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ทุกยี่ห้อจะมีรูปแบบที่คล้ายกัน ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ใช้คำสั่งพื้นฐานของ PC ยี่ห้อ TOSHIBA

ตารางที่ 2.1 คำสั่งพื้นฐานของ PC ยี่ห้อ TOSHIBA

INSTRUCTION	SYMBOL	MNEMONIC CODE
LOAD		LD
LOAD NOT		LD NOT
AND		AND
AND NOT		AND NOT
OR		OR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

INSTRUCTION	SYMBOL	MNEMONIC CODE
OR NOT		OR NOT
AND LOAD		AND LD
OR LOAD		OR LD
OUT		OUT
TIMER		TIM
COUNTER		CNT
END		END

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 ความหมายของคำสั่งพื้นฐาน

INSTRUCTION	MEANING
LD	เป็นการนำค่าสถานะปัจจุบันของอุปกรณ์ตำแหน่งต่างๆ ที่กำหนดเข้ามา คำสั่งนี้จะใช้ในการเริ่มต้นของ LADDER DIAGRAM หรือ เริ่มต้น BLOCK
AND	เป็นการนำค่าสถานะของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดมากระทำลอจิก AND กับค่าสถานะปัจจุบัน
OR	เป็นการนำค่าสถานะของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดมากระทำลอจิก OR กับค่าสถานะปัจจุบัน
OUT	เป็นการให้ค่าสถานะแก่อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่กำหนด
LD NOT	เช่นเดียวกับคำสั่ง LOAD แต่เป็นการนำค่าสถานะที่เป็นตรงกันข้ามกับสถานะที่เข้ามา
AND NOT	เช่นเดียวกับคำสั่ง AND แต่เป็นการนำค่าสถานะที่เป็นตรงกันข้ามกับสถานะที่เข้ามา
OR NOT	เช่นเดียวกับคำสั่ง OR แต่เป็นการนำค่าสถานะที่เป็นตรงกันข้ามกับปัจจุบัน
AND LD	เป็นคำสั่งเกี่ยวกับ BLOCK โดยการกระทำลอจิก AND ซึ่งกันและกัน
OR LD	เป็นคำสั่งเกี่ยวกับ BLOCK โดยการกระทำลอจิก OR ซึ่งกันและกัน
TIM	เป็นการเรียนรู้ตัวตั้งเวลา
CNT	เป็นการเรียกใช้ตัวนับ
END	เมื่อสิ้นสุดการเขียน โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

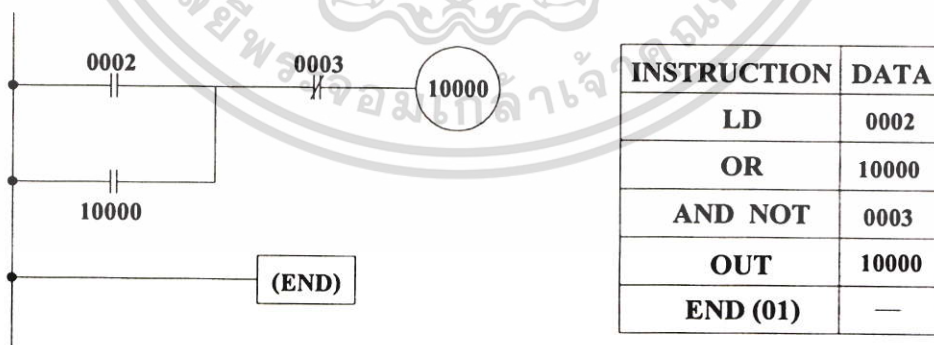
เทคนิคการเขียนโปรแกรม

การเขียนแลดเดอร์ไดอะแกรมจะเป็นตัวที่กำหนดการใช้คำสั่ง ในการทำงานที่เหมือนกันกับการเขียนโปรแกรมอาจจะไม่เหมือนกันก็ได้ นั่นคือขึ้นอยู่กับวิธีการเขียนแลดเดอร์ไดอะแกรมและการเลือกใช้คำสั่ง การเขียนโปรแกรมสามารถเขียนได้ด้วยคำสั่งพื้นฐาน แต่ในงานที่ยุ่ยากการใช้คำสั่งพิเศษจะทำให้การเขียนโปรแกรมง่ายขึ้น และใช้สแต็ปของคำสั่งน้อยลง การรู้วิธีการเขียนโปรแกรมที่ถูกต้อง สามารถทำให้งานที่ยุ่ยากกลายเป็นงานที่ง่ายขึ้นการเรียนรู้การใช้คำสั่งโปรแกรมเบิลคอนโทรลเลอร์ยี่ห้อใด ๆ ก็ตาม จะเป็นหลักประกันได้ว่าจะเรียนรู้ยี่ห้ออื่น ๆ ได้ เพราะการเขียนแลดเดอร์ไดอะแกรม การใช้คำสั่ง ทุกยี่ห้อจะคล้ายกัน

การใช้คำสั่งพื้นฐาน PC TOSHIBA

เนื่องจากโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน มีอยู่ด้วยกันหลายยี่ห้อในแต่ละยี่ห้อที่ยังมีอีกหลายรุ่น ซึ่งแต่ละแบบจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไป ที่เห็นชัดเจนที่สุดก็คือขนาดของตัวโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์และหน่วยความจำของเครื่อง โปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ยี่ห้อเดียวกันทุกรุ่นการเขียนโปรแกรมจะเหมือนกันหรือแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย เฉพาะในส่วน of คำสั่งพิเศษต่าง ๆ ในวิทยานิพนธ์เล่มนี้จะใช้ PC ยี่ห้อ OMRON เป็นหลัก เพราะเป็นยี่ห้อที่มีการนำมาใช้มากที่สุด ในสถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา

การใช้คำสั่ง LD , OR , AND NOT, OUT , END



รูปที่ 2.6 แสดงแลดเดอร์ไดอะแกรมและโปรแกรมการใช้คำสั่ง LD , OR , AND NOT, OUT , END

1. LD เป็นคำสั่งให้ต่อเชื่อมแบบขนาน จากแลดเดอร์ไดอะแกรม คำสั่ง LD 0002 เป็นคำสั่งให้อินพุต 0002 ต่อกับบัสบาร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. OR เป็นคำสั่งให้ต่อเชื่อมแบบขนาน จากแลคเคอร์ไคอะแกรม คำสั่ง OR 10000 เป็นคำสั่งให้คอนแทกของเอาต์พุต 10000 แบบปกติ ต่อขนานกับอินพุต 0002

3. AND NOT 0003 เป็นคำสั่งที่สั่งให้ต่อเชื่อมแบบอนุกรม จากแลคเคอร์ไคอะแกรม คำสั่ง AND NOT 0003 เป็นคำสั่งที่สั่งให้อินพุต 0003 แบบปกติปิด ต่ออนุกรมหลังจากที่สั่งให้อินพุต 0002 ต่อกับบัสบาร์ และคอนแทกของเอาต์พุต 10000 แบบปกติปิด ต่ออนุกรมหลังจากที่สั่งให้อินพุต 0002 เสร็จเรียบร้อยแล้ว

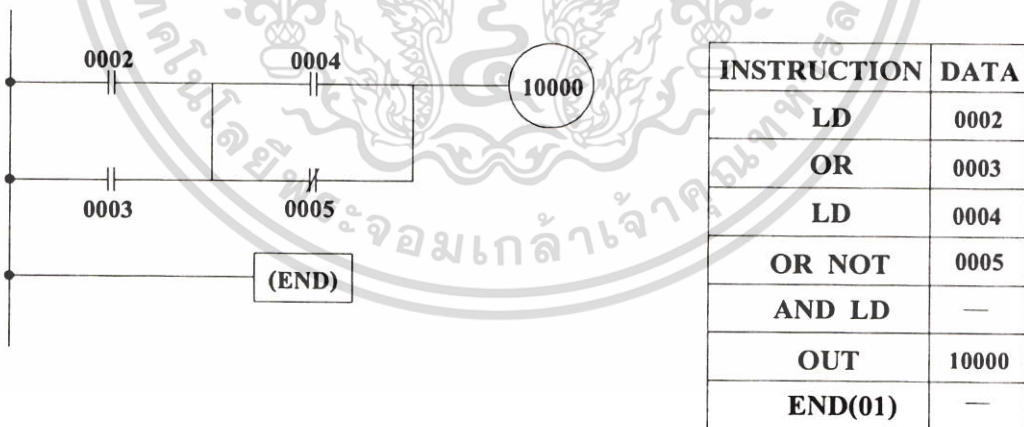
4. OUT เป็นคำสั่งที่สั่งให้อาต์พุตทำงาน ON หรือ OFF ตามการประมวลผลของโปรแกรมคำสั่ง OUT จะเป็นคำสั่งสุดท้ายในแต่ละแถวของแลคเคอร์ไคอะแกรม

5. END เป็นคำสั่งจบการทำงานของโปรแกรม โดยการกวาดการทำงานจะสิ้นสุดที่คำสั่ง END ถึงแม้ว่าจะมีคำสั่งต่อท้ายคำสั่ง END เหลืออยู่ก็ตาม

การทำงาน จากแลคเคอร์ไคอะแกรมให้เปรียบเทียบการทำงานกับวงจรควบคุมด้วยเมคเนติกคอนแทกเตอร์ ได้ดังนี้

1. ON อินพุต 0002 ทำให้เอาต์พุต 10000 อยู่ในสถานะ ON
2. คอนแทกปกติเปิดของเอาต์พุต 10000 จะปิด ทำให้เอาต์พุต 10000 ยังคงอยู่ในสถานะ ON ถึงแม้ว่าอินพุต 0002 จะอยู่ในสถานะ OFF แล้วก็ตาม
3. ON อินพุต 0003 ทำให้เอาต์พุต 10000 อยู่ในสถานะ OFF

การใช้คำสั่ง AND LD



รูปที่ 2.7 แสดงแลคเคอร์ไคอะแกรมและโปรแกรมการใช้คำสั่ง AND LD (1)

คำสั่ง AND LD เป็นคำสั่งที่สั่งให้กลุ่มแต่ละบล็อกต่อกันแบบอนุกรมจากแลคเคอร์ไคอะแกรม

1. ให้แบ่งการใช้คำสั่งเป็น 2 บล็อก

บล็อกที่ 1 คือคำสั่ง

INSTRUCTION	DATA
LD	0002
OR	0003

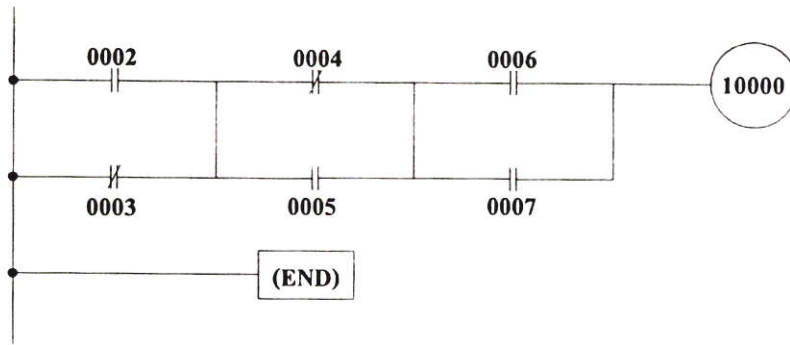
บล็อกที่ 2 คือคำสั่ง

INSTRUCTION	DATA
LD	0004
OR NOT	0005

2. หลังจากเขียนคำสั่งในบล็อกที่ 1 และบล็อกที่ 2 เสร็จแล้ว ให้ใช้คำสั่ง AND LD เพื่อให้คำสั่งในบล็อกที่ 1 ต่ออนุกรมกับบล็อกที่ 2

การทำงาน จากแลตเตอรไคอะแกรม

- ON อินพุต 0002 หรือ อินพุต 0003 ทำให้เอาต์พุต 10000 อยู่ในสถานะ ON ถึงแม้จะไม่ ON อินพุต 0004 ก็ตาม เพราะอินพุต 0005 เป็นคอนแทกแบบปกติ ถ้าเปรียบเทียบกับ การควบคุมด้วยแมคเนติกคอนแทกเตอร์กระแสไฟฟ้าจะผ่านได้
- อินพุต 002 และ อินพุต 003 อยู่ในสถานะ OFF ทำให้เอาต์พุต 10000 อยู่ในสถานะ OFF
- ON อินพุต 0002 หรือ อินพุต 0003 และ ON อินพุต 0005 ทำให้เอาต์พุต 10000 อยู่ในสถานะ OFF เพราะคอนแทกของอินพุต 0005 จะเปิด
- ON อินพุต 0002 ON หรือ อินพุต 0003 และ ON อินพุต 0005 และ ON อินพุต 0004 ทำให้เอาต์พุต 10000 อยู่ในสถานะ ON ถึงแม้ว่าคอนแทกของอินพุต 0005 จะเปิดก็ตามแต่อินพุต 0004 จะปิด



INSTRUCTION	DATA
LD	0002
OR NOT	0003
LD NOT	0004
OR	0005
AND LD	—
LD	0006
OR	0007
AND LD	—
OUT	10000
END(01)	—

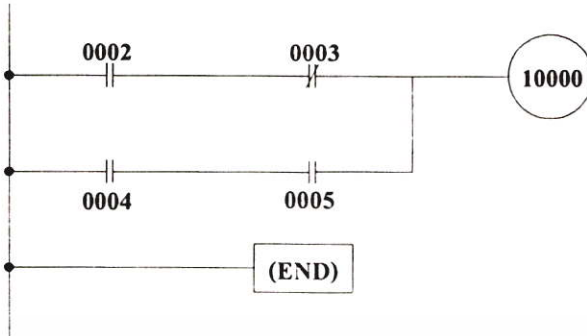
INSTRUCTION	DATA
LD	0002
OR	0003
LD NOT	0004
OR	0005
LD	0006
OR	0007
AND LD	—
AND LD	—
OUT	10000
END(01)	—

รูปที่ 2.8 แสดงแลคเคอร์ไคอะแกรมและโปรแกรมการใช้คำสั่ง AND LD (2)

การใช้คำสั่งเดียวกับข้อแรก เพียงแต่จำนวนบล็อกรวมจะมี 3 บล็อก เพราะฉะนั้นการใช้คำสั่ง AND LD ต้องใช้ 2 ครั้ง คือครั้งที่ 1 เป็นสั่งให้บล็อกที่ 1 และบล็อกที่ 2 ต่อกันแบบอนุกรมครั้งที่ 2 เป็นคำสั่งให้บล็อกที่ 3 ต่ออนุกรมกับทั้งหมด

วิธีเขียนคำสั่งเลือกได้ 2 แบบ แบบที่ 1 เขียนคำสั่ง AND LD เมื่อเขียนคำสั่งบล็อกที่ 1 และบล็อกที่ 2 เสร็จแล้ว และหลังจากเขียนคำสั่งในบล็อกที่ 3 เสร็จแล้วตามโปรแกรมหรือจะเลือกเขียนคำสั่งในแต่ละบล็อกให้เสร็จเรียบร้อยก่อนแล้วเขียนคำสั่ง AND LD ให้ครบ ตามโปรแกรมในการเขียนโปรแกรมจะต้องทำให้ครบ คือ คำสั่ง AND LD ครั้งที่ 1 จะเป็นการสั่งให้คำสั่งในบล็อกที่ 1 ต่ออนุกรมกับคำสั่งในบล็อกที่ 2 และคำสั่ง AND LD ครั้งที่ 2 จะเป็นการสั่งให้คำสั่งบล็อกที่ 3 ต่ออนุกรมกับทั้งหมด ถ้าใช้คำสั่ง AND LD ไม่ครบ การทำงานของโปรแกรมจะไม่ทำงานตามแลคเคอร์ไคอะแกรม

การใช้คำสั่ง OR LD



INSTRUCTION	DATA
LD	0002
AND NOT	0003
LD	0004
AND	0005
OR LD	—
OUT	10000
END(01)	—

รูปที่ 2.9 แสดงแลดเดอร์ไคอะแกรมและโปรแกรมการใช้คำสั่ง OR LD (1)

การใช้คำสั่ง OR LD เป็นคำสั่งให้กลุ่มคำสั่งแต่ละบล็อกต่อกันแบบขนานจากแลดเดอร์ไคอะแกรม

1. ให้แบ่งการใช้คำสั่งเป็น 2 บล็อก

บล็อกที่ 1 คือคำสั่ง

บล็อกที่ 2 คือคำสั่ง

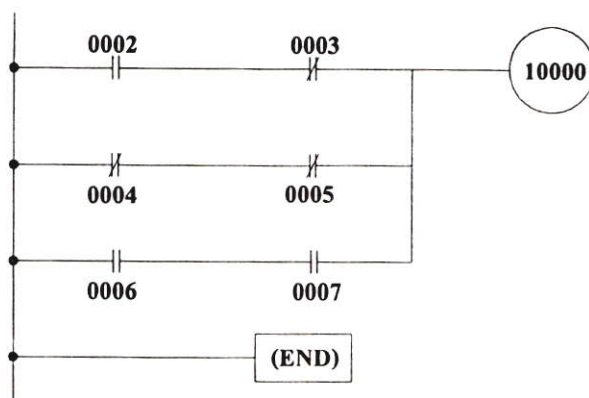
INSTRUCTION	DATA
LD	0002
AND NOT	0003

INSTRUCTION	DATA
LD	0004
AND	0005

หลังจากเขียนคำสั่งในบล็อกที่ 1 และบล็อกที่ 2 เสร็จแล้ว ให้ใช้คำสั่ง OR LD เพื่อให้คำสั่งในบล็อกที่ 1 ต่อขนานกับบล็อกที่ 2

การทำงาน จากแลดเดอร์ไคอะแกรม

1. ON อินพุต 0002 ทำให้เอาต์พุต 10000 อยู่ในสภาวะ ON
2. ON อินพุต 0002 และ ON อินพุต 0003 ทำให้เอาต์พุต 10000 อยู่ในสภาวะ OFF เพราะคอนแทกของอินพุต 0003 จะเปิด
3. ON อินพุต 0004 และ ON อินพุต 0005 ทำให้เอาต์พุต 10000 อยู่ในสภาวะ ON



INSTRUCTION	DATA
LD	0002
AND NOT	0003
LD NOT	0004
AND NOT	0005
OR LD	—
LD	0006
AND	0007
OR LD	—
OUT	10000
END(01)	—

INSTRUCTION	DATA
LD	0002
AND NOT	0003
LD NOT	0004
AND NOT	0005
LD	0006
AND	0007
OR LD	—
OR LD	—
OUT	10000
END(01)	—

รูปที่ 2.10 แสดงแลคเคอร์ไคอะแกรมและโปรแกรมการใช้คำสั่ง OR LD (2)

การใช้คำสั่งวิธีเดียวกับข้อแรก เพียงแต่จำนวนบิตออกจะมี 3 บิตออก เพราะฉะนั้นการใช้คำสั่ง OR LD ต้องใช้ 2 ครั้ง คือครั้งที่ 1 เป็นสั่งให้บิตออกที่ 1 และบิตออกที่ 2 ต่อกันแบบขนาน ครั้งที่ 2 เป็นสั่งให้บิตออกที่ 3 ต่อขนานกับทั้งหมด

วิธีเขียนคำสั่งบิตออกได้ 2 แบบ แบบที่ 1 เขียนคำสั่ง OR LD เมื่อเขียนคำสั่งบิตออกที่ 1 และบิตออกที่ 2 เสร็จแล้ว และหลังจากเขียนคำสั่งบิตออกที่ 3 เสร็จแล้ว ตามโปรแกรมหรือจะเลือกเขียนคำสั่งในแต่ละบิตออกให้เสร็จเรียบร้อยก่อนแล้วเขียนคำสั่ง OR LD ให้ครบ ตามโปรแกรม ในการเขียนโปรแกรมตามภาพจะต้องทำให้ครบ คือคำสั่ง OR LD ครั้งที่ 1 จะเป็นการสั่งให้คำสั่งบิตออกที่ 1 ต่อขนานกับคำสั่งบิตออกที่ 2 และคำสั่ง OR LD ครั้งที่ 2 จะเป็นการสั่งให้คำสั่งบิตออกที่ 3 ต่อขนานกับทั้งหมด ถ้าใช้คำสั่ง OR LD ไม่ครบ การทำงานของโปรแกรมจะไม่ทำงานตามแลคเคอร์ไคอะแกรม

2.3 หลักการออกแบบและสร้างชุดทดลอง

การออกแบบสร้างชุดทดลองมีลำดับขั้นตอนดังนี้ (วัลลภ จันทรตระกูล. 2530 : 25 – 45)

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการนำชุดปฏิบัติการไปใช้ในการสอนจากการตัดสินใจที่จะใช้ชุดปฏิบัติการสำหรับการใช้ในการสอนเรื่องใดแล้ว จะทำให้ทราบได้ว่าชุดปฏิบัติการนำไปใช้กับนักศึกษากลุ่มใด และต้องทราบรายการวัตถุประสงค์ของเรื่องนั้น เพราะข้อมูลดังกล่าวจะนำมาใช้เป็นข้อมูลในการดำเนินงานออกแบบ เพื่อสร้างชุดปฏิบัติการ เพื่อกำหนดคุณลักษณะของอุปกรณ์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเรื่อง ขั้นตอนนี้อาจกล่าวได้ว่าเป็นขั้นตอนการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้การออกแบบสร้างชุดปฏิบัติการเกิดความเป็นจริง สำเร็จผลตามเป้าหมายควรศึกษาสภาพในการเรียนการสอน ศึกษาข้อมูลด้านวิชาการในเรื่องนั้นด้วย ในบางครั้ง ถ้าหากได้มีการพัฒนามาแล้วโดยผู้อื่น ควรที่จะศึกษารายละเอียดต่าง ๆ ด้วย เมื่อศึกษาข้อมูลต่าง ๆ แล้วจึงนำมาใช้เขียนจุดประสงค์ของอุปกรณ์ และจะไม่ระบุรูปร่างเทคนิคเฉพาะเจาะจง สุดท้ายตรวจสอบความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเรื่อง
2. วิเคราะห์และตัดสินใจเลือกชิ้นส่วนประกอบของอุปกรณ์ เป้าหมายที่สำคัญ คือ ต้องการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในการเลือกอุปกรณ์ ได้แก่ ประสิทธิภาพในการทำงาน ขนาด รูปร่าง การบำรุงรักษา ความคงทน ราคา เป็นต้น
3. การสร้างต้นแบบและตรวจสอบการตัดสินใจเลือกอุปกรณ์ และชิ้นส่วนแล้วนำมาร่างเป็นภาพประกอบคร่าว ๆ หรือร่างเป็นแบบง่าย ๆ ก่อน จากนั้นจึงทำการสร้างต้นแบบในขั้นตอนนี้ อาจจะมีการทดลอง หรือทดลองกลไกในหน้าที่ของอุปกรณ์บางอย่าง เพื่อให้การสร้างต้นแบบประสบความสำเร็จ อุปกรณ์สามารถทำงานได้ตามต้องการ
4. การเขียนแบบ ในกรณีที่ออกแบบสร้างเพียงชิ้นเดียวก็ไม่จำเป็น แต่หากจะทำการผลิตหรือต้องการเก็บข้อมูลต่าง ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการดำเนินการต่อไป งานเขียนแบบนี้มีความสำคัญอย่างมาก แบบงานจะเป็นข้อมูลสำหรับดำเนินการผลิตหรือการสร้าง ดังนั้น แบบงานจะต้องเป็นแบบแยกชิ้นเดียวที่มีข้อมูลอย่างครบถ้วนสำหรับช่างที่จะทำการผลิตได้ งานเขียนแบบจะต้องมีการกำหนดเป็น 4 กลุ่ม คือ แบบรวม แบบประกอบกลุ่มหลัก แบบประกอบกลุ่มย่อย และแบบชิ้นเดียว การเขียนแบบมีความสำคัญต่อการกำหนดราคา การวางแผนการผลิตและเก็บข้อมูลทางด้านชิ้นส่วนวัสดุของหน่วยงาน
5. อุปกรณ์ที่ออกแบบสร้างโดยทั่วไปต้องเตรียมเอกสารประกอบหรือคู่มือการใช้งานเพื่อผู้ใช้จะได้ใช้ได้อย่างถูกต้องปลอดภัย และสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ในการออกแบบสร้างอุปกรณ์นั้น โดยเฉพาะกลุ่มที่ออกแบบเพื่อใช้ในการเรียนการสอนต้องมีเอกสารประกอบสำหรับใช้ในการเรียนการสอน เอกสารที่ต้องจัดเตรียมอาจจะมีลักษณะที่แตกต่างกันตามจุดมุ่งหมายของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานเช่น คู่มือการใช้งานเอกสารประกอบการศึกษา ทดลอง ดำรง ใบงาน แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ เป็นต้น

6. การทดลองจะถูกนำไปใช้ในสถานศึกษา โดยผู้วิจัยเพื่อค้นหาข้อบกพร่องต่าง ๆ เช่น ความถูกต้อง ความเที่ยงตรง ความยาก ความซับซ้อน ความทนทาน ความสะดวกในการลอกเลียนแบบขึ้นมาใหม่ เป็นต้น

ชุดปฏิบัติการที่ทำให้การเรียนการสอนในสาขาวิชาวิศวกรรมบรรลุวัตถุประสงค์ได้ จะต้องมีประสิทธิภาพสูง กล่าวคือ ค่าที่ได้จากการทดลองต้องใกล้เคียงกับค่าจริงหรือค่าที่สามารถคำนวณได้มากที่สุด การแสดงค่ารวมทั้งการทำงานควรให้ผู้เรียนสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเข้าใจในทฤษฎีที่ได้ศึกษามาแล้วอย่างเป็นรูปธรรม

2.4 การสอนภาคปฏิบัติ

การสอนภาคปฏิบัติ เป็นการสอนโดยวิธีสอนแบบปฏิบัติการทดลอง ที่ทำให้เกิดประสบการณ์ตรง ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจว่าวิธีสอนที่ใช้อยู่มีเพียงวิธีสอนแบบปฏิบัติงานวิธีเดียว แต่เมื่อแจกแจงให้ละเอียดแล้ว พบว่ามีแบบแผนการสอนหลายรูปแบบรวมทั้งเทคนิค และการใช้สื่อต่าง ๆ ประกอบอีกมาก ดังนั้นก่อนจะลงมือสอนในโรงฝึกงานควรจะทำความเข้าใจ และเลือกรูปแบบการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ด้วย

2.4.1 รูปแบบจัดการสอนภาคปฏิบัติ

การจัดรูปแบบวิธีการสอนภาคปฏิบัติสามารถจัดแบ่งออกเป็น 8 วิธีการสอน ดังนี้

2.4.1.1 วิธีสอนแบบควบคุมทุกขั้นตอน

การสอนภาคปฏิบัติในโรงฝึกงานภายใต้การควบคุมทุกขั้นตอนคือ การสอนโดยผู้เรียนลงมือปฏิบัติงานโดยตรง โดยต้องทำงานเป็นขั้น ๆ ตามที่ผู้สอนกำหนดให้ภายใต้การดูแล และให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

การให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติหรือทำงานในโรงงานภายใต้สภาพที่มีการควบคุมสภาพแวดล้อม การกระทำ การเคลื่อนไหว และทักษะ เป็นต้น การเรียนแบบนี้มีความสำคัญต่อการสอนภาคปฏิบัติในโรงฝึกงานอย่างมาก ซึ่งมีลักษณะการใช้งานดังนี้

1. สอนสิ่งที่จะต้องกระทำด้วยมือ เพื่อให้เกิดทักษะ
2. สอนควบคุม และการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ
3. สอนทักษะในการทำงานร่วมกัน
4. สอนขั้นตอนในการรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี ของวิธีการสอนแบบควบคุมทุกขั้นตอน

1. เพิ่มพูนความเข้าใจ และการเรียนรู้ เพราะเป็นการนำทฤษฎีมาปฏิบัติทำให้เกิดความสนใจและตั้งใจเรียนดี
2. ติดตามผลการเรียนได้ คือ ผู้สอนสามารถติดตามความก้าวหน้าของการเรียนของผู้เรียนได้ทุกขณะและสามารถแก้ไขข้อบกพร่องนั้น
3. ลดความเสียหาย เพราะนักเรียนจะต้องดำเนินการฝึก ตามที่ผู้สอนกำหนดไว้ด้วยความระมัดระวัง
4. ส่งเสริมความปลอดภัยในโรงงาน เพราะการควบคุมการฝึกจากผู้สอนอย่างใกล้ชิดและถูกต้องทำให้การปฏิบัติงานของผู้เรียนเป็นไปอย่างถูกต้อง และปลอดภัยซึ่งสามารถป้องกันอุบัติเหตุได้

ข้อเสียของวิธีการสอนแบบควบคุมทุกขั้นตอน

1. ต้องใช้เครื่องจักรเครื่องมือมาก เพราะจะต้องให้นักเรียนทุกคนให้มีโอกาสในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์เท่ากัน
2. ต้องใช้เวลามาก เพราะจะต้องจัดตั้งเครื่องมือ ช่วงเวลาทำงานของเครื่องมือ เช่น การฝึกกลึง เป็นต้น
3. ต้องใช้ผู้สอนหลายคน เพราะในการควบคุมการปฏิบัตินั้น ผู้สอนคนหนึ่ง ๆ ไม่สามารถจะดูแลได้หลายกลุ่มเนื่องจากต้องคอยดูแลอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา เพื่อลดความเสียหาย และต้องติดตามความก้าวหน้าของนักเรียนด้วย

2.4.1.2 วิธีสอนแบบสาธิตก่อนปฏิบัติ

การสอนสาธิตการทำงานก่อนการปฏิบัติ เป็นการสาธิตขบวนการทำงานให้ผู้เรียนได้เข้าใจและสามารถปฏิบัติตามได้ แล้วจึงลงมือปฏิบัติต่อไป

ในการสอนนั้น ผู้สอนจะต้องทำการศึกษาคู่มือครูให้เข้าใจ และต้องศึกษาเอกสารเนื้อหาด้วยในกรณีที่ผู้สอนไม่มีความมั่นใจเนื้อหาที่จะทำการฝึกนี้ให้กับผู้เรียนก่อนทำการสาธิต และผู้เรียนก็สามารถที่จะกระทำการทบทวนหรือศึกษาเพิ่มเติมจากที่เรียนมาแล้ว เพื่อให้แม่นยำในเนื้อหายิ่งขึ้น ซึ่งจะมีผลในการทำงานต่อผู้ที่ทำการฝึกให้มีการทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

ข้อดีของวิธีการสอนแบบสาธิตก่อนปฏิบัติ

1. ผู้เรียนสามารถเห็นจริงในงานที่จะทำการฝึกว่ามีขั้นตอนในการทำงานอย่างไรบ้าง
2. ทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในขั้นตอนการทำงานที่ไม่สามารถทำให้เข้าใจด้วยวิธีการอื่น ๆ ซึ่งไม่สามารถทำให้เข้าใจได้
3. สามารถใช้ฝึกทักษะเบื้องต้นได้ดีกว่าวิธีอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากได้เห็นจริง จึงทำให้ไม่เสียเวลาในการบรรยายมากมายให้ผู้เรียนเข้าใจ

ข้อเสียของวิธีการสอนแบบสาธิตก่อนปฏิบัติ

1. ใช้เวลาในการสอนมาก
2. ไม่สามารถสอนให้กับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ ๆ ได้
3. ในการควบคุมผู้เรียนในระหว่างการสาธิตทำได้ลำบาก ทำให้ผู้เรียนขาดความสนใจได้
4. ในบางครั้งอาจจะไม่เหมาะสมกับทักษะที่จะทำการสอนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ได้

2.4.1.3 วิธีสอนแบบบรรยายก่อนปฏิบัติ

การสอนบรรยายก่อนการปฏิบัติ เป็นการสอนโดยการอธิบายทฤษฎี หลักการและวิธีการที่เกี่ยวกับงานที่จะปฏิบัติให้ฟังพอสังเขปแล้วจึงให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงผู้สอนควรปฏิบัติดังนี้

1. คู่มือครู ผู้สอนควรจะศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ก่อนการสอนเสร็จแล้วจึงค่อยศึกษาเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอน
2. คู่มือผู้เรียน ผู้สอนอาจจะมอบคู่มือผู้เรียนให้แก่นักศึกษา ก่อน หรือ หลังการบรรยายก็ได้ แต่ถ้าให้ได้ผลดีจริงๆ ควรจะมอบคู่มือผู้เรียนหลังจากบรรยายเสร็จแล้ว ทั้งนี้ก็เพื่อให้ผู้เรียนมีความตั้งใจฟังกับการบรรยายมากขึ้น
3. ควรจะมอบเอกสารเนื้อหาให้พร้อม ๆ กับคู่มือผู้เรียนให้กับผู้เรียน แต่ถ้าจะให้ได้ดีควรจะมอบให้ไปอ่านมาก่อน 1 สัปดาห์
4. แบบฟอร์มการตรวจสอบ และประเมินผล : จะเป็นแบบฟอร์มสำหรับผู้สอนที่จะใช้ในการตรวจสอบและประเมินผล ผู้สอนควรทำความเข้าใจวิธีการใช้แบบฟอร์มนี้ก่อนที่จะนำไปใช้ในการตรวจสอบและประเมินผล

ข้อดีของวิธีการสอนแบบบรรยายก่อนปฏิบัติ

1. ประหยัดเวลา เพราะสามารถบรรยายเนื้อหาได้มากกว่าวิธีอื่นในระยะเวลาที่เท่ากัน
2. มีความเหมาะสมสำหรับกลุ่มผู้เรียนทุกขนาด
3. ไม่จำกัดสถานที่ คืออาจจะนอกโรงฝึกงาน หรือในโรงฝึกงาน ก็ได้
4. มีความคล่องตัวในการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงเนื้อหาและชิ้นงานได้ง่าย
5. มีความคล่องตัวในการเน้นจุดสำคัญของเนื้อเรื่องได้ทุกขณะ โดยที่ผู้สอนสามารถชี้แนะข้อความที่สำคัญ ๆ ได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.4 วิธีสอนแบบปฏิบัติตามใบงาน

การสอนแบบปฏิบัติตามใบงาน เป็นการสอนให้ปฏิบัติโดยตรง มักจะให้กับผู้เรียนที่มีประสบการณ์เรียนปฏิบัติมาแล้ว และเป็นการเรียนที่ต่อเนื่องจากการเรียนที่ผ่านมาแล้ว ในการเรียนแบบนี้ผู้ควบคุมหรือผู้สอนจะต้องทำการศึกษเกี่ยวกับคู่มือครูให้เข้าใจว่าสิ่งต่าง ๆ ที่กำหนดลงไปนั้นมีความเหมาะสมกับทักษะหรือผลงานของนักเรียนหรือไม่ (ความยากง่ายที่จะฝึก) เพราะสิ่งเหล่านี้คู่มือจะเป็นผู้กำหนด

การใช้คู่มือผู้เรียน คู่มือนี้ (ใบงาน) ให้นักเรียนดูขั้นตอนการปฏิบัติ และอุปกรณ์ที่ใช้ อย่างละเอียดพร้อมทั้งลักษณะของชิ้นงานที่จะปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงาน

การใช้เอกสารเนื้อหา เป็นสิ่งเพิ่มเติมให้ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้วให้แม่นยำ ซึ่งจะมีผลต่อการปฏิบัติด้วย และครูผู้สอนก็ควรจะศึกษาคู่มือผู้สอนให้ละเอียดเช่นกัน

ข้อดีของวิธีการสอนแบบปฏิบัติตามใบงาน

1. นักศึกษาเรียนได้เร็วหรือช้า ขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียน
2. เป็นการสร้างความมั่นใจให้ผู้เรียน เพราะผู้เรียนสามารถมองของจริงและปฏิบัติงานจริง รู้แน่ชัดว่าจะทำอะไรจึงจะรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ
3. เพิ่มความสนใจให้กับผู้เรียน เพราะเป็นการนำเอาทฤษฎีที่เรียนมาใช้ในการปฏิบัติงาน
4. ครูผู้สอนสามารถติดตามผู้เรียน ได้ทุกกระยะในเวลาปฏิบัติงาน (นักเรียนประมาณ 15 คน)
5. ช่วยลดความเสียหาย เพราะนักเรียนได้ฝึกขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงาน
6. ผู้สอนใช้เวลาสอนน้อยลง เพียงแต่ให้คำปรึกษาในขณะที่นักเรียนไม่เข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติงานนั้น

ข้อเสียของวิธีการสอนแบบปฏิบัติตามใบงาน

1. ต้องใช้เครื่องมือเป็นจำนวนมาก (เท่ากับจำนวนที่เรียน)
2. ต้องใช้พื้นที่มาก เพราะต้องติดตั้งเครื่องมือจำนวนมาก
3. นักเรียนที่เกิดความชำนาญแล้ว จะข้ามขั้นตอนและไม่ทำตามขั้นตอนใบงาน แต่งานที่ออกมาเช่นกัน
4. ทำให้นักเรียนขาดความคิดริเริ่มในขณะที่ปฏิบัติงาน เพราะที่ขั้นตอนต่างๆ ของการปฏิบัติงานได้กำหนดมาให้แล้ว
5. จะทำให้ผู้เรียนแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขณะที่ปฏิบัติงานนั้นไม่ค่อยถูกต้อง ถ้าหากไม่มีความชำนาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.5 วิธีสอนแบบปฏิบัติแล้วอภิปรายกลุ่ม

การสอนแบบปฏิบัติแล้วอภิปรายกลุ่ม เป็นการติดตามผลจากผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงข้อเสียของทักษะที่ฝึก รวมทั้งจากการวิจารณ์เสนอแนะในแนวทางการประยุกต์ต่อไปด้วย การสอนแบบนี้ควรมีการเตรียมการอย่างดี โดยศึกษาจากเอกสารประกอบการสอน ดังนี้

1. การใช้คู่มือผู้สอน

- 1.1 ผู้สอนต้องทำการศึกษารายละเอียดขั้นตอนการสอนในเอกสารเสียก่อนที่จะทำการสอน
 - 1.2 ผู้สอนต้องตรวจสอบทักษะต่าง ๆ ในเอกสารว่าทักษะที่ระบุไว้มีทักษะอะไรบ้างที่สอนมาแล้ว และทักษะใหม่ที่ไม่เคยสอน
 - 1.3 ถ้าทักษะที่ระบุไว้เคยสอนมาแล้ว ก็ทำการสอนทักษะนี้ได้
 - 1.4 ถ้าทักษะที่ระบุไว้ไม่เคยสอนมาก่อนก็ให้ระงับการสอนนี้ไว้ก่อน ให้ทำการสอนทักษะที่ระบุไว้ให้หมดเสียก่อนแล้วจึงทำการสอนทักษะนี้
 - 1.5 ผู้สอนต้องตรวจสอบว่าเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในเอกสารทางการสอนมีพร้อมหรือไม่ ถ้าไม่มีก็ทำการจัดหาให้พร้อม
 - 1.6 ทำการมอบหมายงานให้นักเรียน
- ##### 2. การใช้เอกสารนักเรียน
- 2.1 นักเรียนต้องทำการศึกษารายละเอียดการทำงานในเอกสาร
 - 2.2 นักเรียนต้องทำการศึกษาดูว่าเรามีอยู่ตรงกับที่ระบุในเอกสารหรือไม่
 - 2.3 นักเรียนต้องทำการศึกษาดูว่า สิ่งใดหรือความรู้ใดที่เราต้องทบทวนหรือค้นคว้าเพิ่มเติมก็ทำการทบทวนและค้นคว้าเพิ่มเติมอีก
 - 2.4 เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้ว ก็ลงมือปฏิบัติงาน

ข้อดีของวิธีสอนแบบปฏิบัติแล้วอภิปรายกลุ่ม

1. เป็นพื้นฐานในการให้นักเรียนทำงาน โดยโครงการงาน
2. ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงานมากขึ้น
3. ทำให้นักเรียนมีความกล้าในการแสดงออกในการอภิปราย
4. ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการปฏิบัติงานควบคู่กับการใช้ทฤษฎีผสมผสานกันไป
5. ทำให้นักเรียนทำงานเป็นระบบ และรับผิดชอบต่อการค้นคว้าหาความรู้มากยิ่งขึ้น
6. ทำให้นักเรียนสามารถทบทวนความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือต่าง ๆ

ข้อเสียของวิธีสอนแบบปฏิบัติแล้วอภิปรายกลุ่ม

1. ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนมีน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เป็นผลเสียบกับนักเรียนที่ไม่ค่อยกล้าแสดงออกทางคำพูด
3. ขาดต่อการให้คะแนนของผู้สอน
4. เกิดความลำเอียงในการให้คะแนนของผู้สอน
5. ผู้สอนไม่สามารถตรวจสอบทุกชั้นตอนได้ ในขณะที่นักเรียนปฏิบัติงาน

2.4.1.6 วิธีสอนแบบปฏิบัติแล้วเขียนรายงาน

การสอนแบบปฏิบัติแล้วเขียนรายงาน เป็นการติดตามผลการปฏิบัติในรูปแบบของลายลักษณ์อักษรซึ่งสามารถเก็บไว้อ้างอิงต่อไปได้ ในการใช้การสอนแบบนี้จะต้องใช้เอกสารประกอบกันดังนี้

1. ผู้สอนจะแจกเอกสารสำหรับผู้เรียน และเอกสารเนื้อหาให้ผู้เรียนก่อน โดยอาจจะแจกล่วงหน้า 2 – 3 วัน เพื่อให้นักเรียนได้ทราบถึงแนวทางปฏิบัติ และสามารถหาความรู้ด้านเนื้อหาเพิ่มเติม

2. เมื่อถึงเวลาปฏิบัติงาน ผู้สอนจะใช้เอกสารของผู้สอนในการที่จะบรรยายเน้นหรือบอกกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานและการวัดผล

3. ผู้เรียนจะปฏิบัติตามเอกสารของผู้เรียน และจากการแนะนำของผู้สอน การส่งรายงานการปฏิบัติงานนั้นจะส่งตามที่ผู้สอนกำหนด

4. ผู้สอนจะใช้แบบฟอร์มการประเมินผลในการประเมินรายงานของผู้เรียน

ข้อดีของวิธีสอนแบบปฏิบัติแล้วเขียนรายงาน

1. สามารถครอบคลุมเนื้อหาได้มาก โดยอาจจะมอบหมายให้อ่านเพิ่มเติมในสิ่งที่ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้

2. ลดเวลาในห้องเรียน โดยการมอบหมายงานที่ถูกต้องและรัดกุม ทำให้ผู้สอนสอนในสิ่งที่จำเป็นเพิ่มเติมเท่านั้น

3. เพิ่มพูนการเรียนรู้ เพราะผู้เรียนจะต้องทำการค้นคว้าและฝึกฝนด้วยตนเอง

4. เป็นการสนองความตั้งใจและสนใจของแต่ละบุคคล

ข้อเสียของวิธีสอนแบบปฏิบัติแล้วเขียนรายงาน

1. ต้องมีการวางแผนล่วงหน้าไว้อย่างดีเพราะถ้าผู้เรียนขาดความสนใจแล้วทุกอย่างจะล้มเหลว

2. การวัดผลมีปัญหา เพราะการทำงานของผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน

3. รักษามาตรฐานการเรียนยากเพราะทุกอย่างขึ้นกับความสามารถของแต่ละบุคคล เช่น ความเอาใจใส่ ความสามารถในการวิเคราะห์ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.7 วิธีสอนแบบปฏิบัติตามชุดการสอนสำเร็จรูป

การสอนแบบปฏิบัติตามชุดการสอนสำเร็จรูปเป็นการติดตามผลการปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งนับวันจะมีจำนวนมากขึ้น การสอนแบบนี้ เอกสารต่าง ๆ ที่ใช้จะมีส่วนสำคัญอย่างยิ่ง ควรจะดำเนินการดังนี้

คู่มือผู้เรียน (รวมเอกสารเนื้อหา)

ให้ผู้เรียนไปอ่านบทเรียนสำเร็จรูป (อยู่ในคู่มือ) นี่มาก่อน แล้วถ้ามีปัญหาอะไรสงสัยให้ไปถามอาจารย์ผู้สอน เมื่อเข้าใจดีแล้วก็ให้ปฏิบัติตามข้อควรปฏิบัติก่อนใช้บทเรียนซึ่งอยู่ภายในคู่มืออย่างเคร่งครัด โดยให้ปฏิบัติตามบทเรียนที่ได้วางไว้ เมื่อมีความมั่นใจว่าสามารถปฏิบัติการใช้เครื่องได้ถูกต้องแล้วก็ให้ไปบอกอาจารย์ผู้สอนแล้ว ปฏิบัติการใช้เครื่องให้ผู้สอนดู

คู่มือผู้สอน

ให้ผู้สอนอ่านและทำความเข้าใจในคู่มือ ตลอดจนให้ปฏิบัติตามขั้นตอนที่ได้วางไว้ในคู่มือและเมื่อนักเรียนมีความมั่นใจที่จะทดสอบปฏิบัติการใช้เครื่องให้ดู ผู้สอนจะใช้แบบฟอร์มการประเมินผลเพื่อพิจารณานักเรียนผู้นั้นสามารถผ่านได้หรือไม่แบบฟอร์มการประเมินผล

ให้ผู้สอนอ่านและทำความเข้าใจกับจุดหลักใหญ่ที่จะวัดทักษะในเรื่องปฏิบัติการใช้เครื่อง และทำความเข้าใจกับแบบประเมินผลผู้เรียน โดยดูได้จากแบบขยายความประเมินผล และให้ใช้แบบประเมินผลเพื่อพิจารณาความสามารถผู้เรียน โดยให้กากบาทในช่องเกรดที่ให้ ที่มีตั้งแต่เลข 0 - 5 ให้ผู้ประเมินผลพิจารณาว่าสมควรให้ในระดับไหนแล้วนำไปคูณกับน้ำหนักที่ให้ไว้ก็จะเป็นคะแนนที่ได้แล้ว ทำการรวบรวมคะแนนที่ได้ทั้งหมดโดยจะถือที่ 50 คะแนนขึ้นไปเป็นเกณฑ์ตัดสินให้ผ่านการทดสอบ

ข้อดีของวิธีสอนแบบปฏิบัติตามชุดการสอนสำเร็จรูป

1. สามารถให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามบทเรียนได้ทุกเวลา
2. สร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้เรียนก่อนที่จะได้ลงมือปฏิบัติจริง ๆ
3. เหมาะสมกับกรณีที่มีนักเรียนลงปฏิบัติงานที่มีจำนวนมาก

ข้อเสียของวิธีสอนแบบปฏิบัติตามชุดการสอนสำเร็จรูป

1. หากผู้เรียนไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในบทเรียนอาจเกิดความเสียหายแก่เครื่องจักรและคนได้
2. ไม่ได้อยู่ในการควบคุมดูแลของผู้สอนในขณะที่ลงมือปฏิบัติตามบทเรียน
3. ต้องอาศัยการตัดสินใจ ในบางครั้งขณะปฏิบัติตามบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.8 วิธีสอนแบบปฏิบัติตามโครงการงาน

การสอนแบบปฏิบัติในรูปของโครงการงาน ใช้ในการแก้ปัญหาเรื่องนักเรียนขาดความสามารถในการสร้างสรรค์ ขาดความสามารถในการแจกแจงปัญหาและรู้คุณค่าในการแก้ปัญหาหลาย ๆ ด้าน ขาดทักษะในการติดต่อประสานงานและขาดความร่วมมือไม่ยอมรับฟังความเห็นของผู้อื่น ทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เสนอให้ใช้วิธีการสอนแบบ project method เพื่อแก้ปัญหาคำสั่งสอนแบบ project method จะเป็นการสอนแบบ independent study ซึ่งเป็นการศึกษาด้วยตนเองรับผิดชอบการเรียนของตนเอง จุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนแบบนี้ก็เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นสามารถใช้ความคิดริเริ่มของตนเอง แต่อย่างไรก็ดีผู้เรียนมักจะเข้าใจจุดมุ่งหมายผิด กล่าวคือ สนใจผลที่ได้มากกว่าขบวนการแก้ปัญหาและสนใจคะแนนมากกว่าความรู้

การเรียนแบบ project method ผู้สอนจะมีหน้าที่คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนรับผิดชอบงานด้วยตนเอง มีความเชื่อมั่นรู้จักรับผิดชอบในหมู่คณะ ไม่ใช่ครอบงำความคิดทั้งหมดผู้สอนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนรู้จักคิดและเป็นตัวของตัวเอง สำหรับด้านการประเมินผลจะดูจากความสามารถในการทำงานและการที่นักเรียนมีส่วนร่วมโครงการนั้น ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ครูผู้สอนต้องทำความเข้าใจเอกสารคู่มือครูก่อน เมื่อทำการสอนต้องพยายามดำเนินการตามแผนการสอน
2. เมื่อการสอนในสัปดาห์ที่ 1 ต้องทำการแจกเอกสารคู่มือนักเรียนให้กับนักศึกษาทุก ๆ ครั้ง ๆ ละ 1 ชุด ทำการแจกในเวลาที่กำหนดไว้แล้วในคู่มือครู
3. ทำการแจกเอกสารเนื้อหาให้นักเรียนไปทำการค้นคว้าเพิ่มเติม กำหนดเวลาที่มีไว้แล้วในคู่มือครูคือในท้ายชั่วโมงทำการมอบหมายงานแก่นักเรียนในสัปดาห์แรก
4. เอกสารทุกชิ้นที่แจกนักเรียนไปจะต้องทำการเก็บคืนให้ครบเมื่อจบการเรียนการสอนในโครงการนี้ คือ ในสัปดาห์ที่ 7
5. แบบฟอร์มประเมินผลจะเริ่มใช้ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 เมื่อนักศึกษาเริ่มลงมือปฏิบัติงานโดยใช้ในส่วนประเมินผลการทำของนักเรียน โดยทำการประเมินผลนักเรียน แต่ละคนโดยใช้คนละ 1 แบบฟอร์มทำการประเมินไปเรื่อย ๆ จนนักเรียน ปฏิบัติงานเสร็จเรียบร้อยในสัปดาห์ที่ 6
6. หลังจากนักเรียนส่งมอบชิ้นงานและรายงานหมดแล้วให้ ไปใช้ แบบฟอร์มประเมินผลชิ้นงาน และรายงานของนักเรียนแต่ละคน

ข้อดีของวิธีสอนแบบปฏิบัติตามโครงการงาน

1. การสอนแบบปฏิบัติตามโครงการงาน สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ psychomotor ของ boom ได้ถึงระดับ 4 คือ การกระทำงานจนเกิดเป็นความเคยชินหรือทักษะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เนื่องจากการปฏิบัติงานตามโครงการนี้ นักศึกษาต้องปฏิบัติเองรวมถึงการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเอง ทำให้นักเรียนสามารถจะเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนเองทำให้เกิดความภูมิใจในการเรียนรู้นั้น ๆ ทำให้เกิดกำลังใจในการที่จะปฏิบัติงานต่าง ๆ ต่อไป ซึ่งเป็นการเสริมแรงจูงใจอย่างหนึ่ง

3. ผลงานที่ออกมานั้น เป็นผลงานที่เกิดจากความสามารถของนักเรียนเองตั้งแต่ต้นจนกระทั่งได้ชิ้นงานสำเร็จมา ดังนั้นนักเรียนจะทำให้เกิดความเข้าใจในขบวนการต่างๆ ได้อย่างถ่องแท้และทำให้สามารถจดจำนำไปปฏิบัติได้เอง

4. การสอนแบบปฏิบัติตามโครงการนี้สามารถใช้กับนักเรียนทั้งกลุ่มใหญ่หรือรายบุคคลได้โดยไม่ทำให้เกิดปัญหาในการที่จะต้องเปลี่ยนวิธีการสอนใหม่ เนื่องจากสามารถใช้วิธีการสอนแบบเดิมได้ทั้งกลุ่มใหญ่หรือรายบุคคล รวมทั้งการวัดและประเมินผลใช้ได้เหมือนเดิม

ข้อเสียของวิธีสอนแบบปฏิบัติตามโครงการ

1. การเรียนรู้กระทำโดยนักเรียนเอง อาจทำให้เกิดความเข้าใจที่ว่าครูผู้สอนนั้นไม่มีบทบาท และไม่เอาใจใส่ในการให้ความรู้แก่นักเรียน ทำให้เกิดความคิดที่เป็นอคติต่อครูผู้สอน ซึ่งมีผลทำให้เกิดการเรียนการสอนแบบนี้อาจจะประสบความสำเร็จได้ เนื่องจากนักเรียนไม่ได้ความร่วมมือในการเรียนการสอน

2. ในการสอนแบบปฏิบัติตามโครงการนี้ เป็นการสอนแบบให้นักเรียนปฏิบัติงานเองโดยตลอด ซึ่งถ้าครูผู้สอนควบคุมดูแลไม่ทั่วถึงก็อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่ได้ลงมือปฏิบัติเองแต่กลับไปให้ผู้อื่นปฏิบัติหรือทำให้เป็นผลเสียนักเรียนผู้นั้นไม่ได้รับความรู้จากการเรียน

3. การวัดผลประเมินผลงานของนักเรียน จะพิจารณาจากชิ้นงานและรายงาน ซึ่งโดยปกติแล้วการที่มอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละคนทำนั้นจะมีความอิสระมากพอสมควร ในการที่นักศึกษาจะเลือกทำงานตามแบบที่นักเรียนต้องการ ซึ่งจำทำให้ยากแก่การวัดผล ดังนั้นจะต้องมีขอบเขตและขีดจำกัดต่าง ๆ ซึ่งจะทำงานของนักเรียนมีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน ทำให้การวัดผลง่ายยิ่งขึ้น

4. การประเมินผลทำได้ยาก ซึ่งโดยปกติเกณฑ์การวัดมักจะมีหัวข้อที่กว้างเกินไป และจะไม่เจาะจง ซึ่งถ้าการเรียนการสอนเป็นแบบรายบุคคล มักจะหามาตรฐานการประเมินผลได้ยาก

ข้อควรระวังในการสอนแบบปฏิบัติตามโครงการ

1. การลงมือปฏิบัติงานของนักเรียนในการใช้เครื่องจักร ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงระยะเวลาในการฝึกปฏิบัติงานให้เหมาะสมกับจำนวนนักศึกษา และเครื่องจักร กล่าวคือถ้าเครื่องจักรที่ใช้มีไม่เพียงพอแก่จำนวนนักเรียนแล้ว กำหนดเวลาในการปฏิบัติต้องสอดคล้องกันด้วย คือ นักเรียนคนสุดท้ายจะต้องลงมือปฏิบัติเสร็จในสัปดาห์ก่อนสัปดาห์สุดท้าย เพื่อให้เหลือเวลาในการเขียนรายงานต่าง ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ก่อนลงมือสอนหรือมอบหมายงานต่าง ๆ ครูผู้สอนควรทำการตรวจเช็คอุปกรณ์ต่าง ๆ และเครื่องจักรให้อยู่ในที่พร้อมจะปฏิบัติงานได้
3. ครูผู้สอนต้องคอยหมั่นดูแลนักเรียนของตนเองอย่างใกล้ชิด รวมทั้งให้คำชี้แนะต่างๆ เพื่อไม่ให้นักเรียนคิดว่าขาดความสนใจจากครูผู้สอน
4. ในระหว่างเวลาที่มีการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรจะอยู่ดูแลนักศึกษาให้สามารถปฏิบัติงาน ด้วยความเรียบร้อยและทำการสอดส่องประเมินผลนักเรียน แต่ละคนไปในตัว เพื่อป้องกันนักเรียนไม่ได้ปฏิบัติงานด้วยตนเองแต่ให้ผู้อื่นทำแทน

สำหรับการประเมินผลการเรียนของนักเรียนในสาขาวิชาชีพศึกษานั้นจะมีรายวิชาที่เป็นภาคปฏิบัติ เพื่อให้ให้นักศึกษามีทักษะในวิชาที่มีการปฏิบัติ ดังนั้นการประเมินผลการเรียนเป็นรายวิชาให้มีการวัดผล หรือผลตามสภาพจริงระหว่างการเรียน ดังนั้นการประเมินผลการเรียนเป็นรายวิชาให้มีการวัดผล หรือผลตามสภาพจริงระหว่างการเรียน และเมื่อสิ้นสุดการเรียนทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และงานที่มอบหมายให้นักศึกษาทำให้ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาที่เรียน โดยใช้วิธีวัดผล วิธีหนึ่งวิธีใด หรือหลาย ๆ วิธีผสมกัน อัตราส่วนของการวัดผลหรือประเมินผลระหว่างเรียนและเมื่อสิ้นภาคเรียนหรือเมื่อสิ้นสุดการเรียน ให้ประเมินความรู้ทางทฤษฎี คิดเป็นร้อยละ 30 และประเมินความรู้ทางปฏิบัติงานคิดเป็นร้อยละ 70 (คู่มืองานทะเบียนกรมอาชีวศึกษา : 168)

2.5 การหาประสิทธิภาพชุดทดลอง

การเรียนการสอนสาขาช่างอุตสาหกรรม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีชุดปฏิบัติการเป็นสื่อเพื่อใช้ประกอบการเรียนภาคปฏิบัติ โดยผู้เรียนใช้ชุดปฏิบัติการทำการทดลอง เพื่อหาผลเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้เรียนจากภาคทฤษฎี ครูผู้สอนจะต้องเตรียมชุดปฏิบัติการหรือสร้างชุดปฏิบัติการเป็นสื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะในวิชาปฏิบัติ การมีชุดปฏิบัติการที่มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับหลักสูตรของรายวิชา และครูผู้สอนนำไปใช้อย่างถูกต้องจะเป็นผลทำให้กระบวนการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพขึ้น

ประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการ หมายถึง คุณภาพของชุดปฏิบัติการที่สร้างขึ้น โดยวัดจากผลการปฏิบัติงานของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดปฏิบัติการ และประสิทธิภาพ เป็นเครื่องมือที่สามารถทำให้ได้ข้อมูลที่ดีที่สุด เชื่อถือได้มากโดยวิธีการที่สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย เสียเวลาน้อย ลงทุนน้อย และใช้แรงงานน้อย (ภัทธา นิคมานนท์. 2539 : 14)

การหาประสิทธิภาพของสื่อเพื่อให้รู้ว่าสื่อที่เลือกหรือสร้างขึ้นมาสามารถใช้สอนได้ตามที่ต้องการหรือไม่ โดยจะต้องมีการประเมินคุณภาพสื่อ (พิสิฐ เมธาภัทร และธีระพล เมธากุล. 2539) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ประสิทธิภาพในการสื่อความหมาย

1.1 ด้านวัตถุประสงค์

- (1) สื่อครอบคลุมวัตถุประสงค์
- (2) สื่อเหมาะสมกับระดับความยากง่ายของวัตถุประสงค์

1.2 เนื้อหาวิชาถูกต้องไม่มีจุดผิด

- (1) เนื้อหาวิชาถูกต้อง ไม่มีจุดผิด
- (2) เนื้อหาวิชาแยกย่อยได้
- (3) เนื้อหาวิชาเรียงลำดับเป็นตรรก

1.3 ประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการสื่อความหมาย

- (1) บรรลุเป้าหมายตามวัตถุประสงค์
- (2) สามารถลดการให้เนื้อหาแบบเลื่อนลอยให้มีความหมาย และ เป้าหมายมากขึ้น
- (3) สามารถลดเวลาในการสื่อความหมายให้เข้าใจได้ดีและสั้นลง
- (4) ช่วยเพิ่มกิจกรรมในการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนกระตือรือร้นมากขึ้น
- (5) ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้ดีขึ้น

2. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับคน

2.1 ด้านผู้เรียน สื่อที่ใช้เหมาะสมกับจำนวนผู้เรียน

2.2 ด้านผู้สอน

- (1) สื่อไม่จำเป็นต้องอาศัยความสามารถพิเศษในการใช้สอน
- (2) สื่อที่ใช้เหมาะสมกับประสบการณ์ของผู้สอน

3. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความพร้อมและการนำไปใช้งาน

3.1 ด้านวัสดุอุปกรณ์

- (1) ใช้วัสดุราคาพอสมควรกับความจำเป็น
- (2) ใช้วัสดุที่หาได้ในท้องถิ่น
- (3) อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบส่วนใหญ่หาได้ตามวิทยาลัยทั่ว ๆ ไป

3.2 ด้านเวลา

- (1) เวลาที่ใช้ในการผลิตไม่มากนัก
- (2) เวลาที่ใช้ในการแสดงสื่อชิ้นนั้นไม่มากเกินไป

3.3 ด้านการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (1) สามารถนำไปใช้ง่าย และสะดวก
- (2) ไม่ยุ่งยากในการเตรียมงาน
- (3) ไม่ต้องการอุปกรณ์ช่วยพิเศษอื่น ๆ ขณะไปใช้งาน

การประเมินโดยอาศัยหลักเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของกชุดการสอนนั้น ใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็นเกณฑ์ประเมินสำหรับหาประเภทความรู้ความจำ และใช้เกณฑ์ 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ วิชาการควบคุมในงานอุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 ดังนี้

พิพัฒน์ สมใจ (2545 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัย เรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการวงจรรอบแอมป์ วิชาปฏิบัติอิเล็กทรอนิกส์ 1 โปรแกรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรอนุปริญญา สถาบันราชภัฏ กระทรวงศึกษาธิการ ผลการวิจัยซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ชุดปฏิบัติการวงจรรอบแอมป์ วิชาปฏิบัติอิเล็กทรอนิกส์ 1 โปรแกรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรอนุปริญญา สถาบันราชภัฏ กระทรวงศึกษาธิการ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.17/83.27 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดและเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีประสิทธิภาพของกระบวนการวัดผล จากคะแนนสอบท้ายการทดลองเฉลี่ยได้เท่ากับ 84.17 และมีประสิทธิภาพของการทดสอบหลังการทดลองครบ 6 ใบบาง ได้เท่ากับ 83.27

สุรพงษ์ สิริพงษ์ดี (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การออกแบบวงจรและสร้างโมดูลบอร์ดชุดปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC 16F876 ผลการวิจัยพบว่า วงจรและโมดูลบอร์ดชุดปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC 16F876 ที่ได้สร้างขึ้นมีคุณภาพทางด้านการศึกษาอยู่ในเกณฑ์ดี โดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 และค่าความแปรปรวนเท่ากับ 0.60 และมีคุณภาพทางด้านวิศวกรรมในเกณฑ์ดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 และมีความแปรปรวนเท่ากับ 0.58 ซึ่งคุณภาพของชุดปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC 16F876 ที่ได้นี้เป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัย

สุนทร ก้องสินธุ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกการเชื่อมต้อพื้นฐานไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกการเชื่อมต้อพื้นฐาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพทางด้านเนื้อหาในระดับดีโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.46 และมีคุณภาพทางการผลิตสื่อในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.45 ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

บุทรพิชัย กล้าหาญ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างชุดปฏิบัติการและหาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการวงจรรองความถี่ ผลการวิจัยพบว่า ชุดปฏิบัติการวงจรรองความถี่ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.85/85.60 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้า ตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้นำมาสรุปเป็นแนวทางในการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ ที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ทดลองและสอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชาที่เกี่ยวข้องได้หลายหัวข้อในแต่ละรายวิชา
2. ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ ที่สร้างขึ้น ประกอบไปด้วยแผงต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต คู่มือการใช้งาน ใบงานที่ประกอบด้วยจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คำชี้แจง รายการอุปกรณ์ เงื่อนไขการควบคุม ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
3. ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ ที่สร้างขึ้น ต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรง
4. ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ ที่สร้างขึ้น ควรมีประสิทธิภาพสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ โดยดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือในการวิจัย
- 3.3 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง คณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชางานเครื่องกลไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ จำนวน 20 คน ที่ไม่เคยผ่านการเรียนในรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม และวิชาเทคโนโลยีการขนถ่าย หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง คณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชางานเครื่องกลไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ จำนวน 20 คน ที่ไม่เคยผ่านการเรียนในรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม และวิชาเทคโนโลยีการขนถ่าย หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์
2. ใบงานการทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์
3. แบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

3.3.1 ชุดทดลอง

1. การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีแนวความคิดที่จะสร้างชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ โดยได้นำเอากรอบแนวคิดของ วัลลภ จันทร์ตระกูล (2530 : 25-45) เพื่อใช้ในการสร้างชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้ **จุดมุ่งหมายของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์**

เพื่อใช้เป็นชุดฝึกปฏิบัติการทดลองในรายวิชาระบบควบคุมอุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 ซึ่งเป็นรายวิชาที่เน้นความสำคัญในการที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ โครงสร้างของ โปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของ โปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ การนำเอาโปรแกรมคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมแบบต่างๆ

เพื่อใช้เป็นชุดสารคดีในรายวิชาเทคโนโลยีการขนถ่าย หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 ซึ่งเป็นรายวิชาที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับระบบการขนถ่าย ได้แก่ ลิฟต์

เพื่อใช้เป็นชุดฝึกปฏิบัติการทดลองในรายวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 เป็นรายวิชาที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการทำงานและ โครงสร้าง ส่วนประกอบของ โปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรมคำสั่ง การป้อนข้อมูล วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า วงจรการใช้งานแก้ไขและปรับปรุงโปรแกรมงานควบคุมประเภทต่างๆ

วิเคราะห์และตัดสินใจเลือกชิ้นส่วนประกอบอุปกรณ์

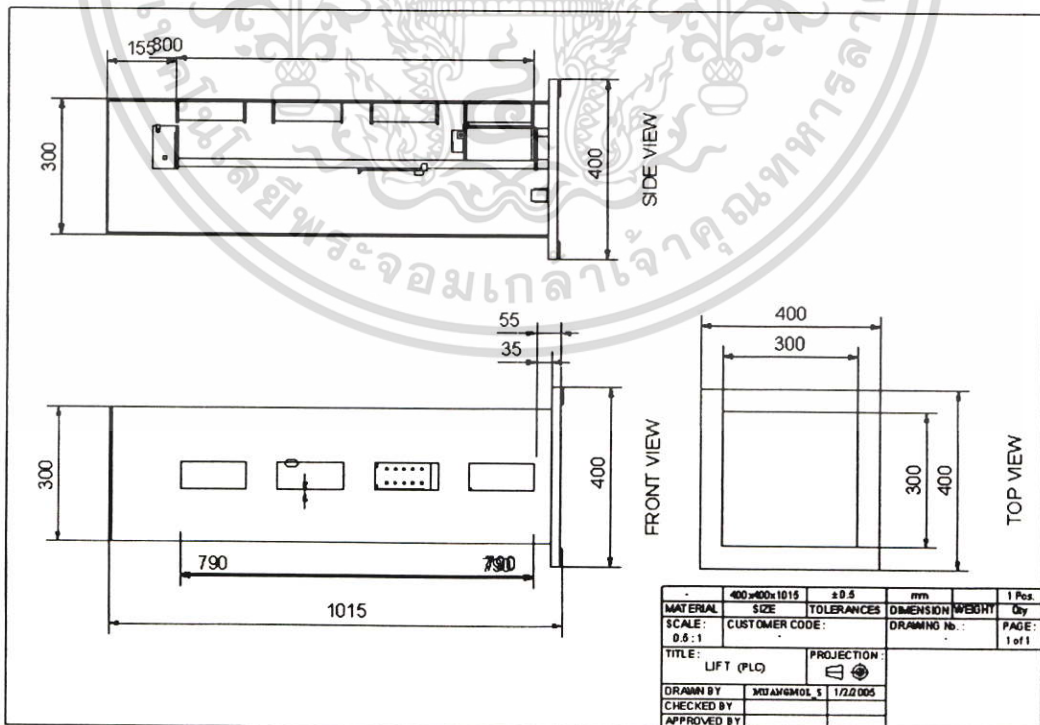
ผู้จัดทำได้ทำการเลือกชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่สามารถหาได้ง่ายในท้องตลาด บางชิ้นส่วนนั้นได้นำมาจากเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่สามารถใช้งานได้แล้ว บางชิ้นส่วนได้ทำการจัดซื้อใหม่ และบางชิ้นนั้นก็ได้ออกการดัดแปลงขึ้นมาเพื่อให้เหมาะสมกับหน้าที่ของแต่ละชิ้นส่วนนั้น

รายการอุปกรณ์

1. โครงลิฟต์ใช้อลูมิเนียมหนา 1 นิ้ว จำนวน 8 เมตร
2. แผ่นลิฟต์ใช้แผ่นอะคริลิกที่มีความหนาขนาด 0.8 มิลลิเมตร จำนวน 10 ตารางฟุต
3. โครงยึดห้องโดยสารลิฟต์ใช้อลูมิเนียมหนา ขนาด 360 เซนติเมตร
4. สวิตช์ชุดควบคุมภายนอกและภายในห้องโดยสารลิฟต์ใช้แบบPush button Switchจำนวน 34 ตัว
5. ใช้หลอด LED สีแดงในการบอกสถานะของลิฟต์เมื่อมีการกดชั้นของลิฟต์ จำนวน 22 ตัว
6. ใช้หลอด Seven Segmentในการบอกสถานะของห้องโดยสารลิฟต์ว่าอยู่ที่ชั้นใดจำนวน 4 ตัว
7. มอเตอร์ใช้ในการเคลื่อนที่ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้น-ลง เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 โวลต์ จำนวน 1 ตัว
8. มอเตอร์ใช้ในการ ปิด- เปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 โวลต์ จำนวน 1 ตัว
9. ใช้รีเลย์ ขนาด 24 VDC. 10 Amp. จำนวน 14 ตัว

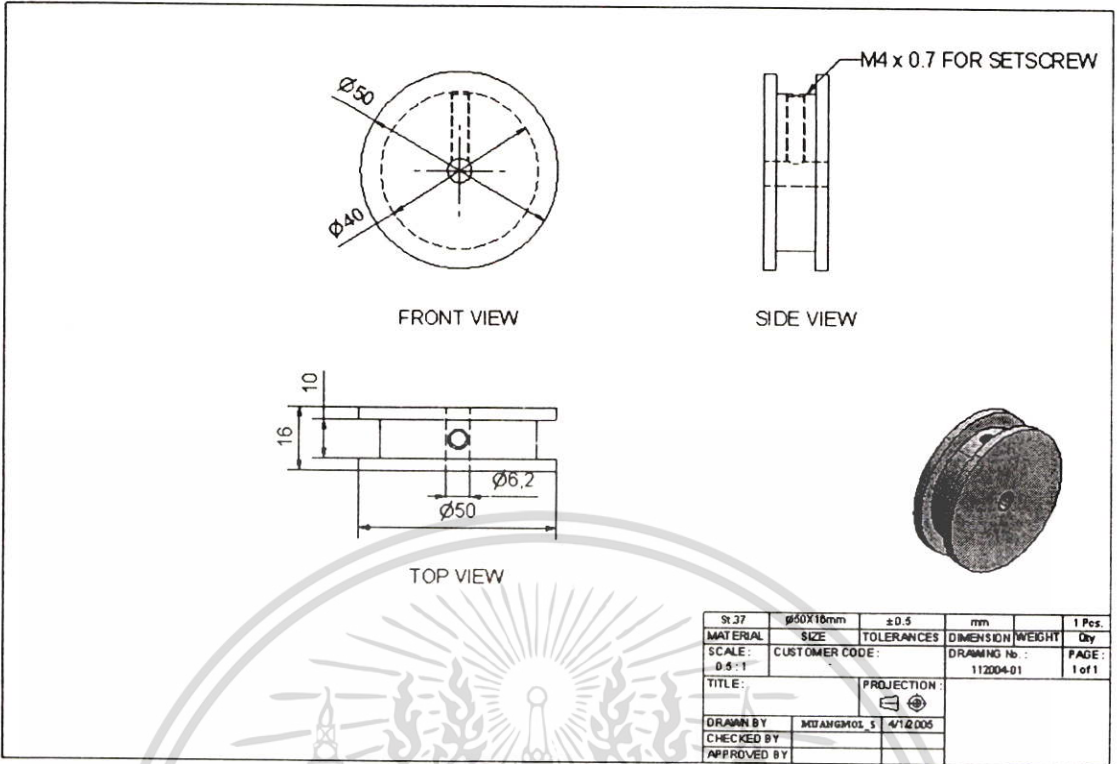
การสร้างต้นแบบและตรวจสอบการตัดสินใจเลือกอุปกรณ์

ผู้จัดทำได้ทำการร่างเป็นแบบภาพของโครงสร้างและส่วนประกอบต่างๆ และทดลองสร้างต้นแบบขึ้นพร้อมกับทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ว่าสามารถทำงานได้ตามต้องการหรือไม่ การเขียนแบบชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์

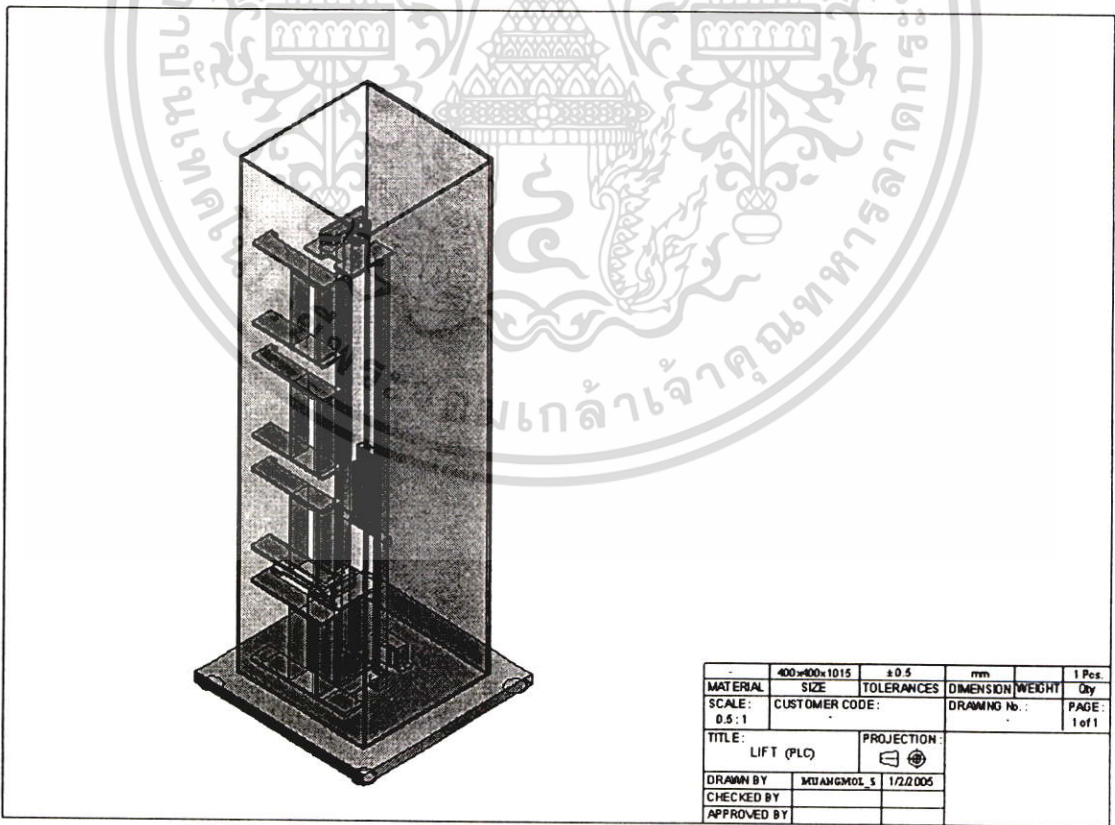


รูปที่ 3.1 โครงสร้างชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



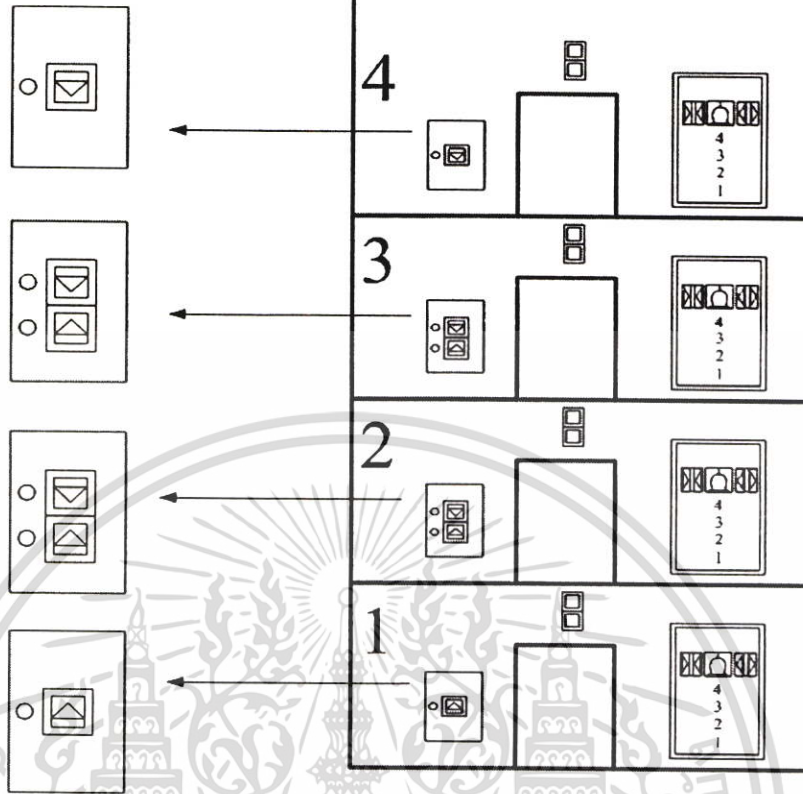
รูปที่ 3.2 รายละเอียดค้อนเกลียว



รูปที่ 3.3 การประกอบส่วนต่างๆเข้าด้วยกัน

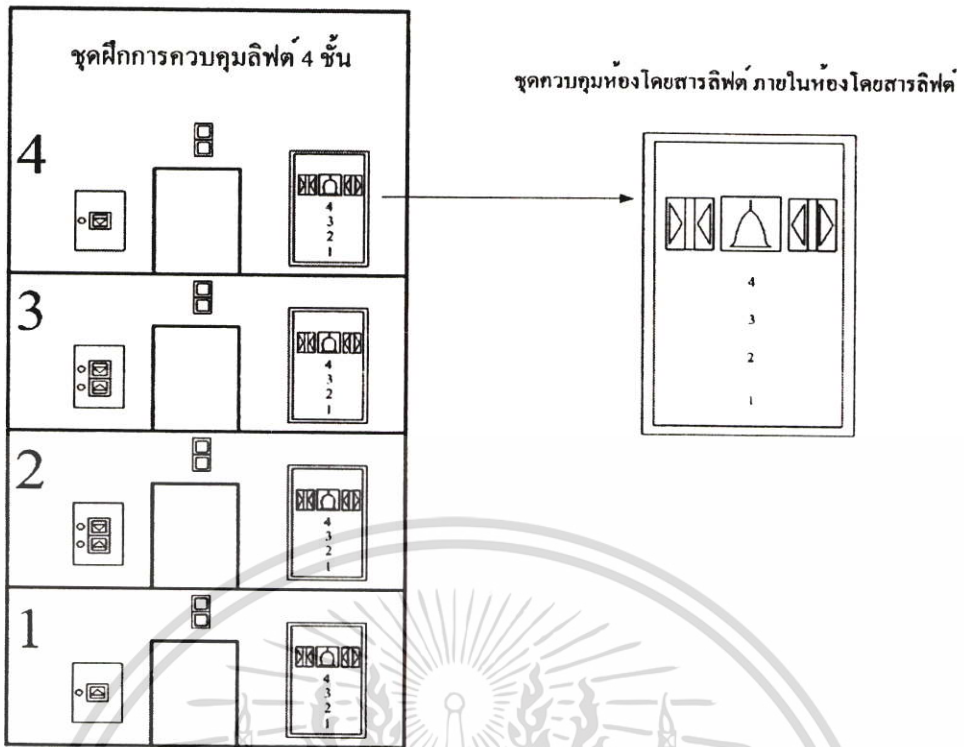
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดควบคุมภายนอกห้องลิฟต์

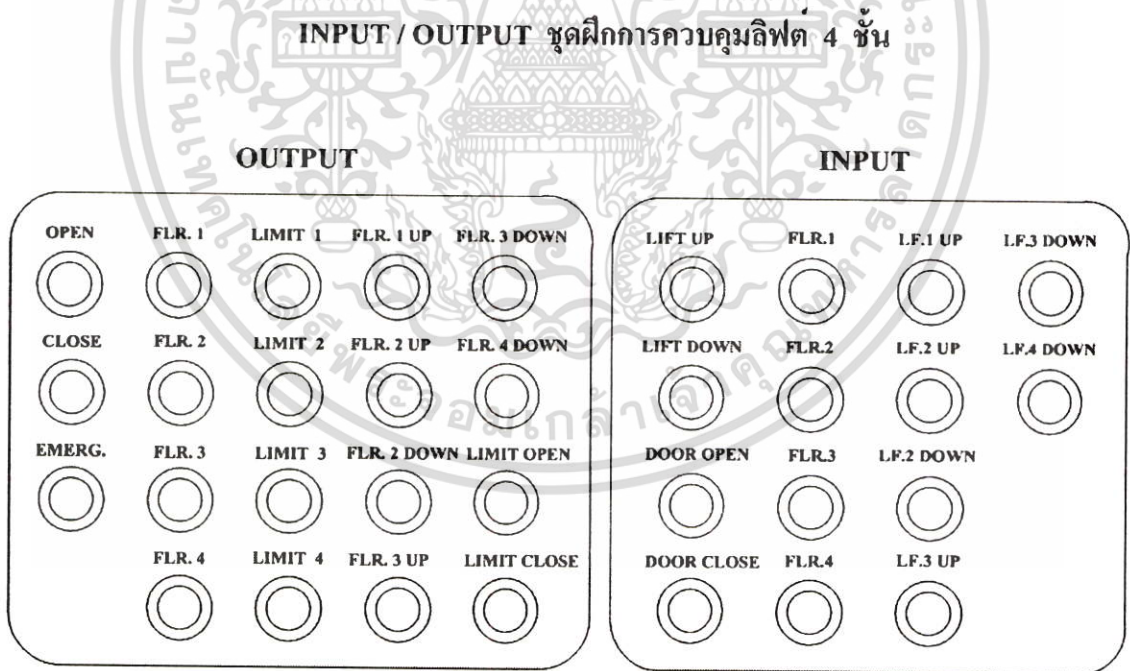


รูปที่ 3.4 แสดงรายละเอียดชุดควบคุมภายนอกห้องลิฟต์ ด้านหน้าของชุดทดลองลิฟต์ 4 ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 แสดงรายละเอียดชุดควบคุมภายในห้องลิฟต์ ด้านหน้าของชุดทดลองลิฟต์ 4 ชั้น



รูปที่ 3.6 แสดงจุดต่อ อินพุต/เอาต์พุต ของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

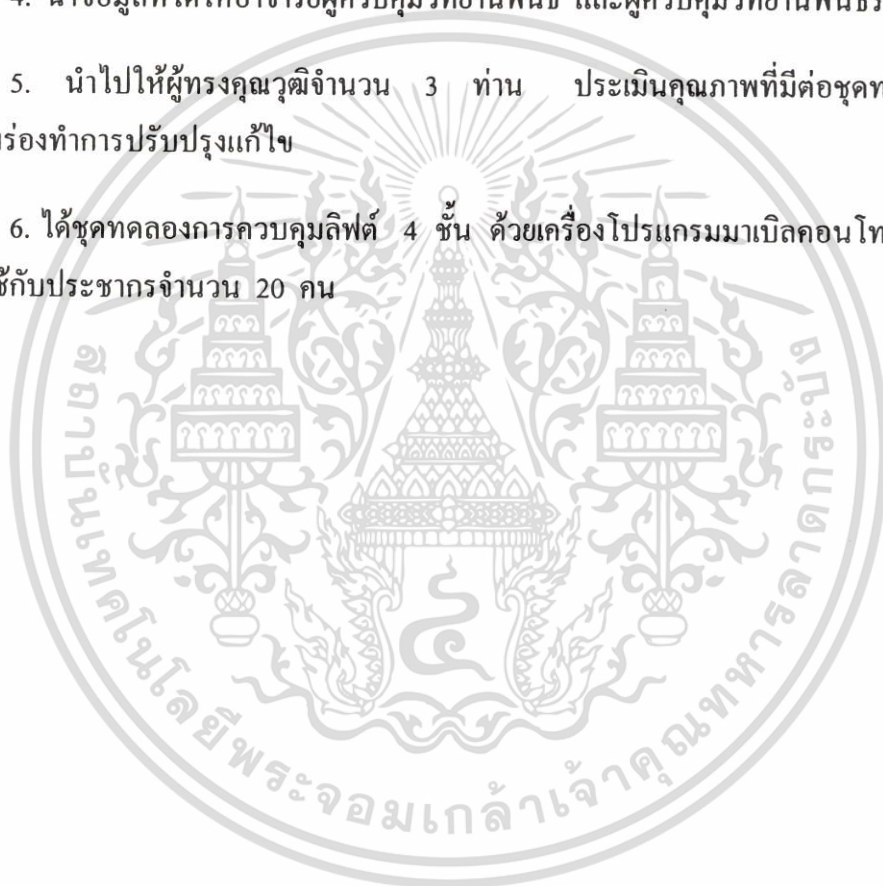
2. นำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ หากมีข้อบกพร่องทำการปรับปรุงแก้ไข

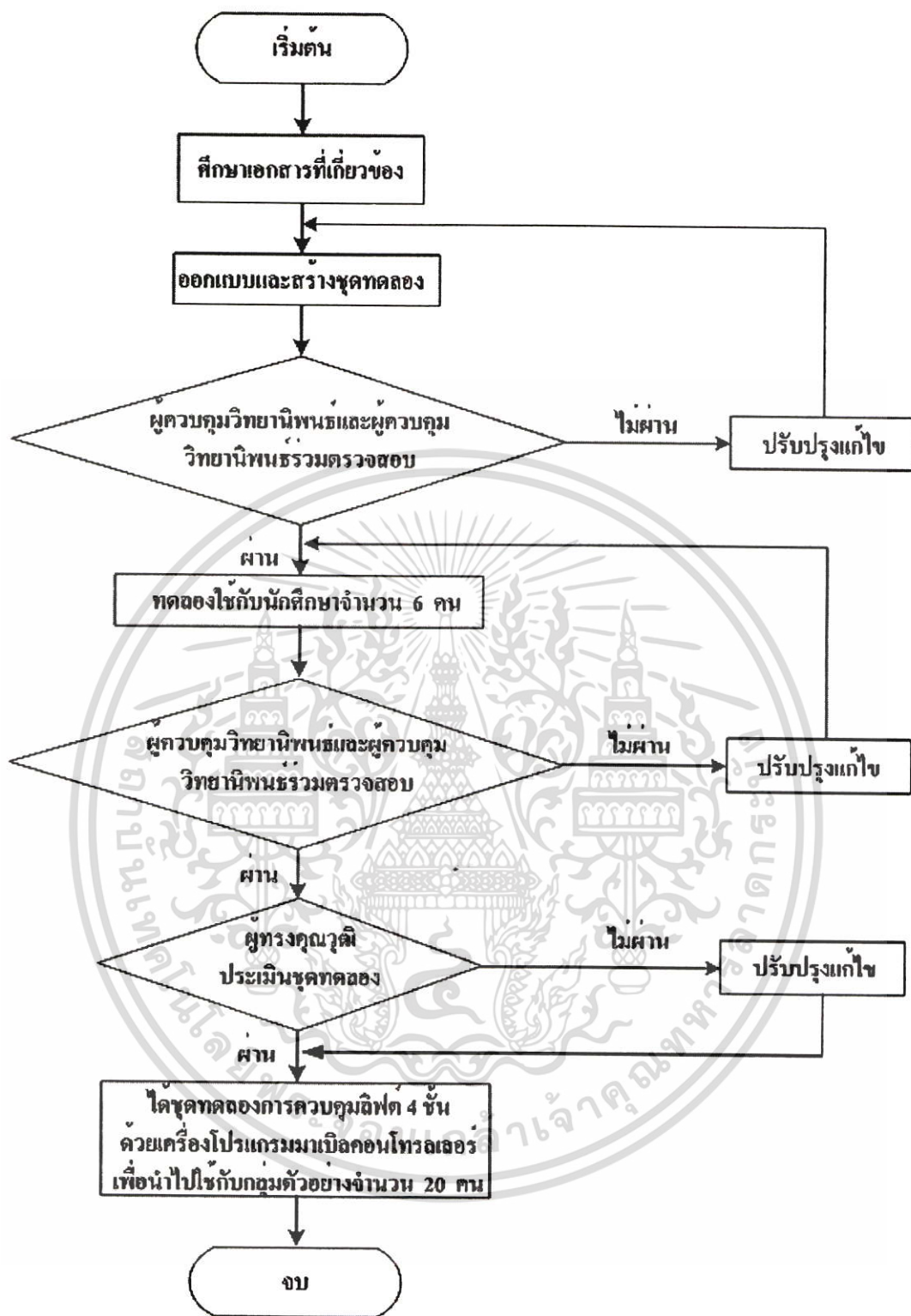
3. นำไปทดลองใช้กับ กลุ่มทดลองจำนวน 6 คน นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 คณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชางานเครื่องกลไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพกาญจนภิเษกหนองจอก โดยคัดเลือกนักศึกษาจำนวน 6 คน ที่ไม่ใช่ประชากรในการวิจัย นำชุดทดลองที่สร้างขึ้นไปใช้ทดลองกับนักศึกษากลุ่มนี้ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

4. นำข้อมูลที่ได้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ

5. นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพที่มีต่อชุดทดลอง หากมีข้อบกพร่องทำการปรับปรุงแก้ไข

6. ได้ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ เพื่อนำไปใช้กับประชากรจำนวน 20 คน





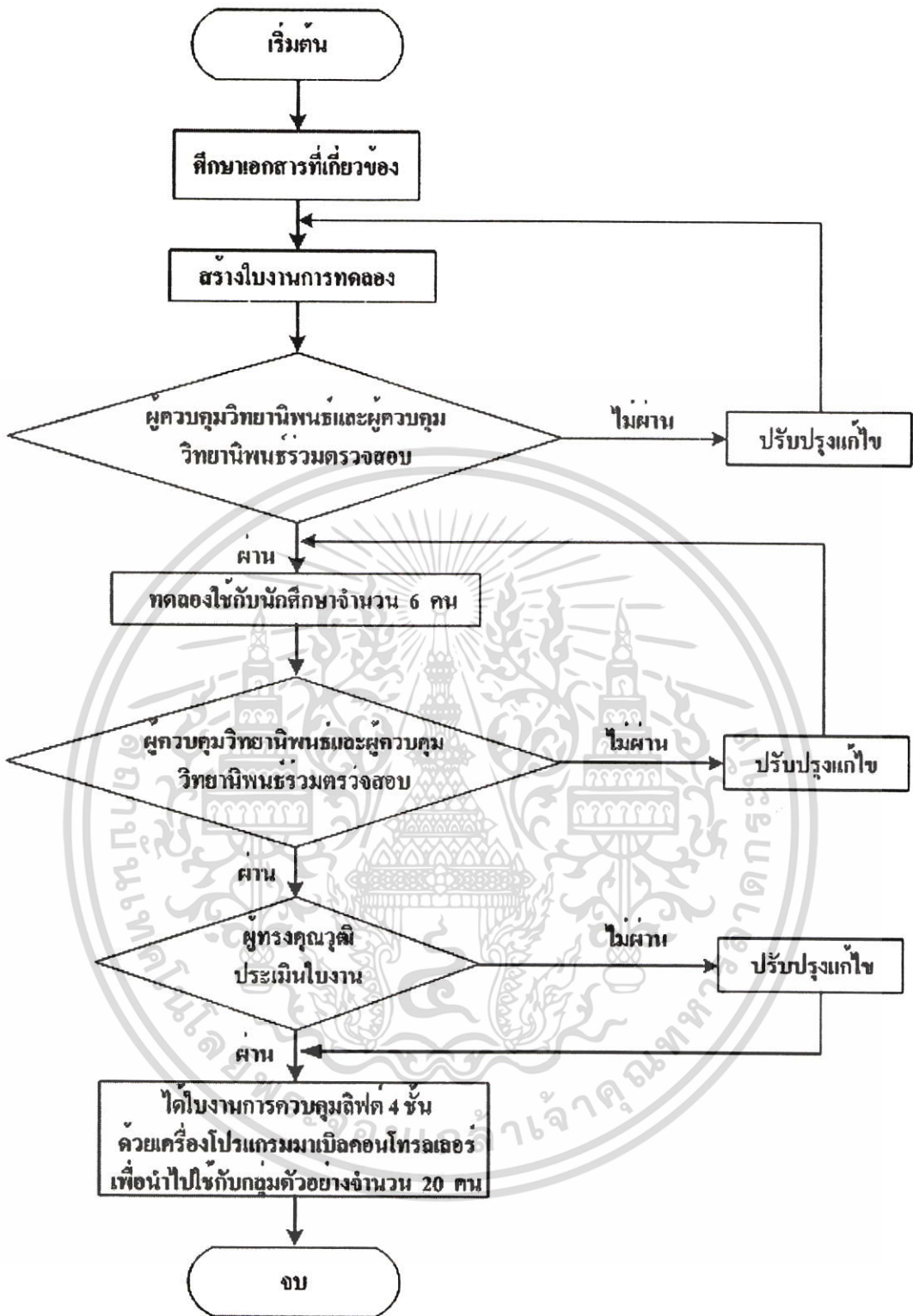
รูปที่ 3.7 ขั้นตอนการสร้างชุดทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 ใบบาง

1. ผู้วิจัยได้ทำการสร้างใบบางให้มีความสอดคล้องกับชุดทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยศึกษาเนื้อหาเอกสารที่เกี่ยวข้องในใบบางแต่ละเรื่อง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา เพื่อใช้เป็นส่วนที่อ้างอิงของการเขียนเนื้อหาทฤษฎี การสร้างใบบางประกอบไปด้วยหัวเรื่องของการทดลอง วัตถุประสงค์ของการทดลอง เนื้อหาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องโดยสรุป อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน
2. นำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ หากมีข้อบกพร่องทำการปรับปรุงแก้ไข
3. นำไปทดลองใช้กับ กลุ่มทดลองจำนวน 6 คน ที่ไม่ใช่ประชากรในการวิจัย เป็น นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 คณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชางานเครื่องกลไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพกาญจนภิเษกหนองจอก โดยคัดเลือกนักศึกษาจำนวน 6 คน นำชุดทดลองที่สร้างขึ้นไปใช้ทดลองกับนักศึกษากลุ่มนี้ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข
4. นำข้อมูลที่ได้ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ
5. นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพใบบาง หากมีข้อบกพร่องทำการปรับปรุงแก้ไข
6. ได้ใบบางการควบคุมลิตต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

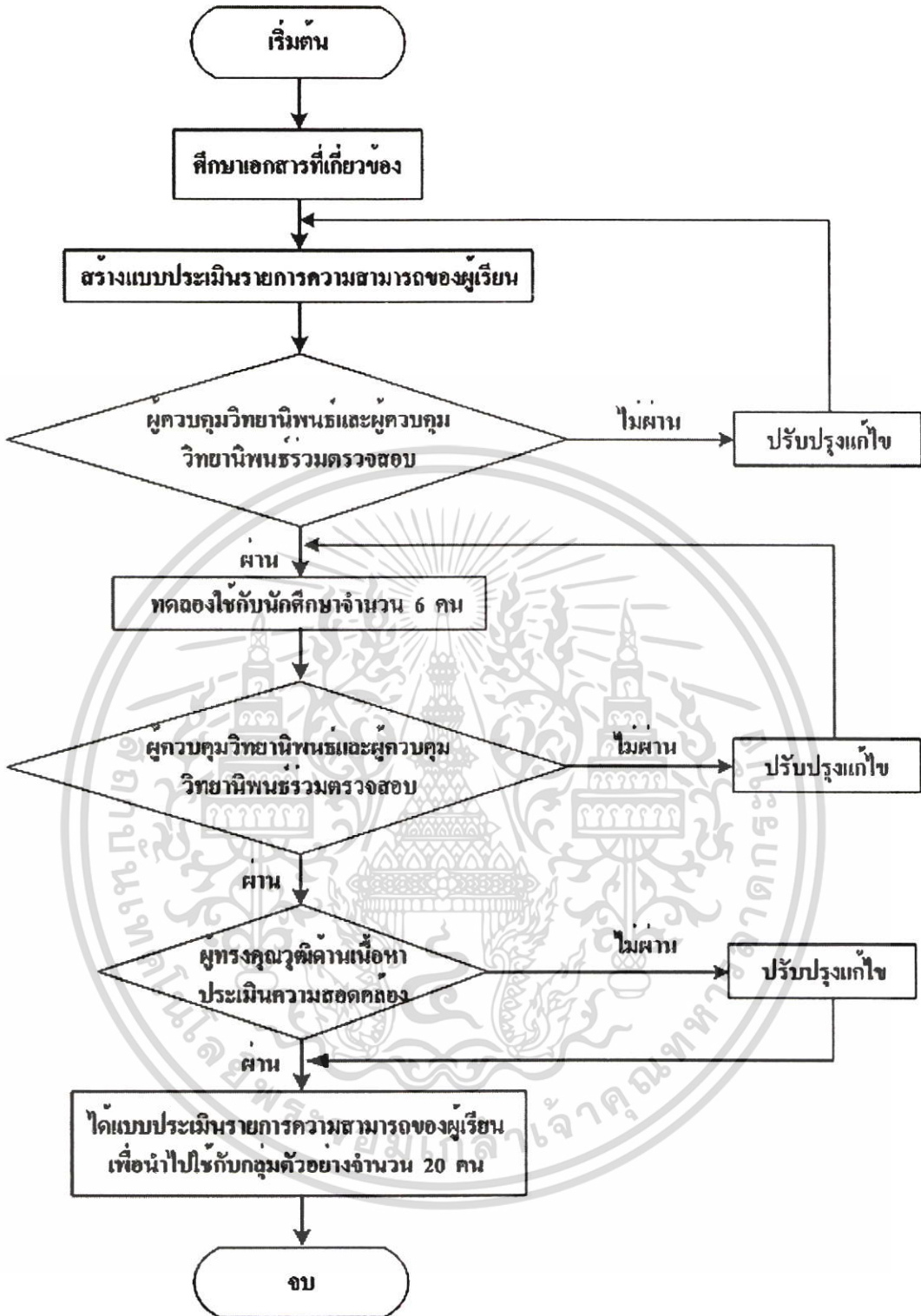


รูปที่ 3.8 ขั้นตอนการสร้างใบงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 แบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียน

1. โดยทำการศึกษาเอกสารเรื่องที่เกี่ยวข้อง และรายละเอียดต่าง ๆ จากใบงานที่สร้างขึ้น จากผลการทดลองที่ได้ นำมาสร้างแบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียน
2. ขั้นตอนต่อไปนำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบ หากมีข้อบกพร่องทำการปรับปรุงแก้ไข
3. นำไปทดลองใช้กับ กลุ่มทดลองจำนวน 6 คน ที่ไม่ใช่ประชากรในการวิจัย เป็น นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 คณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชางานเครื่องกลไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพกาญจนภิเษกหนองจอก โดยคัดเลือกนักศึกษาจำนวน 6 คน นำชุดทดลองที่ สร้างขึ้นไปใช้ทดลองกับนักศึกษากลุ่มนี้ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข
4. นำข้อมูลที่ได้ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ
5. นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หากมีข้อบกพร่องทำการปรับปรุงแก้ไข
6. ได้แบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียน เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน

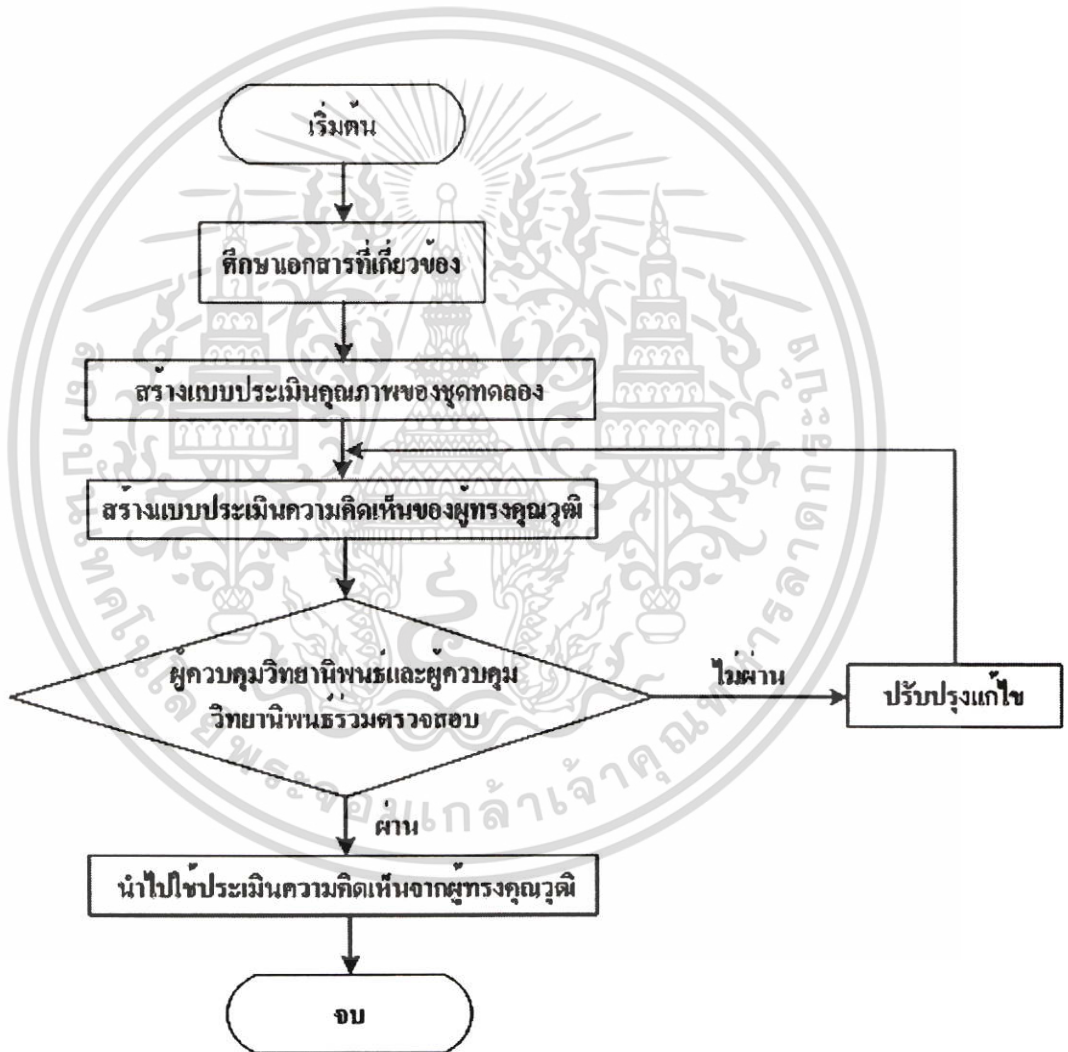


รูปที่ 3.9 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของชุดทดลองการควบคุมลัพท์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเปิดคอนโทรลเลอร์

โดยทำการศึกษาเอกสารในเรื่องที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดต่าง ๆ จากใบงานและชุดทดลองที่สร้างขึ้นนำส่วนต่าง ๆ เหล่านี้มาทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพชุดทดลอง สร้างแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ นำไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบแก้ไข นำมาปรับปรุงจนถูกต้องเหมาะสม จึงนำไปใช้ประเมินความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชุดทดลองและใบงาน ขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ



รูปที่ 3.10 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชุดทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยใช้แบบประเมินมาตรฐานส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ในการให้คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิมี 5 ระดับ ดังนี้

1. ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

ระดับ 5	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับดี
ระดับ 3	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

2. เกณฑ์การประเมินคุณภาพของชุดทดลอง

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00	หมายถึง	ระดับคุณภาพดีมาก
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพดี
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพคิน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพน้อยมาก

3.3.5 การตรวจสอบคุณภาพของชุดทดลอง

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพของชุดทดลอง ด้วยการสร้างแบบประเมินผลความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชุดทดลอง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น รวม 3 คน ดังนี้

1. นายสุชาติ บ้านศาลเจ้า หัวหน้าคณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี
2. นายสมเกียรติ เหลืองสุขเจริญ หัวหน้าคณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกมหานคร
3. นายสินชัย กมลเดชเดชา ผู้จัดการฝ่ายสนับสนุนทางเทคนิค บริษัท ไทยลิฟต์อินดัสตรีส์ จำกัด (มหาชน)

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพของใบงาน ด้วยการสร้างแบบประเมินผลความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อใบงานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น รวม 3 คน ดังนี้

1. นายบุญเลียง อบแสงทอง ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยการอาชีพพนวมินทรราชูทิศ
2. นายสุชาติ บ้านศาลเจ้า หัวหน้าคณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี
3. นายสมชาย ยิ้มนวล หัวหน้าคณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพพนวมินทรราชูทิศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียน ด้วยการสร้างแบบประเมินผลความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ที่มีต่อแบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น รวม 3 คน ดังนี้

1. นายสุเทพ สุขวาณิชย์ หัวหน้างานประกันคุณภาพ
วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ
2. นายเกรียงศักดิ์ เสงสกุล อาจารย์แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ
3. นายเจนศักดิ์ แสงคำเฉลียง หัวหน้าแผนกวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม
วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในขั้นตอนการทดลองใช้ใบงานและชุดทดลองที่สร้างขึ้น และการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มีลำดับขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. บันทึกเสนอขอความอนุเคราะห์ให้งานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ออกหนังสือขอความร่วมมือไปยังสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร 1 วิทยาเขตนวมินทรราชูทิศ ในการนำเอาชุดทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้

2. นำชุดทดลองและใบงานที่สร้างขึ้น ไปดำเนินการวิจัยกับประชากรในการวิจัย ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานเครื่องกลไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ จำนวน 20 คน แนะนำชุดทดลองและใบงาน แก่นักศึกษาประชากรในการวิจัยทั้งหมดก่อน โดยให้ทราบถึงขอบข่ายการใช้งาน หลักการในการทำงาน ส่วนประกอบที่เกี่ยวข้อง วิธีการปฏิบัติก่อนการทดลอง และอธิบายทฤษฎีพร้อมคำแนะนำในการทดลองทุกครั้ง ก่อนลงมือทำการทดลอง ใช้เวลาในการทดลองตามใบงาน 210 นาที

3. การวิจัยครั้งนี้มีทั้งหมด 5 ใบงาน ในแต่ละใบงานจะมีการประเมินระหว่างปฏิบัติการทดลองเป็นแบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียน เมื่อทดลองครบทั้ง 5 ใบงานแล้ว นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของชุดทดลอง

ผู้วิจัยใช้สถิติดังต่อไปนี้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1.1 การหาคะแนนเฉลี่ยของแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (\bar{x}) ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ	\bar{x}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum x$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	หมายถึง	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.6.1.2 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ	S.D.	หมายถึง	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	หมายถึง	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิที่ประเมินแต่ละคน
	N	หมายถึง	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิที่ประเมินทั้งหมด

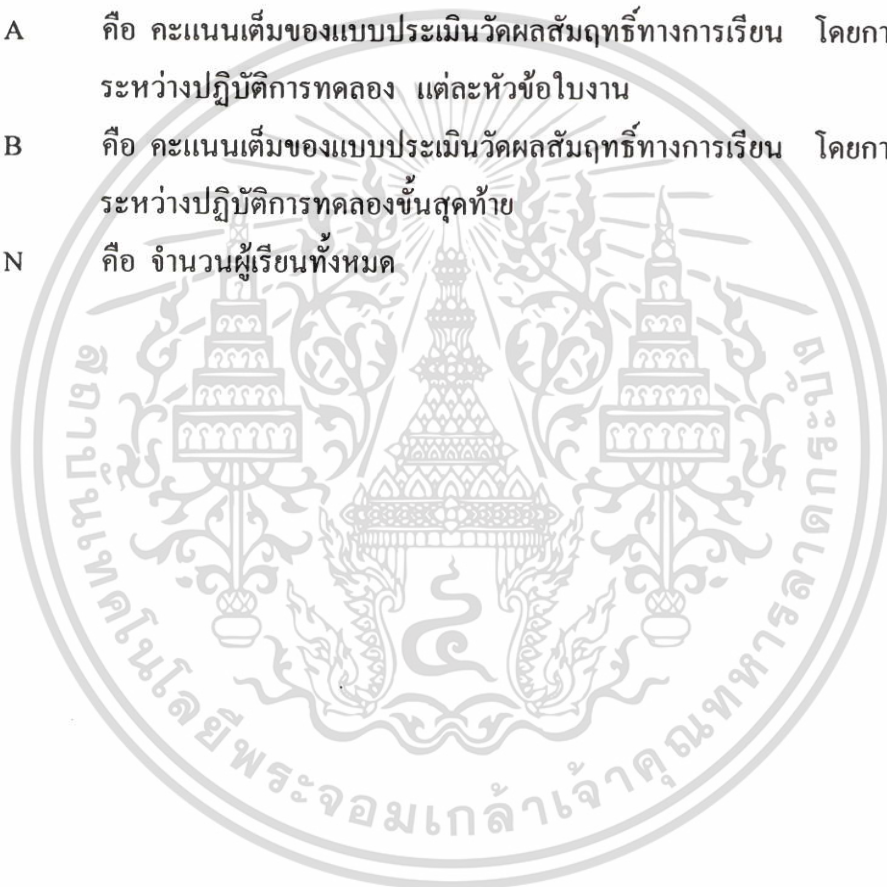
3.6.2 การหาประสิทธิภาพของชุดทดลอง

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

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum Y}{N}\right)}{B} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อ E_1 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากคะแนนจากแบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียน โดยการสังเกตระหว่างปฏิบัติการทดลองแต่ละหัวข้อในงาน
- E_2 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากคะแนนจากแบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียน โดยการสังเกตระหว่างปฏิบัติการทดลองขั้นสุดท้าย
- $\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการสังเกตระหว่างปฏิบัติการทดลอง แต่ละหัวข้อในงาน
- $\sum Y$ คือ คะแนนรวมของแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการสังเกตระหว่างปฏิบัติการทดลองขั้นสุดท้าย
- A คือ คะแนนเต็มของแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการสังเกตระหว่างปฏิบัติการทดลอง แต่ละหัวข้อในงาน
- B คือ คะแนนเต็มของแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการสังเกตระหว่างปฏิบัติการทดลองขั้นสุดท้าย
- N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ โดยได้นำเอาเนื้อหาส่วนหนึ่งของวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 มาสร้างเป็นชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ เมื่อทำการสร้างชุดทดลองเสร็จแล้วได้นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยได้ทำการวิเคราะห์ตามหลักการทางสถิติและผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

4.1 การวิเคราะห์คุณภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์

4.2 การวิเคราะห์คุณภาพใบงานของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์

4.3 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์

4.1 การวิเคราะห์คุณภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์

การประเมินคุณภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ ทำการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ซึ่งผลการประเมินมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชุดฝึก

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. โครงสร้างชุดทดลองมีความแข็งแรง	4.33	0.57	ดี
2. วัสดุที่ใช้สร้างมีความเหมาะสม	4.33	1.15	ดี
3. การเดินสายระหว่างอุปกรณ์สวยงาม	4.33	0.57	ดี
4. ตำแหน่งในการติดตั้งสวิตช์เหมาะสม	4.67	0.57	ดีมาก
5. ตำแหน่ง Seven segment เหมาะสม	5	0	ดีมาก
6. ตำแหน่งหลอด LED เหมาะสม	4.33	0.57	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
7. ตำแหน่งอินพุตมีความเหมาะสม	4	1	ดี
8. ตำแหน่งเอาต์พุตมีความเหมาะสม	4.33	0.57	ดี
9. แสงสว่างของ Seven segment เหมาะสม	4.67	0.57	ดีมาก
10. แสงสว่างของหลอด LED เหมาะสม	4.67	0.57	ดีมาก
11. แสงสว่างภายในห้องลิฟต์เหมาะสม	4.33	1.15	ดี
12. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของห้องโดยสารลิฟต์มีความเหมาะสม	4.33	0.57	ดี
13. ขนาดของชุดทดลองมีความเหมาะสม	4.67	0.57	ดีมาก
14. ชุดทดลองสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	4	0	ดี
15. ชุดทดลองกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้	5	0	ดีมาก
16. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน	5	0	ดีมาก
17. สัญลักษณ์ต่างๆ มีความชัดเจน	4	0	ดี
18. มีความสะดวกในการจัดการสอน	4	0	ดี
19. ชุดทดลองทำให้บรรลุวัตถุประสงค์การสอน	4.33	0.57	ดี
20. ชุดทดลองให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้	4.67	0.57	ดีมาก
รวม	4.87	0.47	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นต่อชุดทดลอง โดยแบ่งหัวข้อรายการประเมินตามค่าที่ได้ดังนี้ ดังนี้

(5) ตำแหน่ง Seven segment เหมาะสม (15) ชุดทดลองกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ (16) สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน โดยมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 รองลงมาคือ (4) ตำแหน่งในการติดตั้งสวิทช์เหมาะสม (9) แสงสว่างของ Seven segment เหมาะสม (10) แสงสว่างของหลอด LEDเหมาะสม (13) ขนาดของชุดทดลองมีความเหมาะสม (20) ชุดทดลองให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้ โดยมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 รองลงมาคือ (1) โครงสร้างชุดทดลองมีความแข็งแรง (3) การเดินสายระหว่างอุปกรณ์สวยงาม (6) ตำแหน่งหลอด LED เหมาะสม (8) ตำแหน่งเอาต์พุตมีความเหมาะสม (12) ความเร็วในการเคลื่อนที่ของห้องโดยสารลิฟต์มีความเหมาะสม (19) ชุดทดลองทำให้บรรลุวัตถุประสงค์การสอน โดยมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองลงมาคือ (2) วัสดุที่ใช้สร้างมีความเหมาะสม (11) แสงสว่างภายในห้องลิฟต์เหมาะสม โดยมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 รองลงมาคือ (14) ชุดทดลองสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก (17) สัญลักษณ์ต่างๆ มีความชัดเจน (18) มีความสะดวกในการจัดการสอน โดยมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 รองลงมาคือ (7) ตำแหน่งอินพุตมีความเหมาะสม โดยมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1

ดังนั้น สรุปว่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชุดทดลอง จำนวน 3 ท่าน มีความคิดเห็นว่าคุณภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ ที่สร้างขึ้น อยู่ในระดับ ดีมาก ได้ค่าเฉลี่ย 4.87 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47

4.2 การวิเคราะห์คุณภาพใบงานของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น

การประเมินคุณภาพใบงานของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ ทำการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ซึ่งผลประเมินมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อใบงานทั้งหมด

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	0	ดีมาก
2. คำชี้แจง	4.67	0.49	ดีมาก
3. แสดงภาพประกอบ	3.92	0.28	ดี
4. แสดงรายการอุปกรณ์	4.42	0.90	ดี
5. เงื่อนไขการทำงาน	4.67	0.49	ดีมาก
6. ขั้นตอนการปฏิบัติ	4.50	0.79	ดีมาก
7. แบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียน	4.33	0.49	ดี
รวม	4.50	0.49	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นต่อใบงานทั้งหมด โดยแบ่งตามหัวข้อรายการประเมินดังนี้ (1) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 รองลงมาคือ (2) คำชี้แจง (5) เงื่อนไขการทำงาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงาน โดยมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 รองลงมาคือ 6) ขั้นตอนการปฏิบัติ โดยมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.79 รองลงมาคือ (4) แสดงรายการอุปกรณ์ โดยมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.90 รองลงมาคือ (7) แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(3) แสดงภาพประกอบ โดยมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 รองลงมาคือ (3) แสดงภาพประกอบ โดยมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28

ดังนั้น สรุปว่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อใบงาน จำนวน 3 ท่าน มีความคิดเห็นว่า คุณภาพใบงานของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ ที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับ ดีมาก ได้ค่าเฉลี่ย 4.50 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49

4.3 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบล คอนโทรลเลอร์

4.3.1 การทดลองใช้ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์กับประชากรในการวิจัย

การทดลองใช้ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์กับกลุ่มตัวอย่าง เป็นการทดลองมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยทดลองกับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 คณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชางานเครื่องกลไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพมณฑลราชูทิศ จำนวน 20 คน โดยเลือกเรียงตามรหัสประจำตัวนักศึกษา จากลำดับที่ 1 ถึง ลำดับที่ 20 โดยมีกรทดลอง 5 หัวข้อใบงาน ในแต่ละใบงานจะมีการประเมินระหว่างปฏิบัติการทดลองเป็นแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบการทำงาน ว่านักศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้ตามเงื่อนไขหรือไม่ เมื่อทดลองได้ 4 ใบงานแล้ว จะมีแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของใบงานขั้นสุดท้ายเป็นใบงานที่ 5 โดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาว่าสามารถปฏิบัติงานได้ตามเงื่อนไขหรือไม่ ผู้ประเมินได้แก่ผู้วิจัยโดยใช้แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนด ซึ่งได้ผลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคคอนโทรลเลอร์ ใช้กับประชากรในการวิจัย จำนวน 20 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนจากแบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียนทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดแต่ละหัวข้อใบปฏิบัติงาน	20	438	411.25	93.89	80
คะแนนจากแบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียนทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดใบปฏิบัติงานขั้นสุดท้าย	20	195	190.25	97.56	80

จากตารางที่ 4.3 ผลปรากฏว่า ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคคอนโทรลเลอร์ ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำคะแนนจากแบบประเมินโดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดแต่ละหัวข้อใบปฏิบัติงาน ได้คะแนนเฉลี่ย 411.25 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 438 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 93.89 และทำคะแนนจากแบบประเมินโดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดขั้นสุดท้าย ได้คะแนนเฉลี่ย 190.25 คะแนน จากคะแนนเต็ม 195 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 97.56 ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคคอนโทรลเลอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 93.89/97.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด (รายละเอียดที่มาของคะแนน ภาคผนวก ค. :)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ วิเคราะห์ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 ได้สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

5.1.3 ประชากรในการวิจัย

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ วิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 ที่สร้าง ขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (E_1/E_2)

5.1.3 ประชากรในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง คณะวิชาช่าง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชางานเครื่องกลไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร 1 จากวิทยาเขตนวมินทร์ราชูทิศ จำนวน 20 คน ที่ไม่เคยผ่านการเรียนใน รายวิชาการควบคุมในงานอุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ แบบประเมินคุณภาพและแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมี รายละเอียดดังนี้

1. ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ ประกอบด้วย 5 ใบปฏิบัติงาน ดังต่อไปนี้
 1. การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์
 2. การควบคุมการ ปิด – เปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายในห้อง โดยสาร ลิฟต์
 3. การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์
 4. การควบคุมระบบแสดงสถานะของห้องโดยสารลิฟต์
 5. การควบคุมระบบลิฟต์สมบูรณ์
2. แบบประเมินคุณภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิล คอนโทรลเลอร์ ด้านชุดทดลอง
3. แบบประเมินคุณภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิล คอนโทรลเลอร์ ด้านใบงาน
4. แบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียน โดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตาม เงื่อนไขที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 คณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชางานเครื่องกลไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ จำนวน 20 คน โดยทำการทดลอง ดังนี้

1. ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านชุดทดลอง ตรวจสอบเครื่องมือที่จะนำไปใช้

2. กำหนดลำดับประชากรที่ใช้ในการวิจัย

3. บันทึกขออนุญาต ในการนำเอาชุดทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำไปใช้กับประชากรที่กำหนดไว้เสนอขออนุญาตต่อ วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ

4. แนะนำประชากรในการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ ชุดประสมค์เชิงพฤติกรรม คำชี้แจง รายการอุปกรณ์ เงื่อนไขการควบคุม ขั้นตอนการปฏิบัติ

5. นำชุดทดลองมาดำเนินการทดลองกับประชากรในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 คณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชางานเครื่องกลไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ จำนวน 20 คน โดยเลือกเรียงตามรหัสประจำตัวนักศึกษาลำดับที่ 1 ถึงลำดับที่ 20 โดยมีการทดลอง 5 หัวข้อใบงาน ในแต่ละหัวข้อใบงานจะมีการประเมินโดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ เมื่อนักศึกษาทดลอง 4 ใบงานแล้ว จะมีแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ของใบงานขั้นสุดท้าย เป็นใบงานที่ 5 ซึ่งผู้ประเมินคือ ผู้ทำการวิจัย แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ด้านชุดทดลอง

2. วิเคราะห์คุณภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ด้านใบงาน

3. วิเคราะห์คุณภาพของแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเมินโดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดให้

4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ โดยใช้เกณฑ์ $80/80 (E_1/E_2)$

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ วิเคราะห์ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546

2. คุณภาพของชุดทดลอง โดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ ด้านชุดทดลองที่สร้างขึ้น อยู่ในระดับดีมาก ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.87

3. คุณภาพของชุดทดลอง โดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ ด้านใบงานที่สร้างขึ้น อยู่ในระดับดีมาก ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.5

4. คุณภาพของแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบประเมินที่สร้างขึ้น อยู่ในระดับที่เหมาะสมที่จะใช้วัดความสามารถในการปฏิบัติงานของนักศึกษา

5. ทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ผลการวิจัยซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด $80/80 (E_1/E_2)$ และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีประสิทธิภาพของกระบวนการวัดผลที่ได้จากคะแนนที่นักศึกษาทำคะแนนตามแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดให้แต่ละหัวข้อใบงาน ได้เท่ากับ 93.89 และมีประสิทธิภาพ ที่ได้จากนักศึกษาทำคะแนนตามแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ขั้นสุดท้าย ได้เท่ากับ 97.56

6. จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่านักศึกษาที่ทดลองกับชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ มีความสนใจและมีความตั้งใจปฏิบัติงาน ซึ่งผู้วิจัยได้สังเกตจากการปฏิบัติงานของนักศึกษาในทุกขั้นตอนเพื่อให้สามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ และได้สอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาพบว่า ชุดทดลองสามารถทำให้เห็นการ

ทำงานได้อย่างแท้จริงว่า การปฏิบัติงานของคณันท์ทำได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในแต่ละใบงานหรือไม่ และการออกแบบชุดทดลองการควบคุมลูปต์ 4 ชั้นด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์นั้น มีสีสันและทำให้ต้องการที่จะเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมลูปต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย โดยค่าประสิทธิภาพตัวแรก (E_1) ได้จากคะแนนจากแบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียน โดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดให้แต่ละหัวข้อใบงาน มีค่าคะแนนคิดเป็นร้อยละ 93.89 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคร้อยละ 80 และค่าประสิทธิภาพตัวหลัง (E_2) ได้จากแบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียน โดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ขั้นสุดท้าย ใบงานที่ 5 การควบคุมระบบลูปต์สมบูรณ์ มีค่าคะแนนคิดเป็นร้อยละ 97.56 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุทธพิชัย กล้าหาญ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างชุดปฏิบัติการและหาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการวงจรองความถี่ ผลการวิจัยพบว่า ชุดปฏิบัติการวงจรองความถี่ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.85/85.60 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

จากผลการวิจัยค่าประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมลูปต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ ที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้มีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการดังต่อไปนี้

1. การทดลองในห้องปฏิบัติการ เป็นการฝึกปฏิบัติการควบคุมลูปต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ มุ่งให้นักศึกษาสามารถกำหนดตำแหน่ง อินพุต/เอาต์พุต ออกแบบแลตเตอร์ไดอะแกรม ทำการ Transfer Program to PLC สามารถทำการต่อสายตำแหน่ง INPUT/OUTPUT ให้กับ PLC และสามารถทดสอบการทำงาน ในการควบคุมห้องโดยสารลูปต์ได้

2. ผลการวิเคราะห์จากแบบประเมินคุณภาพของชุดทดลองการควบคุมลูปต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ ด้านชุดทดลอง จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ย 4.87 มีความหมายของระดับคุณภาพในระดับ ดีมาก (ภาคผนวก ง : 168) และคุณภาพของชุดทดลองการควบคุมลูปต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ ด้านชุดใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งาน จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ย 4.5 มีความหมายของระดับคุณภาพในระดับ ดีมาก (ภาคผนวก ง :171) แสดงว่าชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งประกอบด้วย ชุดทดลอง ใบบาง มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และแบบประเมินรายการความสามารถของผู้เรียนโดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ มีความเหมาะสม มีความตรงและเชื่อถือได้ (ภาคผนวก ง : 172)

3. การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ กับกลุ่มตัวอย่าง 20 คน เมื่อพิจารณาแล้วปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทำคะแนนจากแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ แต่ละหัวข้อใบบาง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทำคะแนนจากแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ ขึ้นสุดท้าย โดยคิดเป็นร้อยละ 93.89/97.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 การทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นทำให้กระตุ้นการเรียนของนักศึกษาให้มีความสนใจในปฏิบัติการทดลอง จึงเป็นผลให้การทดลองกับกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ดังนั้นชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ ได้ หรือผู้ที่สนใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัยชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์ ผู้วิจัยขอเสนอแนะ ดังนี้

1. การสร้างชุดทดลองเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติ ควรคำนึงถึงวัตถุประสงค์รายวิชาและเนื้อหาภายในรายวิชานั้นๆ เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรงตามวัตถุประสงค์รายวิชาและเนื้อหาภายในรายวิชานั้นๆ

2. การสร้างใบบางเพื่อใช้ในการประกอบการทดลองควรมีความสอดคล้องกับชุดทดลองที่ได้สร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ควรทำการศึกษารูปแบบของชุดทดลองอื่นๆ ที่ได้สร้างขึ้นไว้แล้วหลายๆ ชุดทดลองเพื่อค้นหาวิธีการที่ดีที่สุด

4. ในการเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ในการสร้างชุดทดลอง ควรเลือกวัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณภาพ และต้องทำการทดสอบหลายๆ ครั้ง เพื่อความแน่ใจในวัสดุ อุปกรณ์นั้นๆ ว่า เมื่อนำไปสร้างชุดทดลองแล้วจะไม่ทำให้ความผิดพลาดเกิดขึ้น

5. ในการจัดสร้างชุดทดลองเพื่อการจัดการเรียนการสอน ควรที่จะทราบถึงปัญหาเสียก่อนว่า เหตุใดจะต้องทำการสร้างชุดทดลองขึ้น และเมื่อสร้างชุดทดลองขึ้นมาแล้ว ชุดทดลองนั้นควรที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหาคือการเรียนการสอนได้อย่างแท้จริง

6. ในการนำชุดทดลองไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับชุดทดลอง ควรกำหนดระยะเวลาในการปฏิบัติงานของนักศึกษา ให้เหมาะสมกับเนื้อหาของแต่ละใบปฏิบัติงาน

7. ควรชี้แจงรายละเอียดต่างๆ ของชุดทดลองของแต่ละใบปฏิบัติงาน ให้กับนักศึกษาได้ทราบและเข้าใจอย่างถ่องแท้เสียก่อน ก่อนที่จะให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติ

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิจัยและพัฒนาชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ ให้ครบทุกเรื่องตามหลักสูตร

2. ควรศึกษาตัวแปรต่างๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการสร้างชุดปฏิบัติการ เช่น แหล่งจัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ และเรื่องอื่นๆ อันเป็นผลให้นำมาซึ่งความสำเร็จในการวิจัยและพัฒนาชุดทดลอง

3. ควรมีการวิจัยเพื่อสร้างชุดทดลอง ที่ใช้ในการเรียนการสอน การทดลองต่างๆ และพัฒนาจนเป็นที่ยอมรับว่าชุดปฏิบัติการที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

4. ควรศึกษาการควบคุมลิฟต์ ที่มีการนำไปใช้งานจริงในอาคารสูงในปัจจุบัน ว่ามีเทคโนโลยีหรือเทคนิคต่างๆ อย่างไร ในการควบคุมลิฟต์ เพื่อนำมาพัฒนาชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ ให้มีความเหมือนหรือใกล้เคียงกับการควบคุมลิฟต์จริง ในปัจจุบัน

บรรณานุกรม

- ประพันธ์ พิพัฒน์สุข, รณฤทธิ์ ชื่นอุทัย, พิเชษฐ หลังทรัพย์. 2545. การโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า. สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ.
- พิพัฒน์ สมใจ. 2545. การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการวงจรอุปแอมป์ วิชาปฏิบัติอิเล็กทรอนิกส์ 1 โปรแกรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรอนุปริญญา สถาบันราชภัฏ กระทรวงศึกษาธิการ. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พิสิฐ เมธาภัทร และธีรพล เมธากุล. 2539. ยุทธวิธีการสอนวิชาเทคนิค. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ภัทรา นิคมานนท์. 2539. การวัดและการประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ. กรุงเทพฯ : อักษรบัณฑิต.
- บุษพิชัย กล้าหาญ. 2547. การสร้างชุดปฏิบัติการและหาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการวงจรกรองความถี่ วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วัลลภ จันทร์ตระกูล. 2530. แนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยสอนประเภทอุปกรณ์สาธิต. วารสารอาชีวศึกษา.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2546. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุนทร ก้องสินธุ. 2547. การพัฒนาชุดฝึกการเชื่อมต่อพื้นฐานไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุรพงษ์ สิริพงศ์ดี. 2546. การออกแบบวงจรและสร้างโมดูลบอร์ดชุดปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC 16F876 วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อุทัย สุมาลย์. 2543. การโปรแกรมควบคุมไฟฟ้าภาคทฤษฎี. สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ



- ภาคผนวก ก หนังสือราชการ
- ภาคผนวก ข แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ภาคผนวก ค แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิตรวจ
เครื่องมือการวิจัย
- ภาคผนวก ง ตารางการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
- ภาคผนวก จ คู่มือการใช้งานชุดทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3700

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๖๖ สิงหาคม ๒๕๔๘

เรื่อง ขอลาเป็นทรงคุณวุฒิในการประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อไปงานเพื่อการวิจัย

เรียน นายสมชาย ยิ้มนวล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อไปงาน เพื่อการวิจัย

ด้วย นายเมืองมด เสนเฟ็ง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่อง
โปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์” โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยา
นิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดัง
กล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อไปงาน
เพื่อการวิจัย ของ นายเมืองมด เสนเฟ็ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่ง มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3700

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕๒ สิงหาคม ๒๕๔๘

เรื่อง ขอเชิญเป็นทรงคุณวุฒิในการประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อไปงานเพื่อการวิจัย

เรียน นายสุชาติ บ้านศาลเจ้า

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อไปงาน เพื่อการวิจัย

ด้วย นายเมืองมถ เสนเพ็ง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่อง
โปรแกรมมาเบ็ดคอนโทรลเลอร์” โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยา
นิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดัง
กล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อไปงาน
เพื่อการวิจัย ของ นายเมืองมถ เสนเพ็ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่ง มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3700

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๖๖ สิงหาคม ๒๕๔๘

เรื่อง ขอเชิญเป็นทรงคุณวุฒิในการประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อไปงานเพื่อการวิจัย

เรียน นายสมชาย ยิ้มนวล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อไปงาน เพื่อการวิจัย

ด้วย นายเมืองมด เสนเพ็ง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 มหบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่อง
 โปรแกรมมาเบ็ดคอนโทรลเลอร์” โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยา
 นิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดัง
 กล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อไปงาน
 เพื่อการวิจัย ของ นายเมืองมด เสนเพ็ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
 อย่างยิ่ง มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3700

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕๒ สิงหาคม ๒๕๔๘

เรื่อง ขอเชิญเป็นทรงคุณวุฒิในการประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อไปงานเพื่อการวิจัย

เรียน นายสุชาติ บ้านศาลเจ้า

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อไปงาน เพื่อการวิจัย

ด้วย นายเมืองมล เสนเพ็ง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 มหบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่อง
 โปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์” โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยา
 นิพนธ์ และ คร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดัง
 กล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อไปงาน
 เพื่อการวิจัย ของ นายเมืองมล เสนเพ็ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
 อย่างยิ่ง มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3700

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๖๒ สิงหาคม ๒๕๔๘

เรื่อง ขอเชิญเป็นทรงคุณวุฒิในการประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อไปงานเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์บุญเลี้ยง อบแสงทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อไปงาน เพื่อการวิจัย

ด้วย นายเมืองมล เสนเฟ็ง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่อง
โปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์” โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสติน ณ อุรุทยา เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยา
นิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดัง
กล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อไปงาน
เพื่อการวิจัย ของ นายเมืองมล เสนเฟ็ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างสูง มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3700

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๒ สิงหาคม ๒๕๔๘

เรื่อง ขอเชิญเป็นทรงคุณวุฒิในการประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนเพื่อการวิจัย

เรียน นายสุเทพ สุขวาณิชย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ด้วย นายเมืองมด เสนเฟ็ง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์” โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อการวิจัย ของ นายเมืองมด เสนเฟ็ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ส 700

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

22 สิงหาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นทรงคุณวุฒิในการประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์เกรียงศักดิ์ เสงสกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ด้วย นายเมื่องมล เสนเพ็ง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์” โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อการวิจัย ของ นายเมื่องมล เสนเพ็ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3700

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

22 สิงหาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นทรงคุณวุฒิในการประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อการวิจัย

เรียน นายเจนศักดิ์ แสงคำเจดียง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ด้วย นายเมืองมด เสนเพ็ง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์” โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมีนสายญาติ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินประสิทธิภาพชุดทดลองที่มีต่อแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อการวิจัย ของ นายเมืองมด เสนเพ็ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดการให้คะแนน
แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ใบปฏิบัติงานที่ 1

การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากภายนอกห้องลิฟต์

ชื่อผู้ถูกประเมิน

รหัสประจำตัว

หัวข้อให้คะแนน	ระดับคะแนน				
	ควรปรับปรุง	พอใช้	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
1. กำหนดตำแหน่งของ INPUT และ OUTPUT ของชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง (33 คะแนน)	1-7	8-14	15-21	22-28	29-33
2. ออกแบบแลคเตอร์ไดอะแกรมควบคุมการทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดให้และความถูกต้อง (24 คะแนน)	1-5	6-10	11-15	16-20	21-24
3. ทำการ Transfer Program to PLC และความถูกต้อง (5 คะแนน)	1	2	3	4	5
4. ทำการต่อสายเชื่อมต่อ INPUT/OUTPUT ระหว่าง PC กับชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง (33 คะแนน)	1-7	8-14	15-21	22-28	29-33
5. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดให้ (24 คะแนน)	1-5	6-10	11-15	16-20	21-24
6. เวลาในการปฏิบัติงานการควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากภายนอกห้องลิฟต์ 40 นาที (10 คะแนน) เสร็จตามเวลาที่กำหนด เสร็จช้าไม่เกิน 10 นาที เสร็จช้าไม่เกิน 20 นาที เสร็จช้าไม่เกิน 30 นาที เสร็จช้าเกิน 30 นาที	2	4	6	8	10
รวมคะแนน					
รวมคะแนนทั้งสิ้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ใบปฏิบัติงานที่ 1
การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากภายนอกห้องลิฟต์

ชื่อผู้ถูกประเมิน

รหัสประจำตัว

หัวข้อให้คะแนน	ระดับคะแนน				
	ควรปรับปรุง	พอใช้	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
1. กำหนดตำแหน่งของ INPUT และ OUTPUT ของชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง (33 คะแนน)					
2. ออกแบบแลตเตอร์ไดอะแกรมควบคุมการทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดให้และความถูกต้อง (24 คะแนน)					
3. ทำการ Transfer Program to PLC และความถูกต้อง (5 คะแนน)					
4. ทำการต่อสายเชื่อมต่อ INPUT/OUTPUT ระหว่าง PC กับชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง (33 คะแนน)					
5. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดให้ (24 คะแนน)					
6. เวลาในการปฏิบัติงานการควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากภายนอกห้องลิฟต์ 40 นาที (10 คะแนน) เสร็จตามเวลาที่กำหนด เสร็จช้าไม่เกิน 10 นาที เสร็จช้าไม่เกิน 20 นาที เสร็จช้าไม่เกิน 30 นาที เสร็จช้าเกิน 30 นาที					
รวมคะแนน					
รวมคะแนนทั้งสิ้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

(.....)
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงรายละเอียดการประเมินผลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานที่ 1

การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากภายนอกห้องลิฟต์

1. กำหนดตำแหน่งของ INPUT และ OUTPUT ของชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง (33 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถาครั้งที่1 0.5คะแนน	ถาครั้งที่2 0 คะแนน
ตำแหน่งของ OUTPUT			
LIFT UP =
LIFT DOWN =
DOOR OPEN =
DOOR CLOSE =
FLOOR 1 =
FLOOR 2 =
FLOOR 3 =
FLOOR 4 =
LIFT 1 UP =
LIFT 2 UP =
LIFT 2 DOWN =
LIFT 3 UP =
LIFT 3 DOWN =
LIFT 4 DOWN =
ตำแหน่งของ INPUT			
OPEN =
CLOSE =
EMERGENCY =
FLOOR 1 =
FLOOR 2 =
FLOOR 3 =
FLOOR 4 =
LIMIT FLOOR 1 =
LIMIT FLOOR 2 =
LIMIT FLOOR 3 =
LIMIT FLOOR 4 =
FLOOR 1 UP =

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
ตำแหน่งของ INPUT			
FLOOR 2 UP =
FLOOR 2 DOWN =
FLOOR 3 UP =
FLOOR 3 DOWN =
FLOOR 4 DOWN =
LIMIT OPEN =
LIMIT CLOSE =
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงรายละเอียดการประเมินผลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานที่ 1

การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากภายนอกห้องลิฟต์

2. ออกแบบแลคเคอร์ไคอะแกรมควบคุมการทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดให้และความถูกต้อง (24 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
<p>การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากภายนอกห้องลิฟต์</p> <p><u>1.1 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 1</u></p> <p>1.1.1 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 1 <input type="checkbox"/></p> <p>ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด</p> <p>1.1.2 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 2 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.1.3 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.1.4 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 2 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.1.5 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.1.6 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 4 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><u>1.2 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 2</u></p> <p>1.2.1 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 1 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 1 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.2.2 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.2.3 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
<p>1.2.4 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 4 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 4 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาทีแล้วจึงปิด</p> <p>1.2.5 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด</p> <p>1.2.6 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด</p>
<p><u>1.3 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 3</u></p> <p>1.3.1 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 1 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.3.2 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.3.3 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.3.4 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 4 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.3.5 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด</p> <p>1.3.6 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด</p>
<p><u>1.4 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 4</u></p> <p>1.4.1 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 1 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.4.2 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ตามครั้งที่ 1 0.5คะแนน	ตามครั้งที่ 2 0 คะแนน
1.4.3 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 3 <input checked="" type="checkbox"/> ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 3 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
1.4.4 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 3 <input checked="" type="checkbox"/> ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 3 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
1.4.5 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 2 <input checked="" type="checkbox"/> ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
1.4.6 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 4 <input checked="" type="checkbox"/> ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงรายละเอียดการประเมินผลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ใบปฏิบัติงานที่ 1

การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากภายนอกห้องลิฟต์

3. ทำการ Transfer Program to PLC และความถูกต้อง (5 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
1. การเปิด File Project
2. การ Transfer Program
3. การเลือก File - PLC...
4. การเลือกโปรเจกต์ที่ต้องการ Transfer Program
5. การกดเปิด
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงรายละเอียดการประเมินผลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานที่ 1

การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากภายนอกห้องลิฟต์

4. ทำการต่อสายเชื่อมต่อ INPUT/OUTPUT ระหว่าง PC กับชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น
และความถูกต้อง (33 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถาบครั้งที่1 0.5คะแนน	ถาบครั้งที่2 0 คะแนน
ตำแหน่งของ OUTPUT			
LIFT UP =
LIFT DOWN =
DOOR OPEN =
DOOR CLOSE =
FLOOR 1 =
FLOOR 2 =
FLOOR 3 =
FLOOR 4 =
LIFT 1 UP =
LIFT 2 UP =
LIFT 2 DOWN =
LIFT 3 UP =
LIFT 3 DOWN =
LIFT 4 DOWN =
ตำแหน่งของ INPUT			
OPEN =
CLOSE =
EMERGENCY =
FLOOR 1 =
FLOOR 2 =
FLOOR 3 =
FLOOR 4 =
LIMIT FLOOR 1 =
LIMIT FLOOR 2 =
LIMIT FLOOR 3 =
LIMIT FLOOR 4 =
FLOOR 1 UP =

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
ตำแหน่งของ INPUT			
FLOOR 2 UP =
FLOOR 2 DOWN =
FLOOR 3 UP =
FLOOR 3 DOWN =
FLOOR 4 DOWN =
LIMIT OPEN =
LIMIT CLOSE =
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงรายละเอียดการประเมินผลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ใบปฏิบัติงานที่ 1

การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากภายนอกห้องลิฟต์

5. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดให้ (24 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถ้ามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถ้ามครั้งที่2 0 คะแนน
<p>การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากภายนอกห้องลิฟต์</p> <p><u>1.1 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 1</u></p> <p>1.1.1 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 1 <input type="checkbox"/></p> <p>ประตูลิฟต์เปิด และช่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด</p> <p>1.1.2 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 2 หยุด แล้วช่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และช่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.1.3 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3 หยุด แล้วช่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และช่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.1.4 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 2 หยุด แล้วช่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และช่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.1.5 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3 หยุดแล้วช่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และช่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.1.6 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 4 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 4 หยุดแล้วช่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และช่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><u>1.2 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 2</u></p> <p>1.2.1 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 1 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 1 หยุด แล้วช่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และช่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.2.2 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3 หยุด แล้วช่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และช่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.2.3 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3 หยุดแล้วช่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และช่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
<p>1.2.4 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 4 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 4 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาทีแล้วจึงปิด</p> <p>1.2.5 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด</p> <p>1.2.6 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><u>1.3 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 3</u></p> <p>1.3.1 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 1 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาทีแล้วจึงปิด</p> <p>1.3.2 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาทีแล้วจึงปิด</p> <p>1.3.3 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.3.4 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 4 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.3.5 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด</p> <p>1.3.6 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><u>1.4 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 4</u></p> <p>1.4.1 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 1 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.4.2 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>	<p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ตามครั้งที่1 0.5คะแนน	ตามครั้งที่2 0 คะแนน
1.4.3 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 3 <input checked="" type="checkbox"/> ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 3 หยุด แล้วช่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และช่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
1.4.4 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 3 <input checked="" type="checkbox"/> ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 3 หยุด แล้วช่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และช่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
1.4.5 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 2 <input checked="" type="checkbox"/> ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุด แล้วช่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และช่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
1.4.6 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 4 <input checked="" type="checkbox"/> ประตูลิฟต์เปิด และช่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ใบปฏิบัติงานที่ 2
 การควบคุมการ ปิด – เปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายในห้อง
 โดยสารลิฟต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานที่ 2

การควบคุมการ ปิด - เปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์

ชื่อผู้ถูกประเมิน

รหัสประจำตัว

หัวข้อให้คะแนน	ระดับคะแนน				
	ควรปรับปรุง	พอใช้	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
1. กำหนดตำแหน่งของ INPUT และ OUTPUT ของชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง (33 คะแนน)					
2. ออกแบบแลตเตอร์ไคอะแกรมควบคุมการทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดให้และความถูกต้อง (7 คะแนน)					
3. ทำการ Transfer Program to PLC และความถูกต้อง (5 คะแนน)					
4. ทำการต่อสายเชื่อมต่อ INPUT/OUTPUT ระหว่าง PC กับชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง (33 คะแนน)					
5. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดให้ (7 คะแนน)					
6. เวลาในการปฏิบัติงานการควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากภายนอกห้องลิฟต์ 40 นาที (10 คะแนน) เสร็จตามเวลาที่กำหนด เสร็จช้าไม่เกิน 10 นาที เสร็จช้าไม่เกิน 20 นาที เสร็จช้าไม่เกิน 30 นาที เสร็จช้าเกิน 30 นาที					
รวมคะแนน					
รวมคะแนนทั้งสิ้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงรายละเอียดการประเมินผลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานที่ 2

การควบคุมการ ปิด – เปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์

1. กำหนดตำแหน่งของ INPUTและOUTPUT ของชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้นและความถูกต้อง (33 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถาครั้งที่1 0.5คะแนน	ถาครั้งที่2 0 คะแนน
ตำแหน่งของ OUTPUT			
LIFT UP =.....
LIFT DOWN =.....
DOOR OPEN =.....
DOOR CLOSE =.....
FLOOR 1 =.....
FLOOR 2 =.....
FLOOR 3 =.....
FLOOR 4 =.....
LIFT 1 UP =.....
LIFT 2 UP =.....
LIFT 2 DOWN =.....
LIFT 3 UP =.....
LIFT 3 DOWN =.....
LIFT 4 DOWN =.....
ตำแหน่งของ INPUT			
OPEN =.....
CLOSE =.....
EMERGENCY =.....
FLOOR 1 =.....
FLOOR 2 =.....
FLOOR 3 =.....
FLOOR 4 =.....
LIMIT FLOOR 1 =.....
LIMIT FLOOR 2 =.....
LIMIT FLOOR 3 =.....
LIMIT FLOOR 4 =.....
FLOOR 1 UP =.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่ 1 0.5 คะแนน	ถามครั้งที่ 2 0 คะแนน
ตำแหน่งของ INPUT			
FLOOR 2 UP =
FLOOR 2 DOWN =
FLOOR 3 UP =
FLOOR 3 DOWN =
FLOOR 4 DOWN =
LIMIT OPEN =
LIMIT CLOSE =
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			









เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงรายละเอียดการประเมินผลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานที่ 2

การควบคุมการ ปิด - เปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์

2. ออกแบบแลคเคอร์ไดอะแกรมควบคุมการทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ และความถูกต้อง (7 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถนครั้งที่1 0.5คะแนน	ถนครั้งที่2 0 คะแนน
1.1 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 1 แล้วมีการกดสวิทช์เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์  ประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกจนสุดแล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
1.2 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 2 แล้วมีการกดสวิทช์เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์  ประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกจนสุดแล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
1.3 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 3 แล้วมีการกดสวิทช์เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์  ประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกจนสุดแล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
1.4 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 4 แล้วมีการกดสวิทช์เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์  ประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกจนสุดแล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
1.5 ขณะที่ห้องโดยสารลิฟต์กำลังปิด แล้วมีการกดสวิทช์เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์  ประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกจนสุดแล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิดโดยอัตโนมัติ
1.6 ขณะห้องโดยสารลิฟต์กำลังเปิด หรือเปิดจนสุดแล้ว มีการกดสวิทช์ปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์  ประตูห้องโดยสารลิฟต์เลื่อนปิดทันที
1.7 ในการ เปิด - ปิด ห้องโดยสารลิฟต์ จะกระทำได้อีกต่อเมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ในตำแหน่งที่สามารถ เปิด - ปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ในแต่ละชั้นได้ ไม่สามารถ เปิด - ปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ได้ เมื่อห้องโดยสารลิฟต์กำลังเคลื่อนที่
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงรายละเอียดการประเมินผลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานที่ 2

การควบคุมการ ปิด – เปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์

3. ทำการ Transfer Program to PLC และความถูกต้อง (5 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
1. การเปิด File Project
2. การ Transfer Program
3. การเลือก File - PLC...
4. การเลือกโปรเจกต์ที่ต้องการ Transfer Program
5. การกดเปิด
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงรายละเอียดการประเมินผลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานที่ 2

การควบคุมการ ปิด – เปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์

4. ทำการต่อสายเชื่อมต่อ INPUT/OUTPUT ระหว่าง PCกับชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง (33 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ตามครั้งที่ 1 0.5คะแนน	ตามครั้งที่ 2 0 คะแนน
ตำแหน่งของ OUTPUT			
LIFT UP =
LIFT DOWN =
DOOR OPEN =
DOOR CLOSE =
FLOOR 1 =
FLOOR 2 =
FLOOR 3 =
FLOOR 4 =
LIFT 1 UP =
LIFT 2 UP =
LIFT 2 DOWN =
LIFT 3 UP =
LIFT 3 DOWN =
LIFT 4 DOWN =
ตำแหน่งของ INPUT			
OPEN =
CLOSE =
EMERGENCY =
FLOOR 1 =
FLOOR 2 =
FLOOR 3 =
FLOOR 4 =
LIMIT FLOOR 1 =
LIMIT FLOOR 2 =
LIMIT FLOOR 3 =
LIMIT FLOOR 4 =
FLOOR 1 UP =

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง	ถามครั้งที่1	ถามครั้งที่2
	1 คะแนน	0.5คะแนน	0 คะแนน
ตำแหน่งของ INPUT			
FLOOR 2 UP =
FLOOR 2 DOWN =
FLOOR 3 UP =
FLOOR 3 DOWN =
FLOOR 4 DOWN =
LIMIT OPEN =
LIMIT CLOSE =
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			









เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงรายละเอียดการประเมินผลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานที่ 2

การควบคุมการ ปิด - เปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์

5. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดให้ (7 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
1.1 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 1 แล้วมีการกดสวิทช์เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์  ประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกจนสุดแล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
1.2 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 2 แล้วมีการกดสวิทช์เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์  ประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกจนสุดแล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
1.3 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 3 แล้วมีการกดสวิทช์เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์  ประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกจนสุดแล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
1.4 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 4 แล้วมีการกดสวิทช์เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์  ประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกจนสุดแล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
1.5 ขณะที่ห้องโดยสารลิฟต์กำลังปิด แล้วมีการกดสวิทช์เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์  ประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกจนสุดแล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิดโดยอัตโนมัติ
1.6 ขณะห้องโดยสารลิฟต์กำลังเปิด หรือเปิดจนสุดแล้ว มีการกดสวิทช์ปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์  ประตูห้องโดยสารลิฟต์เลื่อนปิดทันที
1.7 ในการ เปิด - ปิด ห้องโดยสารลิฟต์ จะกระทำได้อีกต่อเมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ในตำแหน่งที่สามารถ เปิด - ปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ในแต่ละชั้นได้ ไม่สามารถ เปิด - ปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ได้ เมื่อห้องโดยสารลิฟต์กำลังเคลื่อนที่
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานที่ 3

การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์

ชื่อผู้ถูกประเมิน

รหัสประจำตัว

หัวข้อให้คะแนน	ระดับคะแนน				
	ควรปรับปรุง	พอใช้	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
1. กำหนดตำแหน่งของ INPUT และ OUTPUT ของชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง (33 คะแนน)					
2. ออกแบบแลตเตอร์ไคอะแกรมควบคุมการทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดให้และความถูกต้อง (16 คะแนน)					
3. ทำการ Transfer Program to PLC และความถูกต้อง (5 คะแนน)					
4. ทำการต่อสายเชื่อมต่อ INPUT/OUTPUT ระหว่าง PC กับชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง (33 คะแนน)					
5. ทดสอบการทำงานของ โปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดให้ (16 คะแนน)					
6. เวลาในการปฏิบัติงานการควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากภายนอกห้องลิฟต์ 40 นาที (10 คะแนน) เสร็จตามเวลาที่กำหนด เสร็จช้าไม่เกิน 10 นาที เสร็จช้าไม่เกิน 20 นาที เสร็จช้าไม่เกิน 30 นาที เสร็จช้าเกิน 30 นาที					
รวมคะแนน					
รวมคะแนนทั้งสิ้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานที่ 3

การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์

1. กำหนดตำแหน่งของ INPUT และOUTPUT ของชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง (33 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถนครั้งที่1 0.5คะแนน	ถนครั้งที่2 0 คะแนน
ตำแหน่งของ OUTPUT			
LIFT UP =
LIFT DOWN =
DOOR OPEN =
DOOR CLOSE =
FLOOR 1 =
FLOOR 2 =
FLOOR 3 =
FLOOR 4 =
LIFT 1 UP =
LIFT 2 UP =
LIFT 2 DOWN =
LIFT 3 UP =
LIFT 3 DOWN =
LIFT 4 DOWN =
ตำแหน่งของ INPUT			
OPEN =
CLOSE =
EMERGENCY =
FLOOR 1 =
FLOOR 2 =
FLOOR 3 =
FLOOR 4 =
LIMIT FLOOR 1 =
LIMIT FLOOR 2 =
LIMIT FLOOR 3 =
LIMIT FLOOR 4 =
FLOOR 1 UP =

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถาวรครั้งที่1 0.5คะแนน	ถาวรครั้งที่2 0 คะแนน
ตำแหน่งของ INPUT			
FLOOR 2 UP =.....
FLOOR 2 DOWN =.....
FLOOR 3 UP =.....
FLOOR 3 DOWN =.....
FLOOR 4 DOWN =.....
LIMIT OPEN =.....
LIMIT CLOSE =.....
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานที่ 3

การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์

2. ออกแบบแลคเคอร์ไลอะแกรมควบคุมการทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดให้และความถูกต้อง (16 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
<p><u>1. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 1</u></p> <p>1.1 มีการกดสวิทช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด</p> <p>1.2 มีการกดสวิทช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 3 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด</p> <p>1.3 มีการกดสวิทช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.4 มีการกดสวิทช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์รอลเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>
<p><u>2. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 2</u></p> <p>2.1 มีการกดสวิทช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ลงไปชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด</p> <p>2.2 มีการกดสวิทช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 3 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด</p> <p>2.3 มีการกดสวิทช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่ 1 0.5 คะแนน	ถามครั้งที่ 2 0 คะแนน
2.4 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ห้องโดยสารลิฟต์รอรเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
<u>3. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 3</u>			
3.1 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ห้องโดยสารลิฟต์ลงไปชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด
3.2 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ห้องโดยสารลิฟต์ลงไปชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
3.3 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
3.4 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ห้องโดยสารลิฟต์รอรเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
<u>4. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 4</u>			
4.1 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ห้องโดยสารลิฟต์ลงไปชั้น 3 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด
4.2 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด
4.3 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
4.4 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์รเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด	.....	.....	.....
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ใบปฏิบัติงานที่ 3
การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์

3. ทำการ Transfer Program to PLC และความถูกต้อง (5 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5 คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
1. การเปิด File Project
2. การ Transfer Program
3. การเลือก File - PLC...
4. การเลือกโปรเจกต์ที่ต้องการ Transfer Program
5. การกดเปิด
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานที่ 3

การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์

4. ทำการต่อสายเชื่อมต่อ INPUT/OUTPUT ระหว่าง PC กับชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง
(33 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถนครั้งที่1 0.5คะแนน	ถนครั้งที่2 0 คะแนน
ตำแหน่งของ OUTPUT			
LIFT UP =
LIFT DOWN =
DOOR OPEN =
DOOR CLOSE =
FLOOR 1 =
FLOOR 2 =
FLOOR 3 =
FLOOR 4 =
LIFT 1 UP =
LIFT 2 UP =
LIFT 2 DOWN =
LIFT 3 UP =
LIFT 3 DOWN =
LIFT 4 DOWN =
ตำแหน่งของ INPUT			
OPEN =
CLOSE =
EMERGENCY =
FLOOR 1 =
FLOOR 2 =
FLOOR 3 =
FLOOR 4 =
LIMIT FLOOR 1 =
LIMIT FLOOR 2 =
LIMIT FLOOR 3 =
LIMIT FLOOR 4 =
FLOOR 1 UP =

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
ตำแหน่งของ INPUT			
FLOOR 2 UP =.....
FLOOR 2 DOWN =.....
FLOOR 3 UP =.....
FLOOR 3 DOWN =.....
FLOOR 4 DOWN =.....
LIMIT OPEN =.....
LIMIT CLOSE =.....
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานที่ 3

การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์

5. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดให้ (16 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
<p><u>1. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 1</u></p> <p>1.1 มีการกดสวิทช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด</p> <p>1.2 มีการกดสวิทช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 3 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด</p> <p>1.3 มีการกดสวิทช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.4 มีการกดสวิทช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์รอเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><u>2 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 2</u></p> <p>2.1 มีการกดสวิทช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ลงไปชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด</p> <p>2.2 มีการกดสวิทช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 3 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด</p> <p>2.3 มีการกดสวิทช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
2.4 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ห้องโดยสารลิฟต์รอลเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
3. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 3			
3.1 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ห้องโดยสารลิฟต์ลงไปชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
3.2 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ห้องโดยสารลิฟต์ลงไปชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
3.3 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
3.4 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ห้องโดยสารลิฟต์รอลเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
4. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 4			
4.1 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ห้องโดยสารลิฟต์ลงไปชั้น 3 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
4.2 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
4.3 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
4.4 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์รอกเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด	.....	.....	.....
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานที่ 4

การควบคุมระบบแสดงสถานะของห้องโดยสารลิฟต์

ชื่อผู้ถูกประเมิน

รหัสประจำตัว

หัวข้อให้คะแนน	ระดับคะแนน				
	ควรปรับปรุง	พอใช้	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
1. กำหนดตำแหน่งของ INPUT และ OUTPUT ของชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง (33 คะแนน)					
2. ออกแบบแลตเตอร์ไคอะแกรมควบคุมการทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดให้และความถูกต้อง (10 คะแนน)					
3. ทำการ Transfer Program to PLC และความถูกต้อง (5 คะแนน)					
4. ทำการต่อสายเชื่อมต่อ INPUT/OUTPUT ระหว่าง PC กับชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง (33 คะแนน)					
5. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดให้ (10 คะแนน)					
6. เวลาในการปฏิบัติงานการควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากภายนอกห้องลิฟต์ 40 นาที (10 คะแนน) เสร็จตามเวลาที่กำหนด เสร็จช้าไม่เกิน 10 นาที เสร็จช้าไม่เกิน 20 นาที เสร็จช้าไม่เกิน 30 นาที เสร็จช้าเกิน 30 นาที					
รวมคะแนน					
รวมคะแนนทั้งสิ้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานที่ 4

การควบคุมระบบแสดงสถานะของห้องโดยสารลิฟต์

1. กำหนดตำแหน่งของ INPUT และ OUTPUT ของชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง (33 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่ 1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่ 2 0 คะแนน
ตำแหน่งของ OUTPUT			
LIFT UP =
LIFT DOWN =
DOOR OPEN =
DOOR CLOSE =
FLOOR 1 =
FLOOR 2 =
FLOOR 3 =
FLOOR 4 =
LIFT 1 UP =
LIFT 2 UP =
LIFT 2 DOWN =
LIFT 3 UP =
LIFT 3 DOWN =
LIFT 4 DOWN =
ตำแหน่งของ INPUT			
OPEN =
CLOSE =
EMERGENCY =
FLOOR 1 =
FLOOR 2 =
FLOOR 3 =
FLOOR 4 =
LIMIT FLOOR 1 =
LIMIT FLOOR 2 =
LIMIT FLOOR 3 =
LIMIT FLOOR 4 =
FLOOR 1 UP =

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
ตำแหน่งของ INPUT			
FLOOR 2 UP =.....
FLOOR 2 DOWN =.....
FLOOR 3 UP =.....
FLOOR 3 DOWN =.....
FLOOR 4 DOWN =.....
LIMIT OPEN =.....
LIMIT CLOSE =.....
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานที่ 4

การควบคุมระบบแสดงสถานะของห้องโดยสารลิฟต์

2. ออกแบบแลคเคอร์ไอโอะแกรมควบคุมการทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดให้และความถูกต้อง (10 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ตามครั้งที่1 0.5คะแนน	ตามครั้งที่2 0 คะแนน
<p>1.มีการกดสวิทช์ปุ่มกดจากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>1.1 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 1 <input checked="" type="checkbox"/> จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์ ให้หลอด LED แสดงสถานะ ขึ้นจากชั้น 1 ติด และหลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด</p> <p>1.2 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 2 <input checked="" type="checkbox"/> จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์ ให้หลอด LED แสดงสถานะ ขึ้นจากชั้น 2 ติด และหลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด</p> <p>1.3 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 3 <input checked="" type="checkbox"/> จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์ ให้หลอด LED แสดงสถานะ ขึ้นจากชั้น 3 ติด และหลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด</p> <p>1.4 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 2 <input checked="" type="checkbox"/> จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์ ให้หลอด LED แสดงสถานะ ลงจากชั้น 2 ติด และหลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด</p> <p>1.5 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 3 <input checked="" type="checkbox"/> จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์ ให้หลอด LED แสดงสถานะ ลงจากชั้น 3 ติด และหลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด</p> <p>1.6 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 4 <input checked="" type="checkbox"/> จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์ ให้หลอด LED แสดงสถานะ ลงจากชั้น 4 ติด และหลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
2.มีการกดสวิทช์ปุ่มกดจากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์			
2.1 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิมิตสวิทช์ชั้น 1 ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 1 ติด และ ดับเมื่อห้องโดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนสมิตสวิทช์ชั้น 2
2.2 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิมิตสวิทช์ชั้น 2 ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 2 ติด และ ดับเมื่อห้องโดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนสมิตสวิทช์ชั้น 1 หรือ ชั้น 3
2.3 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิมิตสวิทช์ชั้น 3 ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 3 ติด และ ดับเมื่อห้องโดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนสมิตสวิทช์ชั้น 4 หรือ ชั้น 2
2.4 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิมิตสวิทช์ชั้น 4 ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 4 ติด และ ดับเมื่อห้องโดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนสมิตสวิทช์ชั้น 3
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ใบปฏิบัติงานที่ 4
การควบคุมระบบแสดงสถานะของห้องโดยสารลิฟต์

3. ทำการ Transfer Program to PLC และความถูกต้อง (5 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5 คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
1. การเปิด File Project
2. การ Transfer Program
3. การเลือก File - PLC...
4. การเลือกโปรเจกต์ที่ต้องการ Transfer Program
5. การกดเปิด
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานที่ 4

การควบคุมระบบแสดงสถานะของห้องโดยสารลิฟต์

4. ทำการต่อสายเชื่อมต่อ INPUT/OUTPUT ระหว่าง PC กับชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง (33 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถาครั้งที่1 0.5คะแนน	ถาครั้งที่2 0 คะแนน
ตำแหน่งของ OUTPUT			
LIFT UP =
LIFT DOWN =
DOOR OPEN =
DOOR CLOSE =
FLOOR 1 =
FLOOR 2 =
FLOOR 3 =
FLOOR 4 =
LIFT 1 UP =
LIFT 2 UP =
LIFT 2 DOWN =
LIFT 3 UP =
LIFT 3 DOWN =
LIFT 4 DOWN =
ตำแหน่งของ INPUT			
OPEN =
CLOSE =
EMERGENCY =
FLOOR 1 =
FLOOR 2 =
FLOOR 3 =
FLOOR 4 =
LIMIT FLOOR 1 =
LIMIT FLOOR 2 =
LIMIT FLOOR 3 =
LIMIT FLOOR 4 =
FLOOR 1 UP =

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ตามครั้งที่ 1 0.5 คะแนน	ตามครั้งที่ 2 0 คะแนน
ตำแหน่งของ INPUT			
FLOOR 2 UP =
FLOOR 2 DOWN =
FLOOR 3 UP =
FLOOR 3 DOWN =
FLOOR 4 DOWN =
LIMIT OPEN =
LIMIT CLOSE =
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานที่ 4

การควบคุมระบบแสดงสถานะของห้องโดยสารลิฟต์

5. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดให้ (10 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
1.มีการกดสวิทช์ปุ่มกดจากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์			
1.1 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 1 <input type="checkbox"/> จากชุดควบคุม ภายนอกห้องโดยสารลิฟต์ ให้หลอด LED แสดงสถานะ ขึ้นจากชั้น 1 ติด และ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด
1.2 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 2 <input type="checkbox"/> จากชุดควบคุม ภายนอกห้องโดยสารลิฟต์ ให้หลอด LED แสดงสถานะ ขึ้นจากชั้น 2 ติด และ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด
1.3 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 3 <input type="checkbox"/> จากชุดควบคุม ภายนอกห้องโดยสารลิฟต์ ให้หลอด LED แสดงสถานะ ขึ้นจากชั้น 3 ติด และ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด
1.4 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 2 <input type="checkbox"/> จากชุดควบคุม ภายนอกห้องโดยสารลิฟต์ ให้หลอด LED แสดงสถานะ ลงจากชั้น 2 ติด และ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด
1.5 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 3 <input type="checkbox"/> จากชุดควบคุม ภายนอกห้องโดยสารลิฟต์ ให้หลอด LED แสดงสถานะ ลงจากชั้น 3 ติด และ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด
1.6 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 4 <input type="checkbox"/> จากชุดควบคุม ภายนอกห้องโดยสารลิฟต์ ให้หลอด LED แสดงสถานะ ลงจากชั้น 4 ติด และ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถนครั้งที่1 0.5คะแนน	ถนครั้งที่2 0 คะแนน
2.มีการกดสวิทช์ปุ่มกดจากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์			
2.1 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิมิตสวิทช์ชั้น 1 ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 1 ติด และ ดับเมื่อห้องโดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนลิมิตสวิทช์ชั้น 2
2.2 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิมิตสวิทช์ชั้น 2 ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 2 ติด และ ดับเมื่อห้องโดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนลิมิตสวิทช์ชั้น 1 หรือ ชั้น 3
2.3 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิมิตสวิทช์ชั้น 3 ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 3 ติด และ ดับเมื่อห้องโดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนลิมิตสวิทช์ชั้น 4 หรือ ชั้น 2
2.4 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิมิตสวิทช์ชั้น 4 ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 4 ติด และ ดับเมื่อห้องโดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนลิมิตสวิทช์ชั้น 3
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานขั้นสุดท้าย

ชื่อผู้ถูกประเมิน

รหัสประจำตัว

หัวข้อให้คะแนน	ระดับคะแนน				
	ควรปรับปรุง	พอใช้	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
1. กำหนดตำแหน่งของ INPUT และ OUTPUT ของชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง (33 คะแนน)					
2. ออกแบบแลคเตอร์ไดอะแกรมควบคุมการทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดให้และความถูกต้อง (57 คะแนน)					
3. ทำการ Transfer Program to PLC และความถูกต้อง (5 คะแนน)					
4. ทำการต่อสายเชื่อมต่อ INPUT/OUTPUT ระหว่าง PCกับชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง (33 คะแนน)					
5. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดให้ (57 คะแนน)					
6. เวลาในการปฏิบัติงานการควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากภายนอกห้องลิฟต์ 160 นาที (10 คะแนน) เสร็จตามเวลาที่กำหนด เสร็จช้าไม่เกิน 10 นาที เสร็จช้าไม่เกิน 20 นาที เสร็จช้าไม่เกิน 30 นาที เสร็จช้าเกิน 30 นาที					
รวมคะแนน					
รวมคะแนนทั้งสิ้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานขั้นสุดท้าย

1. กำหนดตำแหน่งของ INPUT และ OUTPUT ของชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง (33 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถาครั้งที่1 0.5คะแนน	ถาครั้งที่2 0 คะแนน
ตำแหน่งของ OUTPUT			
LIFT UP =
LIFT DOWN =
DOOR OPEN =
DOOR CLOSE =
FLOOR 1 =
FLOOR 2 =
FLOOR 3 =
FLOOR 4 =
LIFT 1 UP =
LIFT 2 UP =
LIFT 2 DOWN =
LIFT 3 UP =
LIFT 3 DOWN =
LIFT 4 DOWN =
ตำแหน่งของ INPUT			
OPEN =
CLOSE =
EMERGENCY =
FLOOR 1 =
FLOOR 2 =
FLOOR 3 =
FLOOR 4 =
LIMIT FLOOR 1 =
LIMIT FLOOR 2 =
LIMIT FLOOR 3 =
LIMIT FLOOR 4 =
FLOOR 1 UP =

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
ตำแหน่งของ INPUT			
FLOOR 2 UP =.....
FLOOR 2 DOWN =.....
FLOOR 3 UP =.....
FLOOR 3 DOWN =.....
FLOOR 4 DOWN =.....
LIMIT OPEN =.....
LIMIT CLOSE =.....
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานขั้นสุดท้าย

2. ออกแบบแลคเคอร์ไอโอะแกรมควบคุมการทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดให้และความถูกต้อง (57 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
<p>การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากภายนอกห้องลิฟต์</p> <p><u>1.1 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 1</u></p> <p>1.1.1 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 1 <input type="checkbox"/></p> <p>ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด</p> <p>1.1.2 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 2 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.1.3 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.1.4 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 2 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.1.5 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.1.6 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 4 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><u>1.2 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 2</u></p> <p>1.2.1 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 1 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 1 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.2.2 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.2.3 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ตามครั้งที่ 1 0.5คะแนน	ตามครั้งที่ 2 0 คะแนน
<p>1.2.4 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 4 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 4 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.2.5 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด</p> <p>1.2.6 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด</p>
<p><u>1.3 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 3</u></p> <p>1.3.1 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 1 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.3.2 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.3.3 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.3.4 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 4 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.3.5 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด</p> <p>1.3.6 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด</p>
<p><u>1.4 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 4</u></p> <p>1.4.1 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 1 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.4.2 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.4.3 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 3 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่ 1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่ 2 0 คะแนน
<p>1.4.4 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 3 <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 3 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.4.5 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 2 <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.4.6 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 4 <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด</p>
<p>การควบคุมการ ปิด – เปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุม ภายในห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>1.1 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 1 แล้วมีการกดสวิทช์ เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์ <input checked="" type="checkbox"/> ประตูห้องโดยสารลิฟต์ เปิดออกจนสุด แล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.2 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 2 แล้วมีการกดสวิทช์ เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์ <input checked="" type="checkbox"/> ประตูห้องโดยสารลิฟต์ เปิดออกจนสุด แล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.3 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 3 แล้วมีการกดสวิทช์ เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์ <input checked="" type="checkbox"/> ประตูห้องโดยสารลิฟต์ เปิดออกจนสุด แล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.4 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 4 แล้วมีการกดสวิทช์ เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์ <input checked="" type="checkbox"/> ประตูห้องโดยสารลิฟต์ เปิดออกจนสุด แล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.5 ขณะที่ห้องโดยสารลิฟต์กำลังปิด แล้วมีการกดสวิทช์ เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์ <input checked="" type="checkbox"/> ประตูห้องโดยสารลิฟต์ เปิดออกจนสุด แล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิดโดยอัตโนมัติ</p> <p>1.6 ขณะห้องโดยสารลิฟต์กำลังเปิด หรือเปิดจนสุดแล้ว มีการกดสวิทช์ปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์ <input checked="" type="checkbox"/> ประตูห้องโดยสารลิฟต์เลื่อนปิดทันที</p> <p>1.7 ในการ เปิด – ปิด ห้องโดยสารลิฟต์ จะกระทำได้อีกต่อเมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ในตำแหน่งที่สามารถ เปิด – ปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ในแต่ละชั้นได้</p>

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
<p>การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์</p> <p><u>1. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 1</u></p> <p>1.1 มีการกดสวิทช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิดและหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด</p> <p>1.2 มีการกดสวิทช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 3 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด</p> <p>1.3 มีการกดสวิทช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิดและหน่วงเวลา 5วินาทีแล้วจึงปิด</p> <p>1.4 มีการกดสวิทช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์รอเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><u>2. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 2</u></p> <p>2.1 มีการกดสวิทช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ลงไปชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด</p> <p>2.2 มีการกดสวิทช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 3 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด</p> <p>2.3 มีการกดสวิทช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 4หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาทีประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5วินาทีแล้วจึงปิด</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถ้ามครั้งที่ 1 0.5คะแนน	ถ้ามครั้งที่ 2 0 คะแนน
2.4 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์รอกเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
3. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 3 3.1 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ลงไปชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตู ลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด 3.2 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ลงไปชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์ จึงเปิดและหน่วงเวลา 5 วินาทีแล้วจึงปิด 3.3 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาทีประตู ลิฟต์จึงเปิดและหน่วงเวลา 5 วินาทีแล้วจึงปิด 3.4 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์รอกเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
4. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 4 4.1 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ลงไปชั้น 3 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตู ลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด 4.2 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตู ลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด 4.3 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาทีประตูลิฟต์ จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาทีแล้วจึงปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
<p>4.4 มีการกดสวิทช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์ร่อเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>
<p>การควบคุมระบบแสดงสถานะของห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>1.มีการกดสวิทช์ปุ่มกดจากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>1.1 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 1 <input type="checkbox"/> จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์ให้หลอด LED แสดงสถานะ ขึ้นจากชั้น 1 ติด และหลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด</p> <p>1.2 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 2 <input type="checkbox"/> จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>ให้หลอด LED แสดงสถานะ ขึ้นจากชั้น 2 ติด และหลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด</p> <p>1.3 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 3 <input type="checkbox"/> จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>ให้หลอด LED แสดงสถานะ ขึ้นจากชั้น 3 ติดและ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด</p> <p>1.4 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 2 <input type="checkbox"/> จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>ให้หลอด LED แสดงสถานะ ลงจากชั้น 2 ติด และ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด</p> <p>1.5 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 3 <input type="checkbox"/> จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>ให้หลอด LED แสดงสถานะ ลงจากชั้น 3 ติด และ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด</p> <p>1.6 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 4 <input type="checkbox"/> จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>ให้หลอด LED แสดงสถานะ ลงจากชั้น 4 ติด และ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่ 1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่ 2 0 คะแนน
<p>2.มีการกดสวิทช์ปุ่มกดจากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>2.1 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิมิตสวิทช์ชั้น 1 ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 1 ติด และ ดับเมื่อห้อง โดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนลิมิตสวิทช์ชั้น 2</p> <p>2.2 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิมิตสวิทช์ชั้น 2 ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 2 ติด และ ดับเมื่อห้อง โดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนลิมิตสวิทช์ชั้น 1 หรือ ชั้น 3</p> <p>2.3 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิมิตสวิทช์ชั้น 3 ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 3 ติด และ ดับเมื่อห้อง โดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนลิมิตสวิทช์ชั้น 4 หรือ ชั้น 2</p> <p>2.4 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิมิตสวิทช์ชั้น 4 ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 4 ติด และ ดับเมื่อห้อง โดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนลิมิตสวิทช์ชั้น 3</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ใบปฏิบัติงานขั้นสุดท้าย

3. ทำการ Transfer Program to PLC และความถูกต้อง (5 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5 คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
1. การเปิด File Project
2. การ Transfer Program
3. การเลือก File - PLC...
4. การเลือกโปรเจกต์ที่ต้องการ Transfer Program
5. การกดเปิด
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานขั้นสุดท้าย

4. ทำการต่อสายเชื่อมต่อ INPUT/OUTPUT ระหว่าง PC กับชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น และความถูกต้อง (33 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
ตำแหน่งของ OUTPUT			
LIFT UP =.....
LIFT DOWN =.....
DOOR OPEN =.....
DOOR CLOSE =.....
FLOOR 1 =.....
FLOOR 2 =.....
FLOOR 3 =.....
FLOOR 4 =.....
LIFT 1 UP =.....
LIFT 2 UP =.....
LIFT 2 DOWN =.....
LIFT 3 UP =.....
LIFT 3 DOWN =.....
LIFT 4 DOWN =.....
ตำแหน่งของ INPUT			
OPEN =.....
CLOSE =.....
EMERGENCY =.....
FLOOR 1 =.....
FLOOR 2 =.....
FLOOR 3 =.....
FLOOR 4 =.....
LIMIT FLOOR 1 =.....
LIMIT FLOOR 2 =.....
LIMIT FLOOR 3 =.....
LIMIT FLOOR 4 =.....
FLOOR 1 UP =.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดจุดต้อง 1 คะแนน	ถาครั้งที่1 0.5คะแนน	ถาครั้งที่2 0 คะแนน
ตำแหน่งของ INPUT			
FLOOR 2 UP =.....
FLOOR 2 DOWN =.....
FLOOR 3 UP =.....
FLOOR 3 DOWN =.....
FLOOR 4 DOWN =.....
LIMIT OPEN =.....
LIMIT CLOSE =.....
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบปฏิบัติงานขั้นสุดท้าย

5. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดให้ (57 คะแนน)

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถ้ามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถ้ามครั้งที่2 0 คะแนน
<p>การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากภายนอกห้องลิฟต์</p> <p><u>1.1 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 1</u></p> <p>1.1.1 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 1 <input type="checkbox"/></p> <p>ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด</p> <p>1.1.2 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 2 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.1.3 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.1.4 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 2 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 2 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.1.5 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.1.6 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 4 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><u>1.2 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 2</u></p> <p>1.2.1 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 1 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 1 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.2.2 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.2.3 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 3 <input type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที</p> <p>ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดจุดด้อย 1 คะแนน	ตามครั้งที่ 1 0.5 คะแนน	ตามครั้งที่ 2 0 คะแนน
1.2.4 มีการกวดสวิตซ์ลง จากชั้น 4 <input type="checkbox"/> ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 4 หยุด แล้วห้วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และห้วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด 1.2.5 มีการกวดสวิตซ์ขึ้น จากชั้น 2 <input type="checkbox"/> ประตุลิฟต์เปิด และห้วงเวลา 5 วินาที แล้วประตุลิฟต์จึงปิด 1.2.6 มีการกวดสวิตซ์ลง จากชั้น 2 <input type="checkbox"/> ประตุลิฟต์เปิด และห้วงเวลา 5 วินาที แล้วประตุลิฟต์จึงปิด
<u>1.3 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 3</u> 1.3.1 มีการกวดสวิตซ์ขึ้น จากชั้น 1 <input type="checkbox"/> ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 1 หยุดแล้วห้วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และห้วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด 1.3.2 มีการกวดสวิตซ์ขึ้น จากชั้น 2 <input type="checkbox"/> ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุด แล้วห้วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และห้วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด 1.3.3 มีการกวดสวิตซ์ลง จากชั้น 2 <input type="checkbox"/> ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุดแล้วห้วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และห้วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด 1.3.4 มีการกวดสวิตซ์ลง จากชั้น 4 <input type="checkbox"/> ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 4 หยุดแล้วห้วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และห้วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด 1.3.5 มีการกวดสวิตซ์ขึ้น จากชั้น 3 <input type="checkbox"/> ประตุลิฟต์เปิด และห้วงเวลา 5 วินาที แล้วประตุลิฟต์จึงปิด 1.3.6 มีการกวดสวิตซ์ลง จากชั้น 3 <input type="checkbox"/> ประตุลิฟต์เปิด และห้วงเวลา 5 วินาที แล้วประตุลิฟต์จึงปิด
<u>1.4 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 4</u> 1.4.1 มีการกวดสวิตซ์ขึ้น จากชั้น 1 <input type="checkbox"/> ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 1 หยุดแล้วห้วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และห้วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด 1.4.2 มีการกวดสวิตซ์ขึ้น จากชั้น 2 <input type="checkbox"/> ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุดแล้วห้วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และห้วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด 1.4.3 มีการกวดสวิตซ์ขึ้น จากชั้น 3 <input type="checkbox"/> ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 3 หยุด แล้วห้วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และห้วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถ้ามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถ้ามครั้งที่2 0 คะแนน
<p>1.4.4 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 3 <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 3 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.4.5 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 2 <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.4.6 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 4 <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด</p>
<p>การควบคุมการ ปิด – เปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ จากชุดควบคุม ภายในห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>1.1 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 1 แล้วมีการกดสวิทซ์ เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์ <input checked="" type="checkbox"/> ประตูห้องโดยสารลิฟต์ เปิดออกจนสุด แล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.2 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 2 แล้วมีการกดสวิทซ์ เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์ <input checked="" type="checkbox"/> ประตูห้องโดยสารลิฟต์ เปิดออกจนสุด แล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.3 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 3 แล้วมีการกดสวิทซ์ เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์ <input checked="" type="checkbox"/> ประตูห้องโดยสารลิฟต์ เปิดออกจนสุด แล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.4 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 4 แล้วมีการกดสวิทซ์ เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์ <input checked="" type="checkbox"/> ประตูห้องโดยสารลิฟต์ เปิดออกจนสุด แล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p> <p>1.5 ขณะที่ห้องโดยสารลิฟต์กำลังปิด แล้วมีการกดสวิทซ์ เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์ <input checked="" type="checkbox"/> ประตูห้องโดยสารลิฟต์ เปิดออกจนสุด แล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิดโดยอัตโนมัติ</p> <p>1.6 ขณะห้องโดยสารลิฟต์กำลังเปิด หรือเปิดจนสุดแล้ว มีการกดสวิทซ์ปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์ <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>ประตูห้องโดยสารลิฟต์เลื่อนปิดทันที</p> <p>1.7 ในการ เปิด – ปิด ห้องโดยสารลิฟต์ จะกระทำได้อีกต่อเมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ในตำแหน่งที่สามารถ เปิด – ปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ในแต่ละชั้นได้</p>

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่2 0 คะแนน
<p>การควบคุมห้องโดยสารลิฟต์จากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์ 1. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 1</p> <p>1.1 มีการกดสวิทช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิดและหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด</p> <p>1.2 มีการกดสวิทช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 3หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด</p> <p>1.3 มีการกดสวิทช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิดและหน่วงเวลา 5วินาทีแล้วจึงปิด</p> <p>1.4 มีการกดสวิทช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์รอเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>2 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 2</p> <p>2.1 มีการกดสวิทช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ลงไปชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด</p> <p>2.2 มีการกดสวิทช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 3 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด</p> <p>2.3 มีการกดสวิทช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปชั้น 4หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาทีประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5วินาทีแล้วจึงปิด</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่ 1 0.5คะแนน	• ถามครั้งที่ 2 0 คะแนน
2.4 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์รอรเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
<p><u>3. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 3</u></p> <p>3.1 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ลงไปทีชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด</p> <p>3.2 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ลงไปทีชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิดและหน่วงเวลา 5 วินาทีแล้วจึงปิด</p> <p>3.3 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปทีชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาทีประตุลิฟต์จึงเปิดและหน่วงเวลา 5วินาทีแล้วจึงปิด</p> <p>3.4 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์รอรเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>
<p><u>4. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 4</u></p> <p>4.1 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ลงไปทีชั้น 3 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด</p> <p>4.2 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปทีชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด</p> <p>4.3 มีการกวดสวิตช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปทีชั้น 1หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาทีประตุลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาทีแล้วจึงปิด</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ตามครั้งที่ 1 0.5 คะแนน	ตามครั้งที่ 2 0 คะแนน
<p>4.4 มีการกดสวิทช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ภายในห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>ห้องโดยสารลิฟต์รอรเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด</p>
<p>การควบคุมระบบแสดงสถานะของห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>1.มีการกดสวิทช์ปุ่มกดจากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>1.1 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 1 <input type="checkbox"/> จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์ให้หลอด LED แสดงสถานะ ขึ้นจากชั้น 1 ติด และหลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด</p> <p>1.2 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 2 <input type="checkbox"/> จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>ให้หลอด LED แสดงสถานะ ขึ้นจากชั้น 2 ติด และหลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด</p> <p>1.3 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 3 <input type="checkbox"/> จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>ให้หลอด LED แสดงสถานะ ขึ้นจากชั้น 3 ติดและ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด</p> <p>1.4 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 2 <input type="checkbox"/> จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>ให้หลอด LED แสดงสถานะ ลงจากชั้น 2 ติด และ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด</p> <p>1.5 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 3 <input type="checkbox"/> จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>ให้หลอด LED แสดงสถานะ ลงจากชั้น 3 ติด และ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด</p> <p>1.6 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 4 <input type="checkbox"/> จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>ให้หลอด LED แสดงสถานะ ลงจากชั้น 4 ติด และ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการประเมิน	กำหนดถูกต้อง 1 คะแนน	ถามครั้งที่ 1 0.5คะแนน	ถามครั้งที่ 2 0 คะแนน
<p>2. มีการกดสวิทช์ปุ่มกดจากชุดควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์</p> <p>2.1 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิมิตสวิทช์ชั้น 1 ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 1 ติด และ ดับเมื่อห้อง โดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนลิมิตสวิทช์ชั้น 2</p> <p>2.2 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิมิตสวิทช์ชั้น 2 ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 2 ติด และ ดับเมื่อห้อง โดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนลิมิตสวิทช์ชั้น 1 หรือ ชั้น 3</p> <p>2.3 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิมิตสวิทช์ชั้น 3 ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 3 ติด และ ดับเมื่อห้อง โดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนลิมิตสวิทช์ชั้น 4 หรือ ชั้น 2</p> <p>2.4 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิมิตสวิทช์ชั้น 4 ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 4 ติด และ ดับเมื่อห้อง โดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนลิมิตสวิทช์ชั้น 3</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชุดทดลอง

คำชี้แจง

ใบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ถามความคิดเห็น เกี่ยวกับชุดทดลอง

ตอนที่ 2 ถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

การประเมิน

ตอนที่ 1 กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับการประเมินเพียงช่องเดียว โดยระดับคะแนนจะ

แสดงความหมายดังนี้

5	มีค่าเท่ากับ	เห็นด้วยในระดับที่มากที่สุด
4	มีค่าเท่ากับ	เห็นด้วยในระดับที่มาก
3	มีค่าเท่ากับ	เห็นด้วยในระดับปานกลาง
2	มีค่าเท่ากับ	เห็นด้วยในระดับที่น้อย
1	มีค่าเท่ากับ	เห็นด้วยในระดับที่น้อยที่สุด

ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

ลงนามชื่อ

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชุดทดลอง

คำชี้แจง: กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อที่	ข้อความ	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1	โครงสร้างชุดทดลองมีความแข็งแรง.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	วัสดุที่ใช้สร้างมีความเหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	การเดินทางระหว่างอุปกรณ์สวยงาม.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	ตำแหน่งในการติดตั้งสวิทช์เหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
5	ตำแหน่ง Seven segment เหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
6	ตำแหน่งหลอด LED เหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
7	ตำแหน่งอินพุตมีความเหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
8	ตำแหน่งเอาต์พุตมีความเหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
9	แสงสว่างของ Seven segment เหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
10	แสงสว่างของหลอด LED เหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
11	แสงสว่างภายในห้องลิปต์เหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
12	ความเร็วในการเคลื่อนที่ของห้องโดยสารลิปต์มี ความเหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
13	ขนาดของชุดทดลองมีความเหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
14	ชุดทดลองสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก.....	.....	.....	.....	.....	.....
15	ชุดทดลองกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....	.....
16	สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
17	สัญลักษณ์ต่างๆ มีความชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....	.....
18	มีความสะดวกในการจัดการสอน.....	.....	.....	.....	.....	.....
19	ชุดทดลองทำให้บรรลุวัตถุประสงค์การสอน.....	.....	.....	.....	.....	.....
20	ชุดทดลองให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....	.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อใบงาน

คำชี้แจง

ใบประเมินแบ่งออกเป็น 5 ตอน

- ตอนที่ 1 ถามความคิดเห็นใบงานที่ 1
- ตอนที่ 2 ถามความคิดเห็นใบงานที่ 2
- ตอนที่ 3 ถามความคิดเห็นใบงานที่ 3
- ตอนที่ 4 ถามความคิดเห็นใบงานที่ 4
- ตอนที่ 5 ถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

การประเมิน

ตอนที่ 1 กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับการประเมินเพียงช่องเดียว โดยระดับคะแนนจะ

แสดงความหมายดังนี้

- | | | |
|---|--------------|------------------------------|
| 5 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่มากที่สุด |
| 4 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่มาก |
| 3 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับปานกลาง |
| 2 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่น้อย |
| 1 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่น้อยที่สุด |

ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

ลงนามชื่อ

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปเผยแพร่บนโซเชียลมีเดีย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อใบงานที่ 1

คำชี้แจง : กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อที่	ข้อความ	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	คำชี้แจง.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	แสดงภาพประกอบ.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	แสดงรายการอุปกรณ์.....	.....	.....	.....	.....	.....
5	เงื่อนไขการทำงาน.....	.....	.....	.....	.....	.....
6	ขั้นตอนการปฏิบัติ.....	.....	.....	.....	.....	.....
7	แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อใบงานที่ 2

คำชี้แจง : กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อที่	ข้อความ	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	คำชี้แจง.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	แสดงภาพประกอบ.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	แสดงรายการอุปกรณ์.....	.....	.....	.....	.....	.....
5	เงื่อนไขการทำงาน.....	.....	.....	.....	.....	.....
6	ขั้นตอนการปฏิบัติ.....	.....	.....	.....	.....	.....
7	แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อใบงานที่ 3

คำชี้แจง : กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อที่	ข้อความ	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	คำชี้แจง.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	แสดงภาพประกอบ.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	แสดงรายการอุปกรณ์.....	.....	.....	.....	.....	.....
5	เงื่อนไขการทำงาน.....	.....	.....	.....	.....	.....
6	ขั้นตอนการปฏิบัติ.....	.....	.....	.....	.....	.....
7	แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อใบงานที่ 4

คำชี้แจง : กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อที่	ข้อความ	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	คำชี้แจง.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	แสดงภาพประกอบ.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	แสดงรายการอุปกรณ์.....	.....	.....	.....	.....	.....
5	เงื่อนไขการทำงาน.....	.....	.....	.....	.....	.....
6	ขั้นตอนการปฏิบัติ.....	.....	.....	.....	.....	.....
7	แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำชี้แจง

ใบประเมินชุดนี้ แบ่งออกเป็น 1 ตอน

ตอนที่ 1 ถามความคิดเห็น เกี่ยวกับหัวข้อให้คะแนนและระดับคะแนนในแบบประเมิน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการสังเกต

การประเมิน

ตอนที่ 1 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ



ลงนามชื่อ

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน
ด้านชุดทดลองเพื่อหาคุณภาพ

หัวข้อที่	ระดับคะแนนผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม คะแนน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
	1	2	3				
1	5	4	4	13	4.33	0.57	ดี
2	5	5	3	13	4.33	1.15	ดี
3	5	4	4	13	4.33	0.57	ดี
4	5	5	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
5	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
6	4	5	4	13	4.33	0.57	ดี
7	4	5	3	12	4	1	ดี
8	4	5	4	13	4.33	0.57	ดี
9	5	5	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
10	5	5	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
11	5	5	3	13	4.33	1.15	ดี
12	5	4	4	13	4.33	0.57	ดี
13	5	4	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
14	4	4	4	12	4	0	ดี
15	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
16	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
17	4	4	4	12	4	0	ดี
18	4	4	4	12	4	0	ดี
19	5	4	4	13	4.33	0.57	ดี
20	5	5	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
รวม					4.87	0.47	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การหาค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (\bar{X}) ใช้สูตรดังนี้

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

2. การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้สูตรดังนี้

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

ตารางที่ ง2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อหาคุณภาพใบงานที่ 1

หัวข้อที่	ระดับคะแนนผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม คะแนน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
	1	2	3				
1	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
2	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
3	4	4	4	12	4	0	ดี
4	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
5	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
6	3	5	5	13	4.33	1.15	ดี
7	4	4	5	13	4.33	0.57	ดี
รวม					4.52	0.49	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน
เพื่อหาคุณภาพใบงานที่ 2

หัวข้อที่	ระดับคะแนนผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม คะแนน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
	1	2	3				
1	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
2	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
3	4	4	4	12	4	0	ดี
4	3	5	5	13	4.33	1.15	ดี
5	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
6	3	5	5	13	4.33	1.15	ดี
7	4	4	5	13	4.33	0.57	ดี
รวม					4.47	0.57	ดี

ตารางที่ ง4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน
เพื่อหาคุณภาพใบงานที่ 3

หัวข้อที่	ระดับคะแนนผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม คะแนน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
	1	2	3				
1	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
2	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
3	4	4	4	12	4	0	ดี
4	3	5	5	13	4.33	1.15	ดี
5	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
6	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
7	4	4	5	13	4.33	0.57	ดี
รวม					4.52	0.49	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๖5 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน
เพื่อหาคุณภาพใบงานที่ 4

หัวข้อที่	ระดับคะแนนผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม คะแนน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
	1	2	3				
1	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
2	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
3	3	4	4	11	3.67	0.57	ดี
4	3	5	5	13	4.33	1.15	ดี
5	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
6	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
7	4	4	5	13	4.33	0.57	ดี
รวม					4.48	0.57	ดี

ตารางที่ ๖6 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน
เพื่อหาคุณภาพใบงานทั้งหมด

หัวข้อที่	ระดับคะแนนผู้ทรงคุณวุฒิ												รวม คะแนน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
	1			2			3									
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	5	0	ดีมาก
2	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	56	4.67	0.49	ดีมาก
3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	47	3.92	0.28	ดี
4	4	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	53	4.42	0.90	ดี
5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	56	4.67	0.49	ดีมาก
6	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	54	4.5	0.79	ดีมาก
7	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	52	4.33	0.49	ดี
รวม												4.5	0.49	ดีมาก		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การหาค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (\bar{X}) ใช้สูตรดังนี้

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

2. การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้สูตรดังนี้

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

ตารางที่ ๗7 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ด้านแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ เพื่อหาคุณภาพ

หัวข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่		
	1	2	3
1	หัวข้อในแบบประเมินมีความชัดเจนและเหมาะสมที่จะใช้วัดความสามารถในการปฏิบัติงานของผู้เรียนและมีความเชื่อถือได้	แบบประเมินมีความเหมาะสมที่ใช้วัดประสิทธิภาพของผู้เรียนและมีความเชื่อถือได้	หัวข้อในแบบประเมินมีความชัดเจนเหมาะสมที่จะใช้วัดความสามารถในการปฏิบัติงานของนักศึกษา
2	ระดับคะแนนมีความเหมาะสมและมีความเป็นมาตรฐาน มีความตรงและเชื่อถือได้	แบบประเมินมีระดับคะแนนที่เหมาะสมมีความเป็นมาตรฐาน มีความตรงและเชื่อถือได้	ระดับคะแนนมีความเหมาะสมและมีความเป็นมาตรฐานเชื่อถือได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๖8 รายละเอียดคะแนนของแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบการ
ปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดให้แต่ละหัวข้อใบงาน
ใช้กับนักศึกษา 20 คน

คนที่	ใบงานที่ (คะแนน)				รวม (438)
	1 (129)	2 (95)	3 (113)	4 (101)	
1	123	91	108	97	419
2	121	88	105	93	407
3	125	87	104	96	412
4	119	91	105	95	410
5	125	92	104	95	416
6	118	89	105	96	408
7	121	88	108	95	412
8	122	90	104	94	410
9	117	88	109	97	411
10	124	90	108	96	418
11	119	90	108	94	411
12	123	91	107	94	415
13	121	84	109	87	401
14	118	86	110	96	410
15	123	83	107	97	410
16	120	87	106	93	406
17	118	89	105	88	400
18	124	92	106	94	416
19	126	91	105	92	414
20	125	91	107	96	419

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑๑ คะแนนของแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบการปฏิบัติงาน
 ของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดให้แต่ละหัวข้อใบงาน และคะแนนจากแบบประเมินวัด
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนด
 ให้ขั้นสุดท้าย ใช้กับนักศึกษา 20 คน

คนที่	คะแนนแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตาม เงื่อนไขที่กำหนดให้แต่ละหัวข้อใบงาน (เต็ม 438 คะแนน)	คะแนนแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตาม เงื่อนไขที่กำหนดให้ขั้นสุดท้าย (เต็ม 195 คะแนน)
1	419	189
2	407	192
3	412	189
4	410	190
5	416	193
6	408	189
7	412	187
8	410	191
9	411	189
10	418	188
11	411	189
12	415	191
13	401	189
14	410	191
15	410	192
16	406	192
17	400	189
18	416	191
19	414	192
20	419	192
รวม	$\sum X = 8225$	$\sum Y = 3805$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพที่ได้จากคะแนนจากแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการ
ทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดให้แต่ละหัวข้อไปงาน คิดเป็นร้อยละ

$$E_1 = \frac{\left(\frac{8225}{20}\right)}{438} \times 100$$

$$= 93.89 \%$$

ประสิทธิภาพที่ได้จากคะแนนจากแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการ
ทดสอบการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ขั้นสุดท้าย คิดเป็นร้อยละ

$$E_2 = \frac{\left(\frac{3805}{20}\right)}{195} \times 100$$

$$= 97.56 \%$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งาน
ชุดทดสอบการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น
ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์



สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร 1
วิทยาเขตนวมินทร์ราชูทิศ
กระทรวงศึกษาธิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์	หน้า 1
---	--	---------------

1. จุดมุ่งหมายของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์

เพื่อใช้เป็นชุดฝึกปฏิบัติการทดลองในรายวิชาระบบควบคุมอุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 ซึ่งเป็นรายวิชาที่เน้นความสำคัญในการที่จะให้ผู้เรียน ได้ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างของโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ การนำเอาโปรแกรมคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมแบบต่างๆ

เพื่อใช้เป็นชุดสารคดีในรายวิชาเทคโนโลยีการขนถ่าย หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 ซึ่งเป็นรายวิชาที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับระบบการขนถ่าย ได้แก่ ลิฟต์

เพื่อใช้เป็นชุดฝึกปฏิบัติการทดลองในรายวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 เป็นรายวิชาที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงานและโครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรมคำสั่ง การป้อนข้อมูล วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า วงจรการใช้งานแก้ไขและปรับปรุง โปรแกรมงานควบคุมประเภทต่างๆ

	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์	หน้า 2
---	--	---------------


2. วิเคราะห์และตัดสินใจเลือกชิ้นส่วนประกอบอุปกรณ์

ผู้จัดทำได้ทำการเลือกชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่สามารถหาได้ง่ายในท้องตลาด บางชิ้นส่วนนั้นได้นำมาจากเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่สามารถใช้งานได้แล้ว บางชิ้นส่วนได้ทำการจัดซื้อใหม่ และบางชิ้นนั้นก็ได้อาจการดัดแปลงขึ้นมาเพื่อให้เหมาะสมกับหน้าที่ของแต่ละชิ้นส่วนนั้น

รายการอุปกรณ์

1. โครงลิฟต์ใช้ลูมิเนียมหนา 1 นิ้ว จำนวน 8 เมตร
2. ผนังลิฟต์ใช้แผ่นอะคริลิกที่มีความหนาขนาด 0.8 มิลลิเมตร จำนวน 10 ตารางฟุต
3. โครงยึดห้องโดยสารลิฟต์ใช้ลูมิเนียมหนา ขนาด 360 เซนติเมตร
4. สวิตช์ชุดควบคุมภายนอกและภายในห้องโดยสารลิฟต์ ใช้แบบ Push button Switch จำนวน 34 ตัว
5. ใช้หลอด LED สีแดงในการบอกสถานะของลิฟต์เมื่อมีการกดชั้นของลิฟต์ จำนวน 22 ตัว
6. ใช้หลอด SEVENSEGMENT ในการบอกสถานะของห้องโดยสารลิฟต์ว่าอยู่ที่ชั้นใด จำนวน 4 ตัว
7. มอเตอร์ใช้ในการเคลื่อนที่ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้น-ลง เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 โวลต์ จำนวน 1 ตัว
8. มอเตอร์ใช้ในการ ปิด-เปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 โวลต์ จำนวน 1 ตัว
9. ใช้อิเล็กโทรนิก ขนาด 24 VDC, 10 Amp. จำนวน 14 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

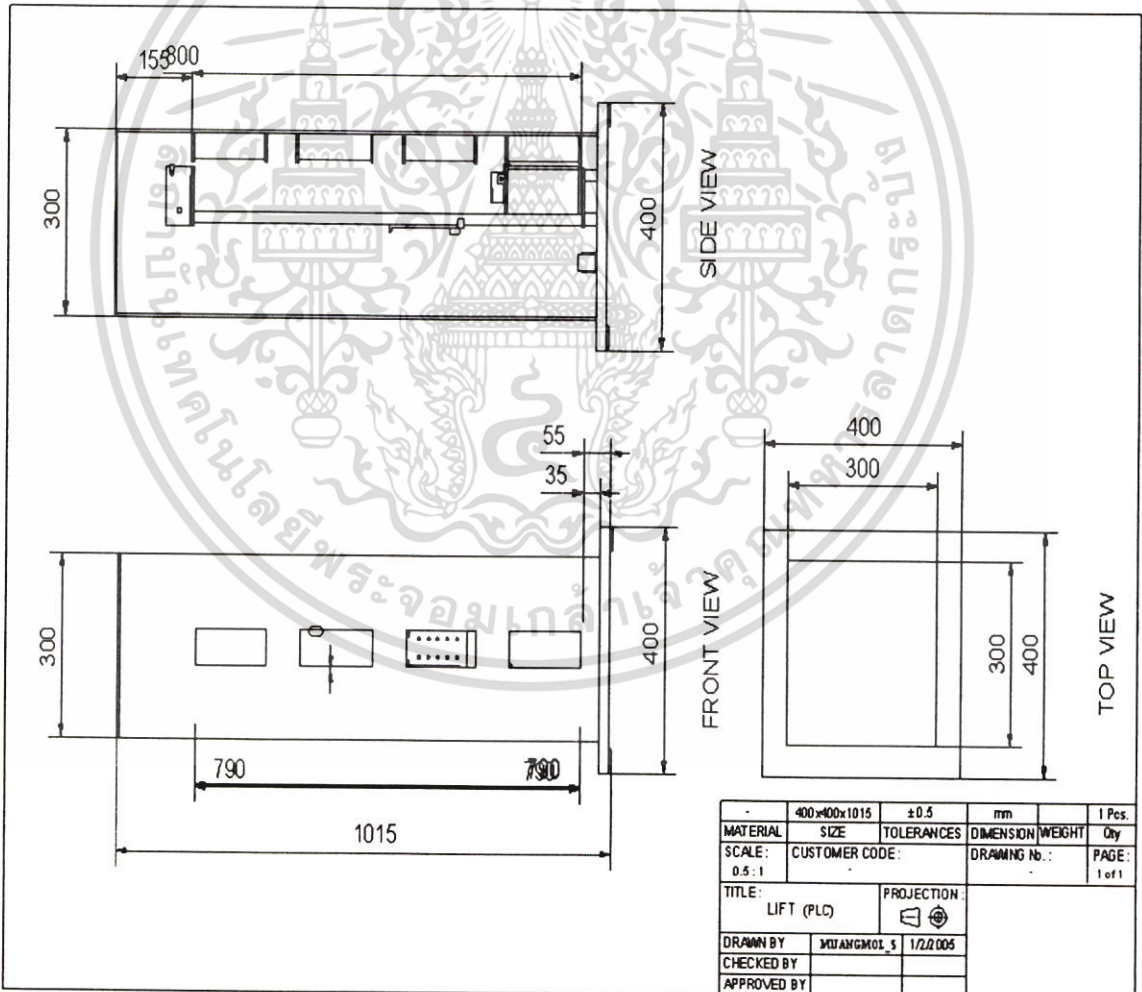
 <p>สอศ. กระทรวงศึกษาธิการ Ministry of Education, Culture and Sport</p>	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์	หน้า 3
--	---	---------------

3. การสร้างต้นแบบและตรวจสอบการตัดสินใจเลือกอุปกรณ์


ผู้จัดทำได้ทำการร่างเป็นแบบภาพของโครงสร้างและส่วนประกอบต่างๆ และทดลองสร้างต้นแบบขึ้นพร้อมกับทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ว่าสามารถทำงานได้ตามต้องการหรือไม่

4. การเขียนแบบชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์

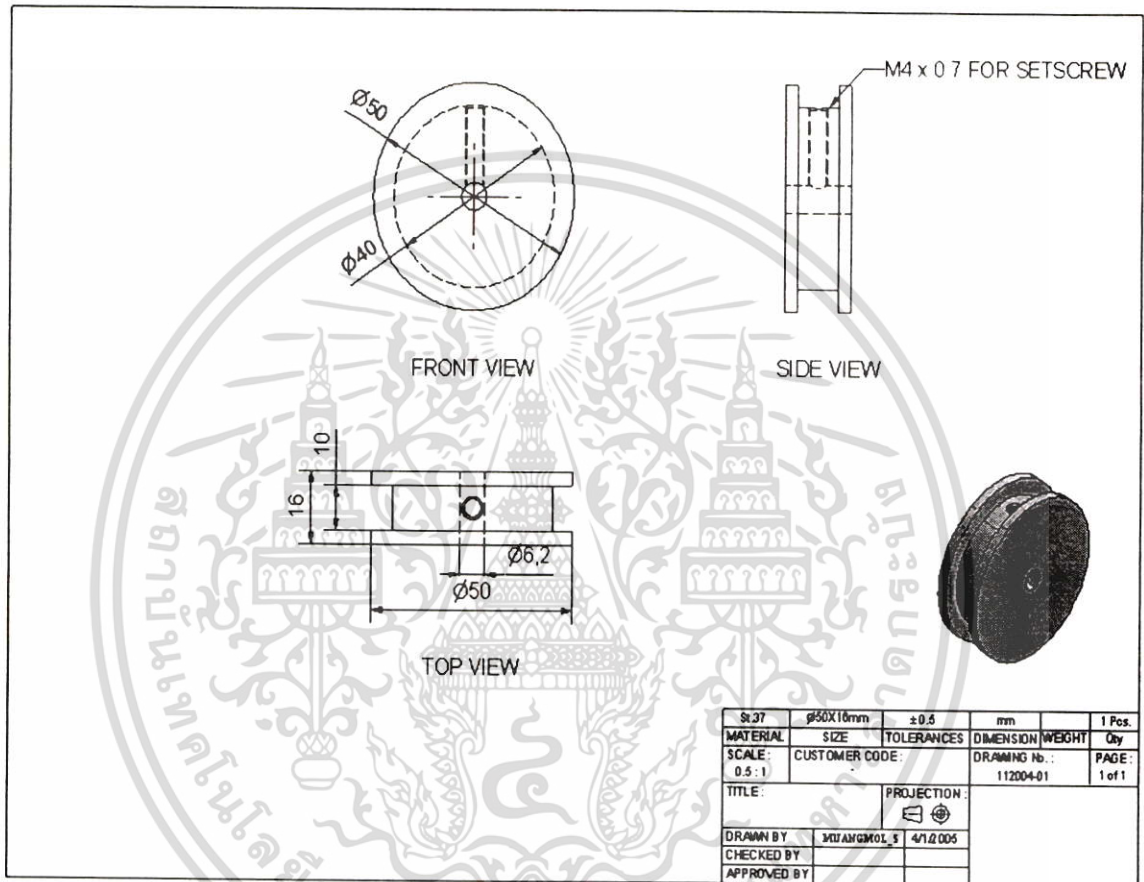
1.1 โครงสร้างชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์	หน้า 4
---	--	---------------

1.2 รายละเอียดคู่มือ




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

 <p>สอศ.</p>	<p>คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์</p>	<p>หน้า 5</p>
---	---	---------------

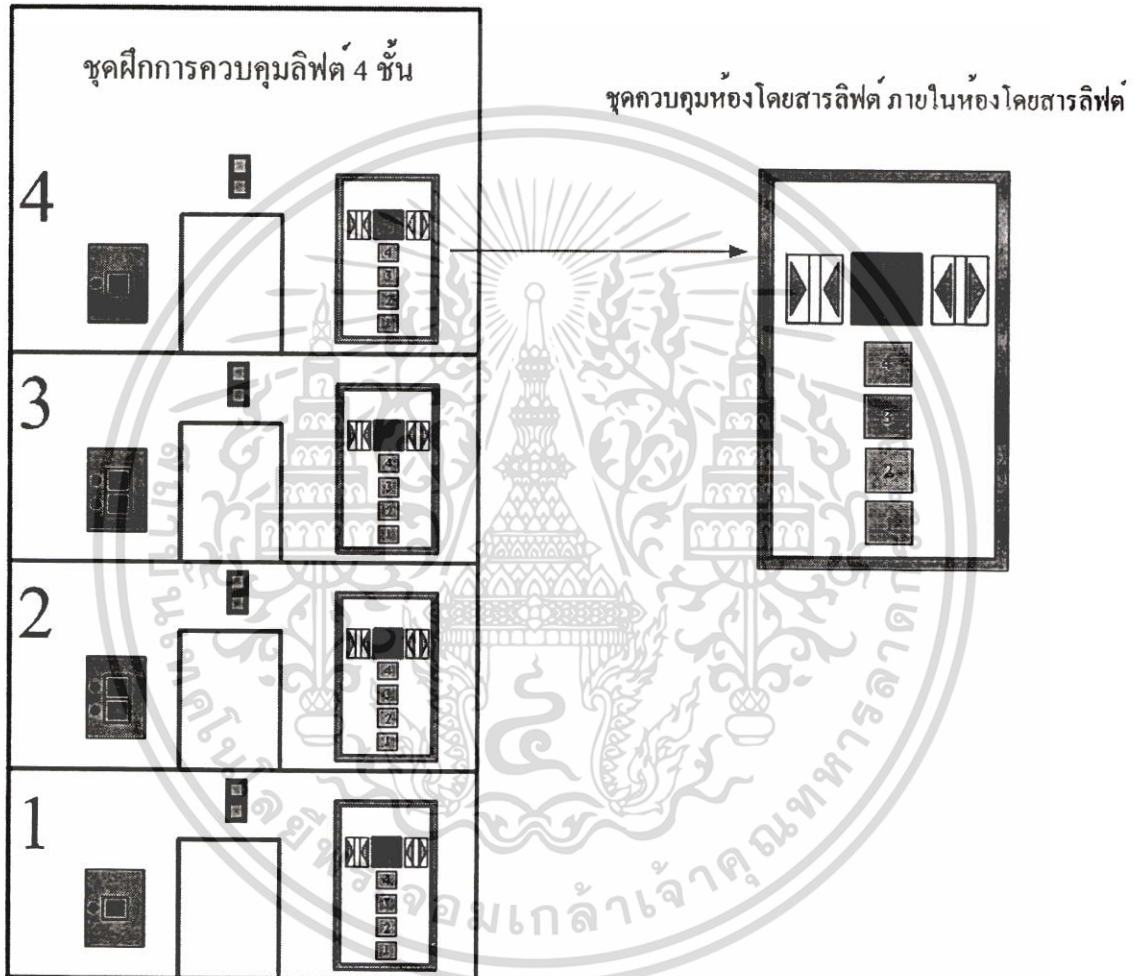
1.3 การประกอบส่วนต่างๆเข้าด้วยกัน




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<p>คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์</p>	<p>หน้า 7</p>
---	---	---------------

1.5 แสดงรายละเอียดชุดควบคุมภายในห้องลิฟต์ ด้านหน้าของชุดทดลองลิฟต์ 4 ชั้น

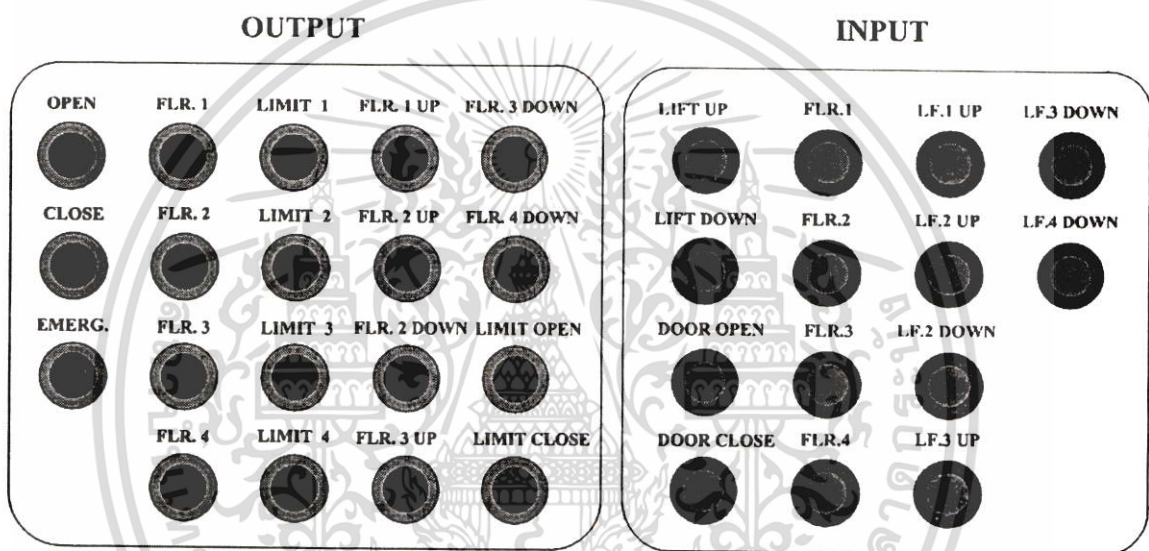


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์	หน้า 8
---	--	---------------

1.6 แสดงจุดต่อ อินพุต/เอาต์พุต ของชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น

INPUT / OUTPUT ชุดฝึกการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์	หน้า 9
---	--	---------------

5. คู่มือการใช้งาน

เอกสารฉบับนี้ใช้เป็นคู่มือการใช้งานชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์

6. เงื่อนไขการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์

1. เงื่อนไขการควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ จากภายนอกห้องลิฟต์

1.1 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 1

1.1.1 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 1

ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด

1.1.2 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 2

ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 2 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด

1.1.3 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 3

ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด

1.1.4 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 2

ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 2 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด

1.1.5 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 3

ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด

1.1.6 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 4

ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด

1.2 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 2

1.2.1 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 1

ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 1 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด


1.2.2 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 3

ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด

1.2.3 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 3

ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 3 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์	หน้า 10
---	--	--------------------------

1.2.4 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 4

ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 4 หยุด แล้วเป็นเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และเป็นเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด

1.2.5 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 2

ประตูลิฟต์เปิด และเป็นเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด

1.2.6 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 2

ประตูลิฟต์เปิด และเป็นเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด

1.3 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 3

1.3.1 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 1

ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 1 หยุดแล้วเป็นเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และเป็นเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด

1.3.2 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 2

ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุด แล้วเป็นเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และเป็นเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด

1.3.3 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 2

ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุดแล้วเป็นเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และเป็นเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด

1.3.4 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 4

ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องขึ้นไปชั้น 4 หยุดแล้วเป็นเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และเป็นเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด

1.3.5 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 3

ประตูลิฟต์เปิด และเป็นเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด

1.3.6 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 3

ประตูลิฟต์เปิด และเป็นเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด

1.4 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 4

1.4.1 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 1

ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 1 หยุดแล้วเป็นเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และเป็นเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด

1.4.2 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 2

ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุดแล้วเป็นเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และเป็นเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด


1.4.3 มีการกดสวิทซ์ขึ้น จากชั้น 3

ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 3 หยุด แล้วเป็นเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และเป็นเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด

1.4.4 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 3

ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 3 หยุด แล้วเป็นเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และเป็นเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์	หน้า 11
---	---	--------------------------

1.4.5 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 2







ห้องโดยสารลิฟต์จะต้องลงไปชั้น 2 หยุด แล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด

1.4.6 มีการกดสวิทซ์ลง จากชั้น 4


ประตูลิฟต์เปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วประตูลิฟต์จึงปิด

2.เงื่อนไขการควบคุมการ ปิด - เปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์

จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์

1. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 1 แล้วมีการกดสวิทซ์เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์  ประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกจนสุด แล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
2. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 2 แล้วมีการกดสวิทซ์เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์  ประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกจนสุด แล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
3. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 3 แล้วมีการกดสวิทซ์เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์  ประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกจนสุด แล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
4. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 4 แล้วมีการกดสวิทซ์เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์  ประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกจนสุด แล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
5. ขณะที่ห้องโดยสารลิฟต์กำลังปิด แล้วมีการกดสวิทซ์เปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์  ประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกจนสุด แล้วหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิดโดยอัตโนมัติ
6. ขณะที่ห้องโดยสารลิฟต์กำลังเปิด หรือเปิดจนสุดแล้ว มีการกดสวิทซ์ปิดประตูห้องโดยสารลิฟต์  ประตูห้องโดยสารลิฟต์เลื่อนปิดทันที
7. ในการ เปิด - ปิด ห้องโดยสารลิฟต์ จะกระทำได้ที่ต่อเมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ในตำแหน่งที่สามารถ เปิด - ปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ในแต่ละชั้นได้ ไม่สามารถ เปิด - ปิด ประตูห้องโดยสารลิฟต์ได้ เมื่อห้องโดยสารลิฟต์กำลังเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์	หน้า 12
---	---	--------------------------


เงื่อนไขการควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์

1. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 1

- 1.1 มีการกดสวิทช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปที่ชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด
- 1.2 มีการกดสวิทช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปที่ชั้น 3 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด
- 1.3 มีการกดสวิทช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปที่ชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
- 1.4 มีการกดสวิทช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์รเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด

2 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 2

- 2.1 มีการกดสวิทช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ลงไปที่ชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด
- 2.2 มีการกดสวิทช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปที่ชั้น 3 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด
- 2.3 มีการกดสวิทช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปที่ชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
- 2.4 มีการกดสวิทช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์รเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด


	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์	หน้า 13
---	---	------------------------------

3. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 3

- 3.1 มีการกดสวิทช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ลงไปที่ชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด
- 3.2 มีการกดสวิทช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ลงไปที่ชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
- 3.3 มีการกดสวิทช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปที่ชั้น 4 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
- 3.4 มีการกดสวิทช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์รอเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด







4. เมื่อห้องโดยสารลิฟต์อยู่ที่ชั้น 4

- 4.1 มีการกดสวิทช์หมายเลข 3 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปที่ชั้น 3 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด
- 4.2 มีการกดสวิทช์หมายเลข 2 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปที่ชั้น 2 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วปิด
- 4.3 มีการกดสวิทช์หมายเลข 1 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์ขึ้นไปที่ชั้น 1 หยุดแล้วหน่วงเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด
- 4.4 มีการกดสวิทช์หมายเลข 4 จากชุดควบคุมห้องโดยสารลิฟต์ ภายในห้องโดยสารลิฟต์ ห้องโดยสารลิฟต์รอเวลา 2 วินาที ประตูลิฟต์จึงเปิด และหน่วงเวลา 5 วินาที แล้วจึงปิด

	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์	หน้า 14
---	--	--------------------------


เงื่อนไขการควบคุมระบบแสดงสถานะของห้องโดยสารลิฟต์

1.มีการกดสวิทช์ปุ่มกดจากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์

- 1.1 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 1  จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์
ให้หลอด LED แสดงสถานะ ขึ้นจากชั้น 1 ติด และ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด
- 1.2 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 2  จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์
ให้หลอด LED แสดงสถานะ ขึ้นจากชั้น 2 ติด และ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด
- 1.3 มีการกดสวิทช์ขึ้น จากชั้น 3  จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์
ให้หลอด LED แสดงสถานะ ขึ้นจากชั้น 3 ติด และ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด
- 1.4 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 2  จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์
ให้หลอด LED แสดงสถานะ ลงจากชั้น 2 ติด และ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด
- 1.5 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 3  จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์
ให้หลอด LED แสดงสถานะ ลงจากชั้น 3 ติด และ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด
- 1.6 มีการกดสวิทช์ลง จากชั้น 4  จากชุดควบคุมภายนอกห้องโดยสารลิฟต์
ให้หลอด LED แสดงสถานะ ลงจากชั้น 4 ติด และ หลอด LED จะดับ เมื่อประตูห้องโดยสารลิฟต์เปิดออกสุด

2.เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิ้มิตสวิทช์ของแต่ละชั้น

- 2.1 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิ้มิตสวิทช์ชั้น 1
ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 1 ติด และ ดับเมื่อห้องโดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนสมิตสวิทช์ชั้น 2
- 2.2 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิ้มิตสวิทช์ชั้น 2
ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 2 ติด และ ดับเมื่อห้องโดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนสมิตสวิทช์ชั้น 1 หรือ ชั้น 3
- 2.3 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิ้มิตสวิทช์ชั้น 3
ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 3 ติด และ ดับเมื่อห้องโดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนสมิตสวิทช์ชั้น 4 หรือ ชั้น 2
- 2.4 เมื่อห้องโดยสารลิฟต์ชนลิ้มิตสวิทช์ชั้น 4
ให้หลอด 7-SEGMENT แสดงสถานะ ชั้น 4 ติด และ ดับเมื่อห้องโดยสารลิฟต์เคลื่อนที่ไปชนสมิตสวิทช์ชั้น 3

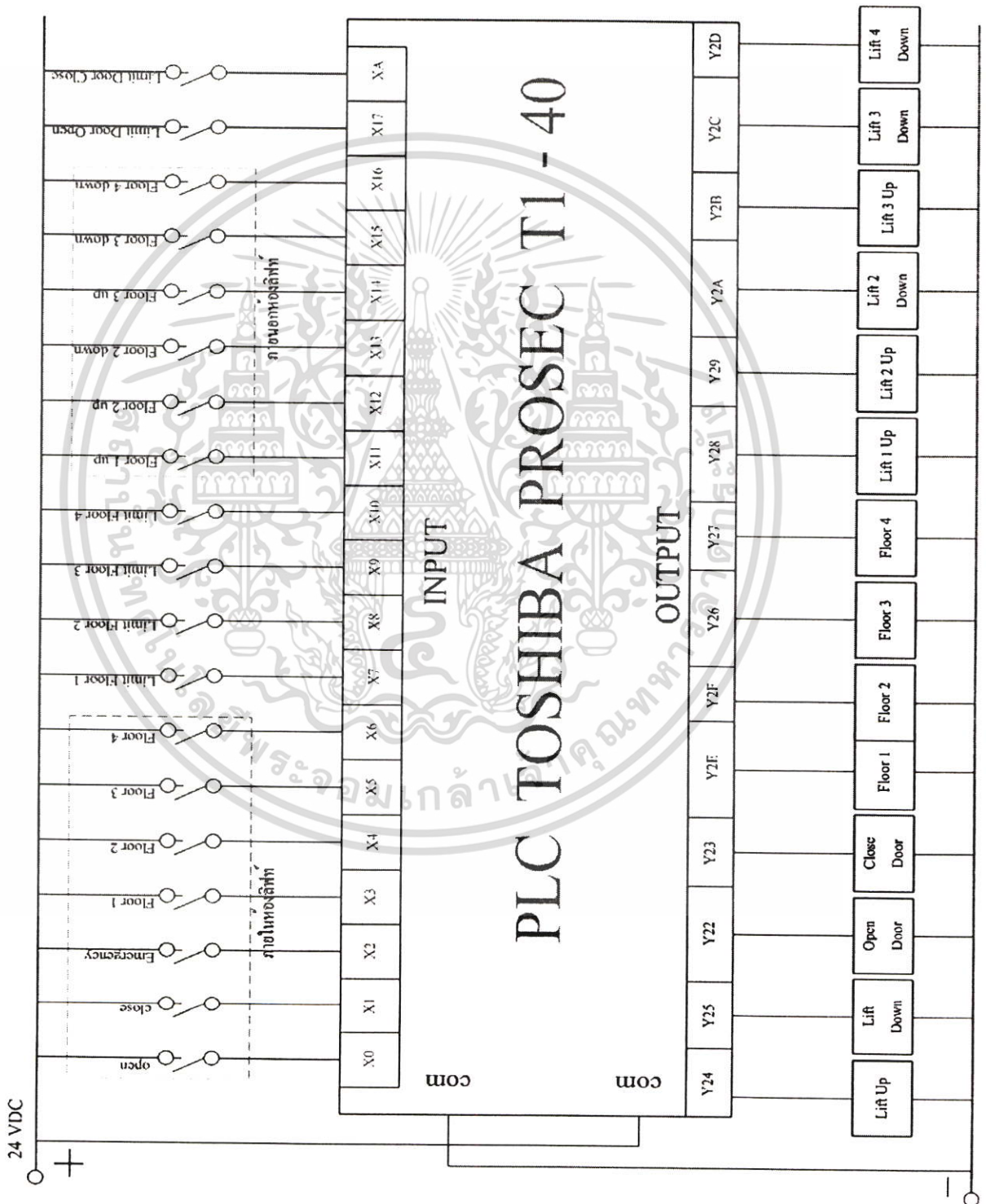
	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์	หน้า 15
---	--	--------------------------

3. กำหนดตำแหน่งอินพุตและเอาต์พุตให้กับ PLC ยี่ห้อ TOSHIBA รุ่น PROSEC T1-40 ดังนี้


ตำแหน่งของ OUTPUT	ตำแหน่งของ INPUT
LIFT UP =.....Y24.....	OPEN =.....X0.....
LIFT DOWN =.....Y25.....	CLOSE =.....X1.....
DOOR OPEN =.....Y22.....	EMERGENCY =.....X2.....
DOOR CLOSE =.....Y23.....	FLOOR 1 =.....X3.....
FLOOR 1 =.....Y2E.....	FLOOR 2 =.....X4.....
FLOOR 2 =.....Y2F.....	FLOOR 3 =.....X5.....
FLOOR 3 =.....Y26.....	FLOOR 4 =.....X6.....
FLOOR 4 =.....Y27.....	LIMIT FLOOR 1 =.....X7.....
LIFT 1 UP =.....Y28.....	LIMIT FLOOR 2 =.....X8.....
LIFT 2 UP =.....Y29.....	LIMIT FLOOR 3 =.....X9.....
LIFT 2 DOWN =.....Y2A.....	LIMIT FLOOR 4 =.....X10.....
LIFT 3 UP =.....Y2B.....	FLOOR 1 UP =.....X11.....
LIFT 3 DOWN =.....Y2C.....	FLOOR 2 UP =.....X12.....
LIFT 4 DOWN =.....Y2D.....	FLOOR 2 DOWN =.....X13.....
	FLOOR 3 UP =.....X14.....
	FLOOR 3 DOWN =.....X15.....
	FLOOR 4 DOWN =.....X16.....
	LIMIT OPEN =.....X17.....
	LIMIT CLOSE =.....XA.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

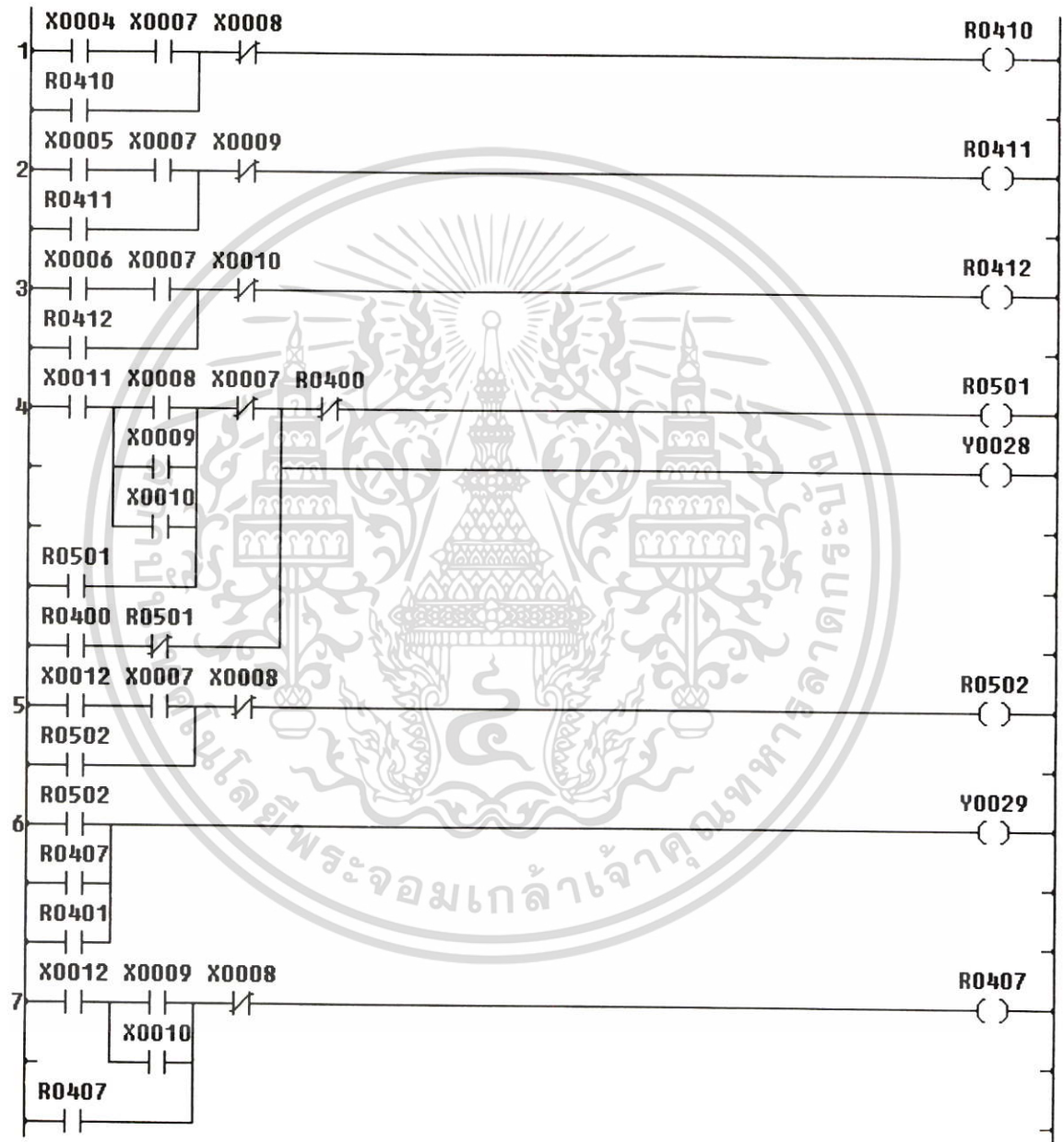
3. แผนผังแสดงการต่ออินพุตและเอาต์พุต ให้กับ PLC ซีรีส์ TOSHIBA รุ่น PROSEC T1-40




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

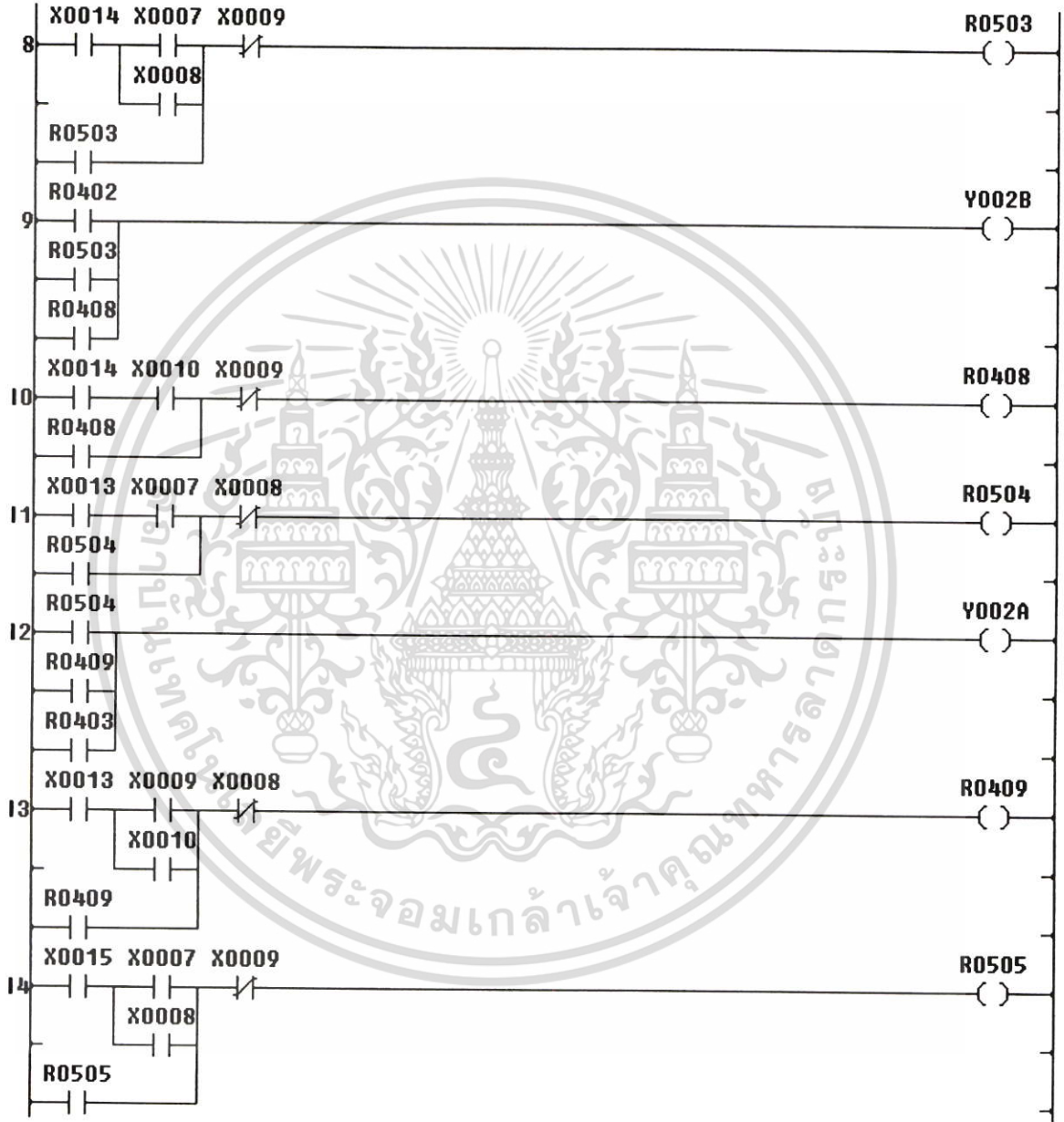
	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์	หน้า 17
---	--	--------------------------

4. ออกแบบ LADDER DIAGRAM




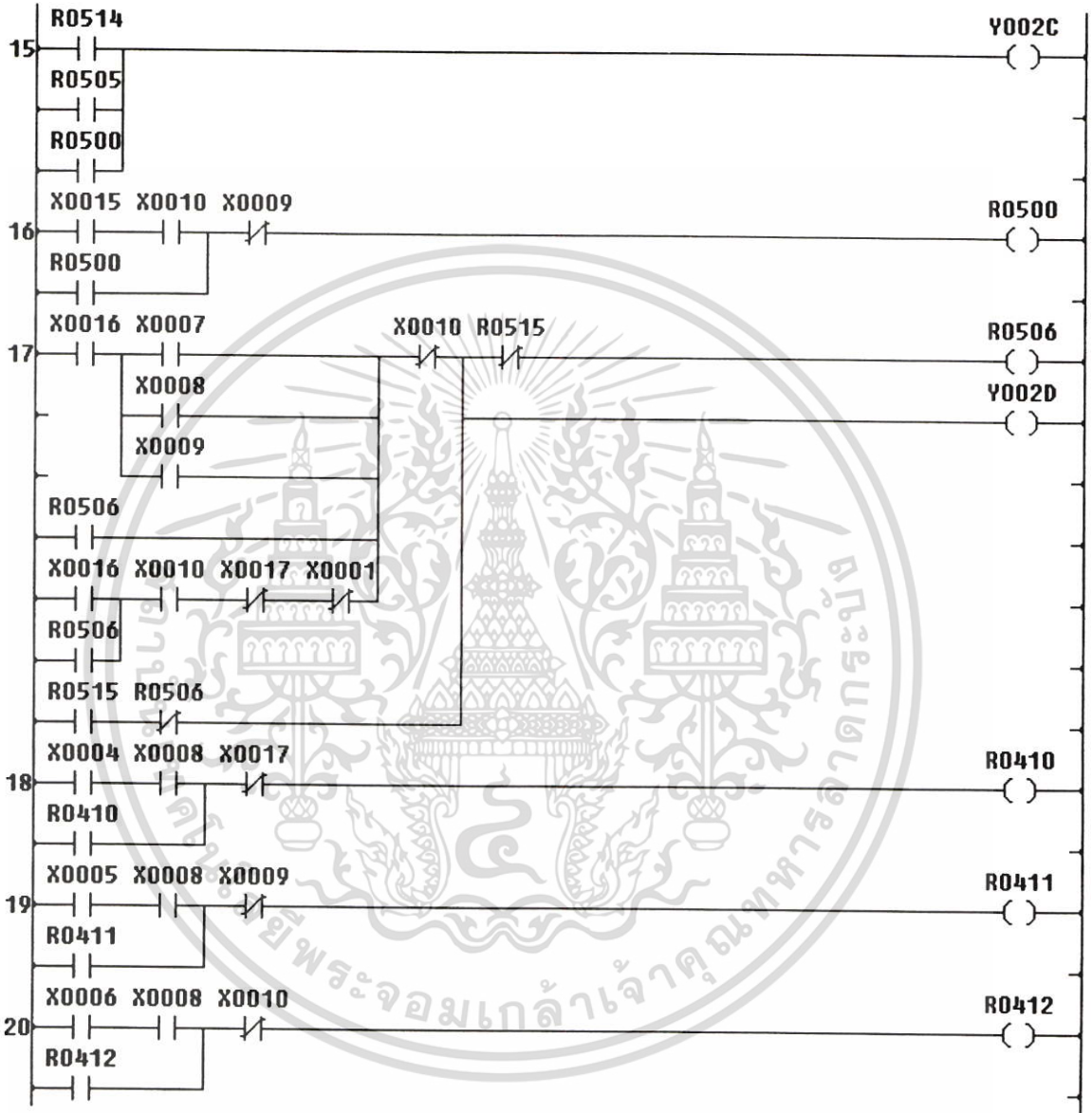
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

 <p>ส.อ.ศ.</p>	<p>คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์</p>	<p>หน้า 18</p>
---	--	--------------------



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<p>คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์</p>	<p>หน้า 19</p>
---	--	--------------------

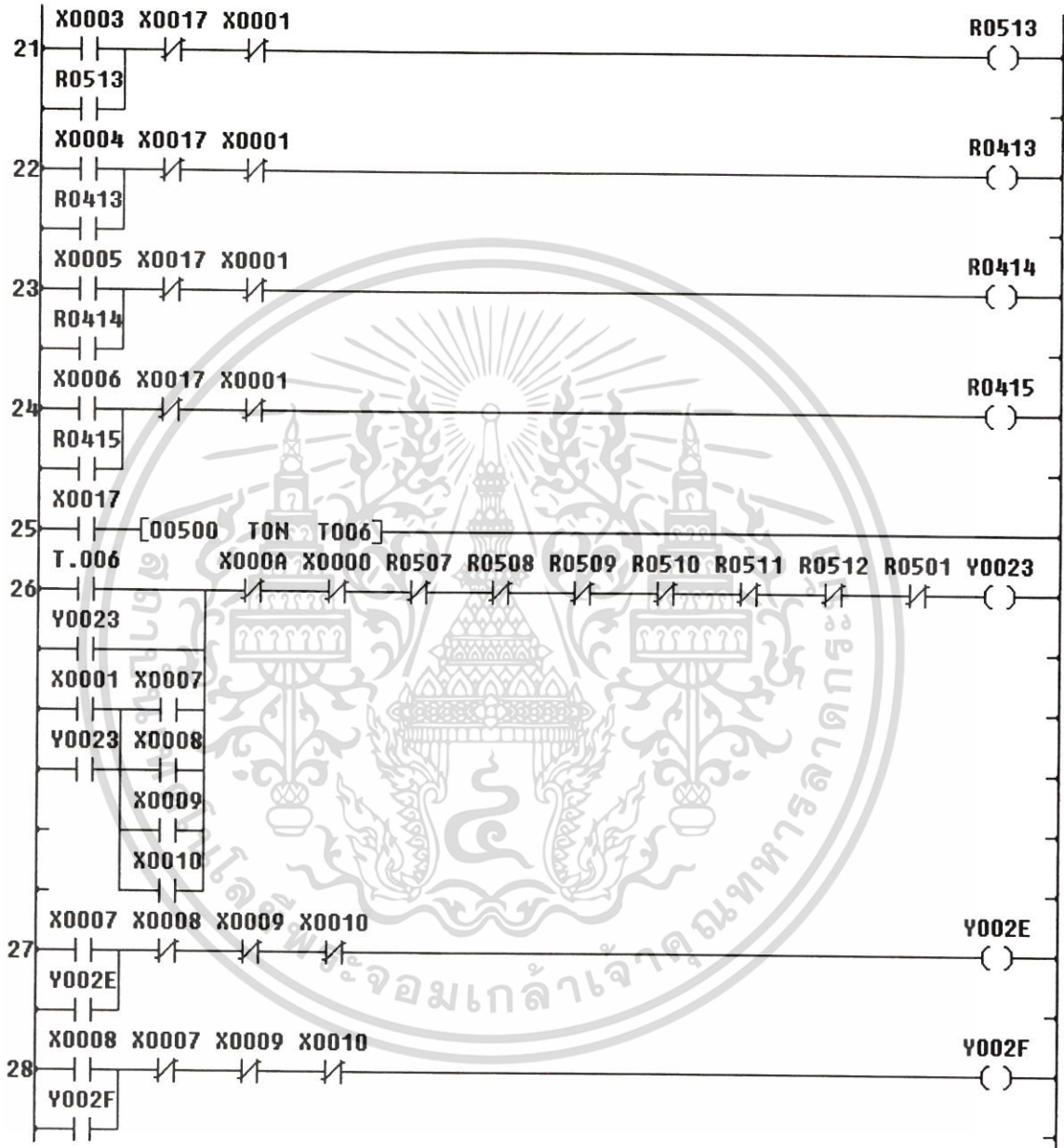


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




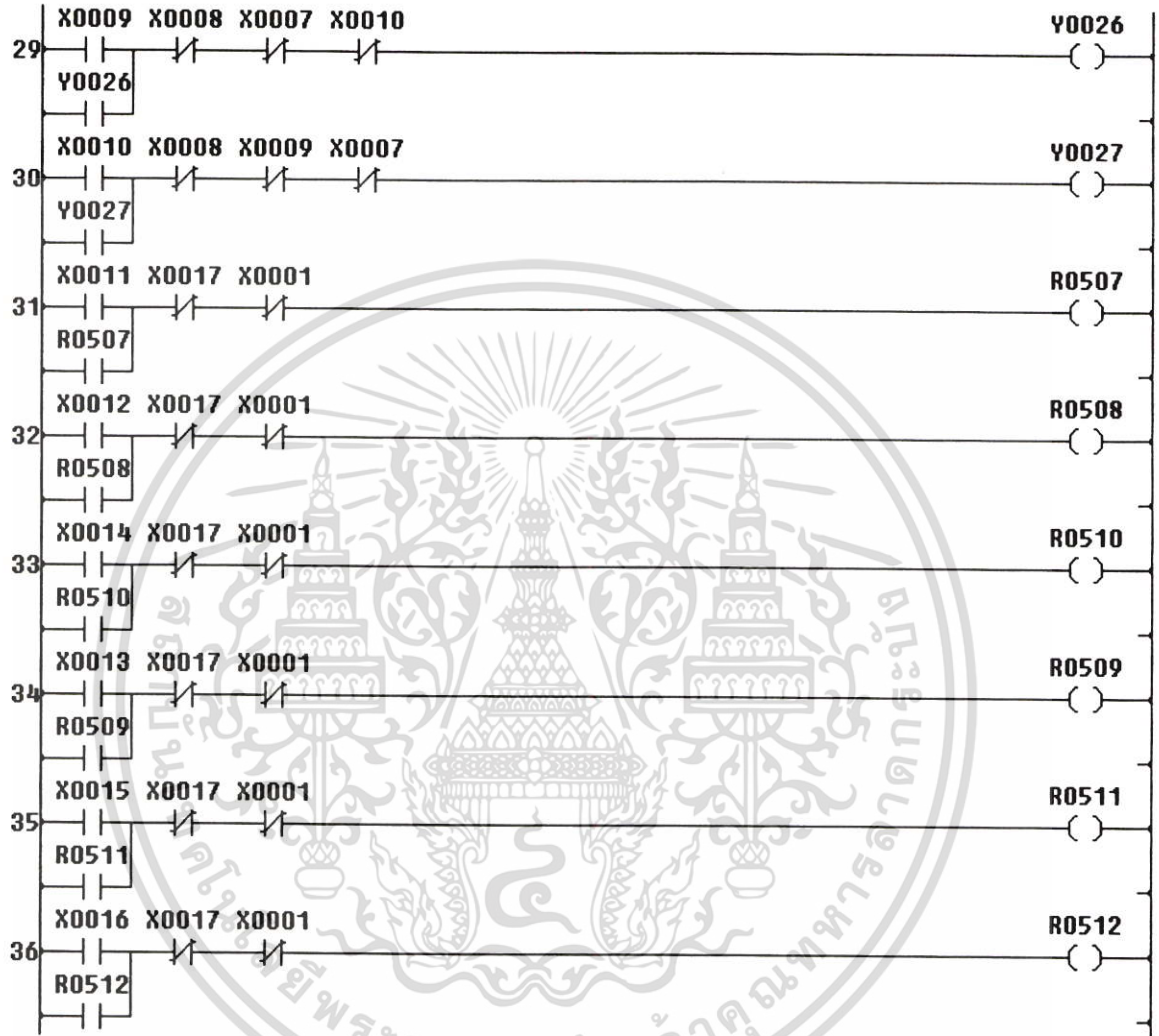
คู่มือการใช้งาน
ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์

หน้า
20




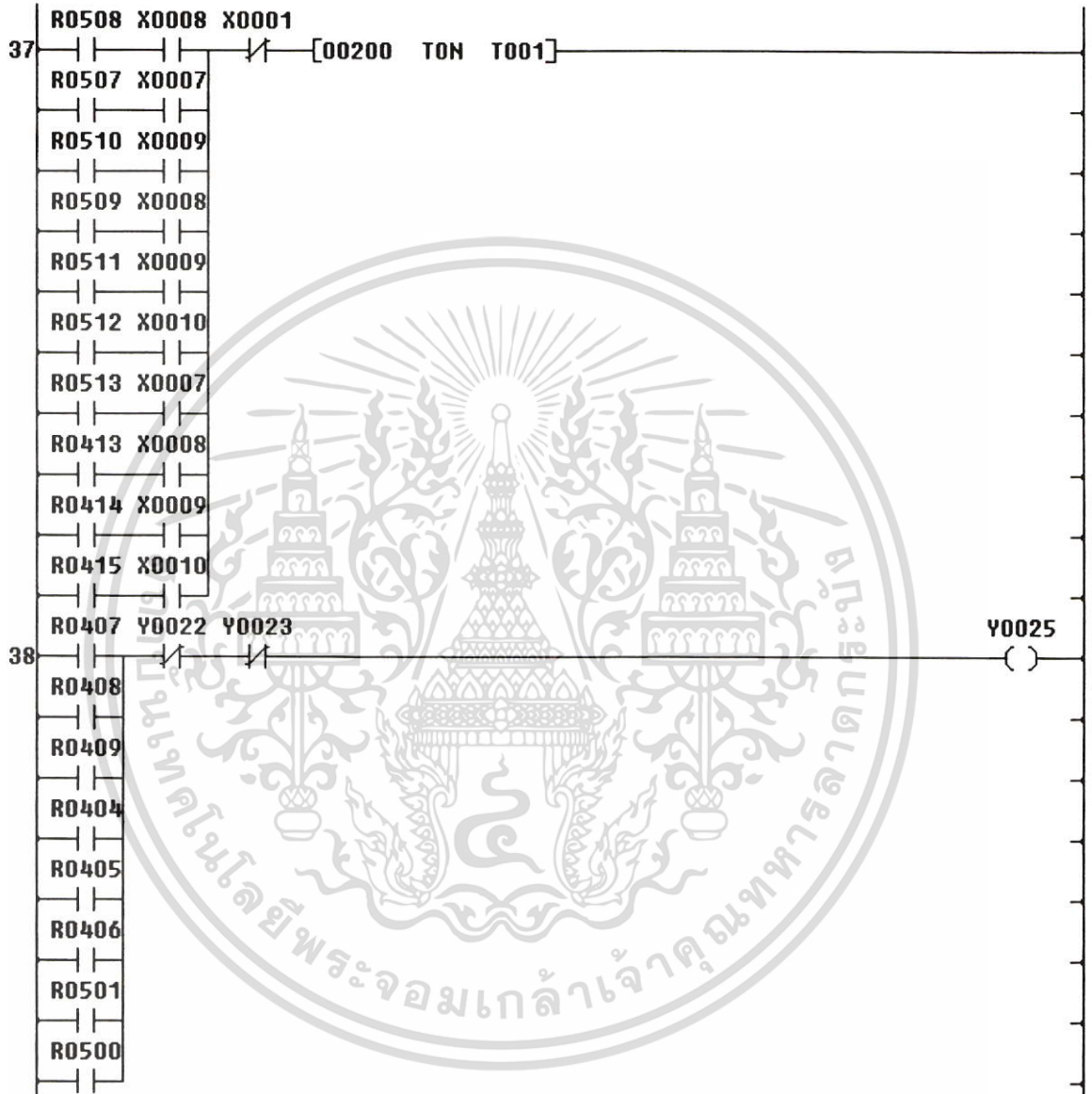
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์	หน้า 21
---	---	--------------------------




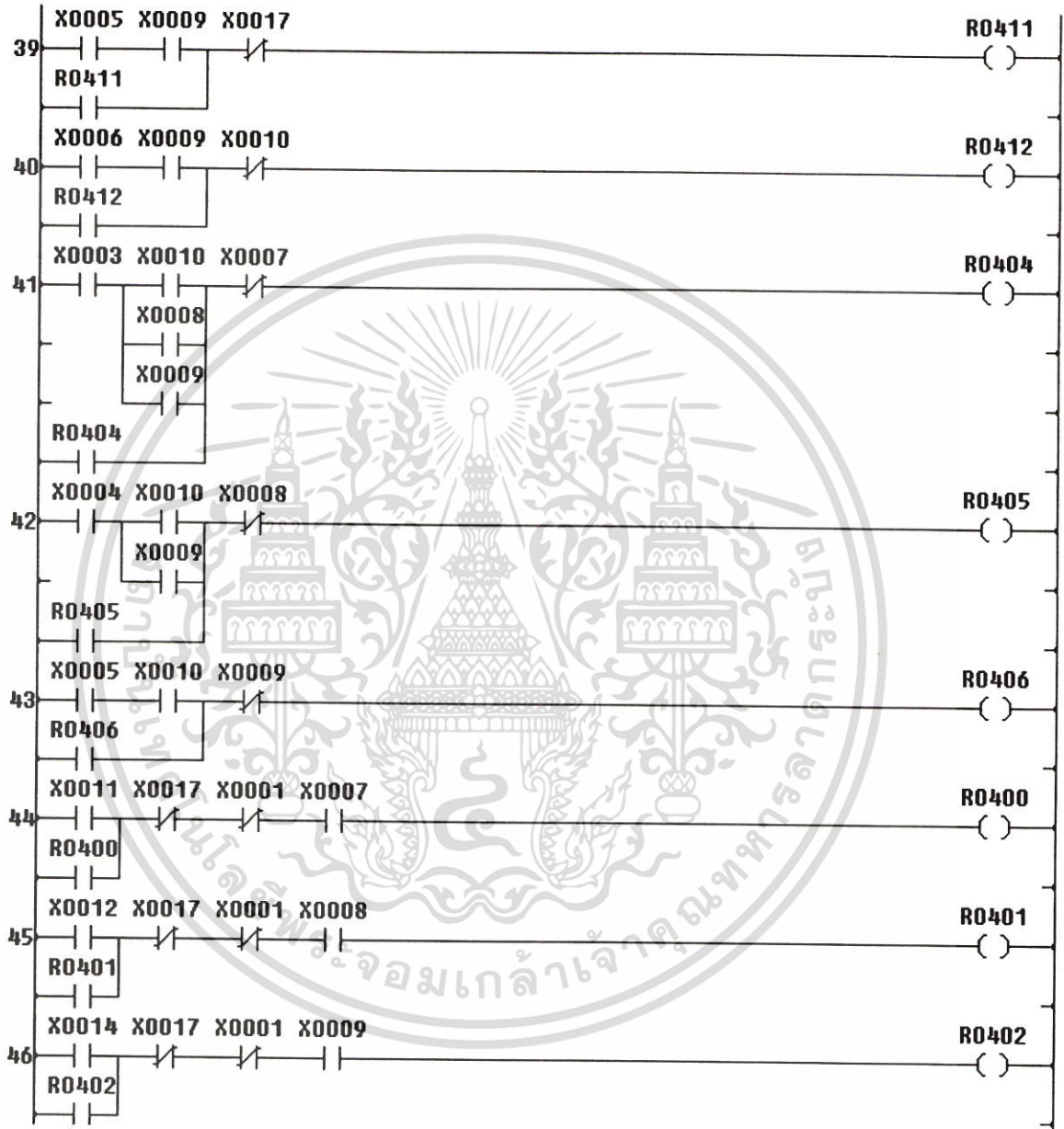
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์	หน้า 22
---	--	--------------------------




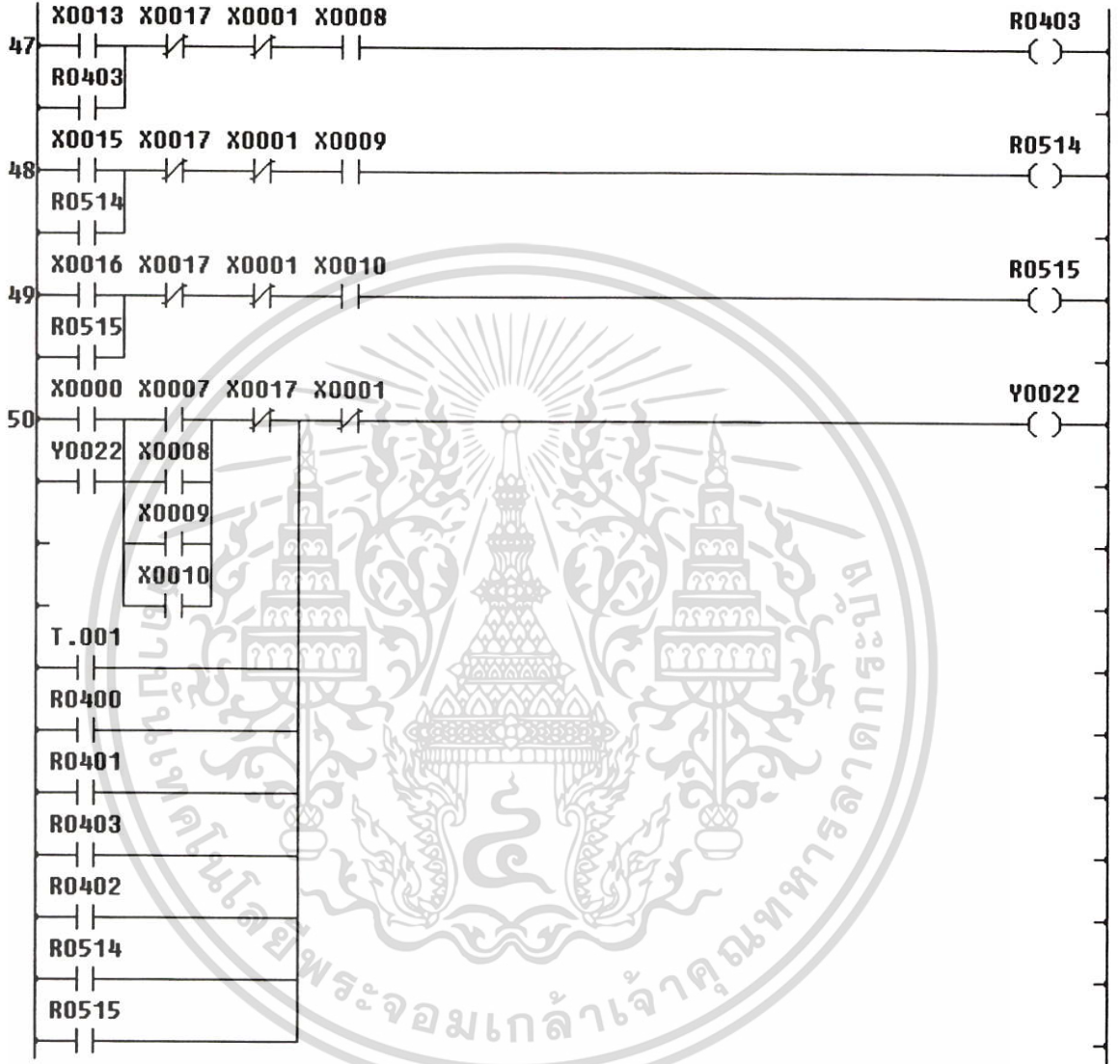
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์	หน้า 23
---	--	--------------------------




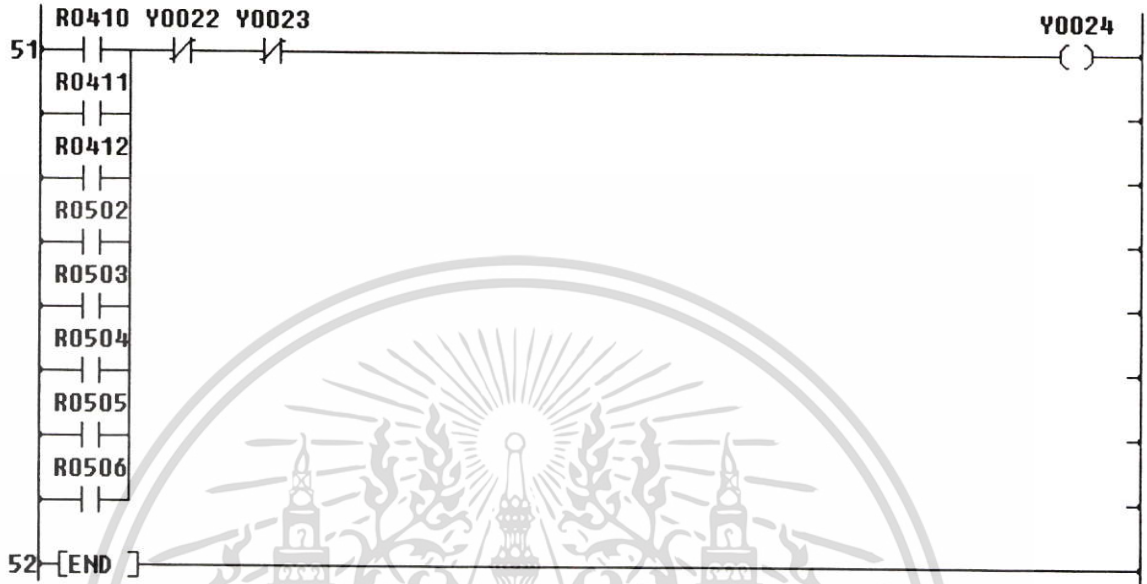
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

 <p>สอศ. กระทรวงศึกษาธิการ</p>	<p>คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์</p>	<p>หน้า 24</p>
---	--	--------------------




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

 <p>ศอศ. กรมส่งเสริมการศึกษานานาชาติ International Education Promotion Department</p>	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์	หน้า 25
--	---	--------------------------



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์	หน้า 26
---	---	------------------------------

5. ทำการเขียนโปรแกรมที่ได้ทำการออกแบบไว้โดยใช้โปรแกรม T-PDS for Windows version 2.0 ดังมีขั้นตอนดังนี้

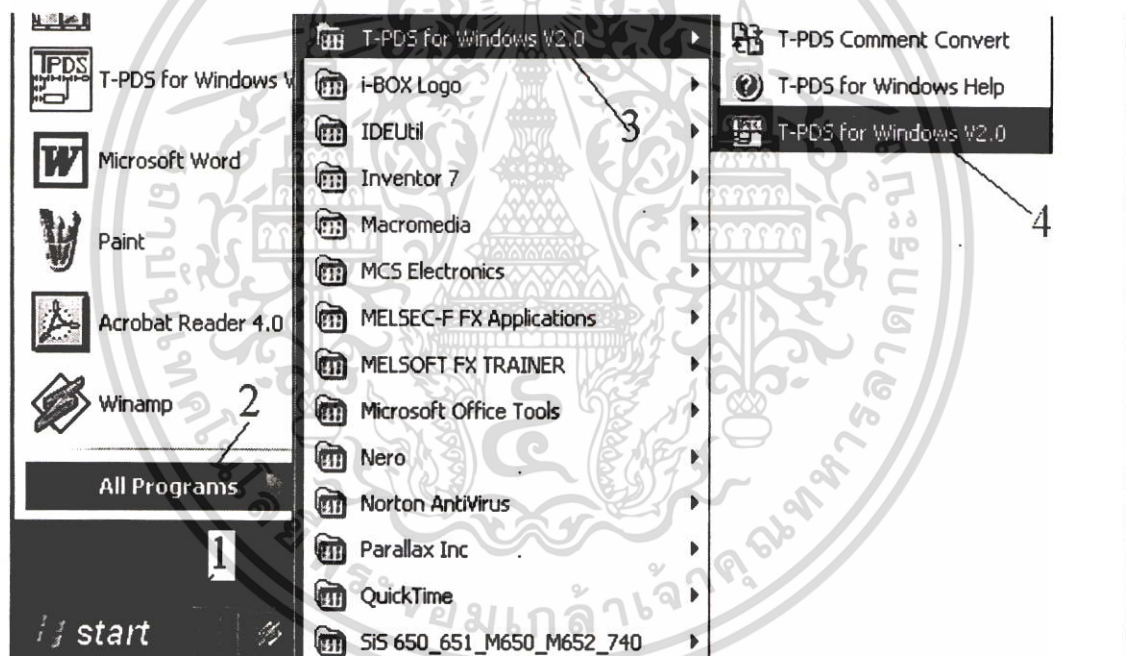
1. การเข้าสู่โปรแกรม

1. START


2.ALL PROGRAM

3.T-PDS for Windows V 2.0

4.T-PDS for Windows V 2.0

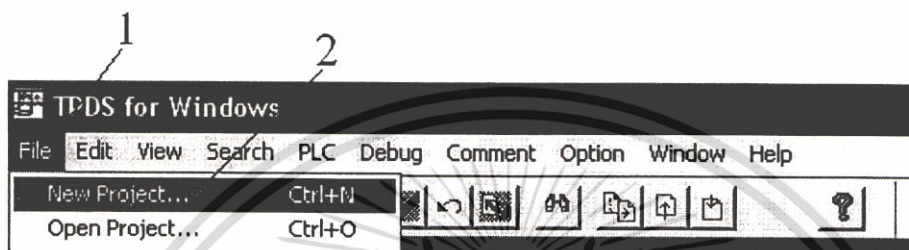


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบลคอนโทรลเลอร์	หน้า 27
---	--	--------------------------

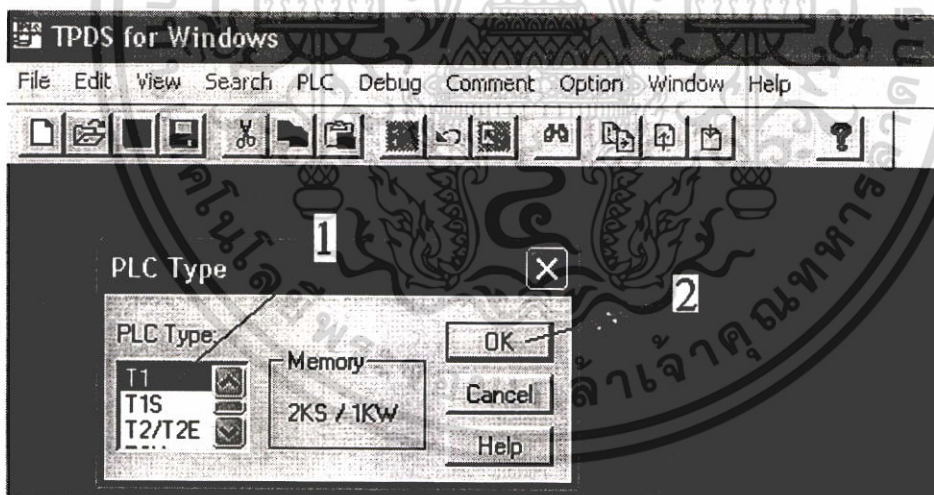
2. การสร้างโปรแกรม LADDER ใหม่

1. กด File
2. กด New Project




3. ตั้งค่าชนิดของ PLC

1. เลือก T1
2. กด OK



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์	หน้า 28
---	---	--------------------------

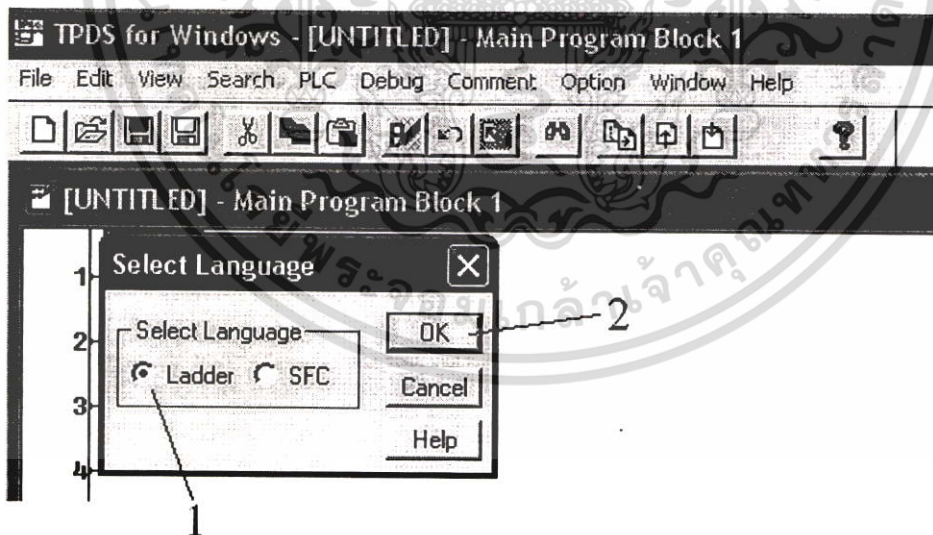
4. เข้าสู่ Edit Mode

1. กด Edit
2. กด Edit Mode




5. เลือก Language

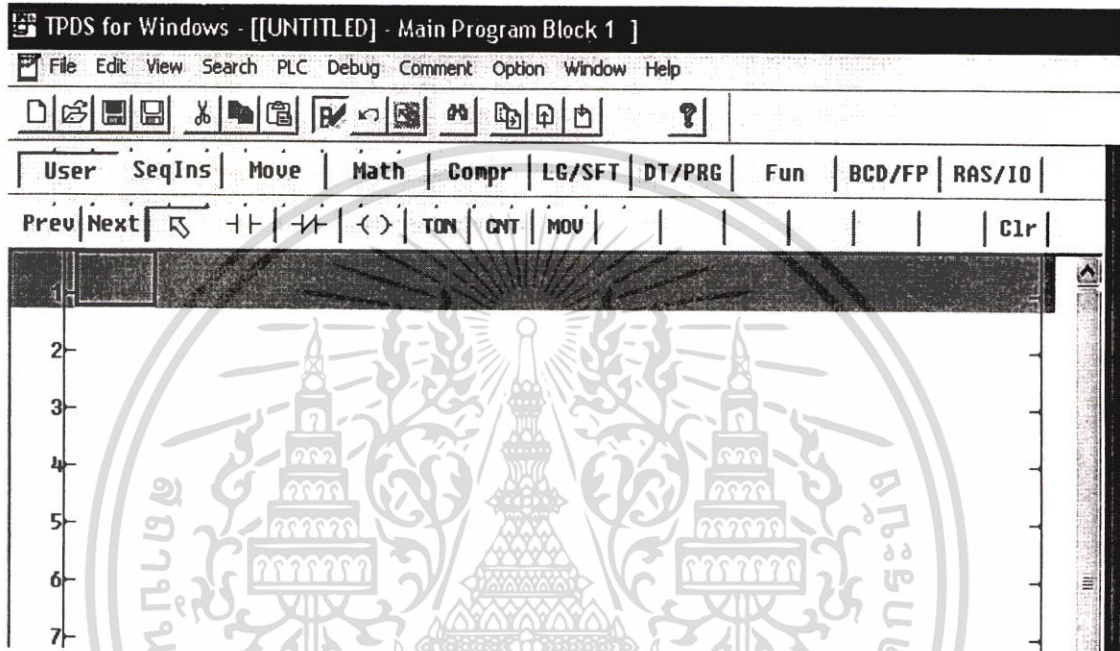
1. เลือก Ladder
2. กด OK



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

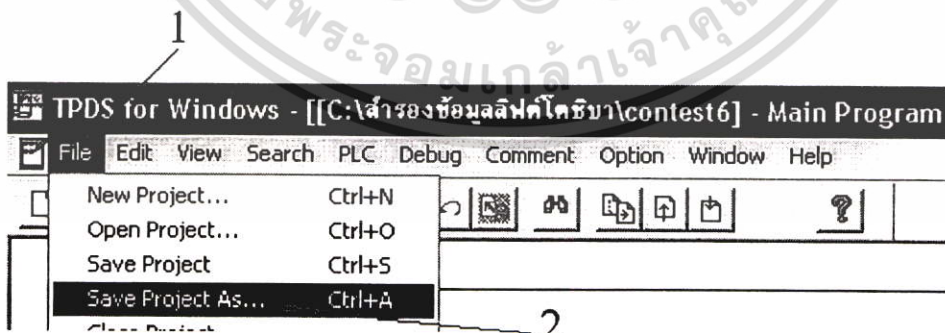
	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิตต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์	หน้า 29
---	---	--------------------------

6. เริ่มทำการป้อน โปรแกรม ด้วยการนำเอาโมดูลต่างๆนำไปวางในตำแหน่งต่างๆที่ได้ออกแบบไว้




7. เมื่อทำการเขียน โปรแกรมเสร็จแล้วให้ทำการบันทึกโปรเจค ดังนี้

1. กด File
2. กด Save Project As...

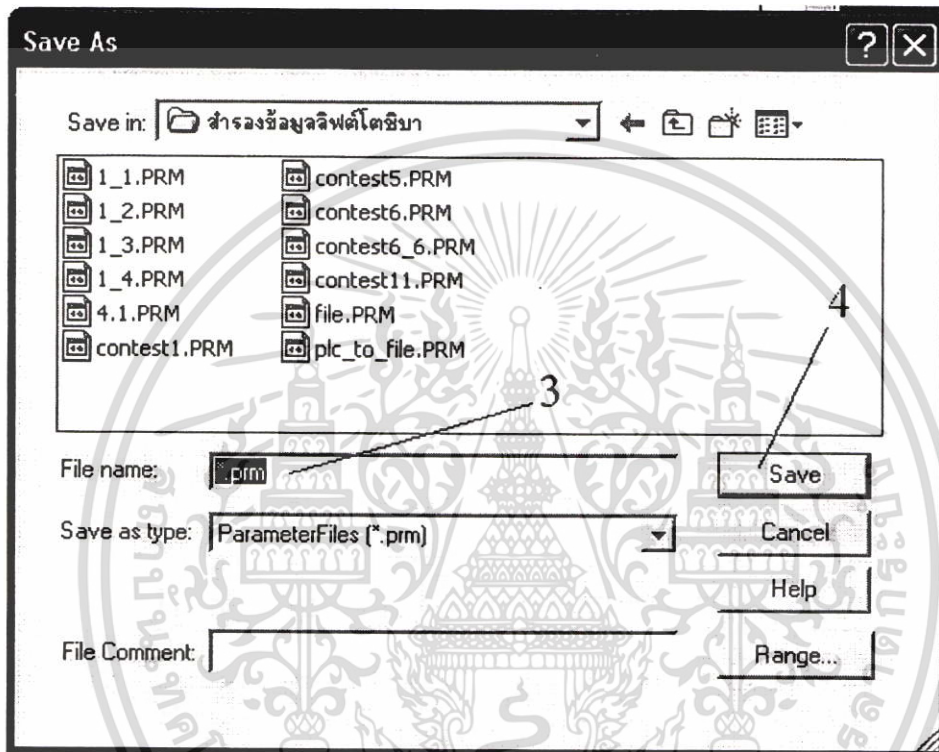


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์	หน้า 30
---	---	--------------------------

3. ตั้งชื่อโปรเจก

4. กด Save



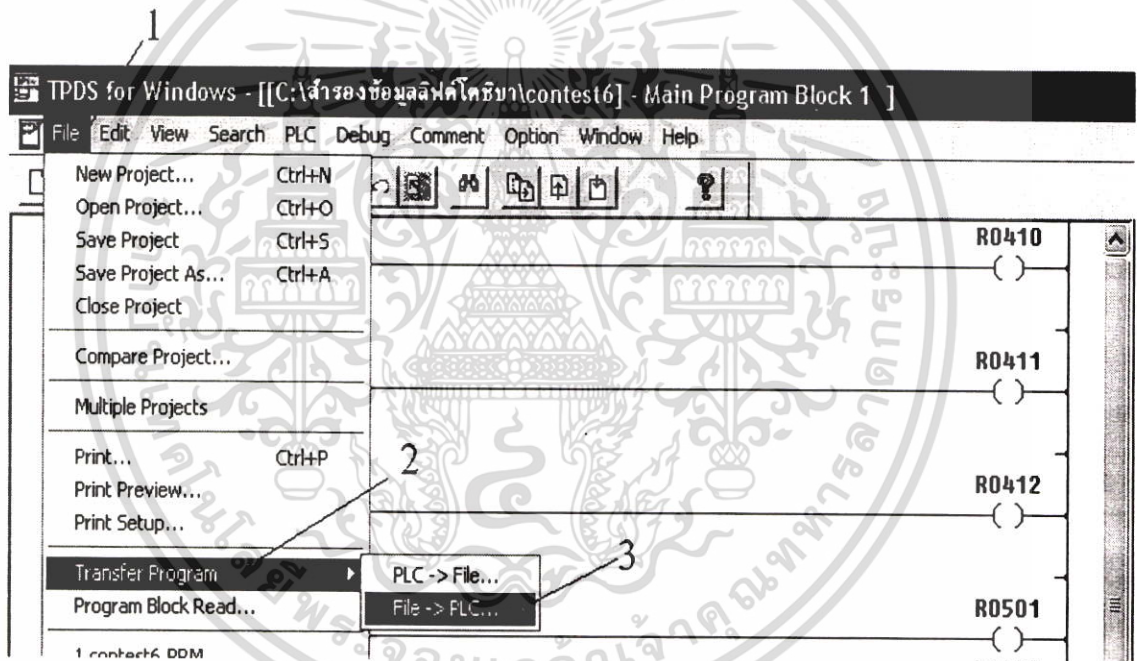
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเปิดคอนโทรลเลอร์	หน้า 31
---	---	--------------------------

7. ทำการเชื่อมต่อสายนำสัญญาณ ระหว่าง คอมพิวเตอร์ กับ PLC โดยที่ PLC อยู่ที่โหมด
PROGRAM

8. ทำการ Transfer Program ที่ได้เขียนเสร็จแล้วลงสู่ PLC ดังนี้


1. กด File
2. กด Transfer Program
3. กด PLC – File...

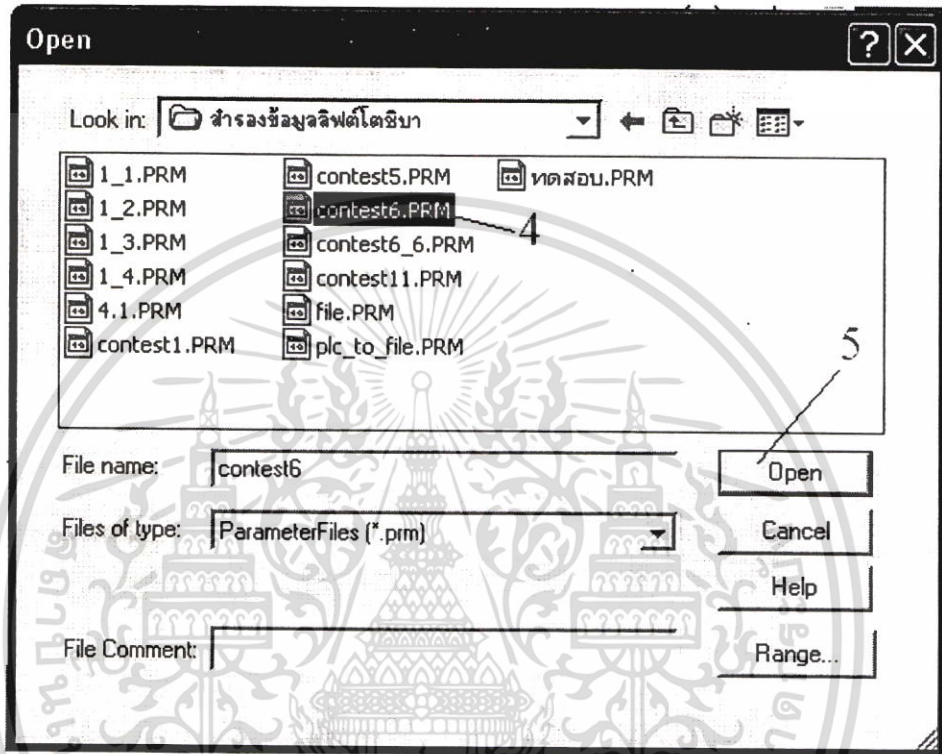


4. เลือกโปรเจกต์ที่ต้องการ Transfer Program

5. กด Open

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลัพท์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเปิดคอนโทรลเลอร์	หน้า 32
---	---	--------------------------



หมายเหตุ

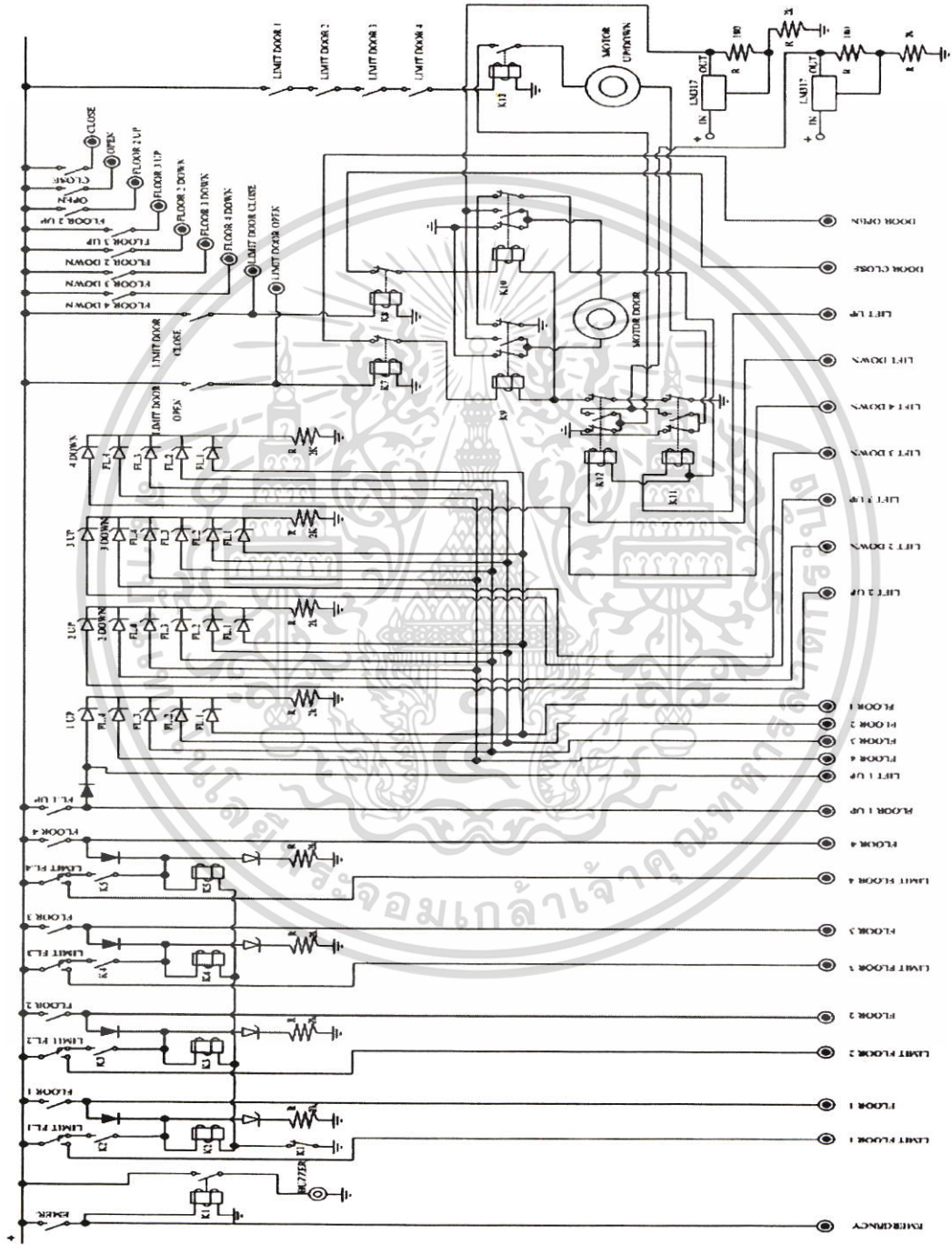
การ Transfer Program PLC จะต้องอยู่ที่โหมด Program เท่านั้น

9. เปลี่ยนโหมด PLC ไปที่โหมด RUN และทำการทดสอบโปรแกรมตามเงื่อนไขที่ได้ออกแบบไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คู่มือการใช้งาน ชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ 4 ชั้น ด้วยเครื่องโปรแกรมมาเบิลคอนโทรลเลอร์



Design By Mr.Muangnol Sampheg

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นายเมืองมกล เสนเฟิง
วัน เดือน ปีเกิด	28 พฤศจิกายน 2516
สถานที่เกิด	16/29 ถนนนกแก้ว ตำบลกุดป่อง อำเภอเมือง จังหวัดเลย 42000
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	59/135 ถนนรังสิตนครนายก ตำบลลำลูกกา อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2548 วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ ตำแหน่ง ครูอัตราจ้าง พ.ศ. 2547 วิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษกหนองจอก ตำแหน่ง ครูอัตราจ้าง พ.ศ. 2543 บริษัท ไทยอิมเมจิด จำกัด ตำแหน่ง CUSTOMER SERVICE SUPERVISER พ.ศ. 2537 บริษัท อิตาเลียน – ไทย (มหาชน) จำกัด ตำแหน่ง TECHNICAL พ.ศ. 2535 บริษัท ไทย – จีน ร่วมทุนอุตสาหกรรมเกลือ จำกัด ตำแหน่ง TECHNICAL
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2536 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วุฒิ ปวช. สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย พ.ศ. 2538 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วุฒิ ปวส. สาขาวิชาเครื่องกลไฟฟ้า มหาวิทยาลัยศรีปทุม พ.ศ. 2540 ปริญญาตรี วุฒิ อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต พ.ศ. 2548 ปริญญาโท วุฒิ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้