

การศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค  
กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
A STUDY OF ELECTRICAL TEACHER DEVELOPMENT NEEDS  
IN THE NORTHEASTERN TECHNICAL COLLEGES



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาการบริหารอาชีวศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย

เลขที่.....สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขทะเบียน.....31670

พ.ศ. 2541

วัน, เดือน, ปี.2.1.ร.ศ.2541

ISBN 974-622-326-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A STUDY OF ELECTRICAL TEACHER DEVELOPMENT NEEDS  
IN THE NORTHEASTERN TECHNICAL COLLEGES



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE  
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN VOCATIONAL ADMINISTRATION  
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL EDUCATION  
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY

1998

ISBN 974-622-326-7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาความต้องการการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า  
สังกัดวิทยาลัยเทคนิค

กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นักศึกษา

นายวิศิษฐ์ คันธวัฒน์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

อาจารย์อังฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.ศิริพรรณ ชุมนุ่ม

ระดับการศึกษา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาการบริหาร  
อาชีวศึกษา

ภาควิชา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรม-สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.

2541

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า  
สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้านความรู้รายวิชาช่างไฟฟ้า  
และ เพื่อเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้านความรู้รายวิชาช่างไฟฟ้า จำแนกตามอายุ วุฒิการศึกษา  
ประเภทของวิทยาลัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ อาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค

กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 17 สถานศึกษา จำนวนอาจารย์ 150 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม แบ่งออกได้เป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูล

ทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ความต้องการพัฒนา ด้านความรู้รายวิชาช่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC เพื่อหาค่าร้อยละ ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test และ F-test

## ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีพ ศึกษาศาสตร์ตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า อาจารย์ช่างไฟฟ้ามีความต้องการพัฒนาด้าน ความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้า อยู่ในระดับมาก ลำดับแรก คือ วิชาการระบบขนถ่ายเบื้องต้น ลำดับที่สองคือ วิชาอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรม ลำดับที่สามคือ วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า ลำดับที่สี่คือ วิชาเครื่องมือวัด อุตสาหกรรมและการควบคุมเบื้องต้น

2. เปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีพ ศึกษาศาสตร์ตะวันออกเฉียงเหนือ ด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้า ปรากฏผลดังนี้

2.1 อาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีพ ศึกษาศาสตร์ตะวันออกเฉียงเหนือ กลุ่มที่ต้องการพัฒนามากที่สุดคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี

2.2 อาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีพ ศึกษาศาสตร์ตะวันออกเฉียงเหนือ กลุ่มที่มีวุฒิการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีและกลุ่มที่มีวุฒิการศึกษาปริญญาหรือสูงกว่า มีความ ต้องการพัฒนาด้านความรู้รายวิชาชีพไม่แตกต่างกัน

2.3 อาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีพ ศึกษาศาสตร์ตะวันออกเฉียงเหนือ กลุ่มที่สังกัดวิทยาลัยที่เปิดสอนประเภทวิชาช่าง อุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว มีความต้องการพัฒนา ด้านความรู้วิชาชีพช่างไฟฟ้าสูงกว่ากลุ่มที่สังกัดวิทยาลัยที่เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา

Thesis Title	A study of Electrical Teacher Development Needs in the Northeastern Technical Colleges
Student	Mr. Visit Tuntavut
Thesis Adviser	Mrs. Ashare Suebsinskulchai
Thesis Co-advisor	Dr. Siripan Choomnoom
Level of Study	Master of Industrial Education in Vocational Administration Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Year	1998

### ABSTRACT

The objectives of this research were, to study of electrical teacher development needs in the northern technical colleges in electrical vocational knowledge, to compare electrical teacher development needs in the northeastern technical colleges according to age, educational degree earned and kind of institute.

The research samples consisted of 150 electrical teacher in 17 the Northeastern Technical Colleges. The research instrument was a constructed questionnaire with 2 parts included general data, development needs in electrical vocational knowledge. Data analysis utilized the frequency, arithmetic mean, percentage, standard deviation, t-test and F-test.

Research findings:

1. The study about electrical teacher development needs in the Northeastern Technical Colleges revealed that their needs were at high level in electrical vocational knowledge, and the first four subjects were Basic Transmitter, Industrial Electronics, Electric Control Programme, Industrial Instruments and Basic Control.

2. The Comparison of electrical teacher development needs in the northeastern technical colleges in electrical vocational Knowledge revealed that :

2.1 Electrical teacher in the northeastern technical colleges with the ages below 30 years had the highest development needs.

2.2 Electrical teacher needs in the northeastern technical colleges with different educational qualification had no significant differences.

2.3 Electrical teacher in the northeastern technical colleges with only one major field had higher level development needs than those with many major fields.



### กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดี เพราะได้รับความอนุเคราะห์อย่างดียิ่งจาก อาจารย์อังฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย ดร.ศิริพรรณ ชุมชุม ซึ่งให้คำแนะนำให้ข้อคิดเห็นและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ด้วยดีตลอดมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ คณบดีคณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมพร ไชยะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนาวรัตน์ วิไลชนม์ อาจารย์โอวาท พูลศิริ อาจารย์ไพรัตน์ พิภน้อย อาจารย์ ดร.มาลัย จีระวัฒนะเกษมศร ที่ได้ให้คำแนะนำและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำในการปรับปรุงแบบสอบถามรวมทั้ง ท่านผู้บริหารสถานศึกษาและอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษา

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อธงชัย ตันธวัฒน์ คุณแม่สวัสดิ์ ตันธวัฒน์ ที่ได้ทุ่มเททั้งชีวิตและจิตใจเพื่อการศึกษาของบุตรตลอดมา ขอขอบคุณ คุณยุพดี ตันธวัฒน์ คุณขวัญเรือน ตันธวัฒน์ คุณโสภิตา ตันธวัฒน์ ที่ให้กำลังใจจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ

วิศิษฐ์ ตันธวัฒน์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ .....	VI
สารบัญตาราง.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย.....	8
บทที่ 2 วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	10
หลักสูตร.....	10
ความหมายของหลักสูตร.....	10
ความสำคัญของหลักสูตร.....	11
องค์ประกอบของหลักสูตร.....	13
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2538	
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้า.....	15
การพัฒนानุคลากร.....	33
ความหมายของการพัฒนานุคลากร.....	33
แนวคิดการพัฒนานุคลากร.....	35
ความมุ่งหมายของการพัฒนานุคลากร.....	36
ความสำคัญและความจำเป็นในการพัฒนานุคลากร.....	37
กระบวนการพัฒนานุคลากร.....	38
กิจกรรมหรือวิธีการพัฒนานุคลากร.....	42
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	57
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	57

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	58
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	59
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	60
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	<b>63</b>
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	64
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความต้องการพัฒนา ของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....	66
ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามอายุ.....	78
ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามวุฒิการศึกษา.....	124
ตอนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามประเภทของวิทยาลัย	141
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>163</b>
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	163
สมมติฐานของการวิจัย.....	163
วิธีดำเนินการวิจัย.....	164
สรุปผลการวิจัย.....	164
อภิปรายผลการวิจัย.....	176
ข้อเสนอแนะ.....	187
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	189
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>191</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>196</b>
<b>ประวัติผู้เขียน.....</b>	<b>223</b>

## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1	แสดงจำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง อาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	58
2	แสดงข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ช่างไฟฟ้า.....	64
3	แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความต้องการ พัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้านความรู้รายวิชาชีพ	66-67
4	แสดงการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามอายุ.....	78-92
5	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิชาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	93
6	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	98
7	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิชาเครื่องกลไฟฟ้ากระแตรง ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	98
8	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิชาหม้อแปลงไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	99
9	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิชามอเตอร์ไฟฟ้า กระแสลับระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ.....	100

สารบัญตาราง ( ต่อ )

ตารางที่	หน้า
10	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ ..... 100
11	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ ..... 101
12	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ..... 101
13	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ..... 102
14	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ..... 102
15	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ..... 103
16	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิชาการส่องสว่าง ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ..... 103
17	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในโรงงาน ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ..... 104
18	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิชากฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ..... 104

สารบัญตาราง ( ต่อ )

ตารางที่	หน้า
19	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิชาเทคนิคการติดตั้ง และบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ..... 105
20	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสสลับ ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ ..... 105
21	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิชาเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศ 1 ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ ..... 106
22	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิชาเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศ 2 ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ ..... 106
23	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของทุกรายวิชาช่างไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุ..... 107
24	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 2 . สัญลักษณ์ และอุปกรณ์ติดตั้งไฟฟ้า สายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันและการต่อสายดิน มอเตอร์ไฟฟ้า การควบคุมเบื้องต้น เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก ระหว่างกลุ่มอายุ..... 108
25	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 4 ออกแบบ และเขียนแบบงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างและระบบไฟฟ้ากำลัง ระหว่างกลุ่มอายุ..... 108

สารบัญตาราง ( ต่อ )

หน้า

ตารางที่

26	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 7. การแปลง วงจรรวมต้านทานแบบเดลต้า-สตาร์ ดีเทอร์มิแนนท์ กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรรีดิวซ์ เมชเคอร์เรนท์ ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ .....	109
27	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 12. โครงสร้าง ส่วนประกอบ วงจรขดลวดอาร์มีเจอร์ และหลักการทำงานของเครื่องกำเนิด และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง คอมมิวเตชัน อาร์มีเจอร์รีแอคชัน ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ .....	109
28	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 13. การคำนวณ ค่าการสูญเสีย ประสิทธิภาพคุณลักษณะ การควบคุมและการนำเครื่องกล ไฟฟ้า ไปใช้งาน ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	110
29	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 14. หลักการเกิด แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในหม้อแปลงไฟฟ้า สมการแรงดัน อัตราส่วนการแปลง การคำนวณหาขนาดและประสิทธิภาพของหม้อแปลง ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	110
30	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 15. ส่วนประกอบ โครงสร้าง ชนิดของหม้อแปลง การขนานหม้อแปลง ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	111
31	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 16. ชนิด โครงสร้าง ส่วนประกอบและหลักการทำงานของมอเตอร์ 1 เฟส และ 3 เฟส คุณลักษณะ ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	111
32	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 17. การส ดาร์ต การกลับทางหมุน การหยุดมอเตอร์ การนำไปใช้งานและการบำรุงรักษา ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ.....	112

สารบัญตาราง ( ต่อ )

หน้า

ตารางที่

33	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 18. หลักการทำงาน ของเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดต่างๆ เครื่องวัดกระแส แรงดัน ความต้านทาน กำลังไฟฟ้า และเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดอื่น ๆ ทั้งไฟฟ้ากระแส ตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ การขยายย่านวัด ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ .....	112
34	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 19. หลักการ ทำงาน และการใช้เครื่องบันทึกสัญญาณ วิธีการใช้เครื่องวัดไฟฟ้า และ ความคลาดเคลื่อน ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ .....	113
35	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 21. หลักการ สตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับแบบ 1 เฟส และ 3 เฟส การควบคุมความเร็วและการหยุดมอเตอร์ด้วยวิธี ต่าง ๆ ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	113
36	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 22. หลักการ ทำงาน และโครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรม คำสั่ง การป้อนข้อมูล ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	114
37	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 23. วงจรใช้งาน ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบนิวเมติกส์ และ ไฮดรอลิกส์ การแก้ไขและปรับปรุงโปรแกรมระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ .....	114
38	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 24. ระบบ แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ เฟส การต่อโหลดแบบสมดุลไม่สมดุลกำลังไฟฟ้า ในระบบ 3 เฟส การแก้เพาเวอร์แฟกเตอร์ ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ .....	115

ตารางที่

39	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 25. วิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ เช่น ทฤษฎีเมฆเคอร์เรนท ทฤษฎีเทเวนิน ทฤษฎีอินอร์ตัน วิเคราะห์วงจรโดยวิธีโวลเตจระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	115
40	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 26. โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า ตรวจสอบอุปกรณ์และวงจรของเครื่องใช้ไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	116
41	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 27. หลักการทำงานของทรานซิสเตอร์ และวงจรใช้งาน วงจรควบคุมความเร็วและกลับการหมุนของมอเตอร์ พร้อมมัลติคโคอะแกรม วงจรตรวจจับและสัญญาณเตือนภัยชนิดต่าง ๆ ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	116
42	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 28. การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่แบบต่าง ๆ วงจรขยายแรงดัน การควบคุมไฟฟ้ากระแสสลับ ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	117
43	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 33. แหล่งกำเนิดแสง ความถี่ แถบสี หน่วยวัด ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงกับระยะทาง คุณสมบัติของแสง ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	117
44	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 34. โครงสร้าง ส่วนประกอบและการใช้งานของหลอดไฟฟ้า รูปแบบการกระจายแสงของดวงโคมชนิดต่าง ๆ ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	118
45	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 35. วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และวิธีการติดตั้งไฟฟ้าด้วยท่อพีวีซี สายอ่อน ท่อโลหะ การเดินสายในราง การติดตั้งไฟฟ้าในสถานที่อันตราย ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	118

สารบัญตาราง ( ต่อ )

หน้า

ตารางที่		
46	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 36. ตู้สวิตช์ พร้อมอุปกรณ์ควบคุมและป้องกัน ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	119
47	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 38. กฎและมาตรฐานของการไฟฟ้า มาตรฐานอุตสาหกรรม(มอก.) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวสท. ในงานไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	119
48	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 40. การปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ การบำรุงรักษา คำนวณและเลือกขนาดสายไฟฟ้า คอนเทคเตอร์และอุปกรณ์ป้องกัน ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	120
49	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 41. โครงสร้าง ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ การเกิดรูปคลื่นไซน์ สมการแรงดัน ความสัมพันธ์ของความเร็วยุโรป ขั้วแม่เหล็ก และความถี่ ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	120
50	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 42. คุณสมบัติของเครื่องกำเนิด การขนานเครื่องกำเนิดและบำรุงรักษา ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	121
51	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 46. หลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ความร้อนและความดัน ความชื้น โครงสร้าง ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องทำความเย็นแบบอัดไอ ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	121
52	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 47. สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น การทำสุญญากาศ และบรรจุสารทำความเย็น วงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้าในเครื่องทำความเย็น และเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	122

สารบัญตาราง ( ต่อ )

หน้า

ตารางที่

53	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 48. วงจรไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศแบบต่าง ๆ การ ควบคุมการทำงานด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การเลือกใช้อุปกรณ์ ควบคุมทางกลทางไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	122
54	แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายเนื้อหาข้อที่ 49. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบต่าง ๆ การตรวจสอบข้อบกพร่องและ การแก้ไขวงจรทางกลทางไฟฟ้า ของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ที่เหมาะสม ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ .....	123
55	เปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามวุฒิการศึกษา.....	124-139
56	เปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามประเภทของวิทยาลัย.....	141-156

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การอาชีวศึกษาเป็นการมุ่งฝึกอบรมให้ความรู้และทักษะทางด้านอาชีพ เป็นการผลิตกำลังคนให้กับตลาดแรงงานในระดับต่างๆตามความต้องการของสังคม สังคมทุกสังคมจะเจริญก้าวหน้ามีการพัฒนาทุกด้าน และการพัฒนาจะมีประสิทธิภาพจะต้องอาศัยการศึกษา ดังนั้นการศึกษาจึงเป็นกระบวนการหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพของประชากรหรือทรัพยากรมนุษย์ ให้เป็นผู้มีความสามารถที่สังคมต้องการ เป็นที่ยอมรับว่าประชาชนของชาติที่ได้รับการอบรมเป็นอย่างดีแล้วจะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศทั้งในด้านเศรษฐกิจ การเมือง และสังคม ประเทศชาติย่อมเจริญก้าวหน้า ประชาชนจะมีความเป็นอยู่ดี การปกครองระบอบประชาธิปไตยจะมีความมั่นคงก็เพราะการศึกษานั้นเอง

เมธี ปิลันธนา นนท์ (2533:48) ได้ให้ความหมายของอาชีวศึกษาว่า อาชีวศึกษาคือ การศึกษาเพื่อเตรียมบุคลากรด้านฝีมือระดับคุณวุฒิที่ต่ำกว่าปริญญา สำหรับอาชีพหนึ่งหรือกลุ่มอาชีพช่างและงานต่างๆ อาชีวศึกษาตามปกติจัดขึ้นในระดับมัธยมปลาย จะต้องจัดให้มีการศึกษาวิชาชีพพื้นฐานทั่วไป วิชาทฤษฎีสัมพันธ์และฝึกภาคปฏิบัติเพื่อพัฒนาฝีมือที่ต้องการสำหรับอาชีพหนึ่งๆ สัดส่วนของวิชาต่างๆจะแตกต่างกัน แต่ตามปกติแล้วจะต้องเน้นการฝึกภาคปฏิบัติ

ในการจัดการศึกษาด้านอาชีวศึกษานั้นย่อมมีปัญหา ดังที่ ประยูร ศรีประสาธน์ ประพนธ์ เจียรกุล และพนิดา มาประเสริฐ (2535:ก) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ความสามารถและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการทำงานของผู้สำเร็จอาชีวศึกษา พบว่า ในด้านความสามารถทางวิชาการและทักษะวิชาชีพพบว่าผู้จบปวช. ความรู้ยังไม่แน่น ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติที่กล่าวว่าอาจารย์ผู้สอนที่ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนยังขาดความรู้และทักษะในวิชาชีพ นั้นๆ เพราะครูเป็นปัจจัยหลักของความสำเร็จในการพัฒนาคุณภาพทุกด้านของการศึกษา

เพราะเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการเรียนและพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน (แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ.2540-2544,2540:29)

ไพบูลย์ ภูงามทอง (2534:ง) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ความต้องการและปัญหาที่มีผลต่อแนวทางในการพัฒนาบทบาทของครู-อาจารย์ ในวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พบว่า ครูอาจารย์กลับต้องการการพัฒนาเกี่ยวกับหลักสูตร โดยเน้นเรื่องเทคนิคและขบวนการในการเพิ่มพูนความรู้เฉพาะสาขาวิชาชีพให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีสมัยใหม่

ดังนั้นในการดำเนินงานอาชีวศึกษาให้มีประสิทธิภาพ ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ และให้เจริญก้าวหน้าขึ้น องค์กรประกอบหนึ่งที่จำเป็นและสำคัญก็คือ การพัฒนาบุคลากร เพราะการพัฒนาบุคลากรมีความสำคัญยิ่งประการหนึ่งในการบริหารบุคลากร ถ้าพนักงานได้พัฒนาและใช้ทักษะต่างๆของเขาอย่างสูงสุดและเต็มความสามารถแล้ว เขาจะต้องมีโอกาสที่จะได้พัฒนาตนเอง มีช่องทางให้ได้ทำงานที่ใช้ทักษะขั้นสูงขึ้น และมีความรับผิดชอบมากขึ้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการบริหารงานบุคคลที่จะต้องมีการพัฒนาบุคลากร (เมธี ปิณฑานนท์, 2536 : 290)

สำหรับสถานศึกษาสังกัดกองวิทยาลัยเทคนิคในกลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีหน้าที่จัดการศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมซึ่งประกอบด้วยสาขาวิชาช่างที่สำคัญดังนี้ คือ ช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างเชื่อมโลหะ ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ช่างก่อสร้าง

วิชาช่างไฟฟ้าที่เปิดสอนในระดับชั้นปวช.นั้นประกอบด้วยวิชาต่างๆหลายวิชาดังนี้ วิชาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น วิชาเขียนแบบไฟฟ้า วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 1 วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 2 วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร วิชาเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง วิชาหม้อแปลงไฟฟ้า วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า วิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้า วิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม วิชาเทคนิคการประหยัดพลังงาน วิชาโรงต้นกำเนิดและระบบจ่ายไฟฟ้า วิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมเบื้องต้น วิชาการส่องสว่าง วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในโรงงาน วิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า วิชากฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า วิชาเทคนิคการติดตั้งและบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า วิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ วิชาเครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ วิชาระบบขน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ่ายเบื้องต้น วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1 วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2 วิชาเครื่องปรับอากาศรถยนต์

วิชาที่กล่าวมาข้างต้นนี้เป็นรายวิชาที่มีอยู่ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2538 ซึ่งสถานศึกษาทุกแห่งที่สังกัดกรมอาชีวศึกษาได้ใช้จัดการเรียนการสอนอยู่ในขณะนี้ ซึ่งวิชาเหล่านี้เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศไม่ว่าจะเป็นการนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม หรือเพื่อให้เกิดความเป็นอยู่ที่สุขสบายแก่มวลมนุษยชน ซึ่งความรู้ทางวิชาชีพช่างไฟฟ้านี้มีการคิดค้นพัฒนาเทคโนโลยีอย่างไม่หยุดยั้ง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร มีการเพิ่มรายวิชาขึ้นมาใหม่ในหลักสูตร เกิดทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่างๆขึ้นมา ดังนั้นการเรียนการสอนวิชาช่างไฟฟ้าจึงมีการพัฒนาหลักสูตรอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ด้วยเหตุนี้เองอาจารย์ผู้สอนวิชาช่างไฟฟ้าถ้าไม่มีการพัฒนาความรู้รายวิชาชีพเหล่านี้ก็จะตามไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว

โดยเฉพาะอย่างยิ่งจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2538 ได้เน้นให้ผู้สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้ มีทักษะในการแก้ปัญหา และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการติดตั้งไฟฟ้า ซ่อมบำรุงรักษา ในสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง เพื่อค้ำเนติตามขั้นตอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ และมีความรู้ความสามารถในการเลือกประกอบอาชีพ

ดังนั้นการจะทำให้การจัดการศึกษาเกิดผลสัมฤทธิ์ตามจุดมุ่งหมายดังกล่าวจึงจำเป็นต้องจัดให้มีการพัฒนาอาจารย์ช่างไฟฟ้า

สมฉวิล วรรณไพบูลย์ (2539:บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาการปฏิบัติงานของอาจารย์ในวิทยาลัยเทคนิค เขตการศึกษา 9 พบว่า คณาจารย์วิทยาลัยเทคนิค เขตการศึกษา 9 ปฏิบัติการสอนอยู่ในระดับ “มาก” โดยได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหาร และมีสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการสอนอยู่ในระดับ “ปานกลาง” และคณาจารย์วิทยาลัยเทคนิค มีปัญหาในการปฏิบัติงานทั้งด้านสภาพแวดล้อม ด้านผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานอยู่ในระดับ “ปานกลาง”

ดังนั้นการพัฒนาอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดให้มีขึ้น ดังที่สมพงษ์ เกษมสิน (2513 : 531) กล่าวว่า คณาจารย์ที่เก่งกล้าสามารถคือจุดเริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของการพัฒนาสถาบันการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาของปัจเจกบุคคลนั้นมีความสำคัญยิ่งในการพัฒนาบุคคล ดังที่ เมธี ปิณฑนนานนท์ (2529 : 111) ได้กล่าวว่า

ถึงแม้ว่าระบบโรงเรียนจะรับผิดชอบแผนการพัฒนานุเคราะห์อย่างเป็นระบบ แต่ความรับผิดชอบเท่าที่เป็นอยู่ในการจะปรับปรุงประสิทธิผลของแต่ละบุคคลย่อมขึ้นอยู่กับตัวของแต่ละบุคคลเอง สิ่งที่จะต้องพัฒนาในตัวบุคคลเป็นรายบุคคลนั้น ย่อมได้มาจากข้อมูลและรายละเอียดต่างๆจากหลักฐานการสรรหา การคัดเลือก การจูงใจบุคคลเข้าสู่หน่วยงาน และการประเมินค่าการปฏิบัติงานของบุคลากร ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ ถ้าได้ดำเนินการอย่างดีแล้วก็จะสามารถให้รายละเอียดและข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อผู้บังคับบัญชาในการที่จะดำเนินแผนงานการพัฒนานุเคราะห์ให้แก่ผู้ใต้บังคับบัญชาได้ ทั้งนี้เพราะกระบวนการสรรหา และกระบวนการประเมินค่าการปฏิบัติกรของบุคลากรจะให้ข้อสังเกตต่างๆของการปฏิบัติงานเป็นรายบุคคลในปัจจุบัน การได้พิจารณาบทวนการปฏิบัติงานของบุคคลในอดีตและปัจจุบันซึ่งอาจช่วยทำนายความสามารถที่เป็นไปได้ของบุคคลในอนาคตได้ว่าบุคคลควรได้รับการพัฒนาอะไรและเพียงใด

โดยเฉพาะอย่างยิ่งได้มีการกำหนดวัตถุประสงค์ นโยบาย และมาตรการในแผนพัฒนาอาชีวศึกษาระยะที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539)ของกรมอาชีวศึกษา ได้กำหนดนโยบายการพัฒนาคูอาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา ข้อ 11 เร่งรัดพัฒนาคุณภาพบุคลากรครู อาจารย์ และผู้บริหารให้มีความรู้ ทักษะสอดคล้องกับวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ (กรมอาชีวศึกษา, 2535:48)

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความปรารถนาที่จะเห็นอาจารย์ช่างไฟฟ้าเป็นอาจารย์ที่มีประสิทธิภาพ มีความสามารถในการถ่ายทอดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนได้อย่างดียิ่ง สามารถผลิตนักเรียนนักศึกษาให้มีความรู้ความสามารถจึงได้ทำการศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า ซึ่งผลจากการวิจัยนี้จะเป็นแนวทางในการจัดการพัฒนาอาจารย์ช่างไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้า
2. เพื่อเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้า จำแนกตามอายุ วุฒิการศึกษา ประเภทของวิทยาลัย

## สมมติฐานของการวิจัย

### สมมติฐานของการวิจัยมีดังนี้

1. อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีอายุต่างกัน จะมีความต้องการพัฒนาด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้าแตกต่างกัน
2. อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีวุฒิการศึกษาต่างกัน จะมีความต้องการพัฒนาด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้าแตกต่างกัน
3. อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่สังกัดประเภทวิทยาลัยต่างกัน จะมีความต้องการพัฒนาด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้าแตกต่างกัน

## กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้า กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยจึงได้ยึดหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2538 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

ในการวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาเฉพาะรายวิชาซึ่งช่างไฟฟ้าเท่านั้นซึ่งรายวิชาดังกล่าวจัดให้อยู่ในหมวดวิชาชีพ สำหรับหมวดวิชาชีพจะมีรายวิชาชีพช่างไฟฟ้าดังต่อไปนี้

รหัส	รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หน่วยกิต
21000201	ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น	1	0	1
21041001	เขียนแบบไฟฟ้า	1	3	2
21041002	วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 1	2	3	3
21041003	วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 2	2	3	3
21041004	ทฤษฎีการติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร	2	0	2
21041006	เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง	2	0	2
21041007	หม้อแปลงไฟฟ้า	1	3	2
21041008	ทฤษฎีมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	2	0	2
21041010	เครื่องวัดไฟฟ้า	1	3	2
21041011	ทฤษฎีการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า	2	0	2
21042101	การโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า	1	3	2
21042102	คณิตศาสตร์ไฟฟ้า	3	0	3
21042103	การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	2	0	2
21042106	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม	2	3	3
21042108	เทคนิคการประหยัดพลังงาน	1	0	1
21042109	โรงต้นกำลังและระบบจ่ายไฟฟ้า	2	0	2
21042110	เครื่องวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมเบื้องต้น	2	3	3
21042000	การส่องสว่าง	2	0	2
21042201	ทฤษฎีการติดตั้งไฟฟ้าในโรงงาน	2	0	2
21042203	การประมาณการติดตั้งไฟฟ้า	2	0	2
21042204	กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	1	0	1
21042301	เทคนิคการติดตั้งและบำรุงรักษามอเตอร์	1	0	1
21042302	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	1	3	2
21042303	เครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ	1	3	2
21042304	ระบบขนถ่ายเบื้องต้น	1	0	1
21042401	ทฤษฎีเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1	2	0	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

21042403	ทฤษฎีเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2	2	0	2
21042405	เครื่องปรับอากาศรถยนต์	1	3	2

### ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตของสถานศึกษา การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า ด้านความรู้วิชาชีพช่างไฟฟ้า ซึ่งเป็นรายวิชาที่อยู่ในหลักสูตร ปวช. ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 17 แห่ง

2. ตัวแปรที่ศึกษา สำหรับตัวแปรต้นและตัวแปรตาม ที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกได้ดังนี้

#### 2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

2.1.1 อายุของอาจารย์ช่างไฟฟ้า แยกเป็น 3 กลุ่ม คือ

- ต่ำกว่า 30 ปี
- 30 - 40 ปี
- 40 ปีขึ้นไป

2.1.2 วุฒิการศึกษา แยกเป็น 2 กลุ่ม คือ

- ต่ำกว่าปริญญาตรี
- ปริญญาตรีหรือสูงกว่า

2.1.3 ประเภทของวิทยาลัย แยกเป็น 2 กลุ่ม คือ

- เปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว.
- เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า คือ ด้านความรู้วิชาชีพช่างไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1. การพัฒนาของอาจารย์ หมายถึง กระบวนการเพิ่มพูนความรู้ ความชำนาญ ประสบการณ์ทางด้านรายวิชาชีพช่างไฟฟ้าให้กับอาจารย์ช่างไฟฟ้า ซึ่งเป็นรายวิชาชีพช่างไฟฟ้าที่มีอยู่ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2538
2. ความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้า หมายถึง ความสามารถที่จะแสดงออกในด้านความรู้ ซึ่งมีรายวิชาดังต่อไปนี้ วิชาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น วิชาเขียนแบบไฟฟ้า วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 1 วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 2 วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร วิชาเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง วิชาหม้อแปลงไฟฟ้า วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า วิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้า วิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม วิชาเทคนิคการประหยัดพลังงาน วิชาโรงต้นกำลังและระบบจ่ายไฟฟ้า วิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมเบื้องต้น วิชาการส่องสว่าง วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในโรงงาน วิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า วิชากฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า วิชาเทคนิคการติดตั้งและบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า วิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ วิชาเครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ วิชาระบบขนถ่ายเบื้องต้น วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1 วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2 วิชาเครื่องปรับอากาศรถยนต์
3. วิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หมายถึง วิทยาลัยเทคนิค วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือ ที่สังกัดกองวิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษา ซึ่งตั้งอยู่ในจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 17 แห่ง
4. อาจารย์ช่างไฟฟ้า หมายถึง อาจารย์ที่ทำหน้าที่สอนประจำช่างไฟฟ้า ของวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
5. วุฒิการศึกษา หมายถึง ระดับความรู้ซึ่งอาจารย์ช่างไฟฟ้าจบการศึกษา แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรีหรือสูงกว่า

6. อายุของอาจารย์ช่างไฟฟ้า หมายถึง อายุตามปฏิทิน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ ต่ำกว่า 30 ปี 30 - 40 ปี 40 ปีขึ้นไป

7. ประเภทของวิทยาลัย หมายถึง การแบ่งประเภทของวิทยาลัยตามประเภทวิชาที่เปิดสอน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ เปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิคกลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผู้วิจัยได้รวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจากตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีสาระสำคัญดังต่อไปนี้

#### 1. หลักสูตร

- 1.1 ความหมายของหลักสูตร
- 1.2 ความสำคัญของหลักสูตร
- 1.3 องค์ประกอบของหลักสูตร
- 1.4 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2538 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

#### 2. การพัฒนาบุคลากร

- 2.1 ความหมายของการพัฒนาบุคลากร
- 2.2 แนวคิดของการพัฒนาบุคลากร
- 2.3 ความมุ่งหมายของการพัฒนาบุคลากร
- 2.4 ความสำคัญและความจำเป็นในการพัฒนาบุคลากร
- 2.5 กิจกรรมหรือวิธีการพัฒนาบุคลากร

#### 1. หลักสูตร

##### 1.1 ความหมายของหลักสูตร .

คำว่า หลักสูตร นักวิชาการได้ให้ความหมายไว้มากมายหลายอย่าง ดังนี้ หลักสูตร หมายถึง ประสบการณ์และกิจกรรมต่างๆที่โรงเรียนจัดขึ้นเพื่อก่อให้เกิดความเจริญขึ้นในส่วนของผู้เรียน พันธ์ หันนาคินท์ (2513:116)

หลักสูตร หมายถึง มวลประสบการณ์ทั้งหลาย ที่โรงเรียนจัดให้นักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ มีทักษะ เกิดความคิด และทัศนคติที่ดี อันจำเป็นต่อการดำรงชีวิต นพพงษ์ บุญจิตราคุลย์ (2525:158)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในขณะที่ ระวีวรรณ ศรีครามครัน (2533:199) ได้สรุปความหมายของหลักสูตรเป็น 5 แนวคิดด้วยกัน คือ

- ก. หลักสูตรในฐานะที่เป็นวิชาและเนื้อหาสาระที่จัดให้แก่ผู้เรียน
- ข. หลักสูตรในฐานะเป็นเอกสารหลักสูตร
- ค. หลักสูตรในฐานะที่เป็นมวลประสบการณ์
- ง. หลักสูตรในฐานะที่เป็นจุดหมายปลายทาง
- จ. หลักสูตรในฐานะที่เป็นระบบการเรียนการสอน

ส่วน เมธี ปิณฑนานนท์ (2533:45) ได้สรุปความหมายของหลักสูตรว่า หลักสูตร หมายถึง ผลรวมของงานการศึกษาที่ได้วางแผนและจัดขึ้นไว้อย่างมีระบบ เพื่อช่วยให้เกิด ปฏิสัมพันธ์ขึ้นในระหว่างผู้เรียนกับระบบการสอนเพื่อเป็นการนำไปสู่การเรียนรู้ เพราะแกนกลางของหลักสูตรนั้นอยู่ที่การเรียนรู้ และการเรียนรู้นั้นจำเป็นจะต้องประกอบด้วยเนื้อหาวิชาและ กระบวนการต่างๆร่วมกัน

## 1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

การศึกษาเป็นเครื่องมืออันสำคัญยิ่งในการพัฒนาสังคมและประเทศชาติ ประเทศต่างๆ จึงพยายามปรับปรุงการจัดการศึกษาของตนให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ในการจัดการศึกษาที่จะ ให้บรรลุเป้าหมายได้นั้นต้องอาศัยหลักสูตรเป็นเครื่องมือนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายดังกล่าว ถ้า ปราศจากหลักสูตรเสียแล้ว การจัดการศึกษาจะไม่มีวันสำเร็จลุล่วงไปตามเป้าหมายของการจัดการ ศึกษาที่กำหนดไว้ได้เลย หลักสูตรจึงเปรียบเสมือนหัวใจสำคัญของการศึกษาทีเดียว ดังที่ ระวีวรรณ ศรีครามครัน (2533:204) ได้กล่าวถึงความสำคัญของหลักสูตรไว้ว่า

ก. หลักสูตรเป็นเสมือนเบ้าหลอมพลเมืองดีและมีคุณภาพ ประเทศจะเจริญได้จะต้อง อาศัยประชาชนที่มีคุณภาพ ประชาชนจะมีลักษณะและคุณภาพอย่างไรนั้น ก็ขึ้นอยู่กับการจัด หลักสูตรว่าต้องการให้ผู้ที่ผ่านหลักสูตรเป็นอย่างไร หลักสูตรจึงเป็นเสมือนเบ้าหลอมบุคคล

ข. หลักสูตรเป็นโครงการและแนวทางในการให้การศึกษา เพราะหลักสูตรจะบอกให้ ทราบว่า การจัดการศึกษามุ่งหวังนั้นมุ่งหวังจะให้บรรลุวัตถุประสงค์อะไรบ้าง ในการที่จะบรรลุ วัตถุประสงค์นั้นจะต้องจัดเนื้อหาสาระและประสบการณ์อย่างไร จะใช้อะไรเป็นเครื่องแสดงว่าได้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรลุลักษณะที่กำหนดยังแล้ว สิ่งเหล่านี้จะทำให้เห็นภาพรวมของการจัดการศึกษาของชาติว่ามุ่งไปในทิศทางใด ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาจะได้ดำเนินการไปในทิศทางเดียวกัน

ค. ในระดับโรงเรียนหลักสูตรจะให้แนวปฏิบัติแก่ครู เพราะหลักสูตรจะให้ครูรู้ว่า จะสอนให้ผู้เรียนรู้อะไรบ้าง จะสอนให้เกิดพฤติกรรมอะไร และถ้าจะสอนให้รู้และเกิดพฤติกรรมอย่างนั้น ครูจะต้องจัดกิจกรรมประสบการณ์อะไรให้แก่ผู้เรียนบ้าง เมื่อจัดกิจกรรมและประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนแล้ว ครูจะรู้ได้อย่างไรว่า ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามที่มุ่งหวังจะเกิดขึ้นเพียงใดหรือไม่ ถ้าครูไม่ทราบและเข้าใจสิ่งที่กล่าวมานี้ ครูก็อาจจะหลงทางไม่สามารถสอนเด็กให้บรรลุเป้าหมายได้ ฉะนั้นหลักสูตรจึงมีความสำคัญและเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการสอนของครู ครูจึงต้องศึกษาหลักสูตรให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ก่อนสอนเสมอ

ง. หลักสูตรเป็นมาตรฐานของการศึกษา มาตรฐานในประการแรกนั้นหมายความว่า โรงเรียนหรือสถาบันการศึกษาจะต้องสอนให้ถึงมาตรฐานที่หลักสูตรกำหนดไว้ คือ สอนให้ครบหรือจบหลักสูตรนั่นเอง ถ้าโรงเรียนหรือสถาบันใดสอนไม่ครบตามที่หลักสูตรกำหนดก็คือว่าไม่ได้มาตรฐาน ส่วนมาตรฐานในประการที่สองนั้นหมายความว่า หลักสูตรจะเป็นเกณฑ์มาตรฐานให้ทุกสถาบันที่จัดขึ้น ด้วยวัตถุประสงค์อย่างเดียวกันเช่น โรงเรียนประถมศึกษา โรงเรียนมัธยมศึกษา โรงเรียนอาชีวศึกษา ได้จัดการศึกษาให้เป็นระเบียบแบบแผนที่เป็นมาตรฐานเดียวกันในการดำเนินการเรียนการสอน หรือให้มีมาตรฐานในการจัดการศึกษาเหมือนกัน มิใช่ว่าแต่ละโรงเรียนในประเภทเดียวกันต่างคนต่างกำหนดหลักสูตรของตนขึ้นมาใช้แล้วจัดการเรียนการสอนแตกต่างกันไป ซึ่งถ้าเป็นอย่างนี้จะก่อให้เกิดความแตกต่างกันในเชิงคุณภาพมาก จะหามาตรฐานที่แน่นอนไม่ได้ว่า จริงๆแล้วมาตรฐานของโรงเรียนหรือสถาบันประเภทนี้ควรจะอยู่แค่ไหนกันแน่

ความสำคัญของหลักสูตร อัมภา บุญช่วย (2537:18) กล่าวว่าไว้มีดังนี้

1.2.1 เป็นเอกสารของทางราชการ หรือเป็นบัญญัติของรัฐบาล เพื่อให้บุคคลที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการศึกษาปฏิบัติ ไม่ว่าจะเป็นสถาบันการศึกษาของรัฐบาลหรือเอกชน ดังนั้น หลักสูตรจึงเปรียบเสมือนคำสั่งหรือข้อบังคับของทางราชการชนิดหนึ่งนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.2 เป็นเกณฑ์มาตรฐานทางการศึกษาเพื่อควบคุมการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษาในระดับต่างๆ รวมทั้งเป็นเกณฑ์มาตรฐานอย่างหนึ่ง ในการที่จะจัดสรรงบประมาณ บุคลากร อาคารสถานที่ และวัสดุอุปกรณ์ทางการศึกษาของรัฐบาลให้แก่โรงเรียน

1.2.3 เป็นแผนการดำเนินงานของนักบริหารการศึกษาที่จะต้องอำนวยความสะดวกและติดตามประเมินผลให้เป็นไปตามนโยบายการจัดการศึกษาของรัฐบาล

1.2.4 เป็นแผนการปฏิบัติงาน หรือเครื่องชี้นำทางในการปฏิบัติงานของครู เพราะหลักสูตรจะเสนอแนะจุดมุ่งหมายการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียนการสอน ซึ่งครูควรจะปฏิบัติอย่างจริงจัง

1.2.5 เป็นเครื่องมือของรัฐ ในอันที่จะพัฒนาคน และพัฒนากำลังคน ซึ่งจะเป็  
ตัวจักรสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติตามแผนของรัฐบาล

1.2.6 เป็นเครื่องชี้ถึงความเจริญของชาติ เพราะการศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาคน ถ้าประเทศชาติใดมีหลักสูตรที่เหมาะสม ทันสมัย และมีประสิทธิภาพ ก็จะทำให้คนในประเทศของตนมีคุณภาพ

### 1.3 องค์ประกอบของหลักสูตร

ถ้าจะพิจารณาหลักสูตรแต่ละฉบับที่เคยมีมา จะพบว่ามีองค์ประกอบหลายอย่างดังที่ Hilda Taba (1962:398) แบ่งองค์ประกอบของหลักสูตรออกเป็น 4 อย่างคือ

1. จุดมุ่งหมาย (Objectives)
2. เนื้อหา (Content)
3. การนำหลักสูตรไปใช้ (Curriculum Implementation)
4. การประเมินผล (Evaluation)

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร ก็คือ ความมุ่งหมายของการศึกษานั้นเอง การกำหนดความมุ่งหมายของหลักสูตร เป็นการตอบคำถามว่า จะจัดการศึกษาเพื่ออะไร หรือในการจัดการศึกษานั้น เราต้องการให้ผู้ที่ได้รับการศึกษามีคุณลักษณะอย่างไร หรืออาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า ในการให้

การศึกษานั้น ต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมด้านใดบ้าง จึงเป็นคนที่มีความค่าแก่สังคม โดยปกติ การกำหนดจุดมุ่งหมายต้องคำนึงถึงปรัชญาของแต่ละสังคมเป็นหลักเกณฑ์เบื้องต้น

เนื้อหา คือสาระที่เป็นความรู้ที่ประมวลหรือรวบรวมมา เพื่อจัดอย่างมีระบบระเบียบให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามที่ต้องการ เนื้อหาสาระ และความรู้ของแต่ละวิชา จะประกอบไปด้วยสิ่งที่ เป็นข้อมูล หรือข้อเท็จจริง แต่ในการนำหลักสูตรไปใช้ ก็ไม่ควรสอนเฉพาะเนื้อหาที่เป็นสิ่งควรรู้อย่างเดียว ควรเน้นเรื่องวิธีศึกษาหาความรู้ของวิชานั้นๆ ด้วย

การนำหลักสูตรไปใช้ หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ในการเลือกและการจัดกระบวนการเรียนการสอน ให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรนั้น จะต้องรู้ว่า อะไรที่ควรจัดให้ผู้เรียน และอะไรที่ควรจัดแทนกันได้บ้าง ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ความแตกต่างระหว่างบุคคล ช่วงเวลาเรียน ความสนใจในวิชาที่เรียน ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนจึงต้องคำนึงถึงผู้เรียน และควรให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ได้ลงมือกระทำเอง แสวงหาคำตอบด้วยตนเอง

การประเมินผล การประเมินผลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่หนึ่งคือจุดมุ่งหมาย ถ้าไม่มีจุดมุ่งหมายแล้ว ก็จะไม่สามารถประเมินผลได้ ในการประเมินผลนั้น จะต้องประเมินให้ได้ว่า ประสบการณ์ทั้งหมดที่จัดให้แก่ผู้เรียนมีความยากง่าย ช้าช้อน และจัดลำดับไว้เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ผู้เรียนได้พัฒนาด้านต่างๆ มากน้อยเพียงใด และพัฒนาการของผู้เรียนที่ว่านี้เป็นไปตามทิศทางที่หลักสูตรกำหนดไว้หรือไม่เพียงใด อย่างไรก็ตาม การประเมินผลควรง่าย และสะดวกต่อการเรียนการสอน มีแบบบันทึกที่เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายสำหรับการบันทึกที่จำเป็น ซึ่งผลที่ได้จะเป็นข้อมูลย้อนกลับในการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรต่อไป

กรมอาชีวศึกษาเป็นหน่วยงานหลักในการผลิตกำลังคนในระดับอาชีวศึกษา สำหรับประเภทวิชาที่เปิดสอนมีดังนี้ ช่างอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม คหกรรม ศิลปกรรม เกษตรกรรม ส่วนหลักสูตรที่เปิดสอนมีดังนี้ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิค (ปวช.) หลักสูตรประกาศนียบัตรครูเทคนิคชั้นสูง (ปทส.) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพช่างฝีมือ (ปชม.) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพระยะสั้น 225 ชั่วโมง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพระยะสั้น หลัก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรเสริมวิชาชีพมัธยม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(พิเศษ) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
เกษตรกรรมระยะสั้น หลักสูตรฝึกอบรมวิชาชีพเกษตรกรรมเคลื่อนที่ (กรมอาชีวศึกษา 2838:21-  
23)

การจัดการเรียนการสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในสถานศึกษาทุกแห่ง  
ในสังกัดกรมอาชีวศึกษา ได้ใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2538 ดังนั้นในการ  
วิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้ใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2538 เป็นกรอบในการวิจัย  
ซึ่งหลักสูตรนี้จะมีหลักการ จุดหมาย หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตรดังนี้

#### 1.4 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2538 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

##### หลักการ

1. เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อพัฒนากำลัง  
คนให้มีความชำนาญเฉพาะด้าน มีคุณธรรม บุคลิกภาพ และเจตคติที่เหมาะสมออกไปประกอบ  
อาชีพ ได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานสอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคม ทั้งใน  
ระดับท้องถิ่นและระดับชาติ
2. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกรเรียนได้อย่างกว้างขวาง เพื่อเน้นความชำนาญ  
เฉพาะด้านและเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน สามารถถ่ายโอนผลการเรียน  
สะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการและ  
สถานประกอบการอาชีพอิสระได้
3. เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกัน  
ระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน
4. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา ชุมชน และท้องถิ่น มีส่วนร่วมในการ  
พัฒนาหลักสูตร เพื่อให้ตรงตามความต้องการสอดคล้องกับสภาพของชุมชนและท้องถิ่นนั้นๆ

##### จุดหมาย

1. เพื่อให้มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์นำไปปฏิบัติงานในอาชีพได้อย่างมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพ สามารถเลือกวิถีการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน เพื่อ  
สร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่น และประเทศชาติ

2. เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีทักษะในการจัดการ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้  
เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต และการประกอบอาชีพสามารถสร้างอาชีพ และพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้า  
อยู่เสมอ

3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจ และภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน  
รักหน่วยงานสามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี โดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเองและ  
ผู้อื่น

4. เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความ  
รับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่น และประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็น  
คุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้าง  
สิ่งแวดล้อมที่ดี

5. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรม และวินัยในตนเอง  
มีสุขภาพอนามัยสมบูรณ์เหมาะสมกับงานอาชีพนั้นๆ

6. เพื่อให้มีความตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคม การ  
เมืองของประเทศและของโลกปัจจุบัน มีความรักชาติ สำนึกในความเป็นไทยเสียสละเพื่อ  
ส่วนรวม ดำรงรักษาไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติศาสนาพระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบ  
ประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538

#### 1. การเรียนการสอน

การเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้ ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนได้ทุกวิธีเรียนที่  
กำหนดและนำผลการเรียนแต่ละวิธีมาประเมินผลรวมกันได้ สามารถโอนผลการเรียน และขอ  
เทียบความรู้และประสบการณ์ได้ด้วย

#### 2. เวลาเรียน

2.1 ในปีการศึกษาหนึ่งๆ ให้แบ่งภาคเรียนออกเป็น 2 ภาคเรียน ภาคเรียนละ 18  
สัปดาห์ และสถานศึกษาอาจเปิดสอนภาคฤดูร้อนได้อีกตามที่เห็นสมควร

2.2 ในการเรียนแบบชั้นเรียน ให้สถานศึกษาเปิดทำการสอนสัปดาห์ละ 5 วัน วันละไม่เกิน 7 คาบ คาบละ 50 นาที โดยจัดให้ผู้เรียนได้เรียนไม่เกิน 35 คาบต่อสัปดาห์ ทั้งนี้ให้รวมการจัดกิจกรรมอย่างน้อย 2 คาบต่อสัปดาห์

### 3. หน่วยกิต

3.1 รายวิชาภาคทฤษฎี 1 คาบเรียนต่อสัปดาห์ ตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่า 16 คาบเรียน รวมกับเวลาของการวัดผลไม่น้อยกว่า 18 คาบเรียน มีค่า 1 หน่วยกิต

3.2 รายวิชาภาคปฏิบัติ 2 - 3 คาบเรียนต่อสัปดาห์ ตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่า 32 - 48 คาบเรียน รวมเวลาของการวัดผลไม่น้อยกว่า 36 - 54 คาบเรียน มีค่า 1 หน่วยกิต

3.3 รายวิชาที่มีการฝึกงาน หรือการทำโครงการ หรือการทำโครงการวิชาชีพ ให้เป็นไปตามหลักสูตรที่กำหนด

### 4. โครงสร้าง

โครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 แบ่งเป็น 3 หมวดวิชาและหมวดกิจกรรม ดังนี้

#### 4.1 หมวดวิชาพื้นฐาน

#### 4.2 หมวดวิชาชีพ

##### 4.2.1 วิชาชีพพื้นฐาน

##### 4.2.2 วิชาชีพเฉพาะ

##### 4.2.3 วิชาชีพเลือก

##### 4.2.4 การฝึกงาน หรือการทำโครงการ หรือการทำโครงการวิชาชีพ

#### 4.3 หมวดวิชาเลือกเสรี

#### 4.4 หมวดกิจกรรม

จำนวนหน่วยกิตและรายวิชาของแต่ละหมวดวิชาตลอดหลักสูตร ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในโครงสร้างของแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา

### 5. การฝึกงาน หรือการทำโครงการ หรือการทำโครงการวิชาชีพ

5.1 ผู้เรียนทุกคนต้องผ่านการฝึกงานหรือฝึกปฏิบัติในแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการ หรือสถานประกอบอาชีพอิสระอย่างต่อเนื่อง ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรของแต่ละประเภทวิชา และสาขาวิชา หรือทำโครงการ หรือโครงการวิชาชีพ กำหนดให้มีค่า 4 หน่วยกิต ยกเว้นโครงการอาชีวศึกษาเพื่อพัฒนาชนบท

#### 5.2 การตัดสินผลการเรียนและการให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไปว่ากรณีใดที่แจ้งขึ้น สิ่งนี้ยังหมายถึงใช้ด้วยตนเอง และต้องวางใจถึงเจ้าของเอกสารเหล่านี้ที่มีภาระไปให้

รายวิชาอื่นๆ

5.3 ภาคเรียนที่มีการฝึกงานให้เพิ่มเวลาเรียนต่อสัปดาห์ของรายวิชาเป็น 2 เท่าของภาคเรียนปกติ

6. การเข้าเรียน

พื้นความรู้และคุณสมบัติของผู้เข้าเรียนให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538

7. การประเมินผลการเรียน

ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538

8. การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 และระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538

9. กิจกรรม

สถานศึกษาต้องจัดให้มีกิจกรรมเพื่อปลูกฝังค่านิยม ส่งเสริมการทำงาน โดยใช้กระบวนการกลุ่มในการทำประโยชน์ต่อชุมชน ทะนุบำรุงขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงาม เสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม วินัยในตนเอง โดยการศึกษา วิเคราะห์ วางแผน ลงมือปฏิบัติ และประเมินผล

10. การแก้ไขและเปลี่ยนแปลงหลักสูตร

10.1 ให้ปลัดกระทรวงศึกษาธิการเป็นผู้มีอำนาจในการสั่งยกเลิก เพิ่มเติมและเปลี่ยนแปลงรายวิชาและเนื้อหาในหมวดวิชาพื้นฐาน หมวดวิชาชีพ กลุ่มวิชาพื้นฐาน และกลุ่มวิชาชีพ เฉพาะ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538

10.2 ให้อธิบดีกรมอาชีวศึกษาเป็นผู้มีอำนาจในการสั่งยกเลิก เพิ่มเติมและเปลี่ยนแปลงรายวิชาและเนื้อหาวิชาในหมวดวิชาชีพ กลุ่มวิชาชีพเลือก และหมวดวิชาเลือกเสรี แล้วรายงานให้กระทรวงศึกษาธิการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

จุดประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เพื่อให้เป็นพลเมืองดี รู้สิทธิหน้าที่ มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม มีความเลื่อมใสในระบอบการปกครองแบบประชาธิปไตย โดยมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข
2. สามารถปรับตัวและแสวงหาความรู้ ความก้าวหน้าในอาชีพ ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม และสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้
3. มีความซื่อสัตย์ ความอดทน และเจตคติที่ดีต่ออาชีพช่างไฟฟ้า
4. มีทักษะในการแก้ปัญหา และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการติดตั้งไฟฟ้าซ่อมบำรุงรักษา ในสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง เพื่อดำเนินการตามขั้นตอนให้บรรลุวัตถุประสงค์
5. มีความรู้ ความสามารถ ในการเลือกประกอบอาชีพ

ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดต่างๆ ไม่น้อยกว่า 114 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

1. หมวดวิชาพื้นฐาน 30 หน่วยกิต
  2. หมวดวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 66 หน่วยกิต
    - 2.1 วิชาชีพพื้นฐาน 19 หน่วยกิต
    - 2.2 วิชาชีพเฉพาะ 27 หน่วยกิต
    - 2.3 วิชาชีพเลือก 16 หน่วยกิต
    - 2.4 ฝึกงาน/โครงการ/โครงการวิชาชีพ 4 หน่วยกิต
  3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต
  4. หมวดกิจกรรม
- รวมไม่น้อยกว่า 114 หน่วยกิต

1. หมวดวิชาพื้นฐาน จำนวน 30 หน่วยกิต

รหัส	รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หน่วยกิต
20001101	ภาษาไทย 1	2	0	2
20001102	ภาษาไทย 2	2	0	2
20001103	ภาษาไทย 3	2	0	2
20001201	ภาษาอังกฤษ 1	1	2	2
20001202	ภาษาอังกฤษ 2	1	2	2
20001203	ภาษาอังกฤษ 3	0	2	1
20001204	ภาษาอังกฤษ 4	0	2	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20001301	สังคมศึกษา 1	2	0	2
20001302	สังคมศึกษา 2	2	0	2
20001303	สังคมศึกษา 3	2	0	2
20001401	วิทยาศาสตร์ 1	1	2	2
20001402	วิทยาศาสตร์ 2	1	2	2
20001501	คณิตศาสตร์ 1	2	0	2
20001502	คณิตศาสตร์ 2	2	0	2
20001601	สุขศึกษา 1	1	0	1
20001602	สุขศึกษา 2	1	0	1
200017--	พลศึกษา 1	0	2	1
200017--	พลศึกษา 2	0	2	1
	รวม	22	16	30

2. หมวดวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 66 หน่วยกิต

2.1 วิชาชีพพื้นฐาน 19 หน่วยกิต

รหัส	รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หน่วยกิต
21000001	ทฤษฎีช่างกลทั่วไป	2	0	2
21000002	งานฝึกฝีมือ 1	0	6	2
21000004	เขียนแบบเทคนิค 1	1	2	2
21000006	วัสดุช่าง	2	0	2
21000008	งานเชื่อมและโลหะแผ่น	1	3	2
21000009	นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์	1	3	2
21000021	ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	1	0	1
21000022	การจัดการธุรกิจอุตสาหกรรม	2	0	2
21000201	ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น	1	0	1
21000202	ปฏิบัติไฟฟ้าเบื้องต้น	0	3	1
21000203	ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	1	0	1
21000204	ปฏิบัติอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	0	3	1
	รวม	12	20	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 วิชาชีพเฉพาะ

27 หน่วยกิต

รหัส	รายวิชาชีพ	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หน่วยกิต
21041001	เขียนแบบไฟฟ้า	1	3	2
21041002	วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 1	2	3	3
21041003	วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 2	2	3	3
21041004	ทฤษฎีการติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร	2	0	2
21041005	ปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร	0	6	2
21041006	เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง	2	0	2
21041007	หม้อแปลงไฟฟ้า	1	3	2
21041008	ทฤษฎีมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	1	0	1
21041009	ปฏิบัติมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	0	6	2
21041010	เครื่องวัดไฟฟ้า	1	3	2
21041011	ทฤษฎีการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า	2	0	2
21041012	ปฏิบัติการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า	0	6	2
21041013	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	1	3	2
	รวม	15	36	27

## 2.3 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต

จัดรายวิชาไว้เป็นกลุ่มวิชา ให้เลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือหลายกลุ่มรวมกันไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต

## 2.3.1 กลุ่มวิชาช่างไฟฟ้าทั่วไป

รหัส	รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หน่วยกิต
21042101	การโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า	1	3	2
21042102	คณิตศาสตร์ไฟฟ้า	3	0	3
21042103	การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	2	0	2
21042104	งานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	0	6	2
21042105	ดิจิทัลเบื้องต้น	2	3	3
21042106	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม	2	3	3
21042107	ไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น	1	3	2
21042108	เทคนิคการประหัดพลังงาน	1	0	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

21042109	โรงต้นกำลังและระบบจ่ายไฟฟ้า	2	0	2
21042110	เครื่องวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมเบื้องต้น	2	3	3
21042111	การส่องสว่าง	2	0	2
21042112	วิทยาการก้าวหน้าทางไฟฟ้า 1	*	*	2
21042113	วิทยาการก้าวหน้าทางไฟฟ้า 2	*	*	2

### 2.3.2 กลุ่มวิชาติดตั้งไฟฟ้า

รหัส	รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หน่วยกิต
21042201	ทฤษฎีการติดตั้งไฟฟ้าในโรงงาน	2	0	2
21042202	ปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าในโรงงาน	0	6	2
21042203	การประมาณการติดตั้งไฟฟ้า	2	0	2
21012204	กฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า	1	0	1

### 2.3.3 กลุ่มวิชาเครื่องกลไฟฟ้าและการควบคุม

รหัส	รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หน่วยกิต
21042301	เทคนิคการติดตั้งและบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า	1	0	1
21042302	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	1	3	2
21042303	เครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ	1	3	2
21042304	ระบบขนถ่ายเบื้องต้น	1	0	1

### 2.3.4 กลุ่มวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

รหัส	รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หน่วยกิต
21042401	ทฤษฎีเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1	2	0	2
21042402	ปฏิบัติการเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1	0	6	2
21042403	ทฤษฎีเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2	2	0	2
21042404	ปฏิบัติการเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2	0	6	2
21042405	เครื่องปรับอากาศรถยนต์	1	3	2

### 2.3.5 กลุ่มวิชาทวิภาคี (ช่างติดตั้งไฟฟ้า)

รหัส	รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หน่วยกิต
------	---------	-------	---------	----------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

21042501	งานช่างไฟฟ้า 1	*	*	3
21042502	งานช่างไฟฟ้า 2	*	*	3
21042503	งานช่างไฟฟ้า 3	*	*	3
21042504	งานช่างไฟฟ้า 4	*	*	3
21042505	งานช่างไฟฟ้า 5	*	*	3
21042506	งานช่างไฟฟ้า 6	*	*	3
21042507	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า 1	*	*	6
21042508	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า 2	*	*	6
21042509	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า 3	*	*	6
21042510	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า 4	*	*	6
21042511	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า 5	*	*	6
21042512	ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า 6	*	*	6

2.4 ฝึกงาน/โครงการ/โครงการวิชาชีพ 4 หน่วยกิต  
ให้เลือกรายวิชาใดวิชาหนึ่ง (360)

รหัส	รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หน่วยกิต
21002901	ฝึกงาน	*	*	4
21002902	โครงการ	*	*	4

3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจ จากรายวิชาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 ทุกประเภทวิชา หรือรายวิชาที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้

รหัส	รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หน่วยกิต
20002001	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	1	2	2
20003301	พุทธศาสนา 1	2	0	2
20003302	พุทธศาสนา 2	2	0	2
20003303	พุทธศาสนา 3	2	0	2
21003005	คณิตศาสตร์ช่วง 1	2	0	2
21003006	คณิตศาสตร์ช่วง 2	2	0	2

4. หมวดกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานศึกษาต้องจัดให้มีกิจกรรมเพื่อปลูกฝังค่านิยม ส่งเสริมการทำงาน โดยใช้กระบวนการกลุ่มในการทำคุณประโยชน์ต่อชุมชน ทะนุบำรุงขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงาม เสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม วินัยในตนเอง โดยการคิด วิเคราะห์ วางแผน ลงมือปฏิบัติ และประเมินผล

#### กิจกรรมเสนอแนะ

รหัส	รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หน่วยกิต
26004001	กิจกรรมลูกเสือวิสามัญ 1	0	2	0
26004002	กิจกรรมลูกเสือวิสามัญ 2	0	2	0
26004003	กิจกรรมองค์การวิชาชีพในอนาคตแห่งประเทศไทย 1	0	2	0
26004004	กิจกรรมองค์การวิชาชีพในอนาคตแห่งประเทศไทย 2	0	2	0
26004005	กิจกรรมองค์การวิชาชีพในอนาคตแห่งประเทศไทย 3	0	2	0
26004006	กิจกรรมองค์การวิชาชีพในอนาคตแห่งประเทศไทย 4	0	2	0
26004007-12	กิจกรรมที่สถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการจัดทำขึ้น	0	2	0

คำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์

#### วิชาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น

##### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษามาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์ ความต้านทาน ตัวนำ ฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หน่วยวัดไฟฟ้า การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น สัญลักษณ์และอุปกรณ์ติดตั้งไฟฟ้า สายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันและการต่อสายดิน มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุมเบื้องต้น เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก

##### จุดประสงค์รายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ .วิธีป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องวัดไฟฟ้า วัสดุ อุปกรณ์ติดตั้งและควบคุม

### วิชาเขียนแบบไฟฟ้า

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตามมาตรฐาน ANSI, IEC, JIS ออกแบบและเขียนแบบงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างและระบบไฟฟ้ากำลัง เขียนแบบงานเครื่องกลไฟฟ้า และงานควบคุมด้วยคอนแทกเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ แบบ Oneline Diagram, Schematic Diagram, Wiring and Connection Diagram เขียนบล็อกไดอะแกรมของวงจรควบคุมทางอิเล็กทรอนิกส์

#### จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ ตามมาตรฐานต่างๆ มีทักษะในการเขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง ไฟฟ้ากำลัง งานเครื่องกลไฟฟ้าและควบคุม

### วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 1

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาทฤษฎีของโอห์ม กำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าและเซลล์ไฟฟ้า การต่อวงจรความต้านทานไฟฟ้าแบบต่างๆ วงจรแบ่งกระแสและวงจรแบ่งแรงดัน การแปลงวงจรความต้านทาน เดลต้า-สตาร์ คีเทอร์มีเนนท กฏของเคอร์ชอฟฟ์วงจรบริดจ์ เมชเคอร์เรนท

#### จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับกฎและทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสตรงพื้นฐาน มีทักษะในการต่อวงจร วัดและหาค่าต่างๆ

### วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 2

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการเกิดไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าต่างๆของรูปคลื่นไซน์ เฟสและเฟสเซอร์ ไดอะแกรม ปริมาณเชิงซ้อน ค่าพารามิเตอร์ต่างๆในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับและเพาเวอร์ แฟกเตอร์

#### จุดประสงค์รายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ค่าต่างๆในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับมีทักษะในการต่อวงจร วัดและหาค่าต่างๆ

### วิชาทฤษฎีการติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิธีป้องกันอุบัติเหตุในการปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้า เครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุในงานติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร ประเภทของการติดตั้ง เดินสายไฟฟ้าระบบไฟฟ้าแรงต่ำ วิธีการปักเสาพาดสาย วิธีการเดินสายใต้ดิน การตรวจสอบวงจรและซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในและนอกอาคาร มาตรการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงานจากการคำนวณและตาราง

#### จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ การป้องกันอุบัติเหตุในการปฏิบัติงาน การเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์งานติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร วิธีการติดตั้ง ตรวจสอบและบำรุงรักษา

### วิชาเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาโครงสร้าง ส่วนประกอบ วงจรขดลวดอาร์เมเจอร์ และหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง คอมมิวเตชัน อาร์เมเจอร์รีเอกชัน การคำนวณค่าการสูญเสีย ประสิทธิภาพ คุณลักษณะ การควบคุมและการนำเครื่องกลไฟฟ้าไปใช้งาน

#### จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ หลักการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงและการนำไปใช้งาน

### วิชาหม้อแปลงไฟฟ้า

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในหม้อแปลง สมการแรงดัน อัตราส่วนการแปลง (Transformation Ratio) การคำนวณหาขนาดและประสิทธิภาพของหม้อแปลง ส่วนประกอบ โครงสร้าง ชนิดของหม้อแปลง การขนานหม้อแปลง

#### จุดประสงค์รายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ หลักการของหม้อแปลง และมีทักษะในการพัน หม้อแปลงใช้งาน

### วิชาทฤษฎีมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาชนิด โครงสร้าง ส่วนประกอบและหลักการทำงานของมอเตอร์ 1 เฟสและ 3 เฟส คุณลักษณะ การสตาร์ท การกลับทางหมุน การหยุดมอเตอร์ การนำไปใช้งานและบำรุงรักษา

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ หลักการทำงานของมอเตอร์ คุณลักษณะ การนำไปใช้งานและการบำรุงรักษา

### วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดต่างๆ เครื่องวัดกระแส แรงดัน ความต้านทาน กำลังไฟฟ้าและเครื่องวัดไฟฟ้าอื่นๆทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ การขยายย่านวัด หลักการทำงานและการใช้งานเครื่องบันทึกสัญญาณ เครื่องกำเนิดสัญญาณ วิธีการใช้เครื่องวัดไฟฟ้าและความคลาดเคลื่อน

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ หลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้า และมีทักษะในการใช้เครื่องวัดไฟฟ้าชนิดต่างๆ

### วิชาทฤษฎีการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมตามมาตรฐาน DIN, IEC, ANSI การเลือกหาขนาดของสาย อุปกรณ์ป้องกันและขนาดของคอนแทกเตอร์ หลักการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 1 เฟสและ 3 เฟส วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับแบบ 1 เฟสและ 3 เฟส การควบคุมความเร็วและการหยุดมอเตอร์ด้วยวิธีต่างๆ

จุดประสงค์รายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมตามมาตรฐานต่างๆ วิธีเลือกวัสดุอุปกรณ์มาใช้อย่างเหมาะสม การสตาร์ทมอเตอร์ วงจรควบคุมแบบต่างๆ

### วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการทำงานและโครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรม คำสั่ง การป้อนข้อมูล วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ การแก้ไขและปรับปรุงโปรแกรม

#### จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ในการเขียนโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า มีทักษะในการต่อและใช้งานวงจรควบคุม แก้ไขและปรับปรุงโปรแกรมงานควบคุมประเภทต่างๆ

### วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้า

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาระบบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส การต่อโหลดแบบสมดุลและไม่สมดุล กำลังไฟฟ้าในระบบ 3 เฟส การแก้พาวเวอร์แฟกเตอร์ วิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ เช่น ทฤษฎีเมชเคอร์เรนท์ ทฤษฎีเทเวนิน ทฤษฎีโนร์ตัน วิเคราะห์วงจรโดยวิธีโนดโวลเตจ

#### จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ระบบแรงดันและการต่อโหลดในระบบไฟฟ้า 3 เฟส สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ

### วิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาโครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า ตรวจสอบอุปกรณ์และวงจรของเครื่องใช้ไฟฟ้า

#### จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า

### วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการของทรานซิสเตอร์และวงจรใช้งาน วงจรควบคุมความเร็ว และกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ พร้อมบล็อกไดอะแกรม วงจรตรวจจับ และสัญญาณเตือนภัยชนิดต่างๆ การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่แบบต่างๆ วงจรขยายกำลัง การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสสลับ

### จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ หลักการของทรานซิสเตอร์ ควบคุมมอเตอร์และกำลังไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง มีทักษะในการต่อและควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

### วิชาเทคนิคการประหยัดพลังงาน

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการและวิธีการประหยัดพลังงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง ทั้งระบบทำความเย็นในอาคาร และในงานอุตสาหกรรม การแก้ไขปรับปรุงระบบไฟฟ้าเพื่อให้เกิดประหยัดพลังงาน

#### จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ วิธีการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในงานประเภทต่างๆ รวมทั้งวิธีการแก้ไขและปรับปรุงระบบไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพ

### วิชาโรงต้นกำลังและระบบจ่ายไฟฟ้า

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิธีการผลิตและหลักการทำงานของโรงต้นกำลังไฟฟ้าแบบต่างๆ การจ่ายโหลด การควบคุมระบบจ่ายไฟฟ้า รวมทั้งอุปกรณ์ป้องกันระบบ

#### จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ วิธีการผลิตและหลักการทำงานของโรงต้นกำลังไฟฟ้าแบบต่างๆ การจ่ายโหลด การควบคุมระบบจ่ายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน

### วิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมเบื้องต้น

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาโครงสร้าง ส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหล และระดับ สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในงานวัดและควบคุม ระบบสัญญาณมาตรฐาน หลักการควบคุมและการทำงานของเครื่องควบคุมกระบวนการ

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ การใช้เครื่องมือวัดและเครื่องควบคุมในงานอุตสาหกรรมและมีทักษะในการวัดควบคุม ปรับแต่งกระบวนการงานต่างๆ

วิชาการส่องสว่าง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาแหล่งกำเนิดแสง ความถี่ แลบสี หน่วยวัด ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงกับระยะทาง คุณสมบัติของแสง โครงสร้าง ส่วนประกอบและการใช้งานของหลอดไฟฟ้ รูปแบบการกระจายแสงของดวงโคมชนิดต่างๆ

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทฤษฎีการส่องสว่าง คุณสมบัติของแสง การเลือกใช้หลอดไฟฟ้และดวงโคมชนิดต่างๆ

วิชาทฤษฎีการติดตั้งไฟฟ้าในโรงงาน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และวิธีการติดตั้งไฟฟ้าด้วยท่อ พี วี ซี สายอ่อน ท่อโลหะ การเดินสายในราง การติดตั้งไฟฟ้าในสถานที่อันตราย ตู้สวิตช์พร้อมอุปกรณ์ควบคุมและป้องกัน

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ วิธีการติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

วิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาแบบไฟฟ้า หลักการประมาณการวัสดุ อุปกรณ์และราคา รวมทั้งค่าแรงและภาษีในงานติดตั้งไฟฟ้าบ้านพักอาศัย อาคารพาณิชย์ อาคารชุด สำนักงาน โรงงานอุตสาหกรรม

จุดประสงค์รายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ในการอ่านแบบ ประมวลการวัสดุ อุปกรณ์และราคา  
ค่าแรงในการติดตั้งไฟฟ้า

### วิชากฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษากฎและมาตรฐานของการไฟฟ้า มาตรฐานอุตสาหกรรม(มอก.) มาตรฐานการ  
ติดตั้งทางไฟฟ้าของ วสท. ในงานไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ กฎและมาตรฐานไฟฟ้า นำกฎเกณฑ์ไปใช้ในงานติดตั้ง  
ไฟฟ้ากำลังและแสงสว่าง

### วิชาเทคนิคการติดตั้งและบำรุงรักษามอเตอร์

คำอธิบายรายวิชา

ทบทวนคุณลักษณะของมอเตอร์ชนิดต่างๆ หลักการนำมอเตอร์มาใช้งาน การอ่าน  
แผ่นป้ายรายละเอียด การติดตั้ง การปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ การบำรุงรักษา ค่าฉนวนและ  
เลือกขนาดสายไฟฟ้า คอนแทกเตอร์และอุปกรณ์ป้องกัน

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ การนำมอเตอร์แต่ละชนิดมาใช้งาน การติดตั้ง การ  
บำรุงรักษา การเลือกขนาดสายไฟฟ้า คอนแทกเตอร์และอุปกรณ์ป้องกัน

### วิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาโครงสร้าง ส่วนประกอบ และการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ  
การเกิดรูปคลื่นไซน์ สมการแรงดัน ความสัมพันธ์ของความเร็รรอบ ขั้วแม่เหล็กและความถี่ คุณ  
ลักษณะของเครื่องกำเนิด การขนานของเครื่องกำเนิดและการบำรุงรักษา

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ หลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ มี  
ทักษะในการพัน ทดสอบ การขนานเครื่องกำเนิดและการบำรุงรักษา

### วิชาเครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาโครงสร้าง หลักการทำงานของมอเตอร์หลายความเร็ว มอเตอร์ชนิดขดลวด 2 ชุด สเต็ปป์มอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์ และบล็อกไดอะแกรม

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ โครงสร้าง หลักการทำงานของมอเตอร์ที่ใช้ในงานพิเศษ และมีทักษะในการนำมอเตอร์ชนิดพิเศษมาใช้ให้เหมาะสมกับงาน

วิชาระบบขนถ่ายเบื้องต้น

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาโครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของลิฟท์ บันไดเลื่อน และสายพานลำเลียง วงจรควบคุมการทำงานเบื้องต้น เหตุขัดข้องและวิธีการแก้ไข

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ หลักการทำงานและส่วนประกอบของระบบขนถ่าย วงจรควบคุมการทำงานของลิฟท์ บันไดเลื่อนและระบบสายพานลำเลียง

วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ความร้อน ความดัน และความชื้น โครงสร้าง ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องทำความเย็นแบบอัดไอ สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น การทำสุญญากาศ และบรรจุสารทำความเย็น วงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้าในเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ หลักการทำงาน โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก สารทำความเย็น น้ำมันหล่อลื่น วงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์ของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวงจรไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศแบบต่างๆ การควบคุมการทำงานด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมทางกลทางไฟฟ้า การติดตั้งเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรับอากาศแบบต่างๆ การตรวจสอบข้อบกพร่องและแก้ไขทางกลทางไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ การประมาณการหาโหลดความร้อน และเลือกขนาดเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสม

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ วงจรไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ อุปกรณ์ทางกล ทางไฟฟ้า และเลือกขนาดเครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมกับงาน

วิชาเครื่องปรับอากาศรถยนต์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการของเครื่องปรับอากาศรถยนต์ อุปกรณ์และการทำงาน การติดตั้ง การส่งกำลัง การระบายความร้อน สารความเย็น และน้ำมันหล่อลื่น การบรรจุสารความเย็น วงจรไฟฟ้าและการควบคุม

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ หลักการทำงาน และมีทักษะในการติดตั้ง ปรับแต่ง และซ่อมบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศรถยนต์

## 2. การพัฒนาบุคลากร

### 2.1 ความหมายของการพัฒนาบุคลากร

การพัฒนาบุคลากรเป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญยิ่งของการบริหารงานบุคคล ดังจะเห็นว่า มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของการพัฒนาบุคลากรไว้ดังนี้

กิติมา ปรีดีติลล (2529:178) ได้ให้ความหมายของการพัฒนาบุคลากร หมายถึง กระบวนการหรือกรรมวิธีต่างๆที่จะมุ่งเพิ่มพูนความรู้ ความชำนาญ ประสบการณ์ให้กับบุคคลในองค์การ ตลอดจนพัฒนาทัศนคติของผู้ปฏิบัติงานให้เป็นไปในทางที่ดี มีความรับผิดชอบต่องาน อันจะทำให้งานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ส่วน นพพงษ์ บุญจิตราคุลย์ (2525:208-209) ได้อธิบายความหมายของการพัฒนาบุคลากร หมายถึง กระบวนการเพิ่มพูนความรู้ ความชำนาญ ทักษะ ทัศนคติ ค่านิยม ความเอกลक्षणนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถของบุคคล ตลอดจนการใช้แนวความคิดใหม่ ในการปฏิบัติงานเพื่อให้บุคคลมีคุณภาพดี  
ยิ่งขึ้น

Castetter (1976:273) ได้ให้ความหมายการพัฒนาบุคลากรในวงการศึกษาว่า หมายถึง  
การจัดและเตรียมการต่างๆที่ระบบสถานศึกษาได้จัดทำขึ้นเพื่อปรับปรุงการปฏิบัติงานของบุคลากร  
ตั้งแต่เริ่มต้นการจ้างบุคลากรไว้ไปจนกระทั่งบุคลากรปลดเกษียณ

ขณะที่ Harbison และ Myers (1964:33) ให้ความหมายของการพัฒนาบุคลากรไว้ว่า  
หมายถึง กระบวนการเพิ่มพูนความรู้ ความชำนาญ และความสามารถของบุคคล

ฐิระ ประवालพฤษ์ (2538:2) ให้ความหมายของการพัฒนาบุคคลว่า การพัฒนาบุคคล  
คือ การดำเนินการเพื่อช่วยให้บุคลากรได้เพิ่มพูนความรู้ ทักษะ และทัศนคติในการปฏิบัติงานที่  
รับผิดชอบ

จากความหมายที่นักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าการพัฒนา  
บุคลากร หมายถึง กระบวนการหรือวิธีการต่างๆที่จะทำให้บุคลากรในองค์กรมีความรู้ ความ  
สามารถ ความชำนาญ ทักษะ ทัศนคติ ค่านิยมซึ่งจะเป็นผลทำให้งานนั้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

อาจารย์หรือบุคลากรทุกประเภทของสถานศึกษาแม้จะมีความสามารถดีเด่นเพียงไรก็ตาม  
ถ้าเวลาผ่านไปนานๆ บรรดาความรู้ความชำนาญก็ย่อมจะอ่อนลงเป็นธรรมดา หรือบางทีการ  
ทำงานจำเจอยู่เสมอ งานที่ทำก็จะกลายเป็นความเบื่อหน่ายได้เหมือนกัน การได้เปลี่ยนงานเป็น  
ครั้งคราว การได้ออกไปพบปะสังสรรค์กับครูหรือบุคลากรอื่นของโรงเรียนอื่นเสียบ้างอาจช่วยให้มี  
ความสดชื่น มีพลัง และมีน้ำใจเกิดขึ้นใหม่ ทำงานได้ดีขึ้นก็ได้ ดังนั้นการให้ครูหรือบุคลากร  
หน้าที่ต่างๆของโรงเรียนได้เข้าร่วมสัมมนา หรือเข้ารับการฝึกอบรมกิจกรรมต่างๆดังกล่าวมาแล้ว  
นี้เป็นสิ่งจำเป็นที่โรงเรียนควรพิจารณา ทั้งนี้เพื่อพัฒนาครูให้เข้มแข็งทันสมัย และทำงานอย่างมี  
ประสิทธิภาพตลอดเวลา (ภิญโญ สาร, 2516:177)

เมธี ปิสิณธานนท์ (2529:106) ได้ให้ความเห็นว่า การพัฒนาบุคลากรจะมุ่งที่ความ  
พอใจและความคาดหวัง 2 ชนิดด้วยกันคือ ความคาดหวังของบุคคลที่ระบบโรงเรียนต้องการและ  
ความคาดหวังที่บุคคลจะได้วัตถุ หรือรางวัลทางอารมณ์ซึ่งจะสร้างความรู้สึที่ดีเป็นการตอบแทน  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 แนวคิดของการพัฒนาบุคลากร

คนเป็นทรัพยากรที่สำคัญยิ่งของทุกหน่วยงาน นับตั้งแต่หน่วยงานที่เล็กที่สุด จนถึงหน่วยงานที่ใหญ่ที่สุด ทั้งนี้เพราะคนเป็นตัวจักรที่สำคัญในการผลิตงานออกมา ส่วนทรัพยากรอื่นๆ เช่น เงินหรือเครื่องใช้ต่างๆ นั้นมีความสำคัญรองลงมาจากคน หากหน่วยงานใดมีคนดี ปฏิบัติงานก็จะทำให้ได้ผลงานที่มีทั้งคุณภาพและปริมาณ

คนดีในหน่วยงานหมายถึง ผู้ที่ปฏิบัติงานได้ผลดี มีความประพฤติดี มีความสามารถในการปฏิบัติงานได้ดีจึงนับเป็นหน้าที่ที่สำคัญมากประการหนึ่งของผู้บังคับบัญชาที่จะพัฒนาให้ผู้ปฏิบัติงานเป็นคนดีดังกล่าว สิ่งสำคัญประการแรกที่ควรนำมาประกอบการพิจารณาในการพัฒนาผู้ปฏิบัติงานคือ ทุกหน่วยงานจะต้องพัฒนาผู้ปฏิบัติงานให้มีสมรรถภาพในการปฏิบัติงานอยู่เสมอ จริยอยู่ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนได้ผ่านการสอบหรือการคัดเลือกมาแล้ว ว่าเป็นผู้ที่เหมาะสมที่จะปฏิบัติงานในแต่ละตำแหน่ง แต่หลังจากที่ได้ปฏิบัติงานมาชั่วระยะเวลาหนึ่งแล้วหากไม่มีการพัฒนาให้บุคคลผู้นั้นมีความรู้ความสามารถในงานที่ทันสมัยอยู่เสมอ ย่อมทำให้บุคคลนั้นค่อยๆ ล้าหลังลงไป จนในที่สุดก็กลายเป็นผู้ที่ไม่มีความรู้ความสามารถที่จะปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผลจะปรากฏออกมากับผลงานของหน่วยงานนั้นๆ กล่าวคือ งานที่บุคคลผู้นั้นปฏิบัติจะมีคุณภาพน้อยหรือไม่มีคุณภาพเลย นับว่าเป็นผลเสียหายต่อทั้งบุคคลนั้น ต่อหน่วยงาน และประเทศชาติด้วย จึงนับได้ว่าเป็นหน้าที่ของผู้บังคับบัญชาที่จะพัฒนาผู้ใต้บังคับบัญชาให้มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานที่ทันสมัยอยู่เสมอ หรือให้เป็นผลดีต่อการปฏิบัติงานต่อไป วิชา สิงหวีสัย (2532:74)

เมื่อได้ทำการคัดเลือกบุคคลเข้ามาทำงานแล้ว ก็ยังไม่เป็นการเพียงพอที่จะแสดงว่าคนงานพนักงานหรือข้าราชการมีความรู้ความเหมาะสมในการทำงาน เขาเพียงแต่มีความรู้โดยทั่วไปเท่านั้น ซึ่งจากความรู้ที่เพียงพอที่จะนำไปใช้ได้หากได้รับการฝึกอบรมที่ถูกต้องเหมาะสมอีกครั้งหนึ่งก่อน การฝึกอบรมจึงเป็นงานขั้นแรกสำหรับบุคคลที่ได้รับการคัดเลือกเข้าทำงานเพื่อเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญในการปฏิบัติงานอย่างหนึ่ง ไม่มีองค์การหรือหน่วยงานใดที่จะมีปัญหว่าควร จะจัดให้มีการฝึกอบรมพนักงานหรือข้าราชการที่เข้ามาใหม่หรือไม่ เพราะเป็นความจำเป็นอยู่แล้วที่จะต้องมีการอบรม แต่จะฝึกอบรมโดยวิธีใดเท่านั้นเอง การจัดให้ผู้เข้าใหม่ทำงานทันทีโดยให้พนักงานเรียนรู้อย่าง ให้สังเกตจากเพื่อนร่วมงานหรือให้ได้รับบทเรียนจากการทำงานผิดบ้างถูกบ้าง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยไม่มีกรอบมาก่อน พิสูจน์ให้เห็นแล้วว่าก่อให้เกิดการสิ้นเปลืองมากกว่ารายจ่ายที่เกิดขึ้นจากการอบรมโดยตรง และยังทำให้พนักงานได้ความรู้ที่ไม่สมบูรณ์ ได้วิธีการทำงานที่ไม่ถูกต้องเสียเวลานานกว่าจะเป็นงาน การฝึกอบรมนี้ นอกจากจะใช้สำหรับพนักงานเข้าใหม่แล้ว ยังใช้กับผู้ที่ทำงานอยู่แล้ว (เสนาะ ตีเขาว, 2535:127)

การพัฒนาและฝึกอบรมบุคลากร มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศเพราะการพัฒนาและการฝึกอบรมนี้ทำให้เกิดการส่งเสริมเพิ่มพูนสมรรถภาพในการปฏิบัติงานของข้าราชการ และปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาประเทศก็คือประสิทธิภาพของข้าราชการ (วิลาศ สิงหวิสัย, 2532:71)

### 2.3 ความมุ่งหมายของการพัฒนาบุคลากร

การพัฒนาบุคลากรนับว่าเป็นกิจกรรมที่เด่นที่สุดในกระบวนการบริหารงานบุคคล เพราะเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการผูกพัน การยอมรับไว้ การปรับปรุงคุณภาพและปริมาณสมาชิกในองค์การหรือหน่วยงาน ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องแก้ปัญหา และทำให้เป้าประสงค์ขององค์การบรรลุผล กระบวนการพัฒนาบุคลากรจะเชื่อมโยงกับกำรวางแผนกำลังคน กิจกรรมวางแผนกำลังคนจะต้องเกี่ยวข้องกับกิจกรรมหลักในเรื่อง (1) การปรับปรุงการปฏิบัติงานในตำแหน่งงานปัจจุบันของผู้ถือครองตำแหน่ง (2) การพัฒนาทักษะต่างๆของบุคลากรที่ได้รับการคัดเลือกไว้แล้ว และ (3) การเลื่อนตำแหน่งด้วยการพัฒนาตนเองของบุคลากรทุกคนเพื่อให้เกิดความพอใจตามความต้องการของมนุษย์ เมธี ปิรันธนานนท์ (2529:106)

ในการพัฒนาข้าราชการนั้นก็มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญเพื่อที่จะเพิ่มพูนประสิทธิภาพของข้าราชการในการพัฒนาประเทศชาติ และก่อให้เกิดความผาสุกแก่ประชาชนดังที่ วิลาศ สิงหวิสัย (2532:74-75) ได้สรุปไว้ดังนี้

1. ให้ข้าราชการเข้าใจแนวนโยบายแห่งรัฐและของรัฐบาล
2. ให้ข้าราชการมีความรู้ในหลักราชการ ระบบราชการและระเบียบปฏิบัติราชการ
3. ให้ข้าราชการมีความรอบรู้ ความสามารถ ทักษะและทัศนคติที่เหมาะสมและทันต่อเหตุการณ์และนำไปปฏิบัติอย่างได้ผลดีด้วย
4. ให้มีการใช้วิธีการปฏิบัติราชการที่ทันสมัย
5. ให้ข้าราชการมีจริยธรรมที่เหมาะสมสำหรับข้าราชการ โดยเน้นในการสร้างสรรค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะใน 5 ประการคือ

- ก. ความสำนึกในหน้าที่ ความรับผิดชอบและการให้บริการ
- ข. ความซื่อสัตย์สุจริต
- ค. นิสัยประหยัด
- ง. การทำงานเป็นหมู่คณะ
- จ. การตรงต่อเวลา

#### 2.4 ความสำคัญและความจำเป็นในการพัฒนาบุคลากร

การบริหารงานใดๆไม่ว่าจะเป็นองค์กรรัฐบาลหรือองค์กรธุรกิจเอกชน มีจุดมุ่งหมายสำคัญคือต้องการให้งานบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ สถาบันการศึกษาเป็นองค์กรหนึ่งซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบอนาคตของชาติ จึงจำเป็นต้องเร่งปรับปรุงการเรียนการสอนตามแนวคิดใหม่ด้วยวิธีการพัฒนาอาจารย์ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

การบรรจุแต่งตั้งบุคคลเข้าปฏิบัติงานนั้น ถึงแม้ว่าจะได้มีการกำหนดคุณสมบัติและกฎเกณฑ์ไว้อย่างดีแล้วก็ตาม แต่ก็มิได้เป็นหลักประกันที่ดีว่าจะคัดเลือกได้บุคลากรที่เหมาะสมกับตำแหน่งหน้าที่เสมอไป ทั้งนี้เนื่องจากวิชาการสาขาต่างๆได้ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วทั้งในด้านปริมาณที่เพิ่มขึ้นอย่างกว้างขวาง และด้านความลึกซึ้ง หากครูไม่พยายามติดตามความรู้ก็จะกลายเป็นครูผู้ล้าหลัง ด้วยเหตุนี้ความรู้ในการวิจัยและการให้ความสะดวกแก่ครูในการขวนขวายหาความรู้เพิ่มเติมจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง (ทองจันทร์ หงส์ลัดการมภ์, 2524:118)

จากแนวความคิดดังกล่าวย่อมแสดงให้เห็นว่า การพัฒนาครูมีความสำคัญและจำเป็นซึ่งต้องกระทำอย่างต่อเนื่องไปตลอดระยะเวลาที่คนทำงานอยู่ในองค์กร เพราะวิทยาการและเทคนิคในการปฏิบัติงานได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ตลอดจนหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ปฏิบัติงานก็จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา จึงต้องมีการพัฒนาบุคลากรให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆดังกล่าวข้างต้น ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของสังคมด้วย (สमान รังสิโยภฤกษ์, 2522:73)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นการพัฒนาบุคลากรมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับหน่วยงานทุกชนิด เพชรพลอยที่ยังไม่ได้เจียรไนไม่เป็นภัยกับใคร แต่บุคคลที่ยังไม่ได้พัฒนาเป็นภัยต่อสังคมที่สุด (ภิญโญ สาร, 2516:178)

การพัฒนาบุคลากรจึงมีความสำคัญดังที่ จรูญ ถาวรจักร์ (2536:121) ได้สรุปไว้ดังนี้

1. ช่วยทำให้ระบบและวิธีการปฏิบัติงานมีสมรรถภาพดียิ่งขึ้น
2. เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดการประหยัด ทั้งนี้เพราะบุคลากรได้รับการพัฒนาเป็นอย่างดีแล้ว สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง ความผิดพลาดอาจจะมีบ้างแต่น้อยมาก
3. ช่วยลดระยะเวลาการเรียนรู้งานให้น้อยลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่เพิ่งเข้าทำงานใหม่ หรือเข้ารับตำแหน่งใหม่ อีกทั้งยังเป็นการช่วยลดความเสี่ยงต่างๆที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานแบบลองผิดลองถูกอีกด้วย
4. เป็นการช่วยแบ่งเบาภาระหน้าที่ของผู้บังคับบัญชา หรือหัวหน้าหน่วยงานระดับต่างๆ ในการตอบคำถาม หรือให้คำแนะนำแก่ผู้ใต้บังคับบัญชาของตน มิให้มีเวลาปฏิบัติงานอื่นๆ ของตนได้อย่างเต็มที่
5. เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่จะช่วยกระตุ้นบุคลากรต่างๆ ให้ปฏิบัติงานของตนเพื่อความเจริญก้าวหน้าในตำแหน่งหน้าที่การงานต่อไป
6. ช่วยทำให้บุคคลนั้นได้รับความรู้ ความคิดใหม่ๆ ทำให้เป็นคนทันสมัย ทันต่อความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับตำแหน่งหน้าที่ของตนได้

## 2.5 กระบวนการพัฒนาบุคลากร

กระบวนการพัฒนาบุคลากร หมายถึง ขั้นตอนในการดำเนินการพัฒนาบุคลากรอย่างเป็นระบบและมีแบบแผน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

พนัส หันนาคินทร์ (2530:134-135) ได้ให้แนวคิดในกระบวนการพัฒนาบุคลากรโดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ

- ก. กำหนดเป้าหมายและบทบาทในการพัฒนา
- ข. วางโครงการเพื่อพัฒนาบุคลากร

ขั้นตอนในการพัฒนาบุคลากรนั้นเราอาจทำได้ 5 ขั้นตอนด้วยกัน ตามที่ Castetter (1976:274) แนะนำคือ

- ขั้นที่ 1 การสำรวจปัญหาและความต้องการ
- ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนา
- ขั้นที่ 3 การวางแผนพัฒนา
- ขั้นที่ 4 การดำเนินการพัฒนาตามแผน
- ขั้นที่ 5 การติดตามประเมินผลการพัฒนา

ส่วน เมธี ปิณฑานนท์ (2529:108) ได้กล่าวว่ากระบวนการพัฒนาบุคลากรนั้นมี 6 ขั้นตอน คือ

- ขั้นที่ 1 กำหนดจุดมุ่งหมายและบทบาทของหน่วยงาน
- ขั้นที่ 2 จัดคณะบุคคลเพื่อดำเนินการและรับผิดชอบ
- ขั้นที่ 3 กำหนดความต้องการต่างๆในการพัฒนา
- ขั้นที่ 4 เตรียมแผนการพัฒนากุศลกรทั้งหมด
- ขั้นที่ 5 ดำเนินการโปรแกรมพัฒนากุศลกร
- ขั้นที่ 6 ประเมินผลกระบวนการพัฒนา

สมรรถภาพของอาจารย์ช่างอุตสาหกรรม

Carter V. Good (1973:121) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพ หมายถึง ทักษะ (Skill) มโนคติ (Concept) และทัศนคติ (Attitude)

พจนานุกรม ฉบับเฉลิมพระเกียรติ (2532:514) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพ หมายถึง ความสามารถ

ระบบการเรียนการสอนถูกจัดให้อยู่ในระบบได้ นั่นคือ จะประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 อย่างคือ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลผลิต เมื่อเราพิจารณาเฉพาะปัจจัยนำเข้าจะเห็นว่า อาจารย์เป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญยิ่ง เพราะว่าการผลิตกำลังคนให้มีคุณภาพมีความรู้ความสามารถในการประกอบอาชีพนั้น อาจารย์ผู้สอนจะต้องเป็นผู้มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง

สุรเดช วิเศษสุรการ (2530:4-5) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับทักษะของครูช่างอุตสาหกรรมว่า ครูอาจารย์ของวิทยาลัยเทคนิคส่วนใหญ่ เริ่มเป็นอาจารย์หลังจากจบการศึกษาทันที จึงเป็นผู้ขาดเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรู้และประสบการณ์ในภาคอุตสาหกรรม จึงเป็นเหตุให้ไม่มีความสามารถในอาชีพอย่างแท้จริง

บรรจง ชูสกุลชาติ (2530:5) กล่าวว่า ครูช่างอุตสาหกรรมประมาณร้อยละ 60 ไม่เคยเรียนวิชาการศึกษาและจิตวิทยา จึงเกิดปัญหาในกระบวนการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล ตลอดจนปัญหาเกี่ยวกับวิธีการและเทคนิคการถ่ายทอดความรู้สึกรู้สึกนึกคิดในอาชีพการสอน แต่วิชาชีพแบบกว้างๆและผิวเผินขาดความลึกซึ้ง

วิลาศ สิงหวิสัย (2532:95) ได้กล่าวว่า ในปัจจุบันเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว สภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกหน่วยงานมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ผู้ปฏิบัติงานจึงควรได้รับการพัฒนาให้สามารถทำงานสอดคล้องกับสถานการณ์ต่างๆที่เปลี่ยนแปลงไป

ชิต บุตรนาค (2538:2) ได้วิจัยเรื่อง ความต้องการการฝึกอบรมของครู-อาจารย์วิชาช่างไฟฟ้ากำลังในวิทยาลัยเทคนิค พบว่า ครู-อาจารย์มีความต้องการการฝึกอบรมในหัวข้อ วิชาชีพเรียงตามลำดับ จากมากไปหาน้อยคือ เครื่องเขียนและการปรับอากาศ เครื่องกลไฟฟ้า การติดตั้งและควบคุม อิเล็กทรอนิกส์กำลัง เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม และเทคนิคในอาคารขนาดใหญ่ เปรียบเทียบ ครู-อาจารย์ที่มีวุฒิการศึกษา และประสบการณ์การสอนต่างกัน มีความต้องการในการฝึกอบรมไม่แตกต่างกัน

บุญส่ง ชีร์จินต์ (2538:1) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาความต้องการการพัฒนาคูช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างยนต์ของครูและผู้บริหารโรงเรียนเอกชนอาชีวศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ความต้องการการพัฒนาทางพุทธิพิสัย จัดอยู่ในระดับความต้องการพัฒนามาก

มนัส กลัดอยู่ (2537:146) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาความต้องการกิจกรรมการพัฒนาคูและอาจารย์ สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมของวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ครูและอาจารย์สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมของวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 30 - 40 ปี

เสรี บุญญากาศ (2538:2) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาความต้องการการพัฒนาครูช่าง  
อุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ ในวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มภาคกลาง พบว่า ครูช่างอุตสาหกรรม  
ผู้สอนสาขาวิชาช่างยนต์ มีความต้องการการพัฒนาทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้วิชาชีพ ด้าน  
ทักษะวิชาชีพ ด้านความรู้วิชาครู ด้านทักษะวิชาครู และด้านกิจกรรมในการพัฒนา ทั้งรายด้าน  
และรายข้อในแต่ละด้าน อยู่ในระดับมาก

พรศรี หนูสง (2538:2) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาความต้องการวิธีการพัฒนาครู  
และผู้บริหารโรงเรียนเอกชนอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 3 พบว่า ความต้องการวิธีการพัฒนาครู  
ของครูและผู้บริหารโรงเรียนเอกชนอาชีวศึกษาเขตการศึกษา 3 แยกตามเพศ อายุ วุฒิการศึกษาที่  
ได้รับ และประสบการณ์ในการทำงานมีความแตกต่างกัน

ญาติ รักษาทรัพย์ (2539:1) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาความต้องการพัฒนาของ  
หัวหน้าภาควิชา สถาบันราชภัฏ กลุ่มรัตนโกสินทร์ พบว่าหัวหน้าภาควิชาสถาบันราชภัฏ กลุ่ม  
รัตนโกสินทร์ มีความต้องการพัฒนาคุณลักษณะของหัวหน้าภาควิชาทั้ง 3 ด้าน อยู่ในเกณฑ์มาก  
ทุกด้าน สมรรถภาพที่ต้องการพัฒนาอยู่ในเกณฑ์มากด้านผู้นำ คือความสามารถในการเป็นผู้นำ  
ความสามารถในการแก้ปัญหาการบริหารงาน และความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆที่เป็น  
ประโยชน์ต่อหน่วยงาน ด้านวิชาการคือ ความสามารถในการพัฒนางานวิชาการให้ทันสมัย  
ความสามารถวางแผนและจัดทำโครงการพัฒนาวิชาการ ส่วนด้านทักษะในการบริหารคือ ความ  
สามารถในการวางแผนปฏิบัติงาน ความสามารถในการจัดระบบการทำงานในหน่วยงานให้มีประ  
สิทธิภาพ ความสามารถในการจัดทรัพยากรต่างๆเพื่อใช้ในการเรียนการสอน

กรรณิการ์ วิชัยประหาร (2539:ข) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาความต้องการในการพัฒนา  
ตนเองของข้าราชการในมหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่าความต้องการเพื่อการพัฒนาตนเอง ในภาพ  
รวม อยู่ในระดับ มาก โดยเมื่อแยกรายด้าน คือ ด้านทักษะเพื่อการปฏิบัติงาน 3 ด้าน ได้แก่  
ด้านสังกัด ด้านทักษะ ด้านมนุษย อยู่ในระดับมาก และในด้านกิจกรรมเพื่อการพัฒนาตนเอง 2  
ด้าน ได้แก่ ด้านกิจกรรมที่กระทำโดยตนเอง กับ กิจกรรมที่กระทำเป็นหมู่คณะ ระดับความ  
ต้องการอยู่ในระดับปานกลาง

สมโภชน์ ชมแสงจันทร์ (2540:บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่อง แนวทางการพัฒนาครูผู้สอน  
วิชาช่างอุตสาหกรรม ตามความคิดเห็นของครูผู้สอนและผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษา กรมสามัญ  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษา เขตการศึกษา 1 พบว่า ครูผู้สอนในโรงเรียนที่มีขนาดของโรงเรียนต่างกัน มีแนวทางการพัฒนาครูผู้สอนวิชาช่างอุตสาหกรรมแตกต่างกัน

## 2.6 กิจกรรมหรือวิธีการพัฒนานุคลากร

การพัฒนากำลังคนเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่งในการบริหารงานแม้ว่าในกระบวนการจัดหาบุคคลเข้าทำงานนั้นจะได้มีการสรรหาพนักงานและผ่านกระบวนการคัดเลือกมาอย่างดีแล้วก็ตาม ก็มิได้หมายความว่ากำลังคนเหล่านั้นจะเป็นบุคคลที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุดตลอดไป จำเป็นจะต้องมีการพัฒนาพนักงานเหล่านั้นให้สามารถเพิ่มพูนความรู้และทักษะในการทำงาน และสามารถปรับตัวให้เปลี่ยนแปลงสอดคล้องกับความเจริญทางวิทยาการ เครื่องใช้ และอุปกรณ์ต่างๆ ตลอดจนลักษณะหน้าที่การงานและตำแหน่งงานที่เปลี่ยนไปในวิถีทางที่ก้าวหน้าขึ้น

การพัฒนากำลังคนนับว่ามีผลอย่างมากต่อความสำเร็จขององค์การในสมัยใหม่ ซึ่งมีแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีสูง และมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนรูปเป็นองค์การขนาดใหญ่ซึ่งจำเป็นต้องใช้กำลังคนที่มีสมรรถนะในการทำงาน และมีความคล่องตัวต่อการปรับสภาพการทำงานให้ทันตามเทคนิคการผลิตและการบริหารสมัยใหม่ ความก้าวหน้าในทางวิทยาการต่างๆ ดังนั้น การเตรียมกำลังคนให้พร้อมเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงนี้จึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง (กรรณิการ์, 2535:187)

การดำเนินงานพัฒนากำลังคนในองค์การธุรกิจในทางปฏิบัติแล้ว ควรจะเริ่มตั้งแต่เมื่อพนักงานนั้นเริ่มเข้าทำงานโดยการปฐมนิเทศ และจะต้องดำเนินการพัฒนาอีกต่อไปเรื่อยๆ ตลอดระยะเวลาที่เขายังคงทำงานอยู่ในองค์การ

รงชัย สันติวงษ์ (2535:36) ได้ให้ทรรศนะว่า การอบรมและพัฒนาเป็นขั้นตอนที่เป็นหน้าที่สำคัญที่ต้องมีอยู่ตลอดเวลา ทุกขณะที่มีทรัพยากรมนุษย์ทำงานอยู่กับเรา หรือที่เรียกว่าการอบรม หรือการฝึกอบรม และการพัฒนา ซึ่งหมายถึงกิจกรรมหรือหน้าที่งานทางการบริหารงานบุคคลจัดทำขึ้นเพื่อมุ่งที่จะให้มีการเสริมความรู้ความสามารถ ตลอดจนความชำนาญให้มีขึ้นในตัวตนงาน เพื่อที่จะให้แน่ใจได้ว่า คุณภาพของตัวพนักงานจะไม่ตกต่ำลงเพราะผลอันสืบเนื่องมาจาก

การเปลี่ยนแปลงในปัจจัยต่างๆ โดยเฉพาะทางด้านเทคนิค วิธีการผลิต และเงื่อนไขของปัจจัยสภาพแวดล้อมอื่น ตลอดจนการช่วยให้พนักงานมีความเจริญเติบโตก้าวหน้าทันโลก

กรณีการ นียมศิลป์ (2535:187) ได้แนะนำว่าการพัฒนากำลังคนอาจทำได้หลายทาง เช่น โดยการให้การศึกษา (Education) หรือการฝึกอบรม (Training) การศึกษาและการฝึกอบรม แม้จะมีลักษณะคล้ายคลึงและสัมพันธ์กันอย่างมากแต่ก็มีข้อแตกต่างกัน

การศึกษาเป็นการให้ความรู้ทั่วไป โดยสถาบันการศึกษาที่ตั้งขึ้นมาอย่างเป็นทางการมีหลักสูตรกว้างๆ ให้การศึกษาเพื่อให้รอบรู้ในวิชาต่างๆ ไม่เฉพาะเจาะจงในวิชาใดวิชาหนึ่งเท่านั้น และเน้นที่จะให้บุคคลที่รับการศึกษามีความรู้ ความสามารถที่จะไปประกอบอาชีพตามสาขาที่ตนถนัด โดยจะมีระยะเวลาการศึกษาที่ต่อเนื่องยาวนานกว่าการฝึกอบรม

การฝึกอบรมนั้นเป็นกระบวนการที่จัดขึ้นมาเพื่อเพิ่มพูนทักษะในการทำงาน ความรู้ และพฤติกรรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรมให้เป็นไปในทางที่ผู้จัดอบรมต้องการ โดยเฉพาะในด้านใดด้านหนึ่ง ระยะเวลาที่ใช้ในการอบรมนั้นมักจะไม่ยาวนานเกินไป มีการอบรมเป็นครั้งคราว โดยเน้นที่จะให้ผู้เข้ารับการอบรมสามารถทำงานที่อยู่ในความรับผิดชอบของตนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเท่านั้น

สำหรับความหมายของการพัฒนาบุคลากรและการฝึกอบรมนั้น จรูญ ถาวรจักร์ (2536:120) ได้กล่าวว่า ถ้าจะพิจารณาแยกเป็นคำๆ ก็จะได้เห็นว่า มีความคล้ายคลึงกันอยู่ที่ เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ คือ เพื่อส่งเสริมให้บุคลากรต่างๆ ขององค์กรมีความรู้ ความสามารถ และสมรรถภาพในการทำงานสูงยิ่งขึ้น ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานของบุคลากรเหล่านั้น และต่อองค์กรในที่สุด ส่วนความแตกต่างจะมีอยู่ที่ด้านตัวบุคคลที่จะเข้ารับการพัฒนาขอบเขตของการเรียนรู้ที่จะถ่ายทอดให้และระยะเวลาที่ใช้ กล่าวคือถ้าเป็นการพัฒนาที่มีขอบเขตของการเรียนรู้ที่จะถ่ายทอดให้จะเป็นความรู้ความเข้าใจในหลักการแนวคิด และทฤษฎีต่างๆ ไปในระดับกว้างๆ ทั้งนี้เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจให้กว้างขวางยิ่งขึ้น และต้องอาศัยระยะเวลาค่อนข้างยาวนาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับบุคลากรในระดับผู้บริหารองค์กร อย่างนี้ถือว่าเป็นการพัฒนาบุคลากร ส่วนการฝึกอบรมนั้น จะมุ่งจัดขึ้นสำหรับบุคคลในระดับปฏิบัติงานเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีขอบเขตของการเรียนรู้ที่แคบ โดยมุ่งถ่ายทอดวิธีการและเทคนิคต่างๆ ของการปฏิบัติงานเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งและใช้เพียงระยะเวลาสั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากที่กล่าวมาแล้ว ถ้าจะพิจารณาในแง่ของรูปแบบหรือเทคนิคในการพัฒนา การฝึกอบรมก็เป็นเพียงเทคนิคอย่างหนึ่งที่ใช้กันอย่างกว้างขวางและแพร่หลายในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เช่นเดียวกับการศึกษา ซึ่งเป็นการให้ความรู้ทั่วไป โดยสถาบันการศึกษาที่ตั้งขึ้นมาอย่างเป็นทางการ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลายาวนาน ค่าใช้จ่ายสูง และไม่สามารถเจาะจงเรื่องหนึ่งเรื่องใดลงไปได้โดยเฉพาะ

ภิญโญ สาร (2516:179) ได้กล่าวว่า การพัฒนาบุคลากรทำได้หลายวิธี นับตั้งแต่การให้การศึกษาตั้งแต่ชั้นประถมศึกษา มัธยมศึกษา เรื่อยไปจนถึงอุดมศึกษา ซึ่งเป็นวิธีสามัญที่ทางราชการและเอกชนจัดให้แก่ราษฎรทั่วไป การพัฒนาบุคคลวิธีแรกนี้จัดเป็นการฝึกอบรมก่อนที่บุคคลจะออกไปทำงานหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การฝึกอบรมก่อนปฏิบัติการ (Pre-Service Training) ก็ได้

การพัฒนาบุคลากรอีกอย่างหนึ่งก็คือ การฝึกอบรมระหว่างปฏิบัติการ (In-Service Training) หมายถึงการให้การศึกษาแก่บุคคลที่กำลังดำรงตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งอยู่ในหน่วยงาน โดยไม่ต้องลาออกจากงาน และโดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายให้แก่หน่วยงานขณะที่บุคคลนั้นๆ รับการฝึกอบรม ซึ่งหน่วยงานอาจจัดขึ้นเองเป็นทางการ หรือผู้ชำนาญฝึกอบรมอย่างไม่เป็นทางการพร้อมๆ กับการปฏิบัติงาน หรือหน่วยงานอาจขอให้หน่วยงานอื่นรับหน้าที่จัดฝึกอบรมแทนก็ได้ โรงเรียนผู้ใหญ่ สถานศึกษาวิชาชีพเฉพาะอย่างเวลาพิเศษ การสัมมนาหรือการประชุม หรือการอบรมที่สมาคมต่างๆ จัดให้มีขึ้นเป็นครั้งคราว เหล่านี้ล้วนจัดเป็นการพัฒนาบุคคลในระหว่างปฏิบัติการทั้งสิ้น

การพัฒนาบุคลากรวิธีที่สามคือ การฝึกฝนตนเองของบุคคลที่กำลังทำงานอยู่หรือยังอยู่ในระหว่างการทำงานปกติ โดยการเรียนทางไปรษณีย์ การซื้อหนังสือมาอ่านเอง หรือการได้พบปะสนทนากับผู้ทรงคุณวุฒิอยู่เสมอ ก็จัดเป็นการพัฒนาบุคคลด้วยเหมือนกัน

การพัฒนาบุคคลโดยวิธีฝึกอบรมก่อนปฏิบัติการนั้น นอกจากอาศัย โรงเรียนสามัญของกระทรวงศึกษาธิการ และสถาบันการศึกษาอย่างอื่นแล้ว หน่วยงานอาจจัดตั้งโรงเรียนเฉพาะตำแหน่งขึ้นก็ได้ การฝึกอบรมก่อนปฏิบัติการนั้นความจริงสถานศึกษาหรือสถานฝึกอบรมไม่ควรผูกมัดตนเองว่าจะบรรจุผู้รับการฝึกอบรมทุกคนทันทีที่ผ่านการฝึกอบรมเสร็จสิ้นลง เพราะการบรรจุเข้ารับตำแหน่งดังกล่าวขึ้นอยู่กับอัตราว่างและขอบเขตแห่งความสามารถของบุคคลแต่ละคน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผ่านการฝึกอบรมไม่ได้รับรองว่าทุกคนจะเกิดมีความสามารถทัดเทียมกันขึ้นมาในเรื่องที่ได้รับการฝึกอบรม ในกรณีนี้บุคคลที่เข้ารับการฝึกอบรมก็อาจมีจำนวนมากได้ เวลาบรรจุจึงมีการคัดเลือกอีกชั้นหนึ่ง ทำให้หน่วยงานสามารถคัดเลือกบุคคลได้เหมาะสม ย่อมดีกว่าคัดเลือกจากคนที่ยังไม่ผ่านการฝึกอบรม การฝึกอบรมก่อนปฏิบัติการโดยอาศัยหลักการนี้นิยมกันมากในวงการธุรกิจเอกชน เช่น การฝึกอบรมพนักงานวิจัยธุรกิจ การฝึกอบรมพนักงานหาประกันชีวิตของบริษัทประกันชีวิต และการฝึกอบรมช่างเรียงช่างแท่นของโรงพิมพ์ต่างๆ การฝึกอบรมดังกล่าวเขาให้เงินค่าป่วยการแก่ผู้มารับการฝึกอบรมตลอดเวลาที่รับการฝึกอบรม ความจริงก็เป็นการเพิ่มเติมความรู้ แม้จะไม่ได้รับการบรรจุก็ไม่เสียหายอะไร

ในขณะที่ จรูญ ถาวรจักร์(2536:125) ได้อธิบายว่า การฝึกอบรมก่อนปฏิบัติงานนั้นมีความเป็น 2 นัยคือ นัยที่หนึ่ง หมายถึง การศึกษาอบรมในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขาวิชาชีพ เช่น แพทยศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ นิติศาสตร์ การบัญชี เป็นต้น ทั้งนี้เป็นการเตรียมบุคคลเหล่านั้นให้พร้อมที่จะออกไปประกอบอาชีพต่อไป นัยที่สอง หมายถึง การฝึกอบรมบุคคลหลังจากที่ได้ผ่านการสรรหาและคัดเลือกแล้ว แต่องค์การให้บุคคลนั้นเข้ารับการฝึกอบรมก่อนเข้าทำงาน เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าบุคคลนั้น จะสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยดี เมื่อได้รับการบรรจุแต่งตั้งแล้ว

การฝึกอบรมก่อนปฏิบัติการนี้ มีวัตถุประสงค์สำคัญเช่นเดียวกัน คือมุ่งฝึกฝนอบรมผู้ที่ยังไม่ได้เข้าทำงานกับองค์การใดๆมาก่อน ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของงานในหน้าที่ที่บุคคลนั้นจะต้องปฏิบัติ เมื่อได้รับการฝึกอบรมประเภทนี้แล้ว ย่อมแสดงว่ามีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายต่อไป

#### วิธีการพัฒนาบุคลากรระหว่างปฏิบัติการ

จรูญ ถาวรจักร์ (2536:127) ได้สรุปว่า การฝึกอบรมระหว่างการปฏิบัติการนั้นมักจะพบในรูปแบบต่างๆคือ

ก. การฝึกอบรมโดยวิธีให้ปฏิบัติงานในหน้าที่ (On The Job Training) เป็นการสอนงานในหน้าที่เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานได้ลงมือปฏิบัติงาน หรือทดลองปฏิบัติดูหากมีปัญหาหรือมีข้อติดขัดประการใด ผู้ปฏิบัติย่อมสอบถามได้จากหัวหน้างาน โดยปกติการฝึกอบรมด้วยวิธีนี้ หัวหน้างานจะต้องคอยสอดส่องดูแลตรวจสอบผลการปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด เพื่อหาข้อบกพร่องและชี้แนะให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจและปฏิบัติงานได้ถูกต้องได้ผลเต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. การฝึกอบรมนอกงาน (Off The Job Training) เป็นการฝึกอบรมโดยการแนะนำหรือสอนงานทั่วไป โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมละจากงานไปชั่วคราวเพื่อรับการฝึกอบรมอย่างเต็มที่ ไม่ต้องผูกพันกับหน้าที่ที่ปฏิบัติอยู่ การฝึกอบรมอาจจัดได้หลายรูปแบบ เช่น การสัมมนา การประชุมเชิงปฏิบัติการ การอบรมหลักสูตรระยะสั้น เป็นต้น เนื้อหาของหลักสูตรเป็นการเสริมความรู้เพื่อให้การปฏิบัติหน้าที่การงานได้ดีขึ้น

ฐิระ ประมวลพฤกษ์ (2538:2) ได้แบ่งการพัฒนาบุคคลเป็น 2 ลักษณะคือ ลักษณะแรกเป็นการส่งเสริมการเพิ่มวุฒิ ส่วนลักษณะที่สองเป็นการเสริมสมรรถภาพ ส่งเสริมการเพิ่มวุฒิด้วยการไปศึกษาต่อ การพัฒนาบุคคลในลักษณะนี้มักจะทำกันมากในทางราชการและรัฐวิสาหกิจ เพื่อสร้างคนตามแผนพัฒนาองค์กรหรือหน่วยงาน สำหรับในด้านธุรกิจจะมีเฉพาะในธุรกิจขนาดใหญ่ที่มีแผนพัฒนาที่ชัดเจน เพราะการลงทุนในด้านการศึกษาต้องลงทุนมากซึ่งไม่เหมาะสมและสอดคล้องกับการลงทุนทางธุรกิจ

การเสริมสมรรถภาพ ด้วยการจัดฝึกอบรม การศึกษาดูงาน การส่งไปฝึกปฏิบัติงาน และการศึกษาหลักสูตรระยะสั้น การพัฒนาบุคลากรในลักษณะนี้ใช้เวลาน้อย สามารถพัฒนาคนให้เป็นไปตามความต้องการขององค์กร

เมธี บิลันธานนท์ (2529:114) ได้กล่าวว่า กิจกรรมชนิดต่างๆที่อาจเลือกใช้ในการพัฒนาบุคลากรได้ มีดังนี้

1. การบรรยาย
2. การประชุม
3. การสัมมนา
4. การอภิปราย
5. การจัดการฝึกงาน
6. การหมุนเวียนตำแหน่ง
7. การทดลองการปฏิบัติงาน
8. การใช้ครูผู้ช่วย
9. การประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop)
10. การศึกษาพิเศษ
11. การระดมความคิด
12. การสอนแบบสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. การประชุมย่อย
14. การมอบหมายงานพิเศษ
15. เอกสารพิมพ์แจก
16. จัดรายวิชาให้เขาเรียน
17. การศึกษาเฉพาะกรณี
18. ภาพยนตร์
19. โครงการวิจัย
20. โปรแกรมการแลกเปลี่ยน
21. การแสดงบทบาทสมมติ
22. การจัดทัศนศึกษา
23. เทปบันทึกเสียง
24. โทรทัศน์
25. การเล่นเกม
26. การเลียนแบบ
27. การฝึกอบรม
28. การสอน โดยครูพิเศษ
29. การสาธิต
30. การเยี่ยมชมกิจการ
31. กิจกรรมรายบุคคล
32. การฝึกหัดแก้ปัญหา
33. การฝึกการประสานงาน

ส่วน วีระ ประवालพฤษ์ (2538:112) ได้แนะนำเทคนิคการฝึกอบรมไว้หลายวิธีคือ

1. การบรรยาย
2. การอภิปรายเป็นคณะ (Panel Discssion)
3. การอภิปรายปาฐกถาหรือการบรรยายเป็นชุด (Symposium discussion)
4. การอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion)
5. การอภิปรายถกเถียง (Buzz session)
6. การอภิปรายแบบพจนานวีสณา (Colloguy Method)
7. การระดมสมอง (Brain Stroming)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. การประชุม (Conference)
9. การประชุมใหญ่ (Convention)
10. การสัมมนา (Seminar)
11. การประชุมปฏิบัติการ (Workshop)
12. การสาธิต (Demonstration)
13. กรณีศึกษา (Case Study)
14. การแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing)
15. บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction)
16. การอบรมด้านความรู้สึก (Sensitivity Training)
17. การสอนแนะ (Coaching)
18. การโยกย้ายสับเปลี่ยนงาน (Job Rotation)
19. การศึกษาจากพฤติกรรมที่เป็นจริง (Behavior Modeling)
20. เกมการบริหาร (Management Game)
21. สถานการณ์จำลอง (Simulation Technique or Simulators)
22. การฝึกอบรมในห้องทดลองปฏิบัติงาน (Vestibule Training)
23. การฝึกอบรมในงาน (On the Job Training)
24. การฝึกอบรมตามรูปแบบของแพทย์ฝึกหัดในโรงพยาบาล (Internship)
25. การฝึกหัดช่างฝีมือ (Apprenticeship Training)

การบรรยาย (Lecture) เป็นเทคนิควิธีที่ใช้ในการถ่ายทอดความคิดเห็น ความรู้ ตลอดจนข้อมูล ข้อเท็จจริงให้แก่ผู้ฟัง เป็นเทคนิคที่แพร่หลายและสามารถใช้ประกอบกับเทคนิคอื่นๆ ได้ แต่มีจุดด้อยตรงที่ลักษณะของการบรรยายจะเป็นระบบสื่อสารทางเดียวยิ่งถ้ามีเวลาจำกัด โอกาสที่จะให้ผู้ฟังได้มีส่วนร่วมในการซักถาม หรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่บรรยาย จะไม่มี ผู้บรรยายไม่สามารถประเมินได้ว่าเมื่อจบการบรรยายแล้วผู้ฟังมีความรู้ ความเข้าใจ ในสิ่งที่บรรยายมากน้อยเพียงใด ซึ่งอาจจะต้องพิจารณาจากผลกระทบที่เกิดจากการบรรยาย

การอภิปราย (Discussion) คือการที่กลุ่มคนที่มีความสนใจในปัญหาหรือเรื่องเดียวกัน ต้องการที่จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน ด้วยวิธีการวิเคราะห์ และพิจารณา โดยอาศัยความคิดเห็นร่วมกัน การอภิปรายมีหลายแบบ ที่นำมาใช้กันแพร่หลายได้แก่

- ก. การอภิปรายเป็นคณะ (Panel Discussion) เป็นการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้

และมีประสบการณ์มาให้ความคิดเห็นหรือทรรศนะในเรื่องเดียวกัน จำนวนผู้อภิปรายอาจจะมีประมาณ 3 - 5 คน ในการอภิปรายผู้ทรงคุณวุฒิจะอภิปรายในลักษณะที่สนับสนุนหรือให้เหตุผลโต้แย้งผู้ทรงคุณวุฒิด้วยกัน เพื่อให้ความคิดกว้างออกไปและตอนท้ายผู้ดำเนินการอภิปรายจะเป็นผู้สรุปความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

ข. การอภิปรายแบบชุมนุมปาฐกถา (Symposium Discussion) เป็นการอภิปรายที่เชิญผู้ทรงคุณวุฒิมาให้ความรู้ในเรื่องที่สนใจในแต่ละด้าน เช่น การอภิปรายในหัวข้อเรื่อง ยุทธศาสตร์ในการพัฒนาคุณภาพผลผลิตทางอุตสาหกรรม ก็อาจเชิญผู้บริหารงานด้านการผลิตที่เป็นมืออาชีพผู้เชี่ยวชาญด้านการวางแผนและควบคุมการผลิต ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตและปรับปรุงผลผลิตมาร่วมเป็นองค์ปาฐก ผู้ฟังหรือผู้เข้ารับการอบรมจะมีความรู้ ความเข้าใจตามเรื่องและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

การอภิปรายแบบถกเถียง (Buzz Session) เป็นการอภิปรายกลุ่มมีลักษณะที่ส่งเสริมให้ผู้เข้ารับการอบรมได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นอย่างทั่วถึง จึงแบ่งสมาชิกออกเป็นกลุ่มๆ ไม่เกินกลุ่มละ 6 คน โดยมอบหมายให้แต่ละกลุ่มได้อภิปรายตามประเด็นหรือหัวข้อที่มอบหมาย แล้วนำผลการอภิปรายของกลุ่มย่อยเสนอต่อที่ประชุม

การอภิปรายแบบปวงจวิสัย (Colloquy Method) เป็นเทคนิคที่คล้ายกับการอภิปรายเป็นคณะ แตกต่างกันตรงที่การอภิปรายแบบปวงจวิสัยนี้มีผู้แทนของผู้ฟังมาร่วมในขณะผู้อภิปรายจำนวนเท่ากัน กล่าวคือ ถ้าผู้อภิปรายมีผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน ผู้แทนผู้ฟังจะมี 3 คน ด้วยเช่นกัน ผู้แทนผู้ฟังจะมีบทบาทในการเสนอปัญหาหรือคำถาม ส่วนผู้ทรงคุณวุฒิจะช่วยกันตอบคำถาม จึงอาจกล่าวได้ว่าการอภิปรายแบบนี้เป็นการสนทนาถาม-ตอบเป็นหมู่คณะ

การระดมสมอง (Brain Storming) คือ การที่ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องหรือปัญหาใดปัญหาหนึ่งอย่างอิสระ โดยไม่มีการอภิปรายว่าความคิดที่เสนอถูกผิด เหมาะสมมากน้อยเพียงใด จนกว่าสมาชิกจะเสนอความคิดหมดแล้วจึงจะวิเคราะห์หรือประเมินค่าของความคิดเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปในเรื่องหรือปัญหานั้นๆ

การประชุม (Conference) หมายถึงการที่บุคคลมาพบกันตามกำหนดนัดหมาย เพื่อร่วมกันคิดอย่างมีวัตถุประสงค์ และมีระเบียบวิธี ด้วยการกำหนดเวลาและสถานที่ประชุม ในการประชุมจะต้องมีวาระของการประชุม ผู้เข้าประชุมจะประกอบด้วยประธาน ผู้เข้าร่วมประชุมและเลขานุการจำนวนประมาณไม่เกิน 20 คน ขอบข่ายของเรื่องที่จะประชุมมักจะเป็นเรื่องการแก้

ปัญหาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือเป็นเรื่องที่ต้องการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นและประสบการณ์ รวมถึงภารกิจที่มอบหมายให้หาหรือดำเนินการ

การประชุมใหญ่ (Convention) เป็นรูปแบบของการประชุมที่จัดขึ้นเพื่อให้สมาชิกที่เป็นผู้แทนของส่วนงานต่างๆ ได้มาร่วมพิจารณา โยบาย หลักเกณฑ์และแนวทางดำเนินการ เพื่อให้เกิดความมั่นคงและก้าวหน้าขององค์การ ลักษณะการประชุมแบบนี้ ผู้เข้าร่วมประชุมมีจำนวนมาก การเตรียมการจัดประชุม จึงมีความสำคัญตั้งแต่การจัดหาห้องประชุมขนาดใหญ่ ที่มีห้องประชุมย่อย การจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก วัสดุอุปกรณ์ และบรรยากาศการประชุม ตลอดจนสิ่งที่เป็นแรงจูงใจแก่ผู้ประชุม การดำเนินการประชุมจะเริ่มพิธีเปิดด้วยการเชิญบุคคลสำคัญหรือผู้มีชื่อเสียงมาเป็นประธาน มีการจัดระเบียบวาระการประชุมและจัดกิจกรรมประกอบการประชุม

การสัมมนา (Seminar) เป็นรูปแบบของการฝึกอบรม ที่ผู้เข้ารับการอบรมมีความสนใจหรือประสบปัญหาในการปฏิบัติงานอย่างเดียวกัน ต้องการที่จะศึกษา ค้นคว้า จะมีผู้ทรงคุณวุฒิ หรือผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ที่ให้คำแนะนำ สัมมนาสมาชิกที่เข้าร่วมทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมในการศึกษาค้นคว้า เสนอความคิดเห็นที่จะก่อให้เกิดความรู้ และแนวทางเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหา และพัฒนาการปฏิบัติงานในความรับผิดชอบของผู้เข้าสัมมนา การสัมมนาจะเกิดประสิทธิภาพได้ขึ้นอยู่กับผู้เข้าร่วมสัมมนาจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในการทำงานมากพอที่จะทำการวิเคราะห์ วิพากษ์ วิจัยเป็นไปอย่างกว้างขวางนำไปสู่ผลหรือข้อสรุปที่ดี

การประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) เป็นรูปแบบของการฝึกอบรม ที่ส่งเสริมให้ผู้เข้ารับการอบรมเกิดการเรียนรู้ทั้งทางค่านิยมทัศนคติและปฏิบัติ สามารถนำสิ่งที่ได้รับไปปฏิบัติงานในสถานการณ์จริงที่ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติอยู่ ลักษณะของการประชุมเชิงปฏิบัติการ จะแบ่งการดำเนินการได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกจะเป็นการให้ความรู้ของวิทยากร เพื่อเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจให้แก่ผู้เข้ารับการอบรม ให้สามารถแก้ไขข้อขัดข้องในการทำงาน กำหนดแนวทางในการปฏิบัติและปรับปรุงงาน ส่วนที่สองจะเป็นปฏิบัติการของผู้เข้าอบรมที่จะหาหรือ อภิปราย ให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาหรือวิธีการปฏิบัติงาน โดยอาจจะดำเนินการทั้งกลุ่มใหญ่หรือแบ่งเป็นกลุ่มย่อย ซึ่งการดำเนินการของส่วนที่สอง จะอาศัยหลักวิชาหรือหลักการที่วิทยากรได้บรรยายหรืออภิปรายมาประกอบเป็นแนวทาง

การสาธิต (Demonstration) เป็นเทคนิควิธีการฝึกอบรมที่แสดงให้เห็นให้ผู้เข้ารับการอบรมได้เห็นจริง แล้วเกิดความเข้าใจถึงกรรมวิธีวิธีการ และขั้นตอนของการปฏิบัติงาน สามารถปฏิบัติตามได้หลังจากที่ดูการสาธิตแล้ว เป็นเทคนิคที่เหมาะสมสำหรับการฝึกทักษะที่เป็นขั้นตอนและใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการปฏิบัติโดยมีการบรรยายประกอบการสาธิตด้วย

กรณีศึกษา (Case Study) เป็นเทคนิคการฝึกอบรมที่นำเอากรณีหรือเรื่องราวที่เป็นปัญหาเกิดขึ้นจริงๆ เสนอในกลุ่มผู้เข้ารับการอบรม สมาชิกของกลุ่มจะใช้หลักวิชาและประสบการณ์ที่ได้จากการปฏิบัติงานมาผสมผสานเพื่อวิเคราะห์กรณีที่ยกมาโดยมีที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำและให้แนวทางเพื่อช่วยสมาชิกกลุ่มวิเคราะห์ปัญหาได้ตรงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนของการศึกษาจะเริ่มด้วยหลักการ และการให้ภาพต่างๆที่จะเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาคัดสินใจแก้ปัญหา จากนั้นผู้เข้าอบรมจะศึกษาอภิปราย และค้นคว้าตามหลักวิชา ซึ่งบางครั้งข้อมูลที่ต้องการอาจเป็นข้อมูลที่สำเร็จอยู่แล้ว แต่บางครั้งจำเป็นต้องค้นหาข้อมูลบ้าง และในขั้นตอนสุดท้ายผู้เข้ารับการอบรมจะต้องพิจารณาคัดสินใจแก้ปัญหาหรือกรณีที่น่าเสนอภายใต้สภาพการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด และเพื่อช่วยให้การตัดสินใจของผู้เข้ารับการอบรมดีขึ้น การนำเสนอกรณีหรือปัญหา จะต้องมียรายละเอียดมากพอที่จะทำให้ผู้ศึกษาได้เห็นจุดสำคัญของปัญหา และได้ข้อมูลที่เป็นแนวทางนำไปสู่การตัดสินใจการแก้ปัญหา

การแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing) เป็นเทคนิควิธีที่คล้ายกับกรณีศึกษา กล่าวคือเป็นเทคนิคที่นำเอาเรื่องที่เป็นกรณีตัวอย่างมาเสนอในรูปแบบการแสดงบทบาท ให้ผู้เข้ารับการอบรมได้เห็นภาพชัดเจน ได้สัมผัสกับประสบการณ์และความรู้สึกที่แท้จริงเกี่ยวกับปัญหาที่เป็นกรณีตัวอย่าง การแสดงบทบาทสมมติช่วยให้ผู้เข้ารับการอบรมได้รับทราบข้อมูลและเรื่องราวที่ตรงกับเนื้อเรื่องที่ใช้ในการศึกษาในแนวเดียวกันซึ่งต่างจากกรณีศึกษาที่ผู้เข้ารับการอบรมอ่านเนื้อหาแล้วต้องจินตนาการและตีความหมายของปัญหาในบางครั้งอาจจะทำให้เกิดความเข้าใจไขว้เขวได้ นอกจากนี้หลังการแสดงบทบาทสมมติแล้ว ผู้เข้ารับการอบรมสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้พร้อมกันทั้งกลุ่มใหญ่หรือกลุ่มย่อย ทำให้ได้ข้อเสนอและข้อสรุปเพื่อการแก้ปัญหา

บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) เป็นเทคนิควิธีที่มุ่งให้ผู้เรียนผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยปฏิบัติตามขั้นตอนที่ผู้เขียนโปรแกรมกำหนดไว้ เช่น อ่านข้อความ เนื้อหาหน้าเรื่อง ตอบคำถาม ปฏิบัติตามคำสั่งและดำเนินการตามลำดับจนจบโปรแกรม ผู้เรียนหรือผู้เข้าฝึกอบรมจะเกิดความรู้ความเข้าใจ และทักษะตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน

เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวนเวียนให้กับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่ออนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การอบรมด้านความรู้สึก (Sensitivity Training) เป็นเทคนิคที่มีรากฐานมาจากกลุ่มของพลวัตร (Group Dynamic) โดย เกรท เลวิน เป็นวิธีการที่ใช้ในการพัฒนาผู้นำให้เกิดความมั่นใจ และใช้การตัดสินใจต่อกลุ่มด้วยวิธีการทางประชาธิปไตยมากกว่าวิธีเผด็จการ แม้จุดประสงค์นี้ยังคงอยู่ก็ตาม แต่ต่อมาจุดเน้นนี้ได้เปลี่ยนไปสู่การพัฒนาบุคคลที่มีส่วนร่วมในห้วงปฏิบัติการ โดยสมาชิกแต่ละคนจะเอาตัวเองออกจากงานหรือกิจกรรมอื่นๆที่แปรไปตามเวลา และใช้ชีวิตอย่างใกล้ชิดสนิทสนมกับสมาชิกในกลุ่มภายในห้วงปฏิบัติการ สถานการณ์ในการอบรมจะช่วยให้แต่ละคนมีความไวต่อความรู้สึกมากขึ้นตามกลไกการทำงานของกลุ่ม รวมทั้งยังชี้ให้เห็นว่าสมาชิกที่มีส่วนร่วมเรียนรู้ จะเกิดการยอมรับในสิ่งที่ซ่อนเร้นที่ทำให้เกิดข้อผิดพลาดและความล่าช้าของกลุ่ม อันมีผลต่อความสำเร็จของงาน นอกจากนี้สมาชิกยังได้รับการพัฒนาให้ตระหนักต่อสิ่งที่จะทำให้คนอื่นและกลุ่มเกิดความเสียหายด้วย

การสอนแนะ (Coaching) เป็นวิธีการเพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานอย่างหนึ่งที่ผู้บริหารหรือหัวหน้างานสอนผู้ปฏิบัติงานแบบตัวต่อตัว ในบางบริษัทหรือองค์กร ได้กำหนดให้มีตำแหน่งงาน เพื่อทำหน้าที่ดีขึ้น และตำแหน่งดังกล่าวบางแห่งกลายเป็นตัวแทนปฏิบัติงาน (understudy) ของหัวหน้างาน ที่คอยสังเกตผู้ใต้บังคับบัญชาในการมอบหมายงานที่เหมาะสมให้ปฏิบัติ ผู้ที่จะทำหน้าที่ในการสอนแนะจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในงานที่มีความสัมพันธ์กับเป้าหมายของบริษัทหรือองค์กร เป็นผู้ที่มีความจริงใจ และน่าไว้วางใจแก่ผู้ใต้บังคับบัญชา ความสำเร็จของการสอนงานจึงขึ้นอยู่กับผู้บังคับบัญชาที่เป็นผู้สอน (coach)

การโยกย้ายสลับเปลี่ยนงาน (Job Rotation) หมายถึง การเคลื่อนย้ายบุคลากรจากงานในหน้าที่หนึ่งไปสู่งานอื่นๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้บุคลากรนั้นได้ประสบการณ์ที่ต่างไปจากเดิม การหมุนเวียนงานจะเป็นการเพิ่มความรู้เพื่อช่วยให้บุคลากรนั้น ได้ปฏิบัติงานในตำแหน่งที่สูงขึ้น

การศึกษาจากพฤติกรรมที่เป็นจริง (Behavior Modeling) เป็นเทคนิคที่ใช้ศึกษาจากพฤติกรรมที่เป็นตัวแบบโดยอาจใช้วีดิทัศน์ที่บันทึกสภาพการปฏิบัติงานในหน้าที่ของผู้จัดการในสถานการณ์ต่างๆ รวมไปถึงการพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ผู้รับการฝึกจะสังเกตรูปแบบของการปฏิบัติงานของผู้บริหาร

เกมการบริหาร (Management Game) เป็นวิธีการฝึกอบรมที่ให้ผู้เข้ารับการอบรมได้ทดลองปฏิบัติการในเหตุการณ์ที่เหมือนชีวิตจริง ด้วยการแข่งขันระหว่างบุคคล ตั้งแต่ 2 คน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ 2 กลุ่มขึ้นไป เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ในการทำกิจกรรมหรือเกมอาจจัดผู้เข้ารับการอบรมร่วมทีมทั้งสองฝ่าย ดำเนินการคิดวางแผนตั้งแต่การโฆษณาประชาสัมพันธ์ กลยุทธ์ในการจำหน่ายสินค้าติดตลาด และเพิ่มยอดการจำหน่ายอย่างรวดเร็ว จากนั้นให้นำเสนอที่ประชุมเพื่อพิจารณาตัดสินว่าฝ่ายใดมีการวางแผนและกลยุทธ์ที่นำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์มากกว่ากัน

สถานการณ์จำลอง (Simulation Technique Or Simulators) เป็นเทคนิคการฝึกการทำงานด้วยการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ประคิมฐฐขึ้นเหมือนจริง ในสถานภาพและเหตุการณ์ที่จำลองให้ใกล้เคียงของจริงมากที่สุด การพิจารณาเลือกใช้เทคนิคสถานการณ์จำลองจะใช้กับการฝึกอบรมที่จะต้องปฏิบัติงานกับเครื่องจักรกลขนาดใหญ่ที่มีระบบซับซ้อนราคาแพง ถ้าผู้ปฏิบัติงานขาดความรู้ ความคุ้นเคย ความชำนาญและประสบการณ์แล้ว อาจก่อให้เกิดปัญหาที่ทำให้เกิดความเสียหายและเป็นอันตรายขึ้น แล้วส่งผลกระทบต่อทางด้านเศรษฐกิจได้

การฝึกอบรมแบบจำลองสถานภาพการปฏิบัติงาน (Vestibule training) เป็นเทคนิคที่ต่างไปจากการปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง เป็นการฝึกอบรมที่นำผู้เข้าอบรมออกไปให้พ้นจากพื้นที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ด้วยการฝึกอบรมในสถานที่ที่จัดสภาพการณ์ จัดเครื่องมือ วัสดุและเครื่องจักร ตลอดจนวิธีการปฏิบัติงาน เอาไว้ใกล้เคียงคล้ายคลึงกับการเรียนรู้งานในสถานที่ปฏิบัติงานจริง

การฝึกอบรมในงาน (On the Job Training) เป็นวิธีการฝึกอบรมที่ช่วยให้คนเรียนรู้งานจากการปฏิบัติงานในหน้าที่ด้วยการจัดสภาพการณ์ให้พนักงาน คนงาน ได้เรียนรู้การทำงานในสภาพจริง เช่น การฝึกปฏิบัติในโรงงานอุตสาหกรรม วิธีการนี้ให้ผลต่อการเรียนรู้สูงเพราะพนักงานแต่ละคนมีแรงจูงใจอยู่ในตัวเอง คือ ความต้องการที่จะแสวงหาความรู้เพื่อการปฏิบัติงานของเขา นอกจากนี้ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นยังเป็นประสบการณ์ตรงการฝึกอบรมในงาน (On the Job Training) เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การสอนงาน (Job Instructional Training) อย่างไรก็ตาม การฝึกอบรมในงานแม้จะมีผลต่อตัวผู้เข้ารับการฝึกอบรมสูง แต่ในด้านการผลิตอาจมีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตของโรงงาน การฝึกอบรมในงานเป็นทั้งเทคนิควิธีและลักษณะของการฝึกอบรม ในแง่ของลักษณะการฝึกอบรมจะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ การฝึกในงาน (On the Job Training) กับการฝึกนอกงาน (Off the Job Training) ซึ่งทั้งสองลักษณะจะให้ผลแตกต่างกัน ผู้ให้การอบรมหรือผู้ให้การฝึกจะต้องพิจารณาถึงทักษะหรือประสบการณ์ที่ต้องการฝึกว่าเหมาะสมเพียงใด เช่น งานช่างไฟฟ้า เป็นงานที่เสี่ยงต่ออันตรายถ้าฝึกในงานเพื่อเป็นการลดอัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลี้ยงควรจะใช้ลักษณะการฝึกนอกงานจนเกิดความเชื่อมั่นจึงจะให้ปฏิบัติจริง ส่วนในแง่ของเทคนิควิธี การฝึกในงานเป็นวิธีการให้ผู้ฝึกได้ปฏิบัติในสถานการณ์จริงๆซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้ประสบการณ์และทักษะในระยะเวลาอันสั้น ได้ผลแน่นอนผ่านการฝึกแล้วไปปฏิบัติงานในส่วนที่ต้องรับผิดชอบได้ทันที

การฝึกอบรบตามรูปแบบของแพทย์ฝึกหัดในโรงพยาบาล (Internship) เป็นวิธีการฝึกอบรมนักศึกษาของมหาวิทยาลัยที่จัดขึ้นในช่วงระยะเวลาการศึกษาในชั้นเรียนกับการไปปฏิบัติงานจริงในหน่วยงานในพรรณนะของนายจ้าง การฝึกตามรูปแบบของแพทย์ฝึกหัด เป็นวิธีที่ดีเยี่ยมสำหรับการเตรียมสร้างศักยภาพที่แท้จริงในการทำงานของลูกจ้าง ซึ่งเป็นการเตรียมข้อมูลต่างๆเพื่อการทำงานมากกว่าที่ได้จากการสัมภาษณ์ในการจ้างงานว่าเขาควรจะทำอะไรได้บ้าง ฉะนั้นในด้านการจัดการแล้วถือว่าเป็นวิธีการที่ดีสำหรับการตัดสินใจในการคัดเลือกและบรรจุแต่งตั้งให้คนเข้าทำงาน การฝึกอบรบตามรูปแบบของแพทย์ฝึกหัด ช่วยเตรียมความก้าวหน้าเกี่ยวกับประสบการณ์ในการทำงานให้แก่นักศึกษาด้วยการประสานประสานทฤษฎีกับการปฏิบัติเข้าด้วยกัน นอกจากนี้เทคนิควิธีนี้ช่วยสร้างเสริมความรู้ความเข้าใจในหน่วยงาน ซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจที่ดีของนักศึกษาเพื่อการเลือกทำงานในบริษัทหรือองค์การ

การฝึกหัดงาน (Apprenticeship Training) เป็นเทคนิควิธีที่เชื่อมโยงการเรียนในห้องเรียนกับการฝึกปฏิบัติงาน การฝึกอบรบวิธีนี้ใช้สำหรับอาชีพที่ต้องใช้ฝีมือ เช่นช่างประปา ช่างตัดผม ช่างไม้ ช่างยนต์ และช่างพิมพ์ ในขณะที่ฝึกหัดงาน ผู้ที่เข้ารับการฝึกจะมีรายได้น้อยกว่าช่างผู้ให้การฝึกหรือผู้สอน ช่วงระยะเวลาของการฝึกหัดงานขึ้นอยู่กับลักษณะของอาชีพที่ต้องใช้ฝีมือว่าจะใช้เวลายาวเท่าไร จึงจะสามารถประกอบอาชีพนั้นได้ดี

### การเลือกใช้เทคนิควิธีการฝึกอบรบ

เทคนิคหรือวิธีการที่ใช้ในการฝึกอบรบ มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรบ การเลือกใช้เทคนิควิธีที่เหมาะสมจะช่วยให้การฝึกอบรบบรรลุวัตถุประสงค์มากที่สุด การเลือกใช้เทคนิควิธีการฝึกอบรบได้มีผู้ศึกษาตามลักษณะและแนวทางต่างกัันดังนี้

#### 1. การเลือกเทคนิควิธีตามวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรบ

แครอล (Carroll) เพน (Paine) และอีวานนิช (Ivancenich) (อ้างใน รุีระ ประवालพฤษ, 2538:14) ได้วิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเทคนิควิธีกับวัตถุประสงค์การฝึกอบรบโดยศึกษาจากผู้อำนวยการฝึกอบรบ จำนวน 200 คน สรุปได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 วัตถุประสงค์ต้องการเปลี่ยนเจตคติ จะใช้เทคนิคเรียงลำดับคือ กระบวนการกลุ่ม (T-group or Sensitivity training) การแสดงบทบาทสมมติ (Role playing)

1.2 วัตถุประสงค์ต้องการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา จะใช้กรณีศึกษา (Case study) เกมการบริหาร และการแสดงบทบาทสมมติ

2. การเลือกเทคนิควิธีตามประเภทบุคคลที่เข้ารับการฝึกอบรมและลักษณะของการฝึกอบรม

มันดี และ เอ็มโน (R. Wayne Mondy and Robert M. Noe) (อ้างใน จูรีระ ประมวลพจนานุกรม, 2538:146) ได้กล่าวถึงการพิจารณาเลือกเทคนิควิธีในการพัฒนาและฝึกอบรมให้เหมาะกับการนำไปใช้ ในการพัฒนาบุคคลแต่ละประเภทในองค์กรและความเหมาะสมของเทคนิคกับลักษณะการฝึกอบรมในงานและนอกงาน คือ

2.1 การเลือกเทคนิควิธีให้เหมาะกับประเภทบุคคลที่เข้ารับการฝึกอบรมได้ดังนี้

2.1.1 ผู้บริหาร ผู้จัดการ และผู้เข้าสู่ระดับมืออาชีพ เทคนิคที่เหมาะสมได้แก่ เกมธุรกิจ กรณีศึกษา การประชุมการอภิปราย การศึกษาพฤติกรรมที่เป็นจริง การฝึกปฏิบัติงานในเวลาจำกัด (In-basket training) การฝึกหัดและการแสดงบทบาทสมมติ

2.1.2 พนักงานระดับปฏิบัติการ คนงาน เทคนิควิธีที่เหมาะสม ได้แก่ การฝึกในงาน การฝึกหัดงาน (Apprenticeship training) การใช้สถานการณ์จำลอง และการฝึกแบบจำลองสภาพการปฏิบัติงาน (Vestibule training)

2.1.3 บุคลากรทุกระดับในองค์กร ซึ่งหมายถึงผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานเทคนิควิธีที่นำมาใช้ได้ คือการสอนแนะ การหมุนเวียนงาน การใช้บทเรียนสำเร็จรูป การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการบรรยาย

2.2 การเลือกเทคนิควิธีที่เหมาะสมกับลักษณะการฝึกอบรมในงานและนอกงาน

2.2.1 การฝึกอบรมในงาน (On the Job training) เทคนิควิธีที่จะนำมาใช้ได้เหมาะสม คือ การสอนแนะ การฝึกหัด การหมุนเวียนงาน การฝึกในงาน และการฝึกหัดงาน (Apprenticeship training)

2.2.2 การฝึกอบรมนอกงาน (Off- the Job training) เทคนิควิธีที่นำมาใช้มีหลายเทคนิค ได้แก่ เกมธุรกิจ กรณีศึกษา การประชุมและอภิปราย การศึกษาพฤติกรรมที่เป็นจริง การฝึกปฏิบัติงานในเวลาจำกัด (In-basket training) การใช้บทบาทสมมติ การใช้บทเรียนสำเร็จรูป การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การบรรยาย การใช้สถานการณ์จำลอง และการฝึกอบรมแบบจำลองสภาพการปฏิบัติงาน

3. การเลือกเทคนิควิธีตามลักษณะของการเรียนรู้ด้านต่างๆของบุคคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการสัมมนาวิทยากรวิชาพฤกษศาสตร์ ของสถาบันพัฒนาผู้บริหารการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (อ้างใน รัฐระ ประมวลพจนานุกรม, 2538:148) ได้กล่าวถึงวิธีการในการใช้ กิจกรรมหรือเทคนิควิธีการเรียนรู้ด้านต่างๆของบุคคลในองค์กร ดังนี้

- 3.1 วิธีการที่ใช้กับการเรียนรู้ด้านความรู้ วิธีการที่เหมาะสมเรียงตามลำดับ คือ การเรียนรู้แบบโปรแกรม ตำรา กรณีศึกษา อภิปราย
- 3.2 ด้านการเปลี่ยนเจตคติ เทคนิควิธี T-Group เหมาะสมที่สุด บทบาทสมมติ และการอภิปราย เหมาะสมรองลงไป
- 3.3 ด้านการแก้ปัญหา ใช้กรณีศึกษา เหมาะสมเป็นอันดับแรก เกม และ บทบาทสมมติรองลงไป
- 3.4 ด้านนุษย์สัมพันธ์ เทคนิควิธีที่ใ้มากที่สุดคือ T-Group ส่วนบทบาทสมมติและ อภิปราย ใ้มากรองลงมาตามลำดับ
- 3.5 ด้านการยอมรับ จะใ้การอภิปราย กรณีศึกษา และเกม เรียงตามลำดับ
- 3.6 ด้านการนำไปใ้ต่อ เทคนิควิธีที่ใ้ ได้แก่ การเรียนรู้แบบโปรแกรม ตำรา กรณีศึกษา และ T- Group เหมาะสมตามลำดับ

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ที่มุ่งศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้า ได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
  - 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
  - 2.2 ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถาม
  - 2.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบแนะนำแก้ไข
3. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ อาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 17 แห่ง รวมทั้งหมด 207 คน ดังนี้ วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์ วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ วิทยาลัยเทคนิคนครพนม วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม วิทยาลัยเทคนิคยโสธร วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด วิทยาลัยเทคนิคเลย วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม การต่อเรือหนองคาย

กลุ่มตัวอย่าง กำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้ตารางของ R. V. Krejcie

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ D: W. Morgan (ศิริลักษณ์ สุวรรณวงศ์,2538:237) ได้กลุ่มตัวอย่าง 150 คน แล้วเทียบสัดส่วนจำนวนตัวอย่างจากกลุ่มประชากร ดังตารางที่ 1 การสุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย

ตารางที่ 1

แสดงจำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง อาจารย์ช่างไฟฟ้า

สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สถานศึกษา	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์	5	4
วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	17	13
วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ	13	9
วิทยาลัยเทคนิคนครพนม	11	8
วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	16	12
วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์	12	9
วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม	13	9
วิทยาลัยเทคนิคยโสธร	12	9
วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด	11	8
วิทยาลัยเทคนิคเลย	14	10
วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ	10	7
วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร	14	10
วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์	13	9
วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	13	9
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี	15	11
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	14	10
วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย	4	3
รวม	207	150

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นเอง สำหรับอาจารย์

ช่างไฟฟ้าสังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามมีดังนี้

2.2.1. ศึกษาหลักการ ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 หลักการและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบุคลากร

2.2.2. สร้างเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามประกอบด้วย 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามที่เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ (Check - List) จำนวน 3 ข้อ ในเรื่องอายุของอาจารย์ช่างไฟฟ้า วุฒิที่ได้รับ และประเภทของวิทยาลัย

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับของ Likert คือ

- 5 หมายถึง มีความต้องการพัฒนามากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความต้องการพัฒนามาก
- 3 หมายถึง มีความต้องการพัฒนาปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความต้องการพัฒนาน้อย
- 1 หมายถึง มีความต้องการพัฒนาน้อยที่สุด

โดยมุ่งศึกษาถึงความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีพศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้า ประกอบด้วยคำถามทั้งหมด 50 ข้อ

2.3. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบแนะนำแก้ไข

## 3. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

3.1. เมื่อผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามเสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการตรวจสอบในด้านต่างๆดังนี้

3.1.1 ด้านเนื้อหา (Content) โดยพิจารณาความครอบคลุมและความตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.2 ด้านการใช้ภาษา (Wording) โดยพิจารณาความเหมาะสมและความชัดเจนของการใช้ภาษา

#### ผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วย

1. ดร. จริยา ทัพพะกุล ณ อยุธยา กองแผนงาน กรมอาชีวศึกษา
2. นายเสรี บุญญากาศ ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาครูอาชีวศึกษา กรมอาชีวศึกษา
3. นายประเวศ ยอดยิ่ง ศูนย์นิเทศอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
4. นางสาวสุรจิตตา โพธิ์บุตร วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย
5. นายวิจิต บุญสุวรรณ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี
6. ผศ. ศิริอร ชันชหัตต์ สถาบันราชภัฏอุดรธานี

เมื่อได้รับเครื่องมือที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบแก้ไขคืนครบตามที่ต้องการ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้คือ ปรับข้อความของการใช้ภาษาให้มีความชัดเจนมากขึ้น หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำเครื่องมือไปให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจเพื่อความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

3.2. นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับอาจารย์ช่างไฟฟ้าที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน คือ อาจารย์ช่างไฟฟ้าวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จำนวน 10 คน และอาจารย์ช่างไฟฟ้าวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก จำนวน 10 คนรวมเป็น 20 คน เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามโดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของ Cronbach ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม  $\alpha = 0.97$  หลังจากนั้นจึงจัดพิมพ์เครื่องมือนับฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินเก็บข้อมูลดังนี้

##### 4.1. นำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทำวิจัยจากงานบัณฑิตศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอ

อนุญาตเก็บข้อมูลต่อกรมอาชีวศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2. ส่งหนังสืออนุญาตของกรมอาชีวศึกษาและแบบสอบถามโดยทางไปรษณีย์จำนวน 150 ฉบับ ไปถึงวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อให้วิทยาลัยเทคนิคเหล่านั้นแจกแบบสอบถามแก่อาจารย์ช่างไฟฟ้า ที่มีรายชื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้

4.3. หลังจากนั้นภายใน 3 สัปดาห์ได้รับแบบสอบถามกลับคืนมา โดยแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมามีจำนวน 150 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่รวบรวมมาได้นำไปวิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup> ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยหาค่าความถี่ และร้อยละ

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิคกลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้านความรู้วิชาชีพ โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเป็นรายชื่อ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายความว่า ระดับความต้องการพัฒนามากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายความว่า ระดับความต้องการพัฒนามาก

คะแนนเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายความว่า ระดับความต้องการพัฒนาปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายความว่า ระดับความต้องการพัฒนาน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายความว่า ระดับความต้องการพัฒนาน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิคกลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้านความรู้วิชาชีพ จำแนกตามอายุ ทดสอบโดยใช้ค่า F - test จากนั้นทดสอบค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่ของ Scheffe'

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิคกลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้านความรู้วิชาชีพ จำแนกตามวุฒิการศึกษา ทดสอบโดยใช้ค่า t - test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 5 เปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิคกลุ่ม  
อาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้านความรู้รายวิชาชีพ จำแนกตามประเภทของวิทยาลัย  
ทดสอบโดยใช้ค่า t - test



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4  
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้า และเพื่อเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้า จำแนกตามอายุ วุฒิการศึกษา ประเภทของวิทยาลัย

ในการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลในการวิจัย ผู้วิจัยได้นำเสนอผลของการวิเคราะห์ข้อมูล เป็น 5 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามอายุ

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามวุฒิการศึกษา

ตอนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามประเภทของวิทยาลัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้วิจัยนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิจัยเป็นรายละเอียดของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งเป็นอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังตารางที่ 2 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2

แสดงข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ช่างไฟฟ้า

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
<b>อายุ</b>		
ต่ำกว่า 30 ปี	58	38.70
30 - 40 ปี	72	48.00
40 ปี ขึ้นไป	20	13.30
รวม	150	100
<b>วุฒิการศึกษา</b>		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	16	10.70
ปริญญาตรีหรือสูงกว่า	134	89.30
รวม	150	100
<b>ประเภทของวิทยาลัย</b>		
เปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว	73	48.70
เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา	77	51.30
รวม	150	100

## ตารางที่ 2 พบว่า

1. อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 150 คน ส่วนใหญ่เป็นอาจารย์ที่มีอายุ 30-40 ปี จำนวน 72 คน คิดเป็นร้อยละ 48.00 รองลงมาเป็นอาจารย์ที่มีอายุต่ำกว่า 30 ปี จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 38.70 และส่วนน้อยที่สุดเป็นอาจารย์ที่มีอายุ 40 ปีขึ้นไป จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 13.30
2. อาจารย์ช่างไฟฟ้าส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า จำนวน 134 คน คิดเป็นร้อยละ 89.30 รองลงมาเป็นผู้ที่จบการศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 10.70
3. อาจารย์ช่างไฟฟ้าส่วนใหญ่สอนในวิทยาลัยที่เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา จำนวน 77 คน คิดเป็นร้อยละ 51.30 รองลงมาเป็นผู้ที่สอนในวิทยาลัยที่เปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว จำนวน 73 คน คิดเป็นร้อยละ 48.70

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีพศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามตารางที่ 3 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3

แสดงค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D) และระดับความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีพศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	$\bar{X}$	S.D	ระดับ ความ ต้องการ	ลำดับที่ รายวิชา	ลำดับที่ ราย เนื้อหา
<b>วิชาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น</b>					
1. มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์ ความต้านทาน ตัวนำ ฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หน่วยวัดไฟฟ้า การใช้เครื่องมือ วัดไฟฟ้าเบื้องต้น	3.55	1.02	มาก		46
2. สัญลักษณ์และอุปกรณ์ติดตั้งไฟฟ้า สายไฟ ฟ้า อุปกรณ์ป้องกันและการต่อสายดิน มอเตอร์ ไฟฟ้า การควบคุมเบื้องต้น เครื่องใช้ ไฟฟ้าขนาดเล็ก	3.63	1.00	มาก		43
รวม	3.59	.96	มาก	27	
<b>วิชาเขียนแบบไฟฟ้า</b>					
3. สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ ตามมาตรฐาน DIN, ANSI, IEC, JIS	3.74	.99	มาก		37
4. ออกแบบและเขียนแบบงานติดตั้งไฟฟ้าแสง สว่างและระบบไฟฟ้ากำลัง	3.99	.95	มาก		11
5. เขียนแบบงานเครื่องกลไฟฟ้า งานควบคุม ด้วยคอนแทกเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์	3.82	.95	มาก		29
รวม	3.85	.86	มาก	16	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 3 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	X	S.D	ระดับ ความ ต้องการ	ลำดับที่ รายวิชา	ลำดับที่ ราย เนื้อหา
<u>วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 1</u>					
6. กฎของโอห์ม กำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า เซลล์ไฟฟ้า การต่อวงจรความต้านทานแบบต่างๆ วงจรแบ่งแรงดัน วงจรแบ่งกระแส	3.53	1.08	มาก		47
7. การแบ่งวงจร ความต้านทานแบบเดลต้า - สตาร์ดีเทอร์มิแนนท์ กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรบริดจ์ เมชเคอร์เรนท์	3.62	1.06	มาก		44
รวม	3.58	1.03	มาก	28	
<u>วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 2</u>					
8. การเกิดไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าต่างๆของรูปคลื่นไซน์เฟสและเฟสเซอร์ไดอะแกรม ปริมาณเชิงซ้อน	3.77	1.05	มาก		32
9. ค่าพารามิเตอร์ต่างๆในวงจรไฟฟ้า กระแสสลับ เพาเวอร์แฟกเตอร์	3.75	.99	มาก		36
รวม	3.76	.99	มาก	22	
<u>วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร</u>					
10. วิธีการป้องกันอุบัติเหตุในการปฏิบัติงาน ติดตั้งไฟฟ้า เครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุในงาน ติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร	3.71	.94	มาก		41
11. ประเภทของการติดตั้งเดินสายไฟฟ้าระบบ ไฟฟ้าแรงต่ำวิธีการปักเสาพาดสาย วิธีการเดินสายใต้ดิน การตรวจสอบวงจรและการซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในและนอกอาคาร มาตรการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน	3.91	.95	มาก		20
รวม	3.81	.89	มาก	18	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	X	S.D	ระดับ ความ ต้องการ	ลำดับที่ รายวิชา	ลำดับที่ ราย เนื้อหา
<b>วิชาเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง</b>					
12. โครงสร้าง ส่วนประกอบ วงจรขดลวดอาร์เมเจอร์ และหลักการการทำงานของเครื่องกำเนิดและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง คอมมิวเตชัน อาร์เมเจอร์รีแอกชัน	3.71	.92	มาก		40
13. การคำนวณค่าการสูญเสีย ประสิทธิภาพ คุณลักษณะ การควบคุมและการนำเครื่องกลไฟฟ้าไปใช้งาน	3.75	.92	มาก		35
รวม	3.73	.88	มาก	24	
<b>วิชาหม้อแปลงไฟฟ้า</b>					
14. หลักการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในหม้อแปลงไฟฟ้า สมการแรงดัน อัตราส่วน การแปลง การคำนวณหาขนาดและประสิทธิภาพของหม้อแปลง	3.83	.98	มาก		27
15. ส่วนประกอบ โครงสร้าง ชนิดของหม้อแปลง การขนานหม้อแปลง	3.63	.92	มาก		42
รวม	3.73	.91	มาก	25	
<b>วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ</b>					
16. ชนิด โครงสร้าง ส่วนประกอบและหลักการการทำงานของมอเตอร์ 1 เฟสและ 3 เฟส คุณลักษณะ	3.76	.94	มาก		34
17. การสตาร์ท การกลับทางหมุน การหยุดมอเตอร์ การนำไปใช้งานและการบำรุงรักษา	3.81	.97	มาก		30
รวม	3.79	.92	มาก	21	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	$\bar{X}$	S.D	ระดับ ความ ต้องการ	ลำดับ ที่ราช วิชา	ลำดับ ที่ราช เนื้อหา
<u>วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า</u>					
18. หลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดต่างๆ เครื่องวัดกระแส แรงดัน ความต้านทาน กำลังไฟฟ้า และเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดอื่นๆ ทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับการขยายย่านวัด	3.85	.92	มาก		24
19. หลักการทำงานและการใช้เครื่องบันทึกสัญญาณ วิธีการใช้เครื่องวัดไฟฟ้าและความคลาดเคลื่อน	3.93	.89	มาก		15
รวม	3.89	.86	มาก	12	
<u>วิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า</u>					
20. สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมตามมาตรฐาน DIN, IEC, ANSI การเลือกหาขนาดของสายอุปกรณ์ป้องกันและขนาดของคอนแทกเตอร์	3.84	.94	มาก		25
21. หลักการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสและ 3 เฟส วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับแบบ 1 เฟสและ 3 เฟส การควบคุมความเร็วและการหยุดมอเตอร์ด้วยวิธีต่างๆ	3.94	.94	มาก		14
รวม	3.89	.88	มาก	13	
<u>วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า</u>					
22. หลักการทำงานและโครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรม คำสั่ง การป้อนข้อมูล	4.14	.95	มาก		5
23. วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ การแก้ไขและปรับปรุงโปรแกรม	4.07	.95	มาก		8
รวม	4.10	.88	มาก	3	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	$\bar{X}$	S.D	ระดับ ความ ต้องการ	ลำดับที่ รายวิชา	ลำดับที่ ราย เนื้อหา
<u>วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้า</u>					
24. ระบบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส การต่อโหลดแบบสมดุลและไม่สมดุล กำลังไฟฟ้า ในระบบ 3 เฟส การแก้พาวเวอร์แฟกเตอร์	3.91	.98	มาก		21
25. วิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแส สลับ เช่น ทฤษฎีเมซเจอร์เรนท์ ทฤษฎีเทเวนิน ทฤษฎีอินอร์ตัน วิเคราะห์วงจรโดยวิธีโนดโวลเตจ	3.93	1.02	มาก		16
รวม	3.92	.98	มาก	8	
<u>วิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า</u>					
26. โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการ ทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า ตรวจสอบอุปกรณ์และ วงจรของเครื่องใช้ไฟฟ้า	3.59	.91	มาก		45
รวม	3.59	.91	มาก	26	
<u>วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม</u>					
27. หลักการทำงานของทรานซิสเตอร์ และวงจรใช้งาน วงจรควบคุมความเร็ว และกลับทางหมุนของมอเตอร์ พร้อมบล็อกล็อก ไคอะแกรม วงจรตรวจจับ และสัญญาณเตือนภัย ชนิดต่างๆ	4.16	.95	มาก		3
28. การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่แบบต่างๆ วงจรขยาย แรงดัน การควบคุมไฟฟ้ากระแสสลับ	4.14	.91	มาก		4
รวม	4.15	.90	มาก	2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	$\bar{X}$	S.D	ระดับ ความ ต้องการ	ลำดับที่ รายวิชา	ลำดับที่ ราย เนื้อหา
<u>วิชาเทคนิคการประหยัคพลังงาน</u>					
29. หลักการและวิธีการประหยัคพลังงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง ทั้งระบบ ทำความเย็นในอาคารและในงานอุตสาหกรรม การแก้ไขปรับปรุงระบบไฟฟ้าเพื่อให้ประหยัคพลังงาน	4.08	.86	มาก		7
รวม	4.08	.86	มาก	5	
<u>วิชาโรงต้นกำลังและระบบจ่ายไฟฟ้า</u>					
30. วิธีการผลิตและหลักการทำงานของโรงต้นกำลังไฟฟ้าแบบต่างๆ การจ่ายโหลด การควบคุมระบบจ่ายไฟฟ้า รวมทั้งอุปกรณ์ป้องกันระบบ	4.02	.89	มาก		10
รวม	4.02	.89	มาก	7	
<u>วิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมเบื้องต้น</u>					
31. โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของเครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหล และระดับ สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในงานวัดและควบคุมระบบสัญญาณมาตรฐาน	4.13	.87	มาก		6
32. หลักการควบคุมและการทำงานของเครื่องควบคุมกระบวนการ	4.05	.89	มาก		9
รวม	4.09	.85	มาก	4	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	$\bar{X}$	S.D	ระดับ ความ ต้องการ	ลำดับที่ รายวิชา	ลำดับที่ ราย เนื้อหา
<u>วิชาการส่องสว่าง</u>					
33. แหล่งกำเนิดแสง ความถี่ แดปสี หน่วยวัด ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงกับระยะทาง คุณสมบัติของแสง	3.76	.91	มาก		33
34. โครงสร้าง ส่วนประกอบและการใช้งาน หลอดไฟฟ้า รูปแบบการกระจายแสงของโคม ชนิดต่างๆ	3.82	.94	มาก		28
รวม	3.79	.89	มาก	20	
<u>วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในโรงงาน</u>					
35. วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และวิธีการติดตั้งไฟ ฟ้าด้วยท่อพีวีซี สายอ่อน ท่อโลหะ การเดินสายใน ราง การติดตั้งไฟฟ้าในสถานที่อันตราย	3.83	.98	มาก		27
36. ผู้สวิตช์พร้อมอุปกรณ์ควบคุมและป้องกัน	3.91	.91	มาก		19
รวม	3.87	.90	มาก	14	
<u>วิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า</u>					
37. หลักการประมาณการวัสดุ อุปกรณ์และราคา รวมทั้งค่าแรงและภาษีในงานติดตั้งไฟฟ้าบ้านพัก อาศัย อาคารพาณิชย์ อาคารชุด สำนักงาน โรงงาน อุตสาหกรรม	3.92	.99	มาก		18
รวม	3.92	.99	มาก	9	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	$\bar{X}$	S.D	ระดับ ความ ต้องการ	ลำดับที่ รายวิชา	ลำดับที่ ราย เนื้อหา
<b>วิชากฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า</b>					
38. กฎและมาตรฐานของการไฟฟ้า มาตรฐาน อุตสาหกรรม (มอก.) มาตรฐานการติดตั้งทาง ไฟฟ้าของ วสท. ในงานไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้า กำลัง	3.90	.90	มาก		22
รวม	3.90	.90	มาก	11	
<b>วิชาเทคนิคการติดตั้งและบำรุงรักษา มอเตอร์ไฟฟ้า</b>					
39. คุณลักษณะของมอเตอร์ชนิดต่างๆ หลักการนำมอเตอร์มาใช้งาน การอ่านแผ่นป้ายรายละเอียดการติดตั้ง	3.73	.90	มาก		38
40. การปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ การบำรุง รักษา คำนวณและเลือกขนาดสายไฟฟ้า คอนแทกเตอร์และอุปกรณ์ป้องกัน	3.98	.89	มาก		12
รวม	3.85	.83	มาก	15	
<b>วิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</b>					
41. โครงสร้าง ส่วนประกอบและการทำงานของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ การเกิด รูปคลื่นไซน์ สมการแรงดัน ความสัมพันธ์ของ ความเร็วรอบ ขั้วแม่เหล็กและความถี่	3.76	.91	มาก		33
42. คุณสมบัติของเครื่องกำเนิด การขนานเครื่อง กำเนิด และบำรุงรักษา	3.71	.85	มาก		39
รวม	3.74	.84	มาก	23	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	$\bar{X}$	S.D	ระดับ ความ ต้องการ	ลำดับที่ รายวิชา	ลำดับที่ ราย เนื้อหา
<b>วิชาเครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ</b>					
43. โครงสร้าง หลักการทำงานของมอเตอร์ หลายความเร็ว มอเตอร์ชนิดขดลวด 2 ชุด	3.96	.90	มาก		13
44. สเต็ปป์มอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์ และบล็ กไดอะแกรม	4.16	.88	มาก		2
รวม	4.06	.83	มาก	6	
<b>วิชาระบบขนถ่ายเบื้องต้น</b>					
45. โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการ ทำงานของลิฟท์ บันไดเลื่อน และสายพานลำเลียง วงจรควบคุม การทำงานเบื้องต้น เหตุขัดข้องและวิธีการแก้ไข	4.16	.84	มาก		1
รวม	4.16	.84	มาก	1	
<b>วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1</b>					
46. หลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นและ ปรับอากาศ ความร้อนและความดัน ความชื้น โครงสร้าง ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่อง ทำความเย็นแบบอัดไอ	3.84	.98	มาก		26
47. สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น การทำสุญญากาศ และบรรจุสารทำความเย็น วงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้าในเครื่องทำความเย็น และเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก	3.81	.98	มาก		31
รวม	3.83	.96	มาก	17	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	$\bar{X}$	S.D	ระดับ ความ ต้องการ	ลำดับที่ รายวิชา	ลำดับที่ ราย เนื้อหา
<u>วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2</u>					
48. วงจรไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศแบบต่างๆ การควบคุม การทำงาน ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การเลือกใช้อุปกรณ์ ควบคุมทางกล ทางไฟฟ้า	3.92	.91	มาก		17
49. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบต่างๆ การ ตรวจสอบข้อบกพร่องและการแก้ไขวงจรทางกล ทางไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ การประมาณการหาโหลดความร้อน และเลือก ขนาดเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสม	3.89	.93	มาก		23
รวม	3.91	.89	มาก	10	
<u>วิชาเครื่องปรับอากาศรถยนต์</u>					
50. หลักการของเครื่องปรับอากาศรถยนต์ อุปกรณ์และการทำงาน การติดตั้ง การส่งกำลัง การระบายความร้อน สารทำความเย็น และน้ำมัน หล่อลื่น การบรรจุสารทำความเย็น วงจรไฟฟ้าและ การควบคุม	3.81	.97	มาก		30
รวม	3.81	.97	มาก	19	
รวมทุกวิชา	3.86	.72	มาก		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3 เมื่อพิจารณาในภาพรวมทุกรายวิชา พบว่า อาจารย์ช่างไฟฟ้ามีความต้องการพัฒนาความรู้รวมทุกรายวิชาช่างไฟฟ้าในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.86$ )

เมื่อพิจารณาแต่ละรายวิชา พบว่า อาจารย์ช่างไฟฟ้ามีความต้องการพัฒนาในแต่ละรายวิชาอยู่ในระดับมากทุกรายวิชาโดยเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยดังต่อไปนี้

ลำดับที่หนึ่ง คือ วิชาการระบบขนถ่ายเบื้องต้น ( $\bar{X} = 4.16$ )

ลำดับที่สอง คือ วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ( $\bar{X} = 4.15$ )

ลำดับที่สาม คือ วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า ( $\bar{X} = 4.10$ )

ลำดับที่สี่ คือ วิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมเบื้องต้น ( $\bar{X} = 4.09$ )

ลำดับที่ห้า คือ วิชาเทคนิคการประหยัดพลังงาน ( $\bar{X} = 4.08$ )

ลำดับที่หก คือ วิชาเครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ ( $\bar{X} = 4.06$ )

ลำดับที่เจ็ด คือ วิชาโรงต้นกำลังและระบบจ่ายไฟฟ้า ( $\bar{X} = 4.02$ )

เมื่อพิจารณาในรายละเอียดของเนื้อหาแต่ละเนื้อหา พบว่า อาจารย์ช่างไฟฟ้ามีความต้องการพัฒนาความรู้ในแต่ละเนื้อหาอยู่ในระดับมากทุกเนื้อหา โดยเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยดังต่อไปนี้

ลำดับที่หนึ่ง คือ โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของลิฟท์ บันไดเลื่อนและสายพานลำเลียง วงจรควบคุมการทำงานเบื้องต้น เหตุขัดข้องและวิธีการแก้ไข ( $\bar{X} = 4.16$ )

ลำดับที่สอง คือ สเต็ปปีงมอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์ บล็อกไดอะแกรม ( $\bar{X} = 4.16$ )

ลำดับที่สาม คือ หลักการทำงานของทรานสดิวเซอร์ และวงจรใช้งานวงจรควบคุมความเร็ว และกลับทางหมุนของมอเตอร์ พร้อมบล็อกไดอะแกรม วงจรตรวจจับ และสัญญาณเตือนภัยชนิดต่างๆ ( $\bar{X} = 4.16$ )

ลำดับที่สี่ คือ การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่แบบต่างๆ วงจรขยายกำลัง การควบคุมไฟฟ้ากระแสสลับ ( $\bar{X} = 4.14$ )

ลำดับที่ห้า คือ หลักการทำงานและโครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรม คำสั่ง การป้อนข้อมูล ( $\bar{X} = 4.14$ )

ลำดับที่หก คือ โครงสร้าง ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหลและระดับ สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในการวัดและควบคุมระบบ สัญญาณมาตรฐาน ( $\bar{X} = 4.13$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่เจ็ด คือ หลักการและวิธีการประหยัดพลังงาน ของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และไฟฟ้ากำลัง ทั้งระบบทำความเย็นในอาคาร และในงานอุตสาหกรรม การแก้ไขปรับปรุงระบบไฟฟ้า เพื่อให้ประหยัดพลังงาน ( $\bar{X} = 4.08$ )

ลำดับที่แปด คือ วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ การแก้ไขและปรับปรุงโปรแกรม ( $\bar{X} = 4.07$ )

ลำดับที่เก้า คือ หลักการควบคุมและการทำงานของเครื่องควบคุมกระบวนการ ( $\bar{X} = 4.05$ )

ลำดับที่สิบ คือ วิธีการผลิต และหลักการทำงานของโรงต้นกำลังไฟฟ้าแบบต่างๆ การจ่ายโหลด การควบคุมระบบจ่ายไฟฟ้า รวมทั้งอุปกรณ์ป้องกันระบบ ( $\bar{X} = 4.02$ )



ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีพศึกษาระดับอาชีวศึกษาตอนต้นออกเฉียงเหนือ จำแนกตามอายุ

ในการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้านี้ ผู้วิจัยได้กำหนดอาจารย์ช่างไฟฟ้าไว้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี และกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไปตามลำดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 3 นี้ใช้ F-test มีรายละเอียดตามตารางที่ 4 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4

แสดงการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค  
กลุ่มอาชีพศึกษาระดับอาชีวศึกษาตอนต้นออกเฉียงเหนือ จำแนกตามอายุ

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	อายุ						F - test
	ต่ำกว่า 30 ปี $n_1=58$		30 - 40 ปี $n_2=72$		40 ปีขึ้นไป $n_3=20$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<b>วิชาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น</b>							
1. มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์ ความต้านทาน ตัวนำ ฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หน่วยวัดไฟฟ้า การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น	3.71	.90	3.56	1.03	3.10	1.21	2.69
2. สัญลักษณ์และอุปกรณ์ติดตั้งไฟฟ้า สายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันและการต่อสายดิน มอเตอร์ไฟฟ้า การควบคุมเบื้องต้น เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก	3.81	.83	3.63	1.05	3.15	1.14	3.35*
รวม	3.76	.79	3.59	1.02	3.13	1.12	3.31*

\* P < .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	อายุ						F - test
	ต่ำกว่า 30 ปี n <sub>1</sub> =58		30 - 40 ปี n <sub>2</sub> =72		40 ปีขึ้นไป n <sub>3</sub> =20		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาเขียนแบบไฟฟ้า</u>							
3. สัญลักษณ์ที่ใช้ในงาน เขียนแบบไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ ตามมาตรฐาน DIN, ANSI, IEC, JIS	3.76	.82	3.82	1.08	3.40	1.10	1.42
4. ออกแบบและเขียนแบบ งานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างและ ระบบไฟฟ้ากำลัง	4.09	.86	4.06	.90	3.45	1.19	3.86*
5. เขียนแบบงานเครื่องกลไฟฟ้า งานควบคุมด้วยคอนแทกเตอร์ และอิเล็กทรอนิกส์	4.00	.86	3.76	.94	3.50	1.15	2.35
รวม	3.95	.74	3.88	.86	3.45	1.10	2.61
<u>วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 1</u>							
6. กฎของโอห์ม กำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า เซลล์ไฟฟ้า การ ต่อวงจรความต้านทานแบบต่างๆ วงจรแบ่งแรงดันวงจรแบ่งกระแส	3.66	1.07	3.58	1.04	3.00	1.12	2.97
7. การแปลงวงจรความต้านทาน เดลต้า - สตาร์ ดีเทอร์มิแนนท์ กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรบริดจ์ เมซเซอร์เรนท์	3.79	1.09	3.63	.97	3.10	1.17	3.28*
รวม	3.72	1.05	3.60	.95	3.05	1.13	3.33*

\* P &lt; .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	อายุ						F - test
	ต่ำกว่า 30 ปี $n_1=58$		30 - 40 ปี $n_2=72$		40 ปีขึ้นไป $n_3=20$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<b>วิชาการช่างไฟฟ้าเบื้องต้น 2</b>							
8. การเกิดไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าต่างๆของรูปคลื่นไซน์ เฟส และเฟสเซอร์โคอะแกรม ปริมาณ เชิงซ้อน	3.91	1.00	3.79	1.03	3.30	1.17	2.26
9. ค่าพารามิเตอร์ต่างๆในวงจรไฟ ฟ้ากระแสสลับ เพาเวอร์ แฟกเตอร์	3.86	.94	3.78	.95	3.35	1.18	2.06
รวม	3.89	.92	3.78	.97	3.33	1.17	2.47
<b>วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในและนอก อาคาร</b>							
10. วิธีการป้องกันอุบัติเหตุในการ ปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้า เครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุในงานติดตั้ง ไฟฟ้าในและนอกอาคาร	3.71	.86	3.76	.91	3.55	1.23	.41
11. ประเภทของการติดตั้ง เดิน สายไฟฟ้าระบบไฟฟ้าแรงต่ำ วิธี การปักเสาพาดสาย วิธีการเดิน สายใต้ดิน การตรวจสอบวงจร และการซ่อมบำรุงรักษาระบบ ไฟฟ้าในและนอกอาคาร มาตรการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน	3.95	.78	3.97	.98	3.60	1.27	1.26
รวม	3.83	.71	3.87	.91	3.58	1.22	.87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	อายุ						F - test
	ต่ำกว่า 30 ปี		30 - 40 ปี		40 ปีขึ้นไป		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
วิชาเครื่องกลไฟฟ้ากระแสดตรง							
12. โครงสร้าง ส่วนประกอบ วงจรควบคุมอาร์เมเจอร์ และหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรง คอมมิวเตชัน อาร์เมเจอร์ รีแอกชัน	3.93	.77	3.71	.91	3.05	1.05	7.47*
13. การคำนวณค่าการสูญเสียประสิทธิภาพ คุณลักษณะ การควบคุมและการนำเครื่องกลไฟฟ้าไปใช้งาน	3.91	.80	3.79	.92	3.15	1.04	5.58*
รวม	3.92	.72	3.75	.88	3.10	1.02	7.13*
วิชาหม้อแปลงไฟฟ้า							
14. หลักการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในหม้อแปลงไฟฟ้า สมการแรงดัน อัตราส่วนการแปลง การคำนวณหาขนาดและประสิทธิภาพของหม้อแปลง	4.02	.83	3.88	.98	3.15	1.14	6.39*
15. ส่วนประกอบ โครงสร้าง ชนิดของหม้อแปลง การขนานหม้อแปลง	3.76	.80	3.69	.90	3.00	1.12	5.73*
รวม	3.89	.76	3.78	.90	3.08	1.10	6.66*

\* P &lt; .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	อายุ						F - test
	ต่ำกว่า 30 ปี		30 - 40 ปี		40 ปีขึ้นไป		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
	$n_1=58$		$n_2=72$		$n_3=20$		
<b>วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ</b>							
16. ชนิด โครงสร้าง ส่วนประกอบและหลักการทำงานของมอเตอร์ 1 เฟส และ 3 เฟส	3.91	.76	3.78	.97	3.25	1.16	3.89*
คุณลักษณะ							
17. การสตาร์ท การกลับทางหมุน การหยุดมอเตอร์ การนำไปใช้งาน และการบำรุงรักษา	4.03	.82	3.81	.96	3.20	1.20	5.84*
รวม	3.97	.74	3.79	.93	3.23	1.16	5.19*
<b>วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า</b>							
18. หลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดต่างๆ เครื่องวัดกระแสแรงดัน ความต้านทาน กำลังไฟฟ้า และเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดอื่นๆทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ การขยายย่านวัด	4.05	.74	3.86	.92	3.25	1.16	6.00*
19. หลักการทำงานและการใช้งานเครื่องบันทึกสัญญาณ วิธีการใช้เครื่องวัดไฟฟ้า และความคลาดเคลื่อน	4.07	.79	3.97	.89	3.35	.99	5.32*
รวม	4.06	.68	3.92	.86	3.30	1.06	6.38*

\*  $P < .05$ 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	อายุ						F - test
	ต่ำกว่า 30 ปี n <sub>1</sub> =58		30 - 40 ปี n <sub>2</sub> =72		40 ปีขึ้นไป n <sub>3</sub> =20		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<b>วิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า</b>							
20. สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมตาม มาตรฐาน DIN, IEC, ANSI การเลือก หาขนาดของสายอุปกรณ์ป้องกันและ ขนาดของคอนแทกเตอร์	3.90	.81	3.92	.96	3.40	1.14	2.58
21. หลักการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรงและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแส สลับแบบ 1 เฟส และ 3 เฟส วงจรควบคุมมอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับแบบ 1 เฟส และ 3 เฟส การควบคุมความเร็ว และการหยุดมอเตอร์ด้วยวิธีต่างๆ	4.09	.82	3.99	.88	3.35	1.23	5.03*
รวม	3.99	.73	3.95	.87	3.38	1.17	4.11*
<b>วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า</b>							
22. หลักการทำงานและโครงสร้าง ส่วนประกอบของ โปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรม คำสั่ง การป้อนข้อมูล	4.19	.96	4.24	.88	3.65	1.04	3.21*
23. วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ไฟ ฟ้า วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบนิว แมติกส์และไฮดรอลิกส์ การแก้ไขและ การปรับปรุงโปรแกรม	4.24	.86	4.07	.95	3.55	1.00	4.14*
รวม	4.22	.82	4.15	.87	3.60	.97	3.98*

\* P < .05  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	อายุ						F - test
	ต่ำกว่า 30 ปี		30 - 40 ปี		40 ปีขึ้นไป		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้า</u>							
24. ระบบแรงดันไฟฟ้า กระแสสลับ 3 เฟส การต่อโหลด แบบสมดุลและไม่สมดุล กำลัง ไฟฟ้าในระบบ 3 เฟส การแก้ เพาเวอร์แฟกเตอร์	4.02	.87	3.99	.94	3.30	1.22	4.67*
25. วิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแส ตรงและกระแสสลับเช่น ทฤษฎี เมชเคอร์เรนท์ ทฤษฎีเทเวนิน ทฤษฎีอินอร์ตัน วิเคราะห์วงจรโดย วิธีโนดโวลเตจ	4.07	.88	3.97	1.01	3.40	1.31	3.40*
รวม	4.04	.85	3.98	.95	3.35	1.26	4.13*
<u>วิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า</u>							
26. โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการการทำงานของเครื่องใช้ ไฟฟ้า ตรวจสอบอุปกรณ์ และวงจรของเครื่องใช้ไฟฟ้า	3.81	.83	3.57	.89	3.00	1.03	6.29*
รวม	3.81	.83	3.57	.89	3.00	1.03	6.29*

\* P &lt; .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	อายุ						F - test
	ต่ำกว่า 30 ปี		30 - 40 ปี		40 ปีขึ้นไป		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม							
27. หลักการของทรานสดิวเซอร์ และวงจรใช้งาน วงจรควบคุม ความเร็ว และกลับทางหมุนของ มอเตอร์ พร้อมบล็อกไดอะแกรม วงจรตรวจจับและสัญญาณ เตือนภัยชนิดต่างๆ	4.36	.72	4.17	.95	3.55	1.28	5.80*
28. การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแส ตรง เครื่องจ่ายแรงดัน ไฟฟ้าคงที่แบบต่างๆ วงจร ขยายกำลัง การควบคุมไฟฟ้า กระแสสลับ	4.40	.70	4.10	.94	3.55	1.10	7.09*
รวม	4.38	.68	4.13	.90	3.55	1.17	6.83*
วิชาเทคนิคการประหยัดพลังงาน							
29. หลักการและวิธีการประหยัด พลังงานของระบบไฟฟ้า แสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง ทั้ง ระบบทำความเย็นในอาคาร และ ในงานอุตสาหกรรม การแก้ไข ปรับปรุงระบบไฟฟ้าเพื่อให้ ประหยัดพลังงาน	4.07	.75	4.11	.86	4.00	1.12	.14
รวม	4.07	.75	4.11	.86	4.00	1.12	.14

\* P &lt; .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	อายุ						F - test
	ต่ำกว่า 30 ปี		30 - 40 ปี		40 ปีขึ้นไป		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<b>วิชาโรงต้นกำลังและระบบจ่าย ไฟฟ้า</b>							
30. วิธีการผลิตและหลักการ ทำงานของโรงต้นกำลังไฟฟ้า แบบต่างๆ การจ่ายโหลด การ ควบคุมระบบจ่ายไฟฟ้า รวมทั้ง อุปกรณ์ป้องกันระบบ	4.07	.77	4.06	.92	3.75	1.07	1.08
รวม	4.07	.77	4.06	.92	3.75	1.07	1.08
<b>วิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม และการควบคุมเบื้องต้น</b>							
31. โครงสร้าง ส่วนประกอบและ หลักการทำงานของเครื่องมือวัด อุณหภูมิ ความดัน อัตรา การไหล และระดับ สัญลักษณ์ ของอุปกรณ์ในงานวัดและควบคุม ระบบสัญญาณมาตรฐาน	4.22	.77	4.13	.85	3.85	1.14	1.38
32. หลักการควบคุมและ การทำงานของเครื่องควบคุม กระบวนการ	4.14	.83	4.06	.85	3.80	1.15	1.08
รวม	4.18	.76	4.09	.82	3.83	1.13	1.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	อายุ						F - test
	ต่ำกว่า 30 ปี		30 - 40 ปี		40 ปีขึ้นไป		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
	$n_1=58$		$n_2=72$		$n_3=20$		
<b>วิชาการส่องสว่าง</b>							
33. แหล่งกำเนิดแสง ความถี่ แถบสี หน่วยวัด ความสัมพันธ์ ระหว่างแหล่งกำเนิดแสง กับระยะทาง คุณสมบัติของแสง	3.88	.84	3.86	.86	3.05	1.00	7.66*
34. โครงสร้าง ส่วนประกอบและ การใช้งานของหลอดไฟฟ้า รูป แบบการกระจายแสง ของดวงโคมชนิดต่างๆ	3.98	.83	3.88	.90	3.15	1.14	6.50*
รวม	3.93	.77	3.87	.85	3.10	1.06	7.63*
<b>วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในโรงงาน</b>							
35. วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และ วิธีการติดตั้งไฟฟ้าด้วย ท่อพีวีซี สายอ่อน ท่อโลหะ การ เดินสายในราง การติดตั้ง ไฟฟ้าในสถานที่อันตราย	3.98	.87	3.90	.97	3.15	1.09	6.12*
36. ตู้สวิตช์พร้อมอุปกรณ์ควบคุม และป้องกัน	4.07	.75	3.93	.92	3.35	1.14	4.88*
รวม	4.03	.72	3.92	.91	3.25	1.09	6.10*

\* P &lt; .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	อายุ						F - test
	ต่ำกว่า 30 ปี		30 - 40 ปี		40 ปีขึ้นไป		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<b>วิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า</b> 37. หลักการประมาณการวัสดุ อุปกรณ์ และราคารวมทั้งค่าแรง และภาษีในงานติดตั้งไฟฟ้า บ้านพักอาศัย อาคารพาณิชย์ อาคารชุด สำนักงาน โรงงานอุตสาหกรรม	$n_1=58$	$n_2=72$	$n_3=20$				
	3.97	.86	4.00	1.01	3.50	1.19	2.14
<b>รวม</b>	3.97	.86	4.00	1.01	3.50	1.19	2.14
<b>วิชากฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า</b> 38. กฎและมาตรฐาน ของการไฟฟ้า มาตรฐานอุตสาหกรรม(มอก.) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า ของวสท. ในงานไฟฟ้าแสงสว่าง และไฟฟ้ากำลัง							
	3.88	.84	4.04	.85	3.45	1.15	3.50*
<b>รวม</b>	3.88	.84	4.04	.85	3.45	1.15	3.50*

\*  $P < .05$ 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	อายุ						F - test
	ต่ำกว่า 30 ปี		30 - 40 ปี		40 ปีขึ้นไป		
	n <sub>1</sub> =58		n <sub>2</sub> =72		n <sub>3</sub> =20		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาเทคนิคการติดตั้ง และบำรุง รักษามอเตอร์ไฟฟ้า</u>							
39. คุณลักษณะของมอเตอร์ ชนิดต่างๆ หลักการนำมอเตอร์มา ใช้งาน การอ่านแผ่นป้าย รายละเอียดการติดตั้ง	3.79	.81	3.78	.91	3.35	1:09	2.04
40. การปรับปรุงเพาเวอร์ แฟกเตอร์ การบำรุงรักษา คำนวณและเลือกขนาดสายไฟฟ้า คอนแทกเตอร์และอุปกรณ์ ป้องกัน	4.09	.76	4.06	.85	3.40	1.19	5.15*
รวม	3.94	.71	3.92	.80	3.38	1.12	3.95*
<u>วิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแส สลับ</u>							
41. โครงสร้าง ส่วนประกอบ และการทำงานของเครื่องกำเนิด ไฟฟ้ากระแสสลับ การเกิด รูปคลื่นไซน์ สมการแรงดัน ความสัมพันธ์ของความเร็วยรอบ ขั้วแม่เหล็กและความถี่	3.95	.78	3.75	.90	3.25	1.12	4.60*
42. คุณสมบัติของเครื่องกำเนิด การขนานเครื่องกำเนิดและบำรุง รักษา	3.97	.77	3.64	.84	3.25	.85	6.27*
รวม	3.96	.74	3.69	.84	3.25	.95	5.72*

\* P &lt; .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	อายุ						F - test
	ต่ำกว่า 30 ปี		30 - 40 ปี		40 ปีขึ้นไป		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
	$n_1=58$		$n_2=72$		$n_3=20$		
<u>วิชาเครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ</u>							
43. โครงสร้าง หลักการทำงาน ของมอเตอร์หลายความเร็ว มอเตอร์ชนิดขดลวด 2 ชุด	4.07	.86	3.92	.90	3.80	1.06	.82
44. สเต็ปป์มอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์ และบล็อกโคอะแกรม	4.19	.89	4.21	.79	3.90	1.12	1.03
รวม	4.13	.84	4.06	.75	3.85	1.08	.84
<u>วิชาระบบขนถ่ายเบื้องต้น</u>							
45. โครงสร้างส่วนประกอบ และหลักการทำงานของลิฟท์ บันไดเลื่อนและสายพานลำเลียง วงจรควบคุมการทำงานเบื้องต้น เหตุขัดข้องและวิธีการแก้ไข	4.21	.77	4.21	.82	3.85	1.04	1.60
รวม	4.21	.77	4.21	.82	3.85	1.04	1.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	อายุ						F - test
	ต่ำกว่า 30 ปี		30 - 40 ปี		40 ปีขึ้นไป		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
วิชาเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศ 1							
46.หลักการการทำงานของเครื่องทำ ความเย็นและปรับอากาศ ความ ร้อนและความดัน ความชื้น โครงสร้างส่วนประกอบและการ ทำงานของเครื่องทำความเย็น แบบอัดไอ	4.05	.89	3.82	.95	3.30	1.13	4.65*
47.สารทำความเย็นและน้ำมัน หล่อลื่นการทำสูญญากาศ และบรรจุก๊าซทำความเย็น วงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้า ในเครื่องทำความเย็น และเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก	4.02	.89	3.79	.93	3.30	1.22	4.20*
รวม	4.03	.85	3.81	.93	3.30	1.16	4.63*

\* P &lt; .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	อายุ						F - test
	ต่ำกว่า 30 ปี		30 - 40 ปี		40 ปีขึ้นไป		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2</u>							
48. วงจรไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นและ ปรับอากาศแบบต่างๆ การควบคุมการ ทำงานด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การเลือก ใช้อุปกรณ์ควบคุมทางกลทางไฟฟ้า	4.09	.78	3.92	.92	3.45	1.10	3.78*
49. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบต่างๆ การตรวจสอบข้อบกพร่องและการแก้ไข วงจรทางกลทางไฟฟ้า ของเครื่องทำ ความเย็นและปรับอากาศ การประมาณ การหาโหลดความร้อนและเลือกขนาด เครื่องปรับอากาศที่เหมาะสม	4.07	.86	3.90	.91	3.35	1.04	4.69*
รวม	4.08	.78	3.91	.89	3.40	1.05	4.51*
<u>วิชาเครื่องปรับอากาศรถยนต์</u>							
50. หลักการของเครื่องปรับอากาศ รถยนต์ อุปกรณ์และการทำงานการติดตั้ง การส่งกำลัง การระบายความร้อน สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่นการ บรรจุก๊าซทำความเย็น วงจรไฟฟ้าและ การควบคุม	3.97	.95	3.81	.94	3.40	1.05	2.57
รวม	3.97	.95	3.81	.94	3.40	1.05	2.57
รวมทุกวิชา	3.99	.54	3.89	.71	3.39	.99	5.81*

\*  $P < .05$ 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามอายุ พบว่าในภาพรวมทุกรายวิชา ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้าอายุต่ำกว่า 30 ปี 30 - 40 ปี และ 40 ปีขึ้นไป มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบเฉพาะแต่ละรายวิชา พบว่า รายวิชาที่ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า อายุต่ำกว่า 30 ปี 30 - 40 ปี และ 40 ปีขึ้นไป แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 18 รายวิชาดังนี้

1. วิชาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น
2. วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 1
3. วิชาเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง
4. วิชาหม้อแปลงไฟฟ้า
5. วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
6. วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า
7. วิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า
8. วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า
9. วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้า
10. วิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
11. วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
12. วิชาการส่องสว่าง
13. วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในโรงงาน
14. วิชากฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า
15. วิชาเทคนิคการติดตั้งและบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า
16. วิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ
17. วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1
18. วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2

ส่วนรายวิชาที่ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า อายุต่ำกว่า 30 ปี 30 - 40 ปี และ 40 ปีขึ้นไป แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 10 รายวิชาดังนี้

1. วิชาเขียนแบบไฟฟ้า
2. วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 2
3. วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร
4. วิชาเทคนิคการประหยัดพลังงาน
5. วิชาโรงต้นกำลังและระบบจ่ายไฟฟ้า
6. วิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมเบื้องต้น
7. วิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า
8. วิชาเครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ
9. วิชาระบบขนถ่ายเบื้องต้น
10. วิชาเครื่องปรับอากาศรถยนต์

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบเฉพาะแต่ละรายเนื้อหา พบว่า รายเนื้อหาที่ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า อายุต่ำกว่า 30 ปี 30 - 40 ปี และ 40 ปีขึ้นไป แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 31 เนื้อหาดังนี้

1. สัญลักษณ์และอุปกรณ์ติดตั้งไฟฟ้า สายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันและการต่อสายลงดิน มอเตอร์ไฟฟ้า การควบคุมเบื้องต้น เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก
2. ออกแบบและเขียนแบบงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างและระบบไฟฟ้ากำลัง
3. การแปลงวงจรความต้านทานเคลต้า-สตาร์ ดีเทอร์มิแนนท์ กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรบริดจ์ เมชเคอร์เรนท์
4. โครงสร้าง ส่วนประกอบ วงจรคลลวอาร์เมเจอร์ และหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง คอมมิวเตชัน อาร์เมเจอร์รีแอกชัน
5. การคำนวณค่าการสูญเสีย ประสิทธิภาพ คุณลักษณะ การควบคุมและการนำเครื่องกลไฟฟ้าไปใช้งาน
6. หลักการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในหม้อแปลงไฟฟ้า สมการแรงดัน อัตราส่วนการแปลง การคำนวณหาขนาดและประสิทธิภาพของหม้อแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ส่วนประกอบ โครงสร้าง ชนิดของหม้อแปลง การขนานหม้อแปลง
8. ชนิด โครงสร้าง ส่วนประกอบและหลักการทำงานของมอเตอร์ 1 เฟสและ 3 เฟส

#### คุณลักษณะ

9. การสตาร์ท การกลับทางหมุน การหยุดมอเตอร์ การนำไปใช้งานและบำรุงรักษา
10. หลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดต่างๆ เครื่องวัดกระแส แรงดัน ความต้านทาน กำลังไฟฟ้า และเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดอื่นๆทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ การขยายย่านวัด
11. หลักการทำงานและการใช้งานเครื่องบันทึกสัญญาณ วิธีการใช้เครื่องวัดไฟฟ้า และความคลาดเคลื่อน
12. หลักการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 1 เฟส และแบบ 3 เฟส วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับแบบ 1 เฟส และแบบ 3 เฟส การควบคุมความเร็ว และการหยุดมอเตอร์ด้วยวิธีต่างๆ
13. หลักการทำงานและโครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรม คำสั่ง การป้อนข้อมูล
14. วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบนิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ การแก้ไขและปรับปรุงโปรแกรม
15. ระบบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส การต่อโหลดแบบสมดุลและไม่สมดุล กำลังไฟฟ้าในระบบ 3 เฟส การแก้เฟเวอร์แฟกเตอร์
16. วิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ เช่น ทฤษฎีเมซเจอร์เรนท์ ทฤษฎีเทเวนิน ทฤษฎีอินอร์ตัน วิเคราะห์วงจรโดยวิธีโนดโวลเตจ
17. โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า ตรวจสอบ อุปกรณ์และวงจรของเครื่องใช้ไฟฟ้า
18. หลักการของทรานสดิวเซอร์และวงจรใช้งาน วงจรควบคุมความเร็ว และกลับทางหมุนของมอเตอร์ พร้อมบล็อกไดอะแกรม วงจรตรวจจับและสัญญาณเตือนภัยชนิดต่างๆ
18. การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่แบบต่างๆ วงจรขยายกำลัง การควบคุมไฟฟ้ากระแสสลับ
19. แหล่งกำเนิดแสง ความถี่ แอมป์ หน่วยวัด ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสง กับระยะทาง คุณสมบัติของแสง
21. โครงสร้าง ส่วนประกอบและการใช้งานของหลอดไฟฟ้า รูปแบบการกระจายแสง ของดวงโคมชนิดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

22. วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือและวิธีการติดตั้งไฟฟ้าด้วยท่อพีวีซี สายอ่อน ท่อโลหะ การเดินสายในราง การติดตั้งไฟฟ้าในสถานที่อันตราย
23. ตู้สวิตช์พร้อมอุปกรณ์ควบคุมและป้องกัน
24. กฎและมาตรฐานของการไฟฟ้า มาตรฐานอุตสาหกรรม(มอก.) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของ วสท. ในงานไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง
25. การปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ การบำรุงรักษา จำนวนและเลือกขนาดสายไฟฟ้า คอนแทกเตอร์และอุปกรณ์ป้องกัน
26. โครงสร้าง ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ การเกิดรูปคลื่นไซน์ สมการแรงดัน ความสัมพันธ์ของความเร็รรอบ ขั้วแม่เหล็กและความถี่
27. คุณสมบัติของเครื่องกำเนิด การขนานเครื่องกำเนิดและบำรุงรักษา
28. หลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ความร้อนและความดัน ความชื้น โครงสร้าง ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องทำความเย็นแบบอัดไอ
29. สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น การทำสูญญากาศ และบรรจุสารทำความเย็น วงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้าในเครื่องทำความเย็น และเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก
30. วงจรไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศแบบต่างๆ การควบคุมการทำงาน ด้วยวงจรรีเลย์เทอร์มินัล การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมทางกลทางไฟฟ้า
30. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบต่างๆ การตรวจสอบข้อบกพร่อง และการแก้ไข วงจรทางกลทางไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ การประมาณการหาโหลดความร้อน และเลือกขนาดเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสม

ส่วนรายเนื้อหาที่ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า อายุต่ำกว่า 30 ปี 30 - 40 ปี และ 40 ปีขึ้นไป แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 19 ราย เนื้อหา ดังนี้

1. มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์ ความต้านทาน ตัวนำ ฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หน่วยวัดไฟฟ้า การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น
2. สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตามมาตรฐาน DIN, ANSI, IEC, JIS
3. เขียนแบบงานเครื่องกลไฟฟ้า งานควบคุมด้วยคอนแทกเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์
4. กฎของโอห์ม กำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า เซลล์ไฟฟ้า การต่อวงจรความต้านทาน แบบต่างๆ วงจรแบ่งแรงดัน วงจรแบ่งกระแส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเกิดไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าต่างๆของรูปคลื่นไซน์ เฟสและเฟสเซอร์ไดอะแกรม ปริมาณเชิงซ้อน
6. ค่าพารามิเตอร์ต่างๆในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เพาเวอร์แฟกเตอร์
7. วิธีการป้องกันอุบัติเหตุในการปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้า เครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุในงานติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร
8. ประเภทของการติดตั้ง เดินสายไฟฟ้าระบบไฟฟ้าแรงต่ำ วิธีการปักเสาพาดสายวิธีการเดินสายใต้ดิน การตรวจสอบวงจรและการซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในและนอกอาคาร มาตรการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน
9. สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมตามมาตรฐาน DIN, IEC, ANSI การเลือกหาขนาดของสายอุปกรณ์ป้องกันและขนาดของคอนแทคเตอร์
10. หลักการและวิธีการประหยัดพลังงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง ทั้งระบบทำความเย็นในอาคาร และในงานอุตสาหกรรม การแก้ไขปรับปรุงระบบไฟฟ้าเพื่อ ให้ประหยัดพลังงาน
11. วิธีการผลิตและหลักการทำงานของโรงต้นกำลังไฟฟ้าแบบต่างๆ การจ่ายโหลด การควบคุมระบบจ่ายไฟฟ้า รวมทั้งอุปกรณ์ป้องกันระบบ
12. โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของเครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหล และระดับ สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในงานวัดและควบคุมระบบสัญญาณมาตรฐาน
13. หลักการควบคุมและการทำงานของเครื่องควบคุมกระบวนการ
14. หลักการประมาณการวัสดุ อุปกรณ์ และราคา รวมทั้งค่าแรงและภาษีในงานติดตั้งไฟฟ้าบ้านพักอาศัย อาคารพาณิชย์ อาคารชุด สำนักงาน โรงงานอุตสาหกรรม
15. คุณลักษณะของมอเตอร์ชนิดต่างๆ หลักการนำมอเตอร์มาใช้งาน การอ่านแผ่นป้ายรายละเอียดการติดตั้ง
16. โครงสร้าง หลักการทำงานของมอเตอร์หลายความเร็ว มอเตอร์ชนิดขดลวด 2 ชุด
17. สเต็ปป์มอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์และบล็อกไดอะแกรม
18. โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของลิฟท์ บันไดเลื่อน และสายพานลำเลียง วงจรควบคุมการทำงานเบื้องต้น เหตุขัดข้องและวิธีการแก้ไข
19. หลักการของเครื่องปรับอากาศชนิด ๓ อุณหภูมิและการทำงาน การติดตั้ง การส่งกำลัง การระบายความร้อน สารทำความเย็น และน้ำมันหล่อลื่น การบรรจุ สารทำความเย็น วงจรไฟฟ้าและการควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของวิชาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้นระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
(ค่าเฉลี่ย)	(3.76)	(3.59)	(3.13)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.76)	-	0.63*
30 - 40 ปี	(3.59)	-	0.46
40 ปีขึ้นไป	(3.13)	-	-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 1 คู่ คือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี มีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 6 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของวิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 1 ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
(ค่าเฉลี่ย)	(3.72)	(3.60)	(3.05)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.72)	-	0.67*
30 - 40 ปี	(3.60)	-	0.55*
40 ปีขึ้นไป	(3.05)	-	-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 6 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 7 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของวิชาเครื่องกลไฟฟ้า

กระแสดตรง ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(3.92)	(3.75)	(3.10)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.92)	-	0.17	0.82*
30 - 40 ปี	(3.75)		-	0.65*
40 ปีขึ้นไป	(3.10)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 7 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 8 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของวิชาหม้อแปลงไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(3.89)	(3.78)	(3.08)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.89)	-	0.11	0.81*
30 - 40 ปี	(3.78)		-	0.7*
40 ปีขึ้นไป	(3.08)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 8 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 9 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของวิชามอเตอร์ไฟฟ้า

กระแสดลัด ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(3.97)	(3.79)	(3.23)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.97)	-	0.18	0.74*
30 - 40 ปี	(3.79)		-	0.56*
40 ปีขึ้นไป	(3.23)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 9 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 10 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(4.06)	(3.92)	(3.30)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.06)	-	0.14	0.76*
30 - 40 ปี	(3.92)		-	0.62*
40 ปีขึ้นไป	(3.30)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 10 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 11 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(3.99)	(3.95)	(3.38)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.99)	-	0.04	0.61*
30 - 40 ปี	(3.95)		-	0.57*
40 ปีขึ้นไป	(3.38)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 11 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 12 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของวิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(4.22)	(4.15)	(3.60)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.22)	-	0.07	0.62*
30 - 40 ปี	(4.15)		-	0.55*
40 ปีขึ้นไป	(3.60)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 12 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 13 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(4.04)	(3.98)	(3.35)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.04)	-	0.06	0.69*
30 - 40 ปี	(3.98)		-	0.63*
40 ปีขึ้นไป	(3.35)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 13 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 14 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของวิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(3.81)	(3.57)	(3.00)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.81)	-	0.24	0.81*
30 - 40 ปี	(3.57)		-	0.57*
40 ปีขึ้นไป	(3.00)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 14 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 15 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของวิชาอิเล็กทรอนิกส์

อุตสาหกรรม ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(4.38)	(4.13)	(3.55)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.38)	-	0.25	0.83*
30 - 40 ปี	(4.13)		-	0.58*
40 ปีขึ้นไป	(3.55)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 15 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆทีละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 16 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของวิชาการส่องสว่าง ระหว่างกลุ่ม

อายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(3.93)	(3.87)	(3.10)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.93)	-	0.06	0.83*
30 - 40 ปี	(3.87)		-	0.73*
40 ปีขึ้นไป	(3.10)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 16 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆทีละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 17 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของวิชาการติดตั้งไฟฟ้า

ในโรงงาน ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(4.03)	(3.92)	(3.25)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.03)	-	0.11	0.78*
30 - 40 ปี	(3.92)		-	0.67*
40 ปีขึ้นไป	(3.25)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 17 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 18 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของวิชาทฤษฎีและมาตรฐาน

ทางไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(3.88)	(4.04)	(3.45)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.88)	-	0.16	0.43
30 - 40 ปี	(4.04)		-	0.59*
40 ปีขึ้นไป	(3.45)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 18 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 1 คู่ คือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 19 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของวิชาเทคนิคการติดตั้ง และบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
(ค่าเฉลี่ย)	(3.94)	(3.92)	(3.38)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.94)	-	0.56*
30 - 40 ปี	(3.92)	-	0.54*
40 ปีขึ้นไป	(3.38)		-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 19 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป

ตารางที่ 20 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของวิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
(ค่าเฉลี่ย)	(3.96)	(3.69)	(3.25)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.96)	-	0.71*
30 - 40 ปี	(3.69)	-	0.44*
40 ปีขึ้นไป	(3.25)		-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 20 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 21 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของวิชาเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศ 1 ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(4.03)	(3.81)	(3.30)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.03)	-	0.22	0.73*
30 - 40 ปี	(3.81)		-	0.51*
40 ปีขึ้นไป	(3.30)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 21 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้ว พบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 22 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของวิชาเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศ 2 ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(4.08)	(3.91)	(3.40)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.08)	-	0.17	0.68*
30 - 40 ปี	(3.91)		-	0.51*
40 ปีขึ้นไป	(3.40)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 22 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้ว พบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 23 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของทุกรายวิชาชีพช่างไฟฟ้า  
ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(3.99)	(3.89)	(3.39)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.99)	-	0.10	0.60*
30 - 40 ปี	(3.89)		-	0.50*
40 ปีขึ้นไป	(3.39)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 23 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆทีละคู่แล้ว พบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 24 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 2. สัญลักษณ์และอุปกรณ์ติดตั้งไฟฟ้า สายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันและการต่อสายดิน มอเตอร์ไฟฟ้า การควบคุมเบื้องต้น เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป	
	(ค่าเฉลี่ย)	(3.81)	(3.63)	(3.15)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.81)	-	0.18	0.66*
30 - 40 ปี	(3.63)	-	-	0.48
40 ปีขึ้นไป	(3.15)	-	-	-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 24 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 1 คู่ คือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 25 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 4. ออกแบบและเขียนแบบงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างและระบบไฟฟ้ากำลัง ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป	
	(ค่าเฉลี่ย)	(4.09)	(4.06)	(3.45)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.09)	-	0.03	0.64*
30 - 40 ปี	(4.06)	-	-	0.61*
40 ปีขึ้นไป	(3.45)	-	-	-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 25 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 26 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 7.  
การแปลงวงจร ความต้านทานแบบเคลต้า - สตาร์ ดีเทอร์มิแนนท์ กฎของเคอร์ชอฟฟ์  
วงจรบริดจ์ เมชเคอร์เรนท์ ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(3.79)	(3.63)	(3.10)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.79)	-	0.16	0.69*
30 - 40 ปี	(3.63)		-	0.53*
40 ปีขึ้นไป	(3.10)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 26 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 27 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 12.  
โครงสร้าง ส่วนประกอบ วงจรขดลวดอาร์เมเจอร์ และหลักการทำงานของเครื่องกำเนิด  
และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง คอมมิวเตชัน อาร์เมเจอร์รีแอกชัน ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(3.93)	(3.71)	(3.05)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.93)	-	0.22	0.88*
30 - 40 ปี	(3.71)		-	0.66*
40 ปีขึ้นไป	(3.05)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 27 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 28 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 13.

การคำนวณค่าการสูญเสีย ประสิทธิภาพ คุณลักษณะ การควบคุมและการนำเครื่องกลไฟฟ้า  
ไปใช้งาน ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
(ค่าเฉลี่ย)	(3.91)	(3.79)	(3.15)
40 ปีขึ้นไป	(3.91)	-	0.12
30 - 40 ปี	(3.79)	-	0.64*
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.15)	-	-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 28 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 29 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 14.

หลักการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในหม้อแปลงไฟฟ้า สมการแรงดัน อัตราส่วนการแปลง  
การคำนวณหาขนาดและประสิทธิภาพของหม้อแปลง ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
(ค่าเฉลี่ย)	(4.02)	(3.88)	(3.15)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.02)	-	0.14
30 - 40 ปี	(3.88)	-	0.73*
40 ปีขึ้นไป	(3.15)	-	-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 29 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 30 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 15.

ส่วนประกอบ โครงสร้าง ชนิดของหม้อแปลง การขนานหม้อแปลง ระหว่างกลุ่มอายุต่าง ๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป	
	(ค่าเฉลี่ย)	(3.76)	(3.69)	(3.00)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.76)	-	0.07	0.76*
30 - 40 ปี	(3.69)		-	0.69*
40 ปีขึ้นไป	(3.00)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 30 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 31 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 16.

ชนิด โครงสร้าง ส่วนประกอบและหลักการทำงานของมอเตอร์ 1 เฟสและ 3 เฟส คุณลักษณะระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป	
	(ค่าเฉลี่ย)	(3.91)	(3.78)	(3.25)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.91)		0.13	0.66*
30 - 40 ปี	(3.78)		-	0.53*
40 ปีขึ้นไป	(3.25)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 31 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 32 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 17.

การสตาร์ท การกลับทางหมุน การหยุดมอเตอร์ การนำไปใช้งานและการบำรุงรักษา

ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(4.03)	(3.81)	(3.20)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.03)	-	0.22	0.83*
30 - 40 ปี	(3.81)		-	0.61*
40 ปีขึ้นไป	(3.20)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 32 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 33 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 18.

หลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดต่างๆ เครื่องวัดกระแส แรงดัน ความต้านทาน

กำลังไฟฟ้า และเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดอื่นๆ ทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ

การขยายย่านวัด ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(4.05)	(3.86)	(3.25)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.05)	-	0.19	0.8*
30 - 40 ปี	(3.86)		-	0.61*
40 ปีขึ้นไป	(3.25)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 33 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุ

ต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ

40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการ

มากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 34 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาวิชาข้อที่ 19. หลักการทำงานและการใช้เครื่องบันทึกสัญญาณ วิธีการใช้เครื่องวัดไฟฟ้าและความคลาดเคลื่อนระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
(ค่าเฉลี่ย)	(4.07)	(3.97)	(3.35)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.07)	-	0.72*
30 - 40 ปี	(3.97)	-	0.62*
40 ปีขึ้นไป	(3.35)		-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 34 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 35 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 21. หลักการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสและ 3 เฟส วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับแบบ 1 เฟสและ 3 เฟส การควบคุมความเร็วและการหยุดมอเตอร์ด้วยวิธีต่างๆ ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
(ค่าเฉลี่ย)	(4.09)	(3.99)	(3.35)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.09)	-	0.74*
30 - 40 ปี	(3.99)	-	0.64*
40 ปีขึ้นไป	(3.35)		-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 35 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 36 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 22.

หลักการทํางานและโครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

การเขียนโปรแกรม คำสั่ง การป้อนข้อมูล ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
(ค่าเฉลี่ย)	(4.19)	(4.24)	(3.65)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.19)	-	0.54*
30 - 40 ปี	(4.24)	-	0.59*
40 ปีขึ้นไป	(3.65)		-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 36 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 37 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 23..

วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ การแก้ไขและปรับปรุงโปรแกรม ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
(ค่าเฉลี่ย)	(4.24)	(4.07)	(3.55)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.24)	-	0.69*
30 - 40 ปี	(4.07)	-	0.52*
40 ปีขึ้นไป	(3.55)		-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 37 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 38 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 24.

ระบบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส การต่อโหลดแบบสมดุลและไม่สมดุล

กำลังไฟฟ้าในระบบ 3 เฟส การแก้พาวเวอร์แฟกเตอร์ ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(4.02)	(3.99)	(3.30)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.02)	-	0.03	0.72*
30 - 40 ปี	(3.99)		-	0.69*
40 ปีขึ้นไป	(3.30)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 38 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 39 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 25.

วิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ เช่น ทฤษฎีเมชเคอร์เรนท์ ทฤษฎีเทเวนิน ทฤษฎีโนอร์ตัน วิเคราะห์วงจรโดยวิธีโนดโวลเตจ ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(4.07)	(3.97)	(3.40)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.07)	-	0.1	0.67*
30 - 40 ปี	(3.97)		-	0.57*
40 ปีขึ้นไป	(3.40)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 39 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 40 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 26.

โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า ตรวจสอบอุปกรณ์  
และวงจรของเครื่องใช้ไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
(ค่าเฉลี่ย)	(3.81)	(3.57)	(3.00)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.81)	-	0.81*
30 - 40 ปี	(3.57)	-	0.57*
40 ปีขึ้นไป	(3.00)	-	-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 40 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 41 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 27.

หลักการทำงานของทรานซิสเตอร์ และวงจรใช้งาน วงจรควบคุมความเร็วและกลับทางหมุนของมอเตอร์พร้อมบล็อกไดอะแกรม วงจรตรวจจับและสัญญาณเตือนภัยชนิดต่างๆ  
ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
(ค่าเฉลี่ย)	(4.36)	(4.07)	(3.55)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.36)	-	0.19
30 - 40 ปี	(4.17)	-	0.62*
40 ปีขึ้นไป	(3.55)	-	-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 41 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 42 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 28.

การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่แบบต่างๆ วงจรขยายแรงดัน  
การควบคุมไฟฟ้ากระแสสลับ ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(4.40)	(4.10)	(3.55)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.40)	-	0.3	0.85*
30 - 40 ปี	(4.10)		-	0.55*
40 ปีขึ้นไป	(3.55)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 42 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆทีละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 43 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 33.

แหล่งกำเนิดแสง ความถี่ แลบสี หน่วยวัด ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงกับระยะทาง  
คุณสมบัติของแสง ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(3.88)	(3.86)	(3.05)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.88)	-	0.02	0.83*
30 - 40 ปี	(3.86)		-	0.81*
40 ปีขึ้นไป	(3.05)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 43 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆทีละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 44 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 34.

โครงสร้าง ส่วนประกอบและการใช้งานของหลอดไฟฟ้า รูปแบบการกระจายแสงของดวงโคม ชนิดต่างๆ ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
(ค่าเฉลี่ย)	(3.98)	(3.88)	(3.15)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.98)	-	0.83*
30 - 40 ปี	(3.88)	-	0.73*
40 ปีขึ้นไป	(3.15)	-	-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 44 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 45 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 35.

วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือและวิธีการติดตั้งไฟฟ้าด้วยท่อพีวีซี สายอ่อน ท่อโลหะ การเดินสายในราง การติดตั้งไฟฟ้าในสถานที่อันตราย ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
(ค่าเฉลี่ย)	(3.98)	(3.90)	(3.15)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.98)	-	0.83*
30 - 40 ปี	(3.90)	-	0.75*
40 ปีขึ้นไป	(3.15)	-	-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 45 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 46 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 36.

ผู้สวิตช์พร้อมอุปกรณ์ควบคุมและป้องกัน ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
(ค่าเฉลี่ย)	(4.07)	(3.93)	(3.35)
ต่ำกว่า 30 ปี	-	0.14	0.72*
30 - 40 ปี		-	0.58*
40 ปีขึ้นไป			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 46 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบ, ว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 47 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาวิชาข้อที่ 38. กฎและมาตรฐานของการไฟฟ้า มาตรฐานอุตสาหกรรม(มอก.) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวสท. ในงานไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
(ค่าเฉลี่ย)	(3.88)	(4.04)	(3.45)
ต่ำกว่า 30 ปี	-	0.16	0.43
30 - 40 ปี		-	0.59*
40 ปีขึ้นไป			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 47 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบ ว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 1 คู่ คือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 48 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 40.

การปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ การบำรุงรักษา จำนวนและเลือกขนาดสายไฟฟ้า คอนแทกเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกัน ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป	
	(ค่าเฉลี่ย)	(4.09)	(4.06)	(3.40)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.09)	-	0.03	0.69*
30 - 40 ปี	(4.06)		-	0.66*
40 ปีขึ้นไป	(3.40)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 48 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 49 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 41.

โครงสร้าง ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ การเกิดรูปคลื่นไซน์ สมการแรงดัน ความสัมพันธ์ของความเร็วรอบ ขั้วแม่เหล็กและความถี่ ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป	
	(ค่าเฉลี่ย)	(3.95)	(3.75)	(3.25)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.95)	-	0.2	0.7*
30 - 40 ปี	(3.75)		-	0.5*
40 ปีขึ้นไป	(3.25)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 49 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 50 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 42.

คุณสมบัติของเครื่องกำเนิด การขนานเครื่องกำเนิดและบำรุงรักษา ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปี ขึ้นไป	
	(ค่าเฉลี่ย)	(3.97)	(3.64)	(3.25)
ต่ำกว่า 30 ปี	(3.97)	-	0.33*	0.72*
30 - 40 ปี	(3.64)		-	0.39
40 ปีขึ้นไป	(3.25)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 50 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 30 - 40 ปี คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 51 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 46.

หลักการทํางานของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ความร้อนและความดัน ความชื้น

โครงสร้าง ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องทำความเย็นแบบอัดไอ ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป	
	(ค่าเฉลี่ย)	(4.05)	(3.82)	(3.30)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.05)	-	0.23	0.75*
30 - 40 ปี	(3.82)		-	0.52*
40 ปีขึ้นไป	(3.30)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 51 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 52 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 47.

สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น การทำสูญญากาศและบรรจุสารทำความเย็น วงจร

และอุปกรณ์ไฟฟ้าในเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(4.02)	(3.79)	(3.30)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.02)	-	0.23	0.72*
30 - 40 ปี	(3.79)		-	0.49*
40 ปีขึ้นไป	(3.30)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 52 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 53 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 48.

วงจรไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศแบบต่างๆ การควบคุมการทำงาน

ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมทางกลทางไฟฟ้า ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(4.09)	(3.92)	(3.45)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.09)	-	0.17	0.64*
30 - 40 ปี	(3.92)		-	0.47*
40 ปีขึ้นไป	(3.45)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 53 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 54 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ของรายเนื้อหาข้อที่ 49. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบต่างๆ การตรวจสอบข้อบกพร่องและการแก้ไข วงจรทางกลทางไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ การประมาณการหาโหลดความร้อน และเลือกขนาดเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสม ระหว่างกลุ่มอายุต่างๆ

อายุ	ค่าเฉลี่ย	ต่ำกว่า 30 ปี	30-40 ปี	40 ปีขึ้นไป
	(ค่าเฉลี่ย)	(4.07)	(3.90)	(3.35)
ต่ำกว่า 30 ปี	(4.07)	-	0.17	0.72*
30 - 40 ปี	(3.90)		-	0.55*
40 ปีขึ้นไป	(3.35)			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 54 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มอายุต่างๆ ที่ละคู่แล้วพบว่า คู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 คู่ คู่แรกคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป คู่ที่สองคือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี กับกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี ต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามวุฒิการศึกษา

ในการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้านี้ ผู้วิจัยได้กำหนดอาจารย์ช่างไฟฟ้าไว้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มวุฒิศึกษาค่ำกว่าปริญญาตรี กลุ่มวุฒิการศึกษาปริญญาตรีหรือสูงกว่า สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 4 นี้ ใช้ t - test มีรายละเอียดตามตารางที่ 55 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 55

เปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค

กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามวุฒิการศึกษา

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	วุฒิการศึกษา				t - test
	ต่ำกว่าปริญญาตรี n <sub>1</sub> =16		ปริญญาตรีหรือสูงกว่า n <sub>2</sub> =134		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น</u>					
1. มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์ ความต้านทาน ตัวนำฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หน่วยวัดไฟฟ้า การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น	3.56	.81	3.55	1.05	.05
2. สัญลักษณ์และอุปกรณ์ติดตั้งไฟฟ้า สายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันและการต่อสายดินมอเตอร์ไฟฟ้า การควบคุมเบื้องต้น เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก	3.75	1.00	3.62	1.00	.49
รวม	3.66	.87	3.59	.98	.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	วุฒิการศึกษา				t - test
	ต่ำกว่าปริญญาตรี $n_1=16$		ปริญญาตรีหรือสูงกว่า $n_2=134$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาเขียนแบบไฟฟ้า</u>					
3. สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตามมาตรฐาน DIN, ANSI, IEC, JIS	3.88	.96	3.72	1.00	.59
4. ออกแบบและเขียนแบบงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างและระบบไฟฟ้ากำลัง	4.06	.93	3.98	.95	.34
5. เขียนแบบงานเครื่องกลไฟฟ้างานควบคุมด้วยคอนแทกเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์	4.00	.82	3.80	.96	.91
รวม	3.98	.80	3.83	.87	.68
<u>วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 1</u>					
6. กฎของโอห์ม กำลังไฟฟ้าพลังงานไฟฟ้า เซลล์ไฟฟ้า การต่อวงจรความต้านทานแบบต่างๆ วงจรแบ่งแรงดัน วงจรแบ่งกระแส	3.50	1.10	3.54	1.08	-.13
7. การแปลงวงจรความต้านทานเคลด้า - สตาร์ ดิเทอร์มิแนนท์ กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรบริดจ์ เมชเคอร์เรนท์	3.69	1.08	3.61	1.06	.27
รวม	3.59	1.05	3.57	1.03	.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	วุฒิการศึกษา				t - test
	ต่ำกว่าปริญญาตรี n <sub>1</sub> =16		ปริญญาตรีหรือสูงกว่า n <sub>2</sub> =134		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 2</u>					
8. การเกิดไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าต่างๆของรูปคลื่นไซน์ เฟส และเฟสเซอร์ไดอะแกรม ปริมาณ เชิงซ้อน	3.88	1.09	3.76	1.05	.40
9. ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในวงจร ไฟฟ้ากระแสสลับ เพาเวอร์แฟกเตอร์	3.75	.93	3.75	1.00	-.02
รวม	3.81	.96	3.76	1.00	.22
<u>วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในและนอก อาคาร</u>					
10. วิธีการป้องกันอุบัติเหตุในการ ปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้า เครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุในงานติดตั้ง ไฟฟ้าในและนอกอาคาร	3.75	.86	3.71	.95	.18
11. ประเภทของการติดตั้ง เดินสายไฟฟ้าระบบไฟฟ้าแรงต่ำ วิธีการปักเสาพาดสาย วิธีการ เดินสายใต้ดิน การตรวจสอบ วงจร และการซ่อมบำรุงรักษา ระบบไฟฟ้าในและนอกอาคาร มาตรการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน	3.75	.93	3.93	.96	-.74
รวม	3.75	.86	3.82	.89	-.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	วุฒิการศึกษา				t - test
	ต่ำกว่าปริญญาตรี $n_1=16$		ปริญญาตรีหรือสูงกว่า $n_2=134$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง</u>					
12. โครงสร้าง ส่วนประกอบ วงจรคลวดอาร์เมเจอร์ และหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง คอมมิวเตชัน	3.75	.93	3.70	.92	.20
อาร์เมเจอร์รีแอกชัน					
13. การคำนวณค่าการสูญเสีย ประสิทธิภาพ คุณลักษณะ การควบคุมและการนำเครื่องกลไฟฟ้าไปใช้งาน	3.81	.98	3.75	.92	.26
รวม	3.78	.89	3.72	.88	.24
<u>วิชาหม้อแปลงไฟฟ้า</u>					
14. หลักการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในหม้อแปลงไฟฟ้า สมการแรงดัน อัตราส่วนการแปลง การคำนวณหาขนาดและประสิทธิภาพของหม้อแปลง	3.94	.93	3.82	.99	.47
15. ส่วนประกอบ โครงสร้าง ชนิดของหม้อแปลง การขนานหม้อแปลง	3.69	1.01	3.62	.92	.26
รวม	3.81	.93	3.72	.91	.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	วุฒิการศึกษา				t - test
	ต่ำกว่าปริญญาตรี n <sub>1</sub> =16		ปริญญาตรีหรือสูงกว่า n <sub>2</sub> =134		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<b>วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ</b>					
16. ชนิด โครงสร้าง ส่วนประกอบและหลักการทำงาน ของมอเตอร์ 1 เฟส และ 3 เฟส คุณลักษณะ	3.69	.87	3.77	.95	-35
17. การสตาร์ท การกลับ ทางหมุน การหยุดมอเตอร์ การนำไปใช้งานและบำรุงรักษา	3.50	.89	3.85	.98	-1.47
รวม	3.59	.86	3.81	.93	-94
<b>วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า</b>					
18. หลักการทำงานของเครื่องวัด ไฟฟ้าชนิดต่างๆ เครื่องวัดกระแส แรงดัน ความต้านทาน กำลังไฟฟ้า และเครื่องวัดไฟฟ้า ชนิดอื่นๆ ทั้งไฟฟ้ากระแสตรง และไฟฟ้ากระแสสลับ การขยายย่านวัด	3.75	.86	3.87	.93	-51
19. หลักการทำงาน และการใช้งานเครื่องบันทึก สัญญาณ วิธีการใช้เครื่องวัด ไฟฟ้า และความคลาดเคลื่อน	3.75	.78	3.95	.90	-95
รวม	3.75	.78	3.91	.87	-75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	วุฒิการศึกษา				t - test
	ต่ำกว่าปริญญาตรี		ปริญญาตรีหรือสูงกว่า		
	n <sub>1</sub> =16		n <sub>2</sub> =134		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<b>วิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า</b>					
20. สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมตาม มาตรฐาน DIN, IEC, ANSI การเลือก หาขนาดของสายอุปกรณ์ป้องกันและ ขนาดของคอนแทคเตอร์	3.75	.93	3.85	.95	-41
21. หลักการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรง และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแส สลับแบบ 1 เฟสและแบบ 3 เฟสวงจร ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และ กระแสสลับแบบ 1 เฟสและแบบ 3 เฟ สการควบคุมความเร็วและการหยุด มอเตอร์ด้วยวิธีต่างๆ	3.94	.93	3.94	.94	-.01
รวม	3.84	.87	3.90	.89	-.22
<b>วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า</b>					
22. หลักการทำงานและโครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรม คำสั่ง การป้อนข้อมูล	4.00	.97	4.16	.95	-.61
23. วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบ นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ การแก้ไข และปรับปรุงโปรแกรม	3.88	1.03	4.09	.94	-.80
รวม	3.94	.95	4.12	.88	-.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	วุฒิการศึกษา				t - test
	ต่ำกว่าปริญญาตรี n <sub>1</sub> =16		ปริญญาตรีหรือสูงกว่า n <sub>2</sub> =134		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้า</u>					
24. ระบบแรงดันไฟฟ้า กระแสสลับ 3 เฟส การต่อโหลด แบบสมดุลและไม่สมดุล กำลังไฟฟ้าในระบบ 3 เฟส การแก้เฟาเวอร์ แฟกเตอร์	3.88	1.03	3.91	.98	-13
25. วิเคราะห์วงจรไฟฟ้า กระแสตรงและกระแสสลับ เช่น ทฤษฎีเมชเคอร์เรนท์ ทฤษฎี เทเวนิน ทฤษฎีอินอร์ตัน วิเคราะห์วงจรโดยวิธีโนดโวลเตจ	3.88	.96	3.94	1.03	-26
รวม	3.88	.98	3.93	.99	-20
<u>วิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า</u>					
26. โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงาน ของเครื่องใช้ไฟฟ้า ตรวจสอบ อุปกรณ์ และวงจรของเครื่องใช้ไฟฟ้า	3.69	.95	3.57	.91	.45
รวม	3.69	.95	3.57	.91	.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	วุฒิการศึกษา				t - test
	ต่ำกว่าปริญญาตรี n <sub>1</sub> =16		ปริญญาตรีหรือสูงกว่า n <sub>2</sub> =134		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม</u>					
27. หลักการของทรานสดิวเซอร์ และวงจรใช้งาน วงจรควบคุม ความเร็ว และกลับทางหมุนของ มอเตอร์ พร้อมบล็อกไดอะแกรม วงจรตรวจจับและสัญญาณ เตือนภัยชนิดต่างๆ	3.75	1.00	4.21	.94	-1.75
28. การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแส ตรง เครื่องจ่ายแรงดัน ไฟฟ้าคงที่แบบต่างๆ วงจรขยาย กำลัง การควบคุมไฟฟ้า กระแสสลับ	3.88	.89	4.17	.91	-1.26
รวม	3.81	.93	4.19	.89	-1.54
<u>วิชาเทคนิคการประหยัดพลังงาน</u>					
29. หลักการและวิธีการประหยัด พลังงานของระบบไฟฟ้า แสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง ทั้งระบบทำความเย็นในอาคาร และในงานอุตสาหกรรม การแก้ไขปรับปรุงระบบไฟฟ้า เพื่อให้ประหยัดพลังงาน	3.94	.85	4.10	.86	-.71
รวม	3.94	.85	4.10	.86	-.71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	วุฒิการศึกษา				t - test
	ต่ำกว่าปริญญาตรี $n_1=16$		ปริญญาตรีหรือสูงกว่า $n_2=134$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาโรงต้นกำลัง</u> <u>และระบบจ่ายไฟฟ้า</u>					
30. วิธีการผลิตและหลักการ ทำงานของโรงต้นกำลังไฟฟ้า แบบต่างๆ การจ่ายโหลด การควบคุมระบบจ่ายไฟฟ้า รวมทั้งอุปกรณ์ป้องกันระบบ	3.94	.93	4.03	.88	-38
รวม	3.94	.93	4.03	.88	-38
<u>วิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม</u> <u>และการควบคุมเบื้องต้น</u>					
31. โครงสร้าง ส่วนประกอบและ หลักการทำงานของเครื่องมือวัด อุณหภูมิ ความดัน อัตรา การไหล และระดับ สัญลักษ์ณ์ ของอุปกรณ์ในงานวัดและควบคุม ระบบสัญญาณมาตรฐาน	4.06	.77	4.13	.88	-35
32. หลักการควบคุม และการทำงานของเครื่องควบคุม กระบวนการ	3.94	.85	4.07	.89	-57
รวม	4.00	.80	4.10	.85	-47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	วุฒิการศึกษา				t - test
	ต่ำกว่าปริญญาตรี $n_1=16$		ปริญญาตรีหรือสูงกว่า $n_2=134$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<b>วิชาการส่องสว่าง</b>					
33. แหล่งกำเนิดแสง ความถี่ แถบสี หน่วยวัด ความสัมพันธ์ ระหว่างแหล่งกำเนิดแสง กับระยะทาง คุณสมบัติของแสง	3.63	.96	3.78	.91	-.60
34. โครงสร้าง ส่วนประกอบและ การใช้งานของหลอดไฟฟ้า รูป แบบการกระจายแสง ของดวงโคมชนิดต่างๆ	3.63	.96	3.84	.94	-.86
รวม	3.63	.96	3.81	.88	-.74
<b>วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในโรงงาน</b>					
35. วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และ วิธีการติดตั้งไฟฟ้า ด้วยท่อพีวีซี สายอ่อน ท่อโลหะ การเดินสายในราง การติดตั้ง ไฟฟ้าในสถานที่อันตราย	3.81	.98	3.84	.98	-.09
36. ผู้สวิตช์พร้อมอุปกรณ์ควบคุม และป้องกัน	3.88	.89	3.91	.92	-.15
รวม	3.84	.91	3.87	.90	-.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	วุฒิการศึกษา				t - test
	ต่ำกว่าปริญญาตรี n <sub>1</sub> =16		ปริญญาตรีหรือสูงกว่า n <sub>2</sub> =134		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า</u>					
37. หลักการประมาณการวัสดุ อุปกรณ์ และราคา รวมทั้ง ค่าแรงและภาษีในงานติดตั้งไฟฟ้า บ้านพักอาศัย อาคารพาณิชย์ อาคารชุด สำนักงาน โรงงานอุตสาหกรรม	3.81	.98	3.93	.99	-46
รวม	3.81	.98	3.93	.99	-46
<u>วิชากฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า</u>					
38. กฎและมาตรฐาน ของการไฟฟ้า มาตรฐานอุตสาหกรรม(มอก.) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า ของ วสท. ในงานไฟฟ้าแสงสว่าง และไฟฟ้ากำลัง	3.88	.96	3.90	.90	-11
รวม	3.88	.96	3.90	.90	-11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	วุฒิการศึกษา				t - test
	ต่ำกว่าปริญญาตรี n <sub>1</sub> =16		ปริญญาตรีหรือสูงกว่า n <sub>2</sub> =134		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาเทคนิคการติดตั้ง และบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า</u>					
39. คุณลักษณะของมอเตอร์ ชนิดต่างๆ หลักการนำมอเตอร์มา ใช้งาน การอ่านแผ่นป้าย รายละเอียดการติดตั้ง	3.69	.95	3.73	.90	-18
40. การปรับปรุงเพาเวอร์ แฟกเตอร์ การบำรุงรักษา คำนวณและเลือกขนาดสายไฟฟ้า คอนแทกเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกัน	3.88	.89	3.99	.90	-50
รวม	3.78	.88	3.86	.83	-35
<u>วิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</u>					
<u>กระแสสลับ</u>					
41. โครงสร้างส่วนประกอบและ การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสสลับ การเกิดรูปคลื่นไซน์ สมการแรงดัน ความสัมพันธ์ ของความเร็รรอบ ขั้วแม่เหล็ก และความถี่	3.94	.85	3.74	.92	.87
42. คุณสมบัติของเครื่องกำเนิด การขนานเครื่องกำเนิด และบำรุงรักษา	3.94	.85	3.69	.84	1.11
รวม	3.94	.81	3.71	.85	1.04

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	วุฒิการศึกษา				t - test
	ต่ำกว่าปริญญาตรี $n_1=16$		ปริญญาตรีหรือสูงกว่า $n_2=134$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาเครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ</u>					
43. โครงสร้าง หลักการทำงาน ของมอเตอร์หลายความเร็ว มอเตอร์ชนิดขดลวด 2 ชุด	4.06	1.00	3.95	.90	.44
44. สเต็ปป์มอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์ และบล็อกไดอะแกรม	4.19	.91	4.16	.87	.13
รวม	4.13	.94	4.05	.82	.30
<u>วิชาระบบขนถ่ายเบื้องต้น</u>					
45. โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของลิฟท์ บันไดเลื่อน และสายพานลำเลียง วงจรควบคุมการทำงานเบื้องต้น เหตุขัดข้องและวิธีการแก้ไข	4.13	.72	4.16	.85	-.20
รวม	4.13	.72	4.16	.85	-.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	วุฒิการศึกษา				t - test
	ต่ำกว่าปริญญาตรี n <sub>1</sub> =16		ปริญญาตรีหรือสูงกว่า n <sub>2</sub> =134		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาเครื่องทำความเย็น</u> <u>และปรับอากาศ 1</u>					
46. หลักการทำงาน ของเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศ ความร้อนและ ความดัน ความชื้น โครงสร้าง ส่วนประกอบและการทำงาน ของเครื่องทำความเย็นแบบอัดไอ	3.88	.96	3.84	.98	.15
47. สารทำความเย็นและน้ำมัน หล่อลื่น การทำสูญญากาศ และ บรรจุสารทำความเย็น วงจร และอุปกรณ์ไฟฟ้า ในเครื่องทำความเย็น และเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก	3.81	.98	3.81	.98	-0.00
รวม	3.84	.96	3.82	.96	.08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 55 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	วุฒิการศึกษา				t - test
	ต่ำกว่าปริญญาตรี $n_1=16$		ปริญญาตรีหรือสูงกว่า $n_2=134$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาเครื่องทำความเย็น</u> <u>และปรับอากาศ 2</u>					
48. วงจรไฟฟ้าของเครื่องทำ ความเย็น และปรับอากาศ แบบต่างๆ การควบคุม การทำงานด้วยวงจร อิเล็กทรอนิกส์ การเลือกใช้ อุปกรณ์ควบคุมทางกลทางไฟฟ้า	4.00	.89	3.91	.91	.38
49. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ แบบต่างๆ การตรวจสอบ ข้อบกพร่อง และการแก้ไขวงจร ทางกลทางไฟฟ้า ของเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศ การประมาณการ หาโหลดความร้อน และเลือก ขนาดเครื่องปรับอากาศ ที่เหมาะสม	3.88	1.03	3.90	.92	-.08
รวม	3.94	.95	3.90	.89	.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	วุฒิการศึกษา				t - test
	ต่ำกว่าปริญญาตรี n <sub>1</sub> =16		ปริญญาตรีหรือสูงกว่า n <sub>2</sub> =134		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาเครื่องปรับอากาศรถยนต์</u>					
50. หลักการของเครื่องปรับอากาศรถยนต์ อุปกรณ์และการทำงาน การติดตั้งการส่งกำลัง การระบายความร้อน สารทำความเย็น และน้ำมันหล่อลื่น การบรรจุสารทำความเย็น วงจรไฟฟ้าและการควบคุม	3.94	.93	3.80	.98	.56
รวม	3.94	.93	3.80	.98	.56
รวมทั้งหมด	3.84	.75	3.87	.72	-.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 55 แสดงการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษายกเว้นออกเฉียงเหนือ จำแนกตามวุฒิการศึกษา พบว่า ในภาพรวมทุกรายวิชา และทุกรายเนื้อหา ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า ที่มีวุฒิการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี และวุฒิการศึกษาปริญญาตรีหรือสูงกว่า มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าอาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีวุฒิการศึกษาต่างกัน มีความต้องการพัฒนาไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้



ตอนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามประเภทของวิทยาลัย

ในการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้านี้ ผู้วิจัยได้กำหนดอาจารย์ช่างไฟฟ้าไว้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่สังกัดวิทยาลัยที่เปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว และกลุ่มที่สังกัดวิทยาลัยที่เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 5 นี้ใช้ t - test มีรายละเอียดตามตารางที่ 56 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 56

เปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค  
กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามประเภทของวิทยาลัย

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	ประเภทของวิทยาลัย				t - test
	เปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว: $n_1=73$		เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา: $n_2=77$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<b>วิชาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น</b>					
1. มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์ ความต้านทาน ตัวนำฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หน่วยวัดไฟฟ้า การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น	3.77	.94	3.35	1.06	2.55*
2. สัญลักษณ์และอุปกรณ์ติดตั้งไฟฟ้า สายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันและการต่อสายดิน มอเตอร์ไฟฟ้า การควบคุมเบื้องต้น เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก	3.89	.97	3.39	.98	3.16*
<b>รวม</b>	<b>3.83</b>	<b>.91</b>	<b>3.37</b>	<b>.97</b>	<b>2.99*</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้เท่านั้นเพื่อการศึกษาและพัฒนาการเรียนการสอน ไม่สามารถนำข้อมูลไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 56 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	ประเภทของวิทยาลัย				t - test
	เปิดสอนประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรมเพียง อย่างเดียว $n_1=73$		เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา $n_2=77$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาเขียนแบบไฟฟ้า</u>					
3. สัญลักษณ์ที่ใช้ในงาน เขียนแบบไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ ตามมาตรฐาน DIN, ANSI, IEC, JIS	3.93	.98	3.56	.98	2.33*
4. ออกแบบและเขียนแบบงานติด ตั้งไฟฟ้าแสงสว่างและระบบไฟ ฟ้ากำลัง	4.14	.90	3.84	.97	1.91
5. เขียนแบบงานเครื่องกลไฟฟ้า งานควบคุมด้วยคอนแทกเตอร์ และอิเล็กทรอนิกส์	3.97	.90	3.68	.98	1.94
รวม	4.01	.84	3.69	.86	2.31*
<u>วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 1</u>					
6. กฎของโอห์ม กำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า เซลล์ไฟฟ้า การ ต่อวงจรความต้านทานแบบต่างๆ วงจรแบ่งแรงดัน วงจรแบ่ง กระแส	3.77	1.02	3.31	1.09	2.64*
7. การแปลงวงจรความต้านทาน เคลด้า - สตาร์ ดีเทอร์มิแนนท์ กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรบริดจ์ เมชเคอร์เรนท์	3.77	1.05	3.48	1.06	1.67
รวม	3.77	1.01	3.40	1.02	2.23*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 56 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	ประเภทของวิทยาลัย				t - test
	เปิดสอนประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรมเพียง อย่างเดียว $n_1=73$		เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา $n_2=77$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 2</u>					
8. การเกิดไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าต่างๆของรูปคลื่นไซน์ เฟส และเฟสเซอร์ไดอะแกรม ปริมาณ เชิงซ้อน	4.03	.91	3.53	1.11	2.98*
9. ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในวงจร ไฟฟ้ากระแสสลับ เพาเวอร์แฟกเตอร์	4.01	.86	3.51	1.05	3.25*
รวม	4.02	.86	3.52	1.05	3.20*
<u>วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในและนอก อาคาร</u>					
10. วิธีการป้องกันอุบัติเหตุในการ ปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้า เครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุในงานติดตั้ง ไฟฟ้าในและนอกอาคาร	3.97	.83	3.47	.97	3.43*
11. ประเภทของการติดตั้ง เดินสายไฟฟ้าระบบไฟฟ้าแรงต่ำ วิธีการปักเสาพาดสาย วิธีการเดิน สายใต้ดิน การตรวจสอบวงจร และการซ่อมบำรุงรักษาระบบ ไฟฟ้าในและนอกอาคาร มาตรการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน	4.14	.79	3.70	1.05	2.88*
รวม	4.05	.76	3.58	.94	3.38*

ตารางที่ 56 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	ประเภทของวิทยาลัย				t - test
	เปิดสอนประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรมเพียง อย่างเดียว n <sub>1</sub> =73		เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา n <sub>2</sub> =77		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<b>วิชาเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง</b>					
12. โครงสร้าง ส่วนประกอบ วงจรคลวคอาร์เมเจอร์ และหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง คอมพิวเตอร์	3.95	.76	3.48	1.00	3.22*
13. การคำนวณค่าการสูญเสีย ประสิทธิภาพ คุณลักษณะ การควบคุมและการนำเครื่องกลไฟฟ้าไปใช้งาน	3.95	.74	3.57	1.03	2.56*
รวม	3.95	.70	3.53	.98	3.03*
<b>วิชาหม้อแปลงไฟฟ้า</b>					
14. หลักการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในหม้อแปลงไฟฟ้า สมการแรงดัน อัตราส่วนการแปลง การคำนวณหาขนาดและประสิทธิภาพของหม้อแปลง	4.05	.85	3.62	.1.05	2.77*
15. ส่วนประกอบ โครงสร้าง ชนิดของหม้อแปลง การขนานหม้อแปลง	3.81	.83	3.45	.98	2.39*
รวม	3.93	.78	3.54	.98	.2.71*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 56 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	ประเภทของวิทยาลัย				t - test
	เปิดสอนประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรมเพียง อย่างเดียว $n_1=73$		เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา $n_2=77$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ</u>					
16. ชนิด โครงสร้าง ส่วน ประกอบและหลักการทำงานของ มอเตอร์ 1 เฟส และ 3 เฟส คุณลักษณะ	3.92	.85	3.61	1.00	2.03*
17. การสตาร์ท การกลับ ทางหมุน การหยุดมอเตอร์ การนำไปใช้งานและบำรุงรักษา	3.96	.87	3.68	1.04	1.81
รวม	3.94	.83	3.64	.99	1.99*
<u>วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า</u>					
18. หลักการทำงานของเครื่องวัด ไฟฟ้าชนิดต่างๆ เครื่องวัดกระแส แรงดัน ความต้านทาน กำลัง ไฟฟ้า และเครื่องวัดไฟฟ้าชนิด อื่นๆ ทั้งไฟฟ้ากระแสตรง และไฟฟ้ากระแสสลับ การขยาย ย่านวัด	4.04	.75	3.68	1.03	2.49*
19. หลักการทำงานและการใช้ งานเครื่องบันทึกสัญญาณ วิธีการ ใช้เครื่องวัดไฟฟ้า และ ความคลาดเคลื่อน	4.15	.76	3.71	.96	3.10*
รวม	4.10	.72	3.69	.93	2.97*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 56 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	ประเภทของวิทยาลัย				t - test
	เปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว $n_1=73$		เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา $n_2=77$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า</u>					
20. สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมตามมาตรฐาน DIN, IEC, ANSI การเลือกหาขนาดของสายอุปกรณ์ป้องกันและขนาดของคอนแทคเตอร์	4.00	.83	3.69	1.02	2.06*
21. หลักการสแตร์มอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรง และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 1 เฟสและแบบ 3 เฟสวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และกระแสสลับแบบ 1 เฟสและแบบ 3 เฟส การควบคุมความเร็วและการหยุดมอเตอร์ด้วยวิธีต่างๆ	4.07	.79	3.82	1.05	1.66
รวม	4.03	.76	3.75	.98	1.98*
<u>วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า</u>					
22. หลักการทำงานและโครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรมคำสั่ง การป้อนข้อมูล	4.32	.91	3.97	.96	2.23*
23. วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ การแก้ไขและปรับปรุงโปรแกรม	4.33	.73	3.82	1.06	3.45*
รวม	4.32	.75	3.90	.95	3.05*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 56 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	ประเภทของวิทยาลัย				t - test
	เปิดสอนประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรมเพียง อย่างเดียว $n_1=73$		เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา $n_2=77$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้า</u>					
24. ระบบแรงดันไฟฟ้ากระแส สลับ 3 เฟส การต่อโหลดแบบสม ดุลและไม่สมดุล กำลังไฟฟ้าใน ระบบ 3 เฟส การแก้เพาเวอร์ แฟกเตอร์	4.07	.82	3.75	1.09	2.01*
25. วิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแส ตรงและกระแสสลับ เช่น ทฤษฎี เมชเคอร์เรนท์ ทฤษฎีเทเวนิน ทฤษฎีอินอร์ตัน วิเคราะห์วงจรโดย วิธีโนดโวลเตจ	4.08	.85	3.79	1.15	1.76
รวม	4.08	.81	3.77	1.11	1.92
<u>วิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า</u>					
26. โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการการทำงานของเครื่องใช้ ไฟฟ้า ตรวจสอบอุปกรณ์ และวงจรของเครื่องใช้ไฟฟ้า	3.81	.86	3.38	.92	2.97*
รวม	3.81	.86	3.38	.92	2.97*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 56 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	ประเภทของวิทยาลัย				t - test
	เปิดสอนประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรมเพียง อย่างเดียว $n_1=73$		เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา $n_2=77$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม</u>					
27. หลักการของทรานซิสเตอร์ และวงจรใช้งาน วงจรควบคุม ความเร็ว และกลับทางหมุนของ มอเตอร์ พร้อมบล็อกไดอะแกรม วงจรตรวจจับและสัญญาณ เตือนภัยชนิดต่างๆ	4.36	.86	3.97	1.00	2.52*
28. การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแส ตรง เครื่องจ่ายแรงดัน ไฟฟ้าคงที่แบบต่างๆ วงจรขยาย กำลัง การควบคุมไฟฟ้ากระแส สลับ	4.33	.80	3.96	.98	2.52*
รวม	4.34	.79	3.97	.96	2.61*
<u>วิชาเทคนิคการประหยัดพลังงาน</u>					
29. หลักการและวิธีการประหยัด พลังงานของระบบไฟฟ้า แสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง ทั้งระบบทำความเย็นในอาคาร และในงานอุตสาหกรรม การแก้ไข ปรับปรุงระบบไฟฟ้าเพื่อให้ ประหยัดพลังงาน	4.21	.78	3.96	.91	1.77
รวม	4.21	.78	3.96	.91	1.77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 56 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	ประเภทของวิทยาลัย				t - test
	เปิดสอนประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรมเพียง อย่างเดียว $n_1=73$		เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา $n_2=77$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาโรงต้นกำลังและระบบจ่ายไฟ ฟ้า</u>					
30. วิธีการผลิตและหลักการ ทำงานของโรงต้นกำลังไฟฟ้า แบบต่างๆ การจ่ายโหลด การ ควบคุมระบบจ่ายไฟฟ้า รวมทั้ง อุปกรณ์ป้องกันระบบ	4.16	.75	3.88	.99	1.98*
รวม	4.16	.75	3.88	.99	1.98*
<u>วิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม และการควบคุมเบื้องต้น</u>					
31. โครงสร้าง ส่วนประกอบและ หลักการทำงานของเครื่องมือวัด อุณหภูมิ ความดัน อัตรา การไหล และระดับ สัญลักษณ์ ของอุปกรณ์ในงานวัดและควบคุม ระบบสัญญาณมาตรฐาน	4.37	.72	3.90	.94	3.48*
32. หลักการควบคุม และการทำงานของเครื่องควบคุม กระบวนการ	4.32	.71	3.81	.97	3.69*
รวม	4.34	.66	3.85	.93	3.74*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 56 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	ประเภทของวิทยาลัย				t - test
	เปิดสอนประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรมเพียง อย่างเดียว $n_1=73$		เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา $n_2=77$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาการส่องสว่าง</u>					
33. แหล่งกำเนิดแสง ความถี่ แถบสี หน่วยวัด ความสัมพันธ์ ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงกับ ระยะทาง คุณสมบัติของแสง	3.96	.77	3.57	.99	2.68*
34. โครงสร้าง ส่วนประกอบและ การใช้งานของหลอดไฟฟ้า รูป แบบการกระจายแสง ของดวงโคมชนิดต่างๆ	4.05	.74	3.60	1.06	3.08*
รวม	4.01	.72	3.58	.99	3.00*
<u>วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในโรงงาน</u>					
35. วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และ วิธีการติดตั้งไฟฟ้าด้วย ท่อพีวีซี สายอ่อน ท่อโลหะ การ เดินสายในราง การติดตั้ง ไฟฟ้าในสถานที่อันตราย	3.97	.90	3.70	1.04	1.71
36. ผู้สวิตช์พร้อมอุปกรณ์ควบคุม และป้องกัน	4.05	.80	3.77	1.00	1.96
รวม	4.01	.79	3.73	.98	1.93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 56 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	ประเภทของวิทยาลัย				t - test
	เปิดสอนประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรมเพียง อย่างเดียว $n_1=73$		เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา $n_2=77$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า</u>					
37. หลักการประมาณการวัสดุ อุปกรณ์ และราคา รวมทั้ง ค่าแรงและภาษีในงานติดตั้งไฟฟ้า บ้านพักอาศัย อาคารพาณิชย์ อาคารชุด สำนักงาน โรงงานอุตสาหกรรม	4.07	.90	3.78	1.05	1.82
รวม	4.07	.90	3.78	1.05	1.82
<u>วิชากฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า</u>					
38. กฎและมาตรฐาน ของการไฟฟ้า มาตรฐานอุตสาหกรรม(มอก.) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า ของ วสท. ในงานไฟฟ้าแสงสว่าง และไฟฟ้ากำลัง	4.10	.85	3.71	.92	2.64*
รวม	4.10	.85	3.71	.92	2.64*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 56 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	ประเภทของวิทยาลัย				t - test
	เปิดสอนประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรมเพียง อย่างเดียว n <sub>1</sub> =73		เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา n <sub>2</sub> =77		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาเทคนิคการติดตั้ง และบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า</u>					
39. คุณลักษณะของมอเตอร์ ชนิดต่างๆ หลักการนำมอเตอร์มา ใช้งาน การอ่านแผ่นป้าย รายละเอียดการติดตั้ง	3.92	.83	3.55	.94	2.58*
40. การปรับปรุงเพาเวอร์ แฟกเตอร์ การบำรุงรักษา คำนวณและเลือกขนาดสายไฟฟ้า คอนแทกเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกัน	4.08	.81	3.88	.96	1.37
รวม	4.00	.77	3.71	.88	2.13*
<u>วิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสสลับ</u>					
41. โครงสร้างส่วนประกอบและ การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสสลับ การเกิดรูปคลื่นไซน์ สมการแรงดัน ความสัมพันธ์ ของความเร็วรอบ ขั้วแม่เหล็ก และความถี่	3.95	.80	3.58	.98	2.48*
42. คุณสมบัติของเครื่องกำเนิด การขนานเครื่องกำเนิดและบำรุง รักษา	3.88	.76	3.56	.90	2.35*
รวม	3.91	.75	3.57	.90	2.52*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไปเป็นภาคีเห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้วยควรรู้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 56 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	ประเภทของวิทยาลัย				t - test
	เปิดสอนประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรมเพียง อย่างเดียว $n_1=73$		เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา $n_2=77$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาเครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ</u>					
43. โครงสร้าง หลักการทำงาน ของมอเตอร์หลายความเร็ว	4.16	.76	3.77	.99	2.77*
มอเตอร์ชนิดขดลวด 2 ชุด					
44. สเต็ปป์มอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์ และบล็อกไดอะแกรม	4.27	.75	4.05	.97	1.57
รวม	4.22	.71	3.91	.91	2.33*
<u>วิชาระบบขนถ่ายเบื้องต้น</u>					
45. โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของลิฟท์ บันไดเลื่อน และสายพานลำเลียง วงจรควบคุมการทำงานเบื้องต้น เหตุขัดข้องและวิธีการแก้ไข	4.29	.72	4.04	.92	1.85
รวม	4.29	.72	4.04	.92	1.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 56 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	ประเภทของวิทยาลัย				t - test
	เปิดสอนประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรมเพียง อย่างเดียว $n_1=73$		เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา $n_2=77$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาเครื่องทำความเย็น</u> <u>และปรับอากาศ 1</u>					
46. หลักการทำงานของเครื่อง ทำความเย็นและปรับอากาศ ความร้อนและความดัน ความชื้น โครงสร้าง ส่วนประกอบและการ ทำงานของเครื่องทำความเย็นแบบ อัดไอ	4.10	.89	3.60	1.00	3.23*
47. สารทำความเย็นและน้ำมัน หล่อลื่น การทำสูญญากาศ และ บรรจุสารทำความเย็น วงจรและ อุปกรณ์ไฟฟ้าในเครื่องทำ ความเย็น และเครื่องปรับอากาศ ขนาดเล็ก	4.08	.85	3.56	1.03	3.41*
รวม	4.09	.84	3.58	1.00	3.40*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 56 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	ประเภทของวิทยาลัย				t - test
	เปิดสอนประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรมเพียง อย่างเดียว $n_1=73$		เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา $n_2=77$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาเครื่องทำความเย็น</u> <u>และปรับอากาศ 2</u>					
48. วงจรไฟฟ้าของเครื่องทำ ความเย็น และปรับอากาศ แบบต่างๆ การควบคุม การทำงานด้วยวงจร อิเล็กทรอนิกส์ การเลือกใช้ อุปกรณ์ควบคุมทางกลทางไฟฟ้า	4.10	.84	3.75	.95	2.35*
49. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ แบบต่างๆ การตรวจสอบ ข้อบกพร่อง และการแก้ไขวงจร ทางกลทางไฟฟ้าของเครื่องทำ ความเย็นและปรับอากาศ การ ประมาณการหาโหลดความร้อน และเลือกขนาดเครื่องปรับอากาศ ที่เหมาะสม	4.11	.88	3.69	.94	2.85*
รวม	4.10	.84	3.72	.91	2.68*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 56 (ต่อ)

ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ ช่างไฟฟ้า	ประเภทของวิทยาลัย				t - test
	เปิดสอนประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรมเพียง อย่างเดียว $n_1=73$		เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา $n_2=77$		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
<u>วิชาเครื่องปรับอากาศรถยนต์</u>					
50. หลักการของเครื่อง ปรับอากาศรถยนต์ อุปกรณ์ และการทำงาน การติดตั้ง การส่งกำลัง การระบาย ความร้อน สารทำความเย็น และน้ำมันหล่อลื่น การบรรจุสาร ทำความเย็น วงจรไฟฟ้า และการควบคุม	4.00	.85	3.64	1.05	2.34*
รวม	4.00	.85	3.64	1.05	2.34*
รวมทั้งหมด	4.06	.60	3.68	.77	3.31*

\*  $p < .05$ 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 56 แสดงการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามประเภทของวิทยาลัย พบว่าในภาพรวมทุกรายวิชา ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า ที่สังกัดวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว และวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าอาจารย์ช่างไฟฟ้าที่สังกัดวิทยาลัยที่เปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว กับวิทยาลัยที่เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา มีความต้องการพัฒนา แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบเฉพาะแต่ละรายวิชา พบว่า รายวิชาที่ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า ที่สังกัดวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว และวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 23 รายวิชา ดังนี้

1. วิชาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น
2. วิชาเขียนแบบไฟฟ้า
3. วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 1
4. วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 2
5. วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร
6. วิชาเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง
7. วิชาหม้อแปลงไฟฟ้า
8. วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
9. วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า
10. วิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า
11. วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า
12. วิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
13. วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
14. วิชาโรงต้นกำลังและระบบจ่ายไฟฟ้า
15. วิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมเบื้องต้น
16. วิชาการส่องสว่าง
17. วิชากฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. วิชาเทคนิคการติดตั้งและบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า
19. วิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ
20. วิชาเครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ
21. วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1
22. วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2
23. วิชาเครื่องปรับอากาศรถยนต์

ส่วนรายวิชาที่ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า ที่สังกัดวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว และวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 5 รายวิชา ดังนี้

1. วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้า
2. วิชาเทคนิคการประหยัดพลังงาน
3. วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในโรงงาน
4. วิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า
5. วิชาระบบขนถ่ายเบื้องต้น

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบเฉพาะแต่ละรายเนื้อหา พบว่า รายเนื้อหาที่ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า ที่สังกัดวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว และวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 37 รายเนื้อหา ดังนี้

1. มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์ ความต้านทาน ตัวนำฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หน่วยวัดไฟฟ้า การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น
2. สัญลักษณ์และอุปกรณ์ติดตั้งไฟฟ้า สายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันและการต่อสายดิน มอเตอร์ไฟฟ้า การควบคุมเบื้องต้น เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก
3. สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตามมาตรฐาน DIN, ANSI, IEC, JIS
4. กฎของโอห์ม กำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า เซลล์ไฟฟ้า การต่อวงจรความต้านทานแบบต่างๆ วงจรแบ่งแรงดัน วงจรแบ่งกระแส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเกิดไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าต่างๆของรูปคลื่นไซน์ เฟสและเฟสเซอร์ไดอะแกรม ปริมาณเชิงซ้อน
6. ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เพาเวอร์แฟกเตอร์
7. วิธีการป้องกันอุบัติเหตุในการปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้า เครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุในงาน ติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร
8. ประเภทของการติดตั้ง เดินสายไฟฟ้าระบบไฟฟ้าแรงต่ำ วิธีการปักเสาพาดสาย วิธีการเดินสายใต้ดิน การตรวจสอบวงจร และการซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในและนอกอาคาร มาตรการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน
9. โครงสร้าง ส่วนประกอบ วงจรขดลวดอาร์เมเจอร์ และหลักการทำงานของเครื่องกำเนิด และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง คอมมิวเตชัน อาร์เมเจอร์รีแอกชัน
10. การคำนวณค่าการสูญเสีย ประสิทธิภาพ คุณลักษณะ การควบคุมและการนำเครื่องกลไฟฟ้าไปใช้งาน
11. หลักการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในหม้อแปลงไฟฟ้า สมการแรงดัน อัตราส่วน การแปลง การคำนวณหาขนาด และประสิทธิภาพของหม้อแปลง
12. ส่วนประกอบ โครงสร้าง ชนิดของหม้อแปลง การขนานหม้อแปลง
13. ชนิด โครงสร้าง ส่วนประกอบและหลักการทำงานของมอเตอร์ 1 เฟส และ 3 เฟส คุณลักษณะ
14. หลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดต่างๆ เครื่องวัดกระแส แรงดัน ความต้านทาน กำลังไฟฟ้า และเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดอื่นๆ ทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ การขยายย่านวัด
15. หลักการทำงานและการใช้งานเครื่องบันทึกสัญญาณ วิธีการใช้เครื่องวัดไฟฟ้า และความคลาดเคลื่อน
16. สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมตามมาตรฐาน DIN, IEC, ANSI การเลือกหาขนาดของสายอุปกรณ์ป้องกันและขนาดของคอนแทกเตอร์
17. หลักการทำงานและโครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรม คำสั่ง การป้อนข้อมูล
18. วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ การแก้ไขและปรับปรุงโปรแกรม
19. ระบบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส การต่อโหลดแบบสมดุลและไม่สมดุล กำลังไฟฟ้าในระบบ 3 เฟส การแก้เพาเวอร์ แฟกเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20. โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า ตรวจสอบอุปกรณ์ และวงจรของเครื่องใช้ไฟฟ้า
21. หลักการของทรานซิสเตอร์ และวงจรใช้งาน วงจรควบคุมความเร็ว และกลับทางหมุนของมอเตอร์ พร้อมบล็อกไดอะแกรม วงจรตรวจจับและสัญญาณเตือนภัยชนิดต่างๆ
22. การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่แบบต่างๆ วงจรขยายกำลัง การควบคุมไฟฟ้ากระแสสลับ
23. วิธีการผลิตและหลักการทำงานของโรงเดินกำลังไฟฟ้าแบบต่างๆ การจ่ายโหลด การควบคุมระบบจ่ายไฟฟ้า รวมทั้งอุปกรณ์ป้องกันระบบ
24. โครงสร้าง ส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหล และระดับ สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในงานวัดและควบคุมระบบสัญญาณมาตรฐาน
25. หลักการควบคุมและการทำงานของเครื่องควบคุมกระบวนการ
26. แหล่งกำเนิดแสง ความถี่ แดปซี หน่วยวัด ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงกับระยะทาง คุณสมบัติของแสง
27. โครงสร้าง ส่วนประกอบและการใช้งานของหลอดไฟฟ้า รูปแบบการกระจายแสงของดวงโคมชนิดต่างๆ
28. กฎและมาตรฐานของการไฟฟ้า มาตรฐานอุตสาหกรรม(มอก.) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของ วสท. ในงานไฟฟ้าแสงสว่าง และไฟฟ้ากำลัง
29. คุณสมบัติของมอเตอร์ชนิดต่างๆ หลักการนำมอเตอร์มาใช้งาน การอ่านแผ่นป้ายรายละเอียดการติดตั้ง
30. โครงสร้างส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ การเกิดรูปคลื่นไซน์ สมการแรงดัน ความสัมพันธ์ของความเร็รรอบ ขั้วแม่เหล็กและความถี่
31. คุณสมบัติของเครื่องกำเนิดการขนานเครื่องกำเนิดและบำรุงรักษา
32. โครงสร้าง หลักการทำงานของมอเตอร์หลายความเร็ว มอเตอร์ชนิดขดลวด 2 ชุด
33. หลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ความร้อนและความดัน ความชื้น โครงสร้าง ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องทำความเย็นแบบอัดไอ
34. สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น การทำสูญญากาศ และบรรจุสารทำความเย็น วงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้าในเครื่องทำความเย็น และเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก
35. วงจรไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศแบบต่างๆ การควบคุมการทำงานด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมทางกลทางไฟฟ้า

36. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบต่างๆ การตรวจสอบข้อบกพร่อง และการแก้ไขวงจรทางกลทางไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ การประมาณการหาโหลดความร้อน และเลือกขนาดเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสม

37. หลักการของเครื่องปรับอากาศรถยนต์ อุปกรณ์และการทำงาน การติดตั้งการส่งกำลัง การระบายความร้อน สารทำความเย็น และน้ำมันหล่อลื่น การบรรจุสารทำความเย็น วงจรไฟฟ้าและการควบคุม

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบเฉพาะแต่ละรายเนื้อหา พบว่า รายเนื้อหาที่ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า ที่สังกัดวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว และวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 13 รายเนื้อหา ดังนี้

1. ออกแบบและเขียนแบบงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างและระบบไฟฟ้ากำลัง
2. เขียนแบบงานเครื่องกลไฟฟ้า งานควบคุมด้วยคอนแทกเตอร์ และอิเล็กทรอนิกส์
3. การแปลงวงจรความต้านทานเคลด้า - สตาร์ ดีเทอร์มิแนนท์ กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรบริดจ์ เมชเคอร์เรนท์
4. การสตาร์ท การกลับทางหมุน การหยุดมอเตอร์ การนำไปใช้งานและบำรุงรักษา
5. หลักการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 1 เฟส และแบบ 3 เฟส วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และกระแสสลับแบบ 1 เฟส
- และแบบ 3 เฟส การควบคุมความเร็วและการหยุดมอเตอร์ด้วยวิธีต่างๆ
6. วิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ เช่น ทฤษฎีเมชเคอร์เรนท์ ทฤษฎีเทเวนิน ทฤษฎีอินอร์ตัน วิเคราะห์วงจรโดยวิธี โนด โวลเตจ
7. หลักการและวิธีการประหยัดพลังงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง ทั้งระบบทำความเย็นในอาคาร และในงานอุตสาหกรรม การแก้ไขปรับปรุงระบบไฟฟ้าเพื่อให้ประหยัดพลังงาน
8. วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และวิธีการติดตั้งไฟฟ้าด้วยท่อพีวีซี สายอ่อน ท่อโลหะ การเดินสายในราง การติดตั้งไฟฟ้าในสถานที่อันตราย
9. ตู้สวิตช์พร้อมอุปกรณ์ควบคุมและป้องกัน
10. หลักการประมาณการวัสดุ อุปกรณ์ และราคา รวมทั้งค่าแรงและภาษีในงานติดตั้งไฟฟ้าบ้านพักอาศัย อาคารพาณิชย์ อาคารชุด สำนักงาน โรงงานอุตสาหกรรม
11. การปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ การบำรุงรักษา คำนวณและเลือกขนาดสายไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอนแทกเตอร์และอุปกรณ์ป้องกัน

12. สตีปิ้งมอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์และบล็อกไดอะแกรม

13. โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทํางานของลิฟท์ บันไดเลื่อน และสายพาน

ลำเลียง วงจรควบคุมการทํางานเบื้องต้น เหตุขัดข้องและวิธีการแก้ไข



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในบทนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงสาระสำคัญของการวิจัยเกี่ยวกับ วัตถุประสงค์ สมมติฐานของการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้า
2. เพื่อเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้า จำแนกตามอายุ วุฒิการศึกษา ประเภทของวิทยาลัย

#### สมมติฐานของการวิจัย.

สมมติฐานของการวิจัยมีดังนี้

1. อาจารย์ช่างไฟฟ้า ที่มีอายุต่างกัน จะมีความต้องการพัฒนาด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้าแตกต่างกัน
2. อาจารย์ช่างไฟฟ้า ที่มีวุฒิการศึกษาต่างกัน จะมีความต้องการพัฒนาด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้าแตกต่างกัน
3. อาจารย์ช่างไฟฟ้า ที่สังกัดประเภทของวิทยาลัยต่างกัน จะมีความต้องการพัฒนาด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้าแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรคือ อาจารย์ช่างไฟฟ้าสังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 17 แห่ง รวมทั้งสิ้น 207 คน นำไปหาขนาดตัวอย่างโดยใช้ตารางของ R.V. Krejcie และ D.W. Morgan ได้ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ 150 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามจำนวน 1 ชุด แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามที่เกี่ยวกับสถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบ ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มุ่งศึกษาถึงความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า ด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้า

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลได้จำนวนแบบสอบถามครบทุกฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ได้ใช้วิธีการทางสถิติดังนี้

4.1 หาค่าความถี่และร้อยละ

4.2 หาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.3 เปรียบเทียบความต้องการของอาจารย์ช่างไฟฟ้า โดยใช้ค่า F - test และ t - test

## สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1.1 แบบสอบถามจากอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวนทั้งสิ้น 150 ฉบับ

1.2 อาจารย์ช่างไฟฟ้าสังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีอายุ 30 - 40 ปีมากที่สุด รองลงมาเป็นอาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีอายุต่ำกว่า 30 ปี ส่วนอาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีอายุ 40 ปีขึ้นไปมีจำนวนน้อยที่สุด

1.3 อาจารย์ช่างไฟฟ้าสังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรีหรือสูงกว่ามากที่สุด รองลงมาเป็นผู้ที่มีวุฒิการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี

1.4 อาจารย์ช่างไฟฟ้าสังกัดวิทยาลัยเทคนิคกลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำการสอนอยู่ในวิทยาลัยเทคนิคที่เป็นประเภทของวิทยาลัยที่เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา มากที่สุด รองลงมาเป็นผู้ที่สอนอยู่ในวิทยาลัยที่เปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จากการศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้าสังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปรากฏผลดังนี้

2.1 ความต้องการของอาจารย์ช่างไฟฟ้าในการพัฒนาด้านความรู้รายวิชาชีพ รวมทุกรายวิชาชีพช่างไฟฟ้าอยู่ในระดับมาก

2.2 อาจารย์ช่างไฟฟ้ามีความต้องการพัฒนาด้านความรู้รายวิชาชีพในแต่ละรายวิชา สามารถเรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยเพียง 7 ลำดับ ได้ดังนี้

- 2.2.1 วิชาระบบขนถ่ายเบื้องต้น
- 2.2.2 วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
- 2.2.3 วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า
- 2.2.4 วิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมเบื้องต้น
- 2.2.5 วิชาเทคนิคการประหยัดพลังงาน
- 2.2.6 วิชาเครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ
- 2.2.7 วิชาโรงต้นกำลังและระบบจ่ายไฟฟ้า

2.3 อาจารย์ช่างไฟฟ้ามีความต้องการพัฒนาความรู้รายวิชาชีพในแต่ละเนื้อหาอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับเนื้อหา จากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยเพียง 8 ลำดับได้ดังนี้

- 2.3.1 วิชาระบบขนถ่ายเบื้องต้น เนื้อหา คือ โครงสร้าง ส่วนประกอบและหลักการ  
ทำงานของลิฟท์ บันไดเลื่อน และสายพานลำเลียง วงจรควบคุมการทำงาน  
เบื้องต้น เหตุขัดข้อง และวิธีการแก้ไข
- 2.3.2 วิชาเครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ เนื้อหา คือ สเต็ปปีงมอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์  
บล็อกไดอะแกรม
- 2.3.3 วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม เนื้อหา คือ หลักการทำงานของ  
ทรานซิสเตอร์ และวงจรใช้งาน วงจรควบคุมความเร็ว และกลับทางหมุน  
ของ มอเตอร์ พร้อมบล็อกไดอะแกรม วงจรตรวจจับ และสัญญาณเตือนภัย  
ชนิดต่างๆ
- 2.3.4 วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม เนื้อหา คือ การควบคุมกำลังไฟฟ้า  
กระแสตรง เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่แบบต่างๆ วงจรขยายกำลัง  
การควบคุมไฟฟ้ากระแสสลับ
- 2.3.5 วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า เนื้อหา คือ หลักการทำงานและโครงสร้าง  
ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรม คำสั่ง  
การป้อนข้อมูล
- 2.3.6 วิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมเบื้องต้น เนื้อหา คือ โครงสร้าง  
ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความดันอัตราการไหล  
และระดับ สัญลักษณะของอุปกรณ์ในการวัดและควบคุม ระบบสัญญาณ  
มาตรฐาน
- 2.3.7 วิชาเทคนิคการประหยัดพลังงาน เนื้อหา คือ หลักการและวิธีการประหยัด  
พลังงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง ทั้งระบบทำความเย็น  
ในอาคารและในงานอุตสาหกรรม การแก้ไขปรับปรุงระบบไฟฟ้า  
เพื่อให้ประหยัดพลังงาน
- 2.3.8 วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า เนื้อหา คือ วงจรการใช้งานควบคุม  
มอเตอร์ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบนิวมติกส์และไฮดรอลิกส์  
การแก้ไขและการปรับปรุงโปรแกรม

3. เปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามอายุ ปรากฏผลดังนี้

3.1 ในภาพรวมทุกรายวิชา ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า อายุต่ำกว่า 30 ปี 30 - 40 ปี และ 40 ปีขึ้นไป มีความต้องการพัฒนาด้านความรู้วิชาชีพแตกต่างกัน โดยอาจารย์ช่างไฟฟ้ากลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปีมีความต้องการพัฒนามากที่สุด รองลงไปเป็นอาจารย์ ช่างไฟฟ้ากลุ่มอายุ 30 - 40 ปี และลำดับสุดท้ายเป็นอาจารย์ช่างไฟฟ้ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป

3.2 เมื่อเปรียบเทียบเฉพาะแต่ละรายวิชาพบว่า มีรายวิชาที่ความต้องการพัฒนา ด้านความรู้วิชาชีพของอาจารย์ช่างไฟฟ้าอายุ ต่ำกว่า 30 ปี 30 - 40 ปี และ 40 ปีขึ้นไป แตกต่างกันมีจำนวน 18 รายวิชา โดยจัดเป็นกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่มแรก เป็นกลุ่มที่มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกันเพียง 1 คู่ คือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี มีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป มีจำนวน 1 รายวิชาดังนี้

1. วิชาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น

กลุ่มที่สอง เป็นกลุ่มที่มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกันเพียง 1 คู่ คือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี มีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป มีจำนวน 1 รายวิชาดังนี้

1. วิชากฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า

กลุ่มที่สาม เป็นกลุ่มที่มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกัน 2 คู่ คือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี มีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป และ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี มีความต้องการมากกว่ากลุ่ม อายุ 40 ปีขึ้นไป มีจำนวน 1 รายวิชาดังนี้  
มีจำนวน 16 รายวิชาดังนี้

1. วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 1
2. วิชาเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง
3. วิชาหม้อแปลงไฟฟ้า
4. วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
5. วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. วิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า
7. วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า
8. วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้า
9. วิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
10. วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
11. วิชาการส่องสว่าง
12. วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในโรงงาน
13. วิชาเทคนิคการติดตั้งและบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า
14. วิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ
15. วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1
16. วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2

3.3 เมื่อเปรียบเทียบเฉพาะแต่ละเนื้อหา พบว่ามีเนื้อหาที่ความต้องการพัฒนา ด้านความรู้รายวิชาชีพของอาจารย์ช่างไฟฟ้า อายุต่ำกว่า 30 ปี 30 - 40 ปี และ 40 ปีขึ้นไป แตกต่างกันมีจำนวน 31 รายเนื้อหา ดังนี้

กลุ่มแรก เป็นกลุ่มที่มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกันเพียง 1 คู่ คือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี มีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป มีจำนวน 1 รายเนื้อหาดังนี้

1. สัญลักษณ์และอุปกรณ์ติดตั้งไฟฟ้า สายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกัน และการต่อสายดิน มอเตอร์ไฟฟ้า การควบคุมเบื้องต้น เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก

กลุ่มที่สอง เป็นกลุ่มที่มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกันเพียง 1 คู่ คือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี มีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป มีจำนวน 1 รายเนื้อหาดังนี้

1. กฎและมาตรฐานของการไฟฟ้า มาตรฐานอุตสาหกรรม(มอก.) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวสท. ในงานไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง

กลุ่มที่สาม เป็นกลุ่มที่มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกัน 2 คู่ คือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี มีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 30 - 40 ปีขึ้นไป และกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี มีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป มีจำนวน 1 รายเนื้อหาดังนี้

1. คุณสมบัติของเครื่องกำเนิด การขนานเครื่องกำเนิดและบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่สี่ เป็นกลุ่มที่มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกัน 2 คู่ คือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี มีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป และกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี มีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป มีจำนวน 28 รายเนื้อหา ดังนี้

1. ออกแบบและเขียนแบบงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างและระบบไฟฟ้ากำลัง
  2. การแปลงวงจรความต้านทานเคลด้า - สตาร์ ดีเทอร์มิแนนท์
- กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรบริดจ์ เมชเคอร์เรนท
3. โครงสร้าง ส่วนประกอบ วงจรขดลวดอาร์เมเจอร์ และหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง คอมมิวเตชัน อาร์เมเจอร์รีแอกชัน
  4. การคำนวณค่าการสูญเสีย ประสิทธิภาพ คุณลักษณะ การควบคุม และการนำเครื่องกลไฟฟ้าไปใช้งาน
  5. หลักการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในหม้อแปลงไฟฟ้า สมการแรงดัน อัตราส่วนการแปลง การคำนวณหาขนาด และประสิทธิภาพของหม้อแปลง
  6. ส่วนประกอบ โครงสร้าง ชนิดของหม้อแปลง การขนานหม้อแปลง
  7. ชนิด โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของมอเตอร์ 1 เฟส และ 3 เฟส
- คุณลักษณะ
8. การสตาร์ท การกลับทางหมุน การหยุดมอเตอร์ การนำไปใช้งาน และการบำรุงรักษา
  9. หลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดต่างๆ เครื่องวัดกระแส แรงดัน ความต้านทาน กำลังไฟฟ้า และเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดอื่นๆ ทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ การขยายย่านวัด
  10. หลักการทำงานและการใช้งานเครื่องบันทึกสัญญาณ วิธีการใช้เครื่องวัดไฟฟ้า และความคลาดเคลื่อน
  11. หลักการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 1 เฟส และ 3 เฟส การควบคุมความเร็วและการหยุดมอเตอร์ด้วยวิธีต่างๆ
  12. หลักการทำงานและโครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรม คำสั่ง การป้อนข้อมูล
  13. วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าวงจรรีเลย์ไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ การแก้ไขและการปรับปรุงข้อมูล
  14. ระบบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส การต่อโหลดแบบสมดุล

และไม่สมดุล กำลังไฟฟ้าในระบบ 3 เฟส การแก้เฟาเวอร์แฟกเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. วิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับเช่น ทฤษฎีเมชเคอร์เรนท์ ทฤษฎีเทเวนิน ทฤษฎีโนร์ตัน วิเคราะห์วงจรโดยวิธีโนดโวลเตจ
16. โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า
  - ตรวจสอบอุปกรณ์และวงจรของเครื่องใช้ไฟฟ้า
  16. หลักการของทรานซิสเตอร์ และวงจรใช้งาน วงจรควบคุมความเร็ว และกลับทางหมุนของมอเตอร์ พร้อมบล็อกไดอะแกรม วงจรตรวจจับและสัญญาณเตือนภัยชนิดต่างๆ
  18. การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่แบบต่างๆ วงจรขยายกำลัง การควบคุมไฟฟ้ากระแสสลับ
  19. แหล่งกำเนิดแสง ความถี่ หน่วยวัด ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงกับระยะทาง คุณสมบัติของแสง
  20. โครงสร้าง ส่วนประกอบและการใช้งานของหลอดไฟฟ้า รูปแบบการกระจายแสงของดวงโคมชนิดต่างๆ
  21. วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และวิธีการติดตั้งไฟฟ้าด้วยท่อพีวีซี สายอ่อน ท่อโลหะ การเดินสายในราง การติดตั้งไฟฟ้าในสถานที่อันตราย
  22. ตู้สวิตช์พร้อมอุปกรณ์ควบคุมและป้องกัน
  23. การปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ การบำรุงรักษา จำนวนและเลือกขนาดสายไฟฟ้ายอนแทกเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกัน
  24. โครงสร้าง ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ การเกิดรูปคลื่นไซน์ สมการแรงดัน ความสัมพันธ์ของความเร็วรอบ ขั้วแม่เหล็กและความถี่
  25. หลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ความร้อนและความดัน ความชื้น โครงสร้าง ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องทำความเย็นแบบอัดไอ
  26. สารทำความเย็น และน้ำมันหล่อลื่น การทำสูญญากาศและบรรจุสารทำความเย็น วงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้าในเครื่องทำความเย็น และเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก
  27. วงจรไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศแบบต่างๆ การควบคุมการทำงานด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมทางกลทางไฟฟ้า
  28. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบต่างๆ การตรวจสอบข้อบกพร่องและการแก้ไข วงจรทางกลทางไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ การประมาณการหาโหลดความร้อน และเลือกขนาดเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสม

4. เปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามวุฒิการศึกษา ปรากฏผลดังนี้

4.1 ในภาพรวมทุกรายวิชา ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีวุฒิ การศึกษาคต่ำกว่าปริญญาตรี และปริญญาตรีหรือสูงกว่า มีความต้องการพัฒนาด้านความรู้ วิทยาทักษะไม่แตกต่างกัน

4.2 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบเฉพาะแต่ละรายวิชา พบว่า ความต้องการพัฒนา ของอาจารย์ช่างไฟฟ้า ที่มีวุฒิการศึกษาคต่ำกว่าปริญญาตรี และวุฒิปริญญาตรีหรือสูงกว่า มีความต้องการพัฒนาด้านความรู้วิทยาทักษะไม่แตกต่างกัน

4.3 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบเฉพาะรายเนื้อหา พบว่า ความต้องการพัฒนา ของอาจารย์ช่างไฟฟ้า ที่มีวุฒิการศึกษาคต่ำกว่าปริญญาตรี และวุฒิปริญญาตรีหรือสูงกว่า มีความต้องการพัฒนาด้านความรู้วิทยาทักษะไม่แตกต่างกัน

5. เปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามประเภทของวิทยาลัย ปรากฏผลดังนี้

5.1 ในภาพรวมทุกรายวิชา ความต้องการพัฒนาด้านความรู้วิทยาทักษะของอาจารย์ช่างไฟ ฟ้า ที่สังกัดวิทยาลัยซึ่งเปิดสอน ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว และวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา แตกต่างกัน โดยอาจารย์ช่างไฟฟ้าที่สังกัด วิทยาลัยที่เปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียวต้องการพัฒนามากกว่าอาจารย์ ช่างไฟฟ้าที่สังกัดวิทยาลัยที่เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา

5.2 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบเฉพาะแต่ละรายวิชา พบว่า ความต้องการพัฒนา ด้านความรู้วิทยาทักษะของอาจารย์ช่างไฟฟ้า ที่สังกัดวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว และวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา แตกต่างกัน มีจำนวน 23 รายวิชา ดังนี้คือ

1. วิชาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น
2. วิชาเขียนแบบไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 1
4. วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 2
5. วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร
6. วิชาเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง
7. วิชาหม้อแปลงไฟฟ้า
8. วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
9. วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า
10. วิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า
11. วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า
12. วิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
13. วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
14. วิชาโรงต้นกำลังและระบบจ่ายไฟฟ้า
15. วิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมเบื้องต้น
16. วิชาการส่องสว่าง
17. วิชากฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า
18. วิชาเทคนิคการติดตั้งและบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า
19. วิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ
20. วิชาเครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ
21. วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1
22. วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2
23. วิชาเครื่องปรับอากาศรถยนต์

5.3 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบเฉพาะเนื้อหา พบว่า ความต้องการพัฒนาด้านความรู้ ราชวิชาชีพของอาจารย์ช่างไฟฟ้า ที่สังกัดวิทยาลัยที่เปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม เพียงอย่างเดียว และสังกัดวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา แตกต่างกันมีจำนวน 37 รายเนื้อหา ดังนี้

5.3.1 มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์ ความต้านทาน ตัวนำ ฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หน่วยวัดไฟฟ้า การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 สัญลักษณ์และอุปกรณ์ติดตั้งไฟฟ้า สายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันและการต่อสายดิน มอเตอร์ไฟฟ้า การควบคุมเบื้องต้น เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก

5.3.3 สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตามมาตรฐาน DIN, ANSI, IEC, JIS

5.3.4 กฎของโอห์ม กำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า เซลล์ไฟฟ้า การต่อวงจร ความต้านทานแบบต่างๆ วงจรแบ่งแรงดัน วงจรแบ่งกระแส

5.3.5 การเกิดไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าต่างๆของรูปคลื่นไซน์ เฟสและเฟสเซอร์ ไดอะแกรม ปริมาณเชิงซ้อน

5.3.6 ค่าพารามิเตอร์ต่างๆในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เพาเวอร์แฟกเตอร์

5.3.7 วิธีการป้องกันอุบัติเหตุในการปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้า เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุในงานติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร

5.3.8 ประเภทของการติดตั้ง เดินสายไฟฟ้าระบบไฟฟ้าแรงต่ำ วิธีปักเสาพาดสาย วิธีการเดินสายใต้ดิน การตรวจสอบวงจรและการซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในและนอกอาคาร มาตรการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน

5.3.9 โครงสร้าง ส่วนประกอบ วงจรควบคุมอาร์เมเจอร์ และหลักการการทำงานของเครื่องกำเนิดและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง คอมมิวเตชัน อาร์เมเจอร์รีแอกชัน

5.3.10 การคำนวณค่าการสูญเสีย ประสิทธิภาพ คุณลักษณะ การควบคุม และการนำเครื่องกลไฟฟ้าไปใช้งาน

5.3.11 หลักการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในหม้อแปลงไฟฟ้า สมการแรงดัน อัตราส่วนการแปลง การคำนวณหาขนาด และประสิทธิภาพของหม้อแปลง

5.3.12 ส่วนประกอบ โครงสร้าง ชนิดของหม้อแปลง การขนานหม้อแปลง

5.3.13 ชนิด โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการการทำงานของมอเตอร์ 1 เฟส และ 3 เฟส คุณลักษณะ

5.3.14 หลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดต่างๆ เครื่องวัดกระแส แรงดัน ความต้านทาน กำลังไฟฟ้า และเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดอื่นๆ ทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ การขยายย่านวัด

5.3.15 หลักการทำงานและการใช้งานเครื่องบันทึกสัญญาณ วิธีการใช้เครื่องวัดไฟฟ้า และความคลาดเคลื่อน

5.3.16 สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม ตามมาตรฐาน DIN, IEC, ANSI การเลือกหาขนาดของสายอุปกรณ์ป้องกันและขนาดของคอนแทคเตอร์

5.3.17 หลักการทำงานและโครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรม คำสั่ง การป้อนข้อมูล

5.3.18 วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าวงจรรไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ การแก้ไขและการปรับปรุงข้อมูล

5.3.19 ระบบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส การต่อโหลดแบบสมดุลและไม่สมดุล กำลังไฟฟ้าในระบบ 3 เฟส การแก้เพาเวอร์แฟกเตอร์

5.3.20 โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า ตรวจสอบอุปกรณ์และวงจรของเครื่องใช้ไฟฟ้า

5.3.21 หลักการของทรานซิสเตอร์ และวงจรใช้งาน วงจรควบคุมความเร็ว และกลับทางหมุนของมอเตอร์ พร้อมบล็อกไดอะแกรม วงจรตรวจจับและสัญญาณเตือนภัยชนิดต่างๆ

5.3.22 การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่แบบต่างๆ วงจรขยายกำลัง การควบคุมไฟฟ้ากระแสสลับ

5.3.23 วิธีการผลิตและหลักการทำงานของโรงเดินกำลังไฟฟ้าแบบต่างๆ การจ่ายโหลด การควบคุมระบบจ่ายไฟฟ้า รวมทั้งอุปกรณ์ป้องกันระบบ

5.3.24 โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของเครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหล และระดับ สัญลัษณ์ของอุปกรณ์ในงานวัดและควบคุม ระบบสัญญาณมาตรฐาน

5.3.25 หลักการควบคุมและการทำงานของเครื่องควบคุมกระบวนการ

5.3.26 แหล่งกำเนิดแสง ความถี่ หน่วยวัด ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงกับระยะทาง คุณสมบัติของแสง

5.3.27 โครงสร้าง ส่วนประกอบและการใช้งานของหลอดไฟฟ้า รูปแบบการกระจายแสงของดวงโคมชนิดต่างๆ

5.3.28 กฎและมาตรฐานของการไฟฟ้า มาตรฐานอุตสาหกรรม(มอก.) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวสท. ในงานไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง

5.3.29 คุณลักษณะของมอเตอร์ชนิดต่างๆ หลักการนำมอเตอร์มาใช้งาน การอ่านแผ่นป้ายรายละเอียดการติดตั้ง

5.3.30 โครงสร้าง ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ การเกิดรูปคลื่นไซน์ สมการแรงดัน ความสัมพันธ์ของความเร็วรอบ ขั้วแม่เหล็กและความถี่

5.3.31 คุณสมบัติของเครื่องกำเนิด การขนานเครื่องกำเนิดและบำรุงรักษา

5.3.32 โครงสร้าง หลักการทำงานของมอเตอร์หลายความเร็ว มอเตอร์ชนิดขดลวด 2 ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.33 หลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ความร้อน และ ความดัน ความชื้น โครงสร้าง ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องทำความเย็นแบบอัดไอ

5.3.34 สารทำความเย็น และน้ำมันหล่อลื่น การทำสูญญากาศและบรรจุ สารทำความเย็น วงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้าในเครื่องทำความเย็น และเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก

5.3.35 วงจรไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศแบบต่างๆ การควบคุม การทำงานด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมทางกลทางไฟฟ้า

5.3.36 การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบต่างๆ การตรวจสอบข้อบกพร่อง และการแก้ไข วงจรทางกลทางไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ การประมาณการหาโหลดความร้อน และเลือกขนาดเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสม

5.3.37 หลักการของเครื่องปรับอากาศรถยนต์ อุปกรณ์และการทำงาน การติดตั้งการส่ง กำลัง การระบายความร้อน สารทำความเย็น และน้ำมันหล่อลื่น การบรรจุ สารทำความเย็น วงจรไฟฟ้าและการควบคุม

## 6. ผลการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

6.1 สมมติฐานที่ 1 อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีอายุต่างกันจะมีความต้องการพัฒนา ด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้าแตกต่างกัน

ผลการวิจัยพบว่า อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีอายุต่างกันมีความต้องการพัฒนา ด้านความรู้ราย วิชาชีพแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการศึกษาจึงสอดคล้องกับสมมติฐานที่ ตั้งไว้

6.2 สมมติฐานที่ 2 อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีวุฒิการศึกษาต่างกันจะมีความต้องการพัฒนา ด้านความรู้รายวิชาชีพแตกต่างกัน

ผลการวิจัยพบว่า อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีวุฒิการศึกษาต่างกันมีความต้องการพัฒนา ด้าน ความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการศึกษาจึงไม่ สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

6.3 สมมติฐานที่ 3 อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่สังกัดประเภทของวิทยาลัยต่างกัน จะมีความต้องการพัฒนา ด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้าแตกต่างกัน

ผลการวิจัยพบว่า อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่สังกัดประเภทของวิทยาลัยต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความต้องการพัฒนาด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ผลการศึกษาจึงสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 7. อภิปรายผลการวิจัย

ต่อไปนี้เป็นกรอภิปรายผลการวิจัย จากการวิเคราะห์ข้อมูล โดยจะอภิปราย เฉพาะประเด็นสำคัญๆดังต่อไปนี้

### 7.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากผลการวิจัยพบว่า อาจารย์ช่างไฟฟ้าสังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนมากมีอายุ 30 - 40 ปี ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ มนัส กลัดอยู่ (2537:141) พบว่า ครูและอาจารย์ที่ทำการสอนสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม ของวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีอายุระหว่าง 30 - 40 ปี มากที่สุด รองลงมาเป็นกลุ่มครูและอาจารย์ที่มีอายุน้อยกว่า 30 ปี ทั้งนี้เนื่องจากว่า กรมอาชีวศึกษา ได้ยกระดับและได้ขยายด้านการศึกษาเพิ่มมากขึ้น จากเดิมกรมอาชีวศึกษาจัดการศึกษาเฉพาะสาขา วิชาช่างไม้ ต่อมา จึงได้เปิดสอนในสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมอื่นๆเพิ่มขึ้น เช่น สาขาวิชา ช่างยนต์ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ สาขาวิชาช่างไฟฟ้า สาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งช่วงระยะเวลาการขยายการศึกษาวิชาชีพดังกล่าวนี้กรมอาชีวศึกษาได้บรรจุ ข้าราชการครูเพิ่มมากขึ้นทำให้สถานศึกษามีจำนวนอาจารย์ช่างไฟฟ้าซึ่งอยู่ในวัย 30 - 40ปีมากที่สุด อีกประการหนึ่งอาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีอายุ 40 ปีขึ้นไป มีส่วนหนึ่งที่ได้รับคำสั่งกรมอาชีวศึกษาแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งเป็นผู้ช่วยผู้บริหารสถานศึกษา ดังนั้นอาจารย์ช่างไฟฟ้าส่วนมากจึงมีอายุอยู่ ระหว่าง 30 - 40 ปี ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของกองแผนงาน กรมอาชีวศึกษา ว่าครูและอาจารย์ใน สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมส่วนมากมีอายุอยู่ระหว่าง 30 - 40 ปีเช่นกัน

อาจารย์ช่างไฟฟ้าสังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วน มากมีวุฒิการศึกษาปริญญาตรีหรือสูงกว่า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมนัส กลัดอยู่ (2537:141) พบว่า ครูและอาจารย์ที่ทำการสอนสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม ของวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีว ศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีวุฒิทางการศึกษาในระดับปริญญาตรีมากที่สุด รองลงมาเป็นผู้ที่มี วุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า เริ่มแรกที่เข้ารับราชการส่วนใหญ่จะมีวุฒิการศึกษาต่ำ กว่าปริญญาตรี เมื่อรับราชการไประยะหนึ่ง จึงได้ศึกษาต่อเพิ่มเติม ตามนโยบาย

ของกรมอาชีวศึกษาที่ได้มีการสนับสนุนให้อาจารย์ได้ศึกษาต่อเพื่อเพิ่มวุฒิการศึกษาปริญญาตรี นอกจากนี้แล้วกรมอาชีวศึกษาได้มีการเปิดสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรครูเทคนิคชั้นสูงขึ้นในวิทยาลัยหลายแห่งเป็นต้นว่า สาขาวิชาเอกครูเทคนิคไฟฟ้ากำลัง ได้เปิดขึ้นที่วิทยาลัยช่างกลปทุมวัน (แผนพัฒนาอาชีวศึกษา ระยะที่ 7,2535:6) และที่วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานีซึ่งทำให้กรมอาชีวศึกษาสามารถบรรจุผู้สำเร็จการศึกษาจากสถาบันเหล่านี้เข้าสู่ตำแหน่งได้ อีกประการหนึ่งอาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีวุฒิการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีสามารถศึกษาต่อเพิ่มวุฒิได้ คือ ศึกษาที่สถาบันราชภัฏที่มีอยู่ในท้องถิ่นนั้นๆ และศึกษาในมหาวิทยาลัยเปิดได้ คือ มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช อีกทั้งยังมีสถานศึกษาที่ผลิตบัณฑิตทางช่างไฟฟ้าหลายแห่งคือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ทำให้กรมอาชีวศึกษาสามารถรับผู้ที่จบการศึกษาในระดับปริญญาตรีจากสถานศึกษาเหล่านี้บรรจุเข้ารับราชการได้ ซึ่งเป็นผลทำให้อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรีหรือสูงกว่าเป็นจำนวนที่มากกว่าอาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีวุฒิการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี

นอกจากนี้แล้วยังพบว่า อาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนมากสังกัดอยู่ในวิทยาลัยที่เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา ทั้งนี้เป็นเพราะว่าในแต่ละจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีจำนวนวิทยาลัยอาชีวศึกษาอยู่น้อยแห่งซึ่งมีอยู่ไม่ครบทุกจังหวัด ดังนั้นวิทยาลัยเทคนิคจึงเปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชาเป็นต้นว่า ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ประเภทวิชาพาณิชยกรรม ประเภทวิชาคหกรรม ประเภทวิชาศิลปกรรม ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของกองแผนงาน กรมอาชีวศึกษา

## 7.2 ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค

กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้านความรู้วิชาชีพช่างไฟฟ้า

จากการวิจัยพบว่า อาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีความต้องการพัฒนาด้านความรู้วิชาชีพช่างไฟฟ้าอยู่ในระดับสูง โดยเฉพาะ 4 ลำดับวิชาแรก คือ วิชาระบบขนถ่ายเบื้องต้น วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า วิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมเบื้องต้น

วิชาระบบขนถ่ายเบื้องต้น เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของลิฟท์ บันไดเลื่อน และสายพานลำเลียง วงจรควบคุมการทำงานเบื้องต้น เหตุขัดข้องและวิธีการแก้ไข วิชานี้เป็นวิชาใหม่สำหรับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พ.ศ.2538 ทั้งนี้เพราะว่าในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ผ่านมาก่อนนี้ยังไม่มีรายวิชานี้เลย ดังนั้นจึงเป็นความสนใจและความต้องการของอาจารย์ช่างไฟฟ้าที่จะพัฒนาความรู้วิชานี้ให้มากขึ้น จึงเป็นรายวิชาที่อาจารย์ช่างไฟฟ้าต้องการพัฒนาเป็นลำดับที่หนึ่ง

วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับหลักการของทรานซิสเตอร์ และวงจรใช้งาน วงจรควบคุมความเร็ว และกลับทางหมุนของมอเตอร์ พร้อมบล็อกล็อกไดอะแกรม วงจรตรวจจับ และสัญญาณเตือนภัยชนิดต่างๆ ซึ่งธรรมชาติของวิชานี้เป็นการนำเอาความรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์และทางไฟฟ้ามาผสมกันแล้วนำไปประยุกต์ใช้ในการควบคุมไฟฟ้า ควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า ซึ่งเป็นการนำเอาความรู้ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และเป็นวิชาที่มีการพัฒนาทางเทคโนโลยีก้าวหน้าต่อไปไม่หยุด จึงเป็นรายวิชาที่อาจารย์ช่างไฟฟ้าต้องการพัฒนาเป็นลำดับที่สอง

วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับหลักการการทำงานและโครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรม คำสั่ง การป้อนข้อมูล วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ การแก้ไขและการปรับปรุงโปรแกรม รายวิชานี้เป็นการศึกษาการควบคุมโดยการนำเอาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีหน่วยความจำ ประมวลผล ซึ่งเทคโนโลยีการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าในสมัยก่อนนี้ใช้เมกนิติกคอนแทกเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการควบคุมซึ่งต้องทำให้เสียเวลาเป็นอย่างมากในการเดินสายไฟฟ้า การต่อวงจร การแก้ไขวงจร แต่ปัจจุบันนี้ได้มีโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์เข้ามาแทนที่จึงทำให้เกิดความสะดวกในการเดินสายไฟฟ้า การต่อวงจร และลดจำนวนของอุปกรณ์ลงได้เป็นจำนวนมาก จึงเป็นรายวิชาที่อาจารย์ช่างไฟฟ้าต้องการพัฒนาเป็นลำดับที่สาม

วิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมเบื้องต้น เป็นรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับ โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการการทำงานของเครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหล และระดับ สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในงานวัดและควบคุม ระบบสัญญาณมาตรฐาน หลักการควบคุม และการทำงานของเครื่องควบคุมกระบวนการ รายวิชานี้เป็นวิชาใหม่ของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ.2538 เช่นเดียวกับกับวิชาการระบบขนถ่ายเบื้องต้น ซึ่งในปัจจุบันนี้ในประเทศไทยได้มีโรงงานอุตสาหกรรมเกิดขึ้นมากมาย โดยเฉพาะ โรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงนั้นจะมีการควบคุมกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตที่เป็นมาตรฐานจึงต้องมีระบบการควบคุมที่ดีมีความแม่นยำ โดยเฉพาะผู้ที่จบการศึกษาทางด้านวิชานี้ยังมีอยู่น้อยมากและเป็นที่ต้องการของโรงงานอุตสาหกรรม จึงเป็นรายวิชาที่อาจารย์ช่างไฟฟ้าต้องการพัฒนาเป็นลำดับที่สี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้ เป็นเพราะว่ารายวิชาเหล่านี้เป็นรายวิชาที่มีความสำคัญต่อระบบการพัฒนา อุตสาหกรรมสมัยใหม่ ซึ่งรายวิชาเหล่านี้เป็นวิชาที่มีการพัฒนาทางเทคโนโลยีตลอดไป ดังนั้น อาจารย์ผู้สอนจึงให้ความสำคัญและเล็งเห็นประโยชน์ต้องไปแสวงหาความรู้ตลอดเวลา ซึ่ง สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจของประเทศไทยซึ่งกำลังมุ่งเข้าสู่อุตสาหกรรม ซึ่งสอดคล้อง กับคำกล่าวของ วิลาส สิงหวีสัย (2532:95) กล่าวว่า ในปัจจุบันเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้า อย่างรวดเร็ว สภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกหน่วยงานมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ผู้ปฏิบัติ งานจึงควรได้รับการพัฒนาให้สามารถทำงานสอดคล้องกับสถานการณ์ต่างๆที่เปลี่ยนแปลงไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของชิต บุตรนาค (2538:บทคัดย่อ) พบว่า ครู-อาจารย์มีความต้องการ การฝึกอบรมหัวข้อ วิชาชีพเรียงตามลำดับ จากมากไปหาน้อยคือ เครื่องเขียนและการปรับอากาศ เครื่องกลไฟฟ้า การติดตั้งและควบคุม อิเล็กทรอนิกส์กำลัง เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม และเทคนิค ในอาคารขนาดใหญ่ สอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญส่ง ชีรจินต์ (2538:1) พบว่า ความต้องการ การพัฒนาครูช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างยนต์ ของครูและผู้บริหารในโรงเรียน เอกชนอาชีวศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร มีความต้องการการพัฒนาทางพุทธิพิสัยจัดอยู่ในระดับความต้องการ พัฒนามาก

เป็นที่น่าสังเกตว่า วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 1 อาจารย์ช่างไฟฟ้ามีความต้องการพัฒนา ความรู้เป็นลำดับสุดท้าย ซึ่งรายวิชานี้เกี่ยวข้องกับกฎของโอห์ม กำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า เซลล์ไฟฟ้า การต่อวงจรความต้านทานแบบต่างๆ วงจรแบ่งแรงดัน วงจรแบ่งกระแส การแปลง วงจรความต้านทานเคลด้า-สตาร์ ดีเทอร์มิแนนท์ กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรบริดจ์ เมชเคอร์เรนท ที่ เป็นเช่นนี้เนื่องจากว่าอาจารย์ช่างไฟฟ้าเห็นว่าวิชานี้เป็นวิชาพื้นฐานของหลักสูตรช่างไฟฟ้า เพราะว่าผู้ที่เรียนทางด้านช่างไฟฟ้าหรือช่างอิเล็กทรอนิกส์จะต้องเรียนวิชาวงจรไฟฟ้าเป็นพื้นฐาน ของการเรียนรายวิชาอื่นๆอันเป็นการปูพื้นฐานให้แก่ผู้เรียนอยู่แล้ว

เมื่อมาพิจารณารายเนื้อหา พบว่า ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้าด้านความรู้ รายเนื้อหาซึ่งเมื่อจัดเรียงลำดับแล้วรายเนื้อหาเหล่านี้ก็เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชานั้นเอง แต่ก็มีแตก ต่างออกไปหนึ่งรายเนื้อหา คือ สเต็บปีงมอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์ บล็อกไดอะแกรม ดังรายละเอียดดังนี้

ลำดับที่หนึ่ง เนื้อหา คือ โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของลิฟท์ บันได เลื่อน และสายพานลำเลียง วงจรควบคุมการทำงานเบื้องต้น เหตุขัดข้องและวิธีการแก้ไข ซึ่งเป็น ของวิจาาระบบขนถ่ายเบื้องต้น

ลำดับที่สอง เนื้อหา คือ สแต็บปั๊มมอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์ บล็อกโคอะแกรม ซึ่งเป็นของวิชาเครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ

ลำดับที่สาม เนื้อหา คือ หลักการทำงานของทรานสดิวเซอร์ และวงจรใช้งาน วงจรควบคุมความเร็ว และกลับทางหมุนของมอเตอร์ พร้อมบล็อกโคอะแกรม วงจรตรวจจับ และสัญญาณเตือนภัยชนิดต่างๆ ซึ่งเป็นของวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

ลำดับที่สี่ เนื้อหา คือ การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่แบบต่างๆ วงจรขยายกำลัง การควบคุมไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งเป็นของวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

จะเห็นว่าความต้องการพัฒนารายวิชาทางด้านเนื้อหานี้สอดคล้องกัน แต่มีที่แตกต่างกันเพียงด้านเนื้อหาเดียวคือลำดับที่สอง ซึ่งเป็นวิชาเครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ เพราะเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเครื่องกลไฟฟ้าขนาดเล็กที่ถูกนำไปใช้ในเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์แขนจักรกลในงานอุตสาหกรรมต่างๆ ดังนั้นอาจารย์ช่างไฟฟ้าจึงต้องการพัฒนาเป็นลำดับที่สอง

สำหรับความต้องการพัฒนาด้านเนื้อหาเป็นลำดับสุดท้ายนั้นพบว่า อาจารย์ช่างไฟฟ้ามีความต้องการพัฒนาความรู้ เนื้อหา คือ กฎของโอห์ม กำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า เซลล์ไฟฟ้า การต่อวงจรความต้านทานแบบต่างๆ วงจรแบ่งแรงดัน วงจรแบ่งกระแส ซึ่งเนื้อหานี้ก็เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 1 นั่นเอง ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการด้านรายวิชานั้นเอง

7.3 ผลการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า จำแนกตามอายุ พบว่ามีความแตกต่างกัน โดยกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปีมีความต้องการมากที่สุด ส่วนกลุ่มที่มีความต้องการน้อยที่สุด คือกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ทั้งนี้เพราะอาจารย์กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี เป็นกลุ่มที่เพิ่งสำเร็จการศึกษาซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์การสอนและทักษะทางด้านช่างอุตสาหกรรมน้อย ส่วนกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไปนั้นมีประสบการณ์ทางด้านช่างอุตสาหกรรมมาก ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สุธเรช วิเศษสุรการ (2530:4-5) ที่ว่า ครูอาจารย์ของวิทยาลัยเทคนิคส่วนใหญ่เริ่มเป็นอาจารย์หลังจากจบการศึกษาทันที จึงเป็นผู้ขาดความรู้และประสบการณ์ในภาคอุตสาหกรรม จึงเป็นเหตุให้ไม่มีความสามารถในอาชีพอย่างแท้จริง อีกประการหนึ่งอาจารย์ช่างไฟฟ้ากลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปีเป็นวัยที่มีภาระและความรับผิดชอบต่อครอบครัวยังไม่มากกว่ากลุ่มอายุอื่นจึงมีความสนใจมุ่งที่จะศึกษาหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง ส่วนกลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป อาจจะมีภาระหน้าที่ที่มีตำแหน่งที่ต้องรับผิดชอบเป็นต้นว่า เป็นหัวหน้าคณะวิชา หัวหน้าแผนกวิชา จึงสนใจที่จะพัฒนาน้อยกว่ากลุ่มอื่น

เมื่อพิจารณาแต่ละรายวิชาที่มีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย พบว่า

กลุ่มแรก เป็นกลุ่มที่มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกันเพียง 1 คู่ คือ ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้ากลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปีมีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป มีเพียง 1 วิชาเท่านั้นคือ วิชาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น ทั้งนี้เพราะว่าวิชานี้เป็นวิชาพื้นฐานเท่านั้น ดังนั้นอาจารย์ที่มีอายุน้อยซึ่งเพิ่งสำเร็จการศึกษาจึงยังขาดประสบการณ์ในการสอนอยู่มาก จึงมีความต้องการพัฒนาด้านความรู้รายวิชานี้เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการสอนในการทำงาน

กลุ่มที่สอง เป็นกลุ่มที่มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกันเพียง 1 คู่ คือ ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้ากลุ่มอายุ 30-40 ปี มีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป มีเพียง 1 วิชาเท่านั้นคือ วิชากฎและมาตรฐานทางไฟฟ้า จะเห็นว่ากลุ่มอายุ 30- 40 ปีให้ความสำคัญกับวิชานี้มากกว่ากลุ่มอื่น ที่เป็นเช่นนี้เพราะกลุ่มอายุต่ำกว่า 30-40 ปีเห็นว่าวิชานี้มีความสำคัญต่อวิชาชีพช่างไฟฟ้า เนื่องจากอาจารย์ในวัยนี้ได้มีประสบการณ์ในการใช้ความรู้ความสามารถสอนวิชาช่างไฟฟ้าไปในระดับหนึ่งแล้ว จึงต้องการพัฒนาความรู้ในรายวิชานี้เพิ่มขึ้น

กลุ่มที่สาม เป็นกลุ่มที่มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกัน 2 คู่ คือ ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้ากลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปีมีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป และกลุ่มอายุ 30-40 ปีมีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป มีจำนวน 16 รายวิชา ดังนี้

- วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 1
- วิชาเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง
- วิชาหม้อแปลงไฟฟ้า
- วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
- วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า
- วิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า
- วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า
- วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้า
- วิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
- วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
- วิชาการส่องสว่าง
- วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาเทคนิคการติดตั้งและบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า

วิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1

วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2

ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าวิชาเหล่านี้ทั้ง 16 วิชาเป็นวิชาหลักของวิชาชีพช่างไฟฟ้า ซึ่งอาจารย์ช่างไฟฟ้าย่อมมีประสบการณ์แตกต่างกันไป ดังนั้น ความต้องการพัฒนาจึงแตกต่างกัน ดังนั้น อาจารย์ช่างไฟฟ้ากลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี และกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี จึงมีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป

เมื่อพิจารณาแต่ละรายเนื้อหาที่มีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย พบว่า

กลุ่มแรก เป็นกลุ่มที่มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกันเพียง 1 คู่ คือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี มีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป มีจำนวน 1 รายเนื้อหาดังนี้

1. สัญลักษณ์และอุปกรณ์ติดตั้งไฟฟ้า สายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันและการต่อสายดิน มอเตอร์ไฟฟ้า การควบคุมเบื้องต้น เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก

ทั้งนี้เพราะว่าอาจารย์ที่มีอายุน้อยซึ่งเพิ่งสำเร็จการศึกษาจึงยังขาดประสบการณ์ในการสอนในเนื้อหาที่อยู่มาก ดังนั้นจึงมีความต้องการที่จะพัฒนาความรู้ในด้านนี้มาก

กลุ่มที่สอง เป็นกลุ่มที่มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกันเพียง 1 คู่ คือ กลุ่มอายุ 30 - 40 ปี มีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป มีจำนวน 1 รายเนื้อหาดังนี้

1. กฎและมาตรฐานของการไฟฟ้า มาตรฐานอุตสาหกรรม(มอก.) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวสท. ในงานไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง

จะเห็นว่ากลุ่มอายุ 30- 40 ปีให้ความสำคัญกับเนื้อหานี้มากกว่ากลุ่มอื่น ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าเมื่ออาจารย์ช่างไฟฟ้าทำการสอนไปได้ระยะหนึ่ง จะพบว่างานด้านการติดตั้งระบบไฟฟ้ามีความสำคัญมากซึ่งจำเป็นที่จะต้องนำเอาความรู้จากเนื้อหานี้ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับความรู้ในเรื่องการติดตั้งระบบไฟฟ้า

กลุ่มที่สาม เป็นกลุ่มที่มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกัน 2 คู่ คือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี มีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 30 - 40 ปีขึ้นไป และกลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี มีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป มีจำนวน 1 รายเนื้อหา ดังนี้

1. คุณสมบัติของเครื่องกำเนิด การขนานเครื่องกำเนิดและบำรุงรักษา

ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าเนื้อหาที่มีความสำคัญและเป็นเนื้อหาที่อาจารย์ช่างไฟฟ้ามีความรู้และประสบการณ์อยู่บ้างแล้ว ดังนั้นอาจารย์ช่างไฟฟ้ากลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปีจึงมีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุอื่น

กลุ่มที่สี่ เป็นกลุ่มที่มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกัน 2 คู่ คือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี มีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป และกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี มีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป มีจำนวน 28 รายเนื้อหา ดังนี้

1. ออกแบบและเขียนแบบงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างและระบบไฟฟ้ากำลัง
2. การแปลงวงจรความต้านทานเคลด้า - สตาร์ คีเทอร์มิแนนท์  
กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรบริดจ์ เมชเคอร์เรนทซ์
3. โครงสร้าง ส่วนประกอบ วงจรขดลวดอาร์เมเจอร์ และหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง คอมมิวเตชัน อาร์เมเจอร์รีแอกชัน
4. การคำนวณค่าการสูญเสีย ประสิทธิภาพ คุณลักษณะ การควบคุมและการนำเครื่องกลไฟฟ้าไปใช้งาน
5. หลักการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในหม้อแปลงไฟฟ้า สมการแรงดันอัตราส่วนการแปลง การคำนวณหาขนาด และประสิทธิภาพของหม้อแปลง
6. ส่วนประกอบ โครงสร้าง ชนิดของหม้อแปลง การขนานหม้อแปลง
7. ชนิด โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของมอเตอร์ 1 เฟส และ 3 เฟส  
คุณลักษณะ
8. การสตาร์ท การกลับทางหมุน การหยุดมอเตอร์ การนำไปใช้งาน และการบำรุงรักษา
9. หลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดต่างๆ เครื่องวัดกระแส แรงดัน ความต้านทาน กำลังไฟฟ้า และเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดอื่นๆ ทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ การขยายย่านวัด
10. หลักการทำงานและการใช้งานเครื่องบันทึกสัญญาณ วิธีการใช้เครื่องวัด

ไฟฟ้า และความคลาดเคลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. หลักการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 1 เฟส และ 3 เฟส การควบคุมความเร็วและการหยุดมอเตอร์ด้วยวิธีต่างๆ
12. หลักการทำงานและโครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรม คำสั่ง การป้อนข้อมูล
13. วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าวงจรมอเตอร์ไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ การแก้ไขและการปรับปรุงข้อมูล
14. ระบบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส การต่อโหลดแบบสมดุลและไม่สมดุล กำลังไฟฟ้าในระบบ 3 เฟส การแก้เพาเวอร์แฟกเตอร์
15. วิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับเช่น ทฤษฎีเมซเจอร์เรนททฤษฎีเทเวนิน ทฤษฎีโนร์ตัน วิเคราะห์วงจรโดยวิธีโนคโวลเตจ
16. โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า ตรวจสอบอุปกรณ์และวงจรของเครื่องใช้ไฟฟ้า
17. หลักการของทรานสดิวเซอร์ และวงจรใช้งาน วงจรควบคุมความเร็ว และกลับทางหมุนของมอเตอร์ พร้อมบล็อกไดอะแกรม วงจรตรวจจับและสัญญาณเตือนภัยชนิดต่างๆ
18. การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่แบบต่างๆ วงจรขยายกำลัง การควบคุมไฟฟ้ากระแสสลับ
19. แหล่งกำเนิดแสง ความถี่ หน่วยวัด ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงกับระยะทาง คุณสมบัติของแสง
20. โครงสร้าง ส่วนประกอบและการใช้งานของหลอดไฟฟ้า รูปแบบการกระจายแสงของดวงโคมชนิดต่างๆ
21. วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และวิธีการติดตั้งไฟฟ้าด้วยท่อพีวีซี สายอ่อน ท่อโลหะ การเดินสายในราง การติดตั้งไฟฟ้าในสถานที่อันตราย
22. ผู้สวิตช์พร้อมอุปกรณ์ควบคุมและป้องกัน
23. การปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ การบำรุงรักษา ค่าฉนวนและเลือกขนาดสายไฟฟ้า คอนแทกเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกัน
24. โครงสร้าง ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ การเกิดรูปคลื่นไซน์ สมการแรงดัน ความสัมพันธ์ของความเร็วรอบ ขั้วแม่เหล็กและความถี่
25. หลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ความร้อนและความดัน ความชื้น โครงสร้าง ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องทำความเย็นแบบอัดไอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

26. สารทำความเย็น และน้ำมันหล่อลื่น การทำสูญญากาศและบรรจุสารทำความเย็น วงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้าในเครื่องทำความเย็น และเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก

27. วงจรไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศแบบต่างๆ การควบคุมการทำงานด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมทางกลทางไฟฟ้า

28. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบต่างๆ การตรวจสอบข้อบกพร่องและการแก้ไข วงจรทางกลทางไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ การประมาณการหาโหลดความร้อน และเลือกขนาดเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสม

ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าเนื้อหาเหล่านี้ทั้ง 16 รายเนื้อหาเป็นเนื้อหาหลักของวิชาชีพช่างไฟฟ้า ซึ่งอาจารย์ช่างไฟฟ้าย่อมมีประสบการณ์แตกต่างกันไป ดังนั้น ความต้องการพัฒนาจึงแตกต่างกัน ดังนั้น อาจารย์ช่างไฟฟ้ากลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปี และกลุ่มอายุ 30 - 40 ปี จึงมีความต้องการมากกว่ากลุ่มอายุ 40 ปีขึ้นไป ทั้งนี้เป็นเพราะว่าเป็นกลุ่มที่มีประสบการณ์ยังไม่มากพอนั่นเอง ซึ่งสอดคล้องกับทัศนะของ สุรเดช วิเศษสุรการ (2530:4-5) ที่ว่าครูอาจารย์ของวิทยาลัยเทคนิคส่วนใหญ่ เริ่มเป็นอาจารย์หลังจากจบทันที จึงเป็นผู้ขาดความรู้และประสบการณ์ในภาคอุตสาหกรรม

7.4 ผลการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า จำแนกตามวุฒิการศึกษา พบว่า กลุ่มที่มีวุฒิการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี กับกลุ่มที่มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรีหรือสูงกว่าไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การพัฒนาตนเองนั้นไม่มีขีดจำกัดเพราะทุกคนย่อมมีความต้องการแสวงหาความรู้กันอยู่เสมอ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ วิลเลียม สิงหวีลีย์ (2532:113) ที่ว่า ความต้องการของบุคคลโดยทั่วไปในการปฏิบัติงานนั้นก็เพื่อที่จะให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทั้งในด้านส่วนตัวและการงาน แต่ปรากฏเสมอว่าในระยะใดระยะหนึ่งในชีวิตการทำงานของแต่ละคนถ้าหากไม่มีโอกาสได้รับการฝึกอบรม ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมหรือได้มีโอกาสพัฒนาตนเองแล้ว จะมีความรู้สึกเกิดขึ้นกับตนเองว่า การทำงานมักหยุดชะงัก การริเริ่มต่างๆมักติดขัด รวมทั้งมีความรู้สึกขัดข้องและไม่พอใจตนเองเกิดขึ้น นอกจากนี้วิทยาการต่างๆได้เจริญก้าวหน้าขึ้น ได้มีการค้นพบหลักการและวิธีการใหม่ๆเพื่อนำมาให้แทนของเก่าอยู่เสมอ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชิต บุตรนาถ (2538:2) พบว่า ครู-อาจารย์ที่มีวุฒิการศึกษาและประสบการณ์การสอนต่างกัน มีความต้องการในการฝึกอบรมไม่แตกต่างกัน ซึ่งจะเห็นว่าอาจารย์ช่างไฟฟ้าที่เพิ่งจบการศึกษาก็มีความต้องการพัฒนาอยู่ในระดับมาก อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีอายุต่ำกว่า 30 ปีก็มีความต้องการพัฒนาอยู่ในระดับมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีวุฒิการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีมีจำนวนน้อยมากเมื่อเทียบกับอาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรีหรือสูงกว่า ดังนั้นผลการวิจัยจึงพบว่า ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีวุฒิการศึกษาแตกต่างกันแต่มีความต้องการพัฒนาไม่แตกต่างกันเลย

7.5 ผลการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า จำแนกตามประเภทของวิทยาลัย พบว่า กลุ่มที่สังกัดวิทยาลัยที่เปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว กับกลุ่มที่สังกัดวิทยาลัยที่เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชาแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมโภชน์ ชมแสงจันทร์ (2540:บทคัดย่อ) พบว่า ครูผู้สอนในโรงเรียนที่มีขนาดของโรงเรียนต่างกัน มีแนวทางการพัฒนาครูผู้สอนวิชาช่างอุตสาหกรรม แตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะว่า อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่สังกัดวิทยาลัยที่เปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียวอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีบุคลากรที่อยู่ในสถานศึกษาที่เป็นอาจารย์ชายเสียส่วนใหญ่ จึงมีการแข่งขันกันในการหาความรู้ เพื่อให้ทันสมัยอยู่เสมอ ส่วนอาจารย์ช่างไฟฟ้าที่สังกัดวิทยาลัยที่เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชาจึงมีสภาพแวดล้อมที่มีบุคลากรที่อยู่ในสถานศึกษาที่มีทั้งอาจารย์ชายและอาจารย์หญิง ดังนั้นความต้องการในการพัฒนาความรู้จึงน้อยกว่า

จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ในจำนวนรายวิชาทั้งหมด 28 รายวิชา มีอยู่จำนวน 23 รายวิชา ที่ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า ที่สังกัดวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว มากกว่าวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา อีกจำนวน 5 รายวิชาที่ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้าไม่แตกต่างกันเลย ในจำนวน 5 รายวิชานี้มีรายวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้า ซึ่งความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้าไม่แตกต่างกัน แต่ในด้านเนื้อหา นั้นความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้าที่สังกัดวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว มากกว่าวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา โดยเนื้อหาที่ต้องการพัฒนา คือ ระบบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส การต่อโหลดแบบสมดุลและไม่สมดุล กำลังไฟฟ้าในระบบ 3 เฟส การแก้พาวเวอร์แฟกเตอร์

## ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า อาจารย์ช่างไฟฟ้ามีความต้องการพัฒนาด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้า แต่ละรายวิชาอยู่ในระดับสูง และแต่ละรายเนื้อหาอยู่ในระดับสูงเช่นเดียวกัน ในการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้าโดยจำแนกตามอายุนั้น อาจารย์ช่างไฟฟ้ากลุ่มอายุต่ำกว่า 30 ปีมีความต้องการมากที่สุด ในการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้าจำแนกตามวุฒิการศึกษานั้น อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีวุฒิการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี และวุฒิการศึกษาปริญญาตรีหรือสูงกว่า มีความต้องการพัฒนาด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้าไม่แตกต่างกัน ในการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้าจำแนกตามประเภทของวิทยาลัยนั้น อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่สังกัดวิทยาลัยที่เปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว มีความต้องการพัฒนามากกว่าอาจารย์ช่างไฟฟ้าที่สังกัดวิทยาลัยที่เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา จากผลการวิจัยจึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สถาบันพัฒนาครูอาชีวศึกษา กรมอาชีวศึกษา ซึ่งมีหน้าที่หลักคือ การฝึกอบรมและพัฒนาครูอาจารย์ผู้สอนวิชาชีพของสถานศึกษา และหน่วยงานในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการทางด้านความรู้ ทักษะวิชาชีพ ให้สอดคล้องกับวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ ดังนั้นจากผลการวิจัยจึงควรร่วมมือกับกองวิทยาลัยเทคนิค จัดทำรายละเอียด แผนงาน โครงการพัฒนาอาจารย์ โดยจัดทำทั้งระยะสั้น และระยะยาว ควรพิจารณาดังนี้

1.1 ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้าด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้า ควรได้รับการพัฒนาทุกรายวิชา โดยพิจารณาจัดตามความต้องการจากลำดับสูงสุด ดังนี้คือ

- 1.1.1 วิชาระบบขนถ่ายเบื้องต้น
- 1.1.2 วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
- 1.1.3 วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า
- 1.1.4 วิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมเบื้องต้น
- 1.1.5 วิชาเทคนิคการประหยัดพลังงาน
- 1.1.6 วิชาเครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ
- 1.1.7 วิชาโรงต้นกำลังและระบบจ่ายไฟฟ้า
- 1.1.8 วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สำหรับรายเนื้อหานั้นควรได้รับการพิจารณาทุกรายเนื้อหา โดยพิจารณาจัดตามความต้องการจากลำดับสูงสุด ดังนี้คือ

1.2.1 วิชาระบบขนถ่ายเบื้องต้น เนื้อหา คือ โครงสร้างส่วนประกอบและหลักการ ทำงานของลิฟท์ บันไดเลื่อน และสายพานลำเลียง

วงจรควบคุมการทำงานเบื้องต้น เหตุขัดข้องและวิธีการแก้ไข

1.2.2 วิชาเครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ เนื้อหา คือ สเต็ปป์มอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์ บล็อกไดอะแกรม

1.2.3 วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม เนื้อหา คือ หลักการทำงานของทรานซิสเตอร์ และวงจรใช้งาน วงจรควบคุมความเร็ว และกลับทางหมุนของมอเตอร์ พร้อมบล็อกไดอะแกรม วงจรตรวจจับ และสัญญาณเตือนภัยชนิดต่างๆ

1.2.4 วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม เนื้อหา คือ การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่แบบต่างๆ วงจรขยายกำลัง การควบคุมไฟฟ้ากระแสสลับ

1.2.5 วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า เนื้อหา คือ หลักการทำงานและโครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรม คำสั่ง การป้อนข้อมูล

1.2.6 วิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมเบื้องต้น เนื้อหา คือ โครงสร้าง ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหล และระดับ สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในการวัดและควบคุม ระบบสัญญาณมาตรฐาน

1.2.6 วิชาเทคนิคการประหยัดพลังงาน เนื้อหา คือ หลักการและวิธีการประหยัด พลังงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง ทั้งระบบทำความเย็นในอาคาร และในงาน อุตสาหกรรม การแก้ไขปรับปรุงระบบไฟฟ้าเพื่อให้ประหยัดพลังงาน

1.2.7 วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า เนื้อหา คือ วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแสงสว่างระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ การแก้ไขและการปรับปรุง โปรแกรม

2. กองวิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษา ซึ่งมีหน้าที่กำกับ ควบคุม ดูแลวิทยาลัยเทคนิค เพื่อให้แต่ละวิทยาลัยปฏิบัติงานให้ได้ประสิทธิภาพสูง จากผลการวิจัยของวิทยาลัยเทคนิคจึง สมควรร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดทำรายละเอียด แผนงานโครงการพัฒนาอาจารย์ โดย ดำเนินการดังนี้

2.1 วางแผน จัดทำโครงการพัฒนาอาจารย์ทั้งระยะสั้น ระยะยาว

2.2 แสวงหาความร่วมมือกับภาคเอกชนหรือสถานประกอบการในการพัฒนาอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 กระตุ้นให้สถานศึกษาจัดทำแผนปฏิบัติการในการพัฒนาอาจารย์

2.4 จัดตั้งงบประมาณให้สอดคล้องกับแผนการพัฒนาอาจารย์

2.5 ส่งเสริมและพิจารณาสนับสนุนให้อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีอายุต่ำกว่า 30 ปีได้รับการพัฒนาเป็นอันดับแรก

2.6 ส่งเสริมและพิจารณาสนับสนุนให้อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีวุฒิการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี และผู้ที่มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรีหรือสูงกว่าได้รับการพัฒนาโดยเท่าเทียมกัน

2.7 ส่งเสริมและพิจารณาสนับสนุนให้อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่สังกัดวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียวได้รับการพัฒนาเป็นอันดับแรก

3. ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิค ซึ่งเป็นผู้บังคับบัญชาชั้นต้นของอาจารย์ช่างไฟฟ้าสามารถนำผลการวิจัยนี้ไปดำเนินการได้ดังนี้

3.1 วางแผนการพัฒนาอาจารย์ช่างไฟฟ้า

3.2 จัดทำโครงการพัฒนาอาจารย์ช่างไฟฟ้า

3.3 จัดตั้งงบประมาณการพัฒนาอาจารย์ช่างไฟฟ้า

3.4 สร้างความร่วมมือกับสถานประกอบการในการพัฒนาอาจารย์ช่างไฟฟ้า โดยการส่งอาจารย์ช่างไฟฟ้าเข้าฝึกงาน ศึกษานในสถานประกอบการ

3.5 สร้างความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาชั้นสูงในท้องถิ่น ในการพัฒนาอาจารย์ช่างไฟฟ้า โดยการศึกษาต่อในระดับสูง

3.6 ดำเนินการนิเทศภายในแผนกวิชาช่างไฟฟ้า

3.5 ส่งเสริมและพิจารณาสนับสนุนให้อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่มีอายุต่ำกว่า 30 ปีได้รับการพัฒนาเป็นอันดับแรก

3.6 ส่งเสริมและพิจารณาสนับสนุนให้อาจารย์ช่างไฟฟ้าผู้ที่มีวุฒิการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี และผู้ที่มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรีหรือสูงกว่าได้รับการพัฒนาโดยเท่าเทียมกัน

3.7 ส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์ช่างไฟฟ้าที่ยังมีวุฒิการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีไปศึกษาต่อเนื่องในระดับปริญญาตรี

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาความต้องการเกี่ยวกับวิธีการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้าสังกัดวิทยาลัย

เทคนิค กลุ่มอาชีพศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ควรมีการศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ด้านความรู้รายวิชา ชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์ ของวิทยาลัยเทคนิค ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3. ควรมีการศึกษาสภาพ ปัญหา และความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้าของ วิทยาลัยเทคนิคทั่วประเทศ

4. ควรมีการศึกษาสภาพ ปัญหาของอาจารย์ช่างไฟฟ้าในการจัดการเรียนการสอนระดับ ปวช. ปวส. ในวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กรรณิการ์ นิยมศิลป์, สีวาพร มัญญกานนท์ และ นภาพร ชันชนภา. การบริหารงานบุคคล. พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2535.
- กรรณิการ์ วิชัยภประหาร. การศึกษาความต้องการในการพัฒนาตนเองของข้าราชการในมหาวิทยาลัยขอนแก่น. ปรินูญานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2539.
- กิติมา ปรีดีดิลก. ทฤษฎีบริหารองค์การ. กรุงเทพฯ : ธนะการพิมพ์, 2529.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงาน. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540-2544. กรุงเทพฯ : คุณพินอักษรกิจ, 2540.
- จรรยา ถาวรจักร์. การบริหารงานบุคคล. อุดรธานี : ฝ่ายเอกสารการพิมพ์ วิทยาลัยครูอุดรธานี, 2536.
- ชิต บุตรนาค. ความต้องการการฝึกอบรมของครู-อาจารย์วิชาช่างไฟฟ้ากำลัง. ปรินูญานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2538.
- จิระ ประवालพฤกษ์. การพัฒนาบุคคลและการฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2538.
- ทองจันทร์ หงส์คารมภ์. การพัฒนาการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- ญาณี รักษาทรัพย์. การศึกษาความต้องการการพัฒนาของหัวหน้าภาควิชา สถาบันราชภัฏ กลุ่มรัตนโกสินทร์. ปรินูญานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2539.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธงชัย สันติวงษ์. การบริหารงานบุคคล. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2535.

นพพงษ์ บุญจิตราดุลย์. ก้าวเข้าสู่ผู้บริหารการศึกษา. กรุงเทพฯ : อเนกศิลป์, 2525.

บุญส่ง ชีวจินตน์. การศึกษาความต้องการการพัฒนาครูช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างยนต์ของครูและผู้บริหารโรงเรียนเอกชนอาชีวศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร. ปรินูญานิพนธ์  
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2538.

บรรจง ชูสกุลชาติ. การอาชีวศึกษาระบบวงจรกับการพัฒนาคุณภาพของกรมอาชีวศึกษา  
งานอาชีวศึกษาเอกชน 30. กรุงเทพฯ : Pro-print, 2530.

ประยูร ศรีประสาธน์, ประพนธ์ เจียรกุล, พนิดา มาประเสริฐ. ความสามารถและคุณลักษณะที่  
พึงประสงค์ในการทำงานของผู้สำเร็จหลักสูตรอาชีวศึกษา. รายงานการวิจัย. กรุงเทพฯ :  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2535.

พจนานุกรม ฉบับเฉลิมพระเกียรติพ.ศ.2530. พิมพ์ครั้งที่สี่. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2532.

พนัส หันนาคินทร์. หลักการบริหารโรงเรียน. พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2513.

พนัส หันนาคินทร์. หลักการบริหารบุคลากรในโรงเรียน. กรุงเทพฯ : เนติกุลการพิมพ์, 2530.

พรศรี หนูสง. การศึกษาความต้องการวิธีการพัฒนาครูของครูและผู้บริหารโรงเรียนเอกชนอา  
ชีวศึกษา เขตการศึกษา 3. ปรินูญานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ :  
บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2538.

ไพบุลย์ ภูงามทอง. ความต้องการและปัญหาที่มีผลต่อแนวทางในการพัฒนาบทบาทของครู-  
อาจารย์ ในวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สังกัดกรมอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ. รายงานการวิจัย. ร้อยเอ็ด : วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด, 2534.

ภิญโญ สาร. หลักบริหารการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2516.

เมธี ปิณฑานนท์. การบริหารงานบุคคลในวงการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :  
ไอ.เอส.พรินติ้งเฮาส์, 2529.

เมธี ปิณฑานนท์. การบริหารอาชีพและเทคนิคศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2533.

เมธี ปิณฑานนท์. การวิจัยการบริหารการศึกษา ประมวลสาระชุดวิชา. พิมพ์ครั้งที่ 1.  
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช, 2536

มนัส กัดดออยู่. การศึกษาความต้องการกิจกรรมการพัฒนาคูและอาจารย์สาขาวิชา  
ช่างอุตสาหกรรมของวิทยาลัยเทคนิคกลุ่มอาชีพศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.  
ปริญญาโท ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2537.

ระวีวรรณ ศรีศรีรัมย์ และคนอื่นๆ. เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาการการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 8.  
กรุงเทพฯ : บริษัท นวคนก จำกัด, 2533.

ศิริลักษณ์ สุวรรณวงศ์. ทฤษฎีและเทคนิคการสัมตัวอย่าง. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2538.

ศึกษาธิการ กระทรวง. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 พ.ศ.2538.  
กรุงเทพฯ, 2538.

สมาน รังสิโยภุชณ์. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการบริหารงานบุคคล. กรุงเทพฯ : สวัสดิการ  
สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน, 2522.

สมถวิล วรรณไพบุลย์. การศึกษาการปฏิบัติงานของอาจารย์ในวิทยาลัยเทคนิค เขตการศึกษา 9.  
ปริญญาโท ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2539.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมโภชน์ ชมแสงจันทร์. แนวทางการพัฒนาครูผู้สอนวิชาช่างอุตสาหกรรมตามความคิดเห็นของ  
ครูผู้สอนและผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 1.

ปริญญาานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.

สมพงษ์ เกษมสิน. การบริหารงานบุคคลแผนใหม่. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2526.

สุรเดช วิเศษสุรการ. ข้อคิดในการทำงานเพื่อรู้สู่จุดเน้น เจ็ดประการของท่านอธิบดีกรมอา  
ชีวศึกษา. กรุงเทพฯ : กรมอาชีวศึกษา, 2530.

สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. เอกสารการสอนชุดวิชา การบริหารบุคลากรในโรงเรียน.

พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2532.

สมพงษ์ เกษมสิน. การบริหาร. กรุงเทพฯ : ไทยพัฒนาการพิมพ์, 2513.

เสรี บุญฤทศ. การศึกษาค้นคว้าความต้องการการพัฒนาครูช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์  
ในวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มภาคกลาง. ปริญญาานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต.

กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2538.

เสนาะ ดิยาวัว. การบริหารงานบุคคล. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2535.

อาชีวศึกษา, กรม. แผนพัฒนาอาชีวศึกษาระยะที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539) ของกรมอาชีวศึกษา.

กรุงเทพฯ : ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา (ศพอ. 1), 2535.

อาชีวศึกษา กรม. สถิติอาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2537. กรุงเทพฯ : ครุสภาลาดพร้าว, 2538.

อำภา บุญชูช่วย. การบริหารงานวิชาการในโรงเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :

โอ.เอส.พรินติ้งเฮาส์, 2537.

Carter V. Good. Dictionary of Education. New York : McGraw-Hill, 1973.

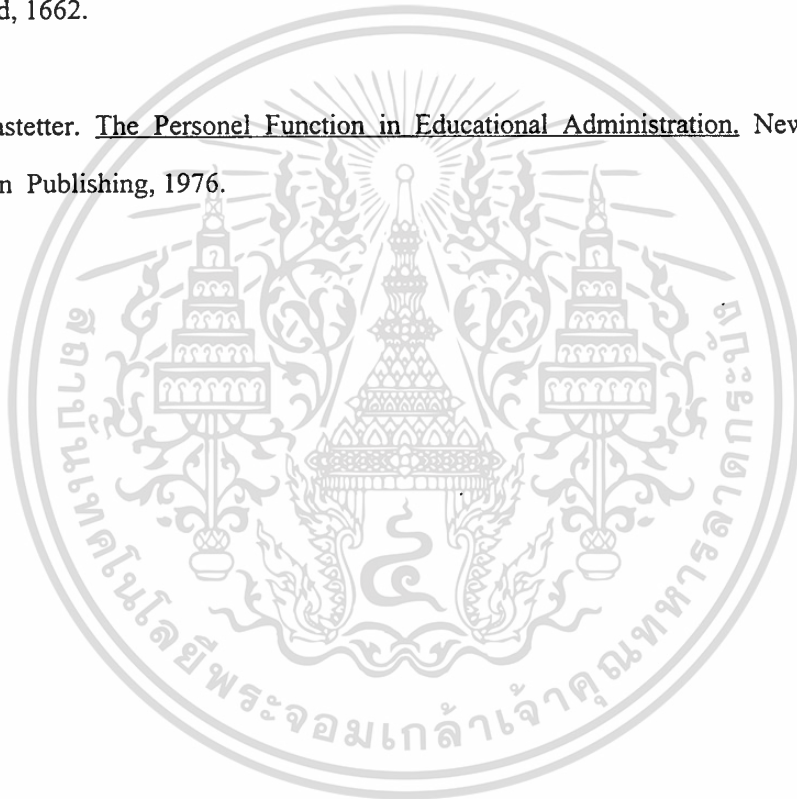
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Edwin B. Flippo. Management : A Behavioral Approach. Boston : Allyn and Bacon, 1966.

Frederick H. Harbison and Charles A. Myers. Education Manpower and Economic Growth.  
New York : McGraw-Hill Book. 1964.

Hinda Taba. Curriculum Development : Theory and Practice. New York : Harcourt, Brace  
and World, 1962.

William B. Castetter. The Personnel Function in Educational Administration. New York :  
Macmillan Publishing, 1976.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/4451

คณะกรรมการอุดมศึกษา  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถ.ฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

24 ธันวาคม 2539

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม

เรียน นายวิจิต บุญสุวรรณ

ด้วยคณะกรรมการอุดมศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วยตรวจแบบสอบถามที่ใช้ เป็นเครื่องมือการวิจัยให้กับนักศึกษาปริญญาโทได้

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามของนักศึกษาชื่อ นายวิศิษฐ์ ตันธวัฒน์ ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่าง ไม้ฝ้าสังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีพศึกษาศาสตร์วันออกเจียงเหนือ"

คณะกรรมการอุดมศึกษา หวังว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี จึงขอขอบคุณ  
ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.นุรณี ลิกิจวัฒน์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 663,642

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 4451

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

24 ธันวาคม 2539

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม

เรียน นางสาวสุรจิตตา ไผ่ธำพร

ด้วยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ได้นิยามเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วยตรวจแบบสอบถามที่ใช้  
เป็นเครื่องมือการวิจัยให้กับนักศึกษาปริญญาโทได้

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามของนักศึกษาชื่อ นายวิศิษฐ์  
ตันระวัฒน์ ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่าง ไม้ไม้สังกัดวิทยาลัย  
เทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาระดับวันออกเจียงเหนือ"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หวังว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี จึงขอขอบคุณ  
ในโอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.นงนอ สิริจิตมานะ)

รองคณบดีฝ่ายนิเทศศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานนิเทศศึกษา

โทร. 3268052-6101 ต่อ 663,642

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/4451

คณะกรรมการอุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ด.ฉลของกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

Z๔ ธันวาคม 2539

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม

เรียน นายประเวศ ขอดยิ่ง

ด้วยคณะกรรมการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วยตรวจแบบสอบถามที่ใช้  
เป็นเครื่องมือการวิจัยให้กับนักศึกษาปริญญาโทได้

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามของนักศึกษาชื่อ นายวิศิษฐ์  
ตันธวัฒน์ ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่าง ไม้ฝ้าสังกัดวิทยาลัย  
เทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาระดับวันออกเฉียงเหนือ"

คณะกรรมการอุตสาหกรรม หวังว่าคง ได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี จึงขอขอบคุณมา  
ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ศ.ดร.นงนอ ลิกิจวัฒน์)

รองคณบดีฝ่ายโสตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานโสตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 663,642

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 4451

คณะกรรมการอุดมศึกษา  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถ.ฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

24 ธันวาคม 2539

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบถาม

เรียน นายเสรี บุญฤทธิ

ด้วยคณะกรรมการอุดมศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วยตรวจสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือการวิจัยให้กับนักศึกษาปริญญาโทได้

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบถามของนักศึกษาชื่อ นายวิศิษฐ์ ตันรัตน์ ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้าสังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีพศึกษามาศตะวันออกเฉียงเหนือ"

คณะกรรมการอุดมศึกษา หวังว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี จึงขอคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.พรพรรณ ลิขิตจรรย์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 663,642

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/4401

คณะกรรมการอุดมศึกษา  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถ.ฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ ธันวาคม ๒๕๓๙

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม

เรียน ดร.จรรยา ทัพพะกุล ณ อยุธยา

ด้วยคณะกรรมการอุดมศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วยตรวจแบบสอบถามที่ใช้  
เป็นเครื่องมือการวิจัยให้กับนักศึกษานิเทศศาสตร์ได้

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามของนักศึกษาชื่อ นายวิศิษฐ์  
ตันธวัฒน์ ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่าง ใฝ่ฟ้าสังกัดวิทยาลัย  
เทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ"

คณะกรรมการอุดมศึกษา หวังว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี จึงขอขอบคุณ  
ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

*(ลายเซ็น)*

(ผศ.ดร.พรรณี ลิกิจวัฒน์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 663,642

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 4451

คณะกรรมการผู้ทดสอบ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง อ.ฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10620

๒๔ ธันวาคม 2539

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม

เรียน ผศ.ศิริอร ชันหัตถ์

ด้วยคณะกรรมการผู้ทดสอบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วยตรวจแบบสอบถามที่ใช้ เป็นเครื่องมือการวิจัยให้กับนักศึกษาปริญญาโทได้

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามของนักศึกษาชื่อ นายวิศิษฐ์ ตันธรัชน์ ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาคำความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้าสังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ"

คณะกรรมการผู้ทดสอบ หวังว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี จึงขอคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

*พรณี ลิกิจวัฒน์*

(ผศ.ดร.พรณี ลิกิจวัฒน์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 663,642

โทรสาร 3266040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 4450

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๕ ธันวาคม ๒๕๓๙

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

ด้วย นายวิศิษฐ์ ต้นธำวัฒน์ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารอาชีวศึกษา กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบ  
เรียงวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค  
กลุ่มอาชีวศึกษามหานครตะวันออก เชียงเหนือ"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดพิจารณาอนุญาต  
ให้นักศึกษา ได้ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย ในสถานศึกษาของท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต และขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ  
โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.นงนอง ลีภักดิ์)

รองคณบดีฝ่ายนวัตศึกษาศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานนวัตกรรมศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 663,642

โทรสาร. 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 4450

คณะกรรมการอุดมศึกษา  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

24 ธันวาคม 2539

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

ด้วย นายวิศิษฐ์ ตันธวัฒน์ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารอาชีวศึกษา กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบ  
เรียงวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค  
กลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ"

คณะกรรมการอุดมศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดพิจารณาอนุญาต  
ให้นักศึกษา ได้ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย ในสถานศึกษาของท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต และขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ  
โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.พรพันธ์ ลีกิจวัฒน์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 663,642

โทรสาร. 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อสถานศึกษาที่ต้องการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย  
โดยนายวิศิษฐ์ ตันธวัฒน์

1. วิทยาลัยเทคนิคกาน้ำสีนธุ์
  2. วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น
  3. วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ
  4. วิทยาลัยเทคนิคนครพนม
  5. วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา
  6. วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์
  7. วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม
  8. วิทยาลัยเทคนิคยโสธร
  9. วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด
  10. วิทยาลัยเทคนิคเลย
  11. วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ
  12. วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร
  13. วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์
  14. วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย
  15. วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี
  16. วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
  17. วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย
-



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารอาชีวศึกษา ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ดังนี้ ::

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2539

๑. นายวิศิษฐ์ คันธวัชณ์ ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่วง ใฝ่ฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" โดยมี อาจารย์อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริพรรณ ชุมชุม เป็นอาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้ เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 1๘ มกราคม พ.ศ.2540

(รศ.ดร.มนัส สังวรศิลป์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศร 0907/๒๕๐๙

กองวิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ กทม 10300

๓๐ เมษายน ๒๕๕๐

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิค

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบสอบถาม จำนวน 1 ชุด

2. สำเนาบันทึกข้อความกองวิทยาลัยเทคนิค ลงวันที่ 10 เมษายน ๒๕๕๐

ด้วย นายวิศิษฐ์ ดันธวัฒน์ ข้าราชการครูวิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารอาชีวศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิคกลุ่มอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ” ประสงค์จะดำเนินการแจกแบบสอบถามในสถานศึกษาของท่าน

ในการนี้ กรมอาชีวศึกษาพิจารณาอนุญาตให้ นายวิศิษฐ์ ดันธวัฒน์ ดำเนินการแจกแบบสอบถามเพื่อทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวแล้ว ดังสำเนาทักข้อความที่แนบมาพร้อมนี้ สำหรับการตอบแบบสอบถาม ให้ตอบเฉพาะชุดที่มีตราประทับนามนขาของแบบสอบถามเท่านั้น และเมื่อดำเนินการเสร็จแล้ว โปรดส่งคืนบุคคลดังกล่าว ณ วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานีด้วย จักขอบคุณมาก

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดทราบและกรุณาให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นางอบสวดี วิสัชวร)

นักวิชาการศึกษา ๗ รักษาการแทน  
ผู้อำนวยการกองวิทยาลัยเทคนิค

ฝ่ายพัฒนาการศึกษา

โทร. ๒๘๒๒๕๕๑-๒

เอกสารที่ ๒๘๒๒๕๕๑-๒ ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

การศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค  
กลุ่มอาชีพศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

### คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มอาชีพศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คำตอบของท่านจะอำนวนขประโยชน์ และมีคุณค่าอย่างยิ่งต่อการพัฒนาและ ปรับปรุงวิธีการพัฒนาบุคลากรวิทยาลัยเทคนิค จึงขอความกรุณา ได้ตอบแบบสอบถามให้ตรงกับความเป็นจริงให้มากที่สุดคำตอบทุกคำตอบจะเก็บเป็นความลับ จะไม่มีผลกระทบต่อการทำงานและด้านส่วนตัวของผู้ตอบ แต่ประการใด และขอขอบคุณท่านผู้ตอบแบบสอบถามเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน

- ตอนที่ 1 เกี่ยวกับสถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบ มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 3 ข้อ
- ตอนที่ 2 ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่ารวมทั้งหมด 50 ข้อ
- ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับ การจัดลำดับความต้องการวิธีการพัฒนา

กรุณาตอบแบบสอบถามทุกตอนตามคำชี้แจงที่ระบุไว้ในแต่ละตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบสอบถามเพื่อการวิจัย  
เรื่อง

การศึกษาความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค  
กลุ่มอาชีวศึกษาระดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตอนที่ 1

สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม โปรดกาเครื่องหมาย / ใน

1. อายุ  ต่ำกว่า 30 ปี  
 30 - 40 ปี  
 40 ปี ขึ้นไป
2. วุฒิการศึกษา  ต่ำกว่าปริญญาตรี  
 ปริญญาตรี หรือสูงกว่า
3. ประเภทของวิทยาลัย  เปิดสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมเพียง  
อย่างเดียว  
 เปิดสอนมากกว่า 1 ประเภทวิชา



ตอนที่ 2 ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า

โปรดอ่านแบบสอบถามแล้วเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดเพียง เครื่องหมายเดียวในแต่ละข้อ โดยมีเกณฑ์พิจารณาดังนี้



- 5 หมายถึง ต้องการมากที่สุด
- 4 หมายถึง ต้องการมาก
- 3 หมายถึง ต้องการปานกลาง
- 2 หมายถึง ต้องการน้อย
- 1 หมายถึง ต้องการน้อยที่สุด

ตัวอย่าง

ข้อ	ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	ระดับความต้องการ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
0	ให้ท่านพิจารณาว่า ท่านมีความต้องการในการพัฒนาด้านความรู้วิชาชีพช่างไฟฟ้ามากน้อยเพียงใด  <u>วิชามอเตอร์ไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ</u> หลักการทํางานของมอเตอร์ไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ		/			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข้อ	ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	ระดับความต้องการ				
		มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1.	ด้านความรู้รายวิชาชีพช่างไฟฟ้า ท่านมีความต้องการในการพัฒนาด้านความรู้ รายวิชาชีพช่างไฟฟ้าต่อไปนี้มีมาน้อยเพียงใด <u>วิชาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น</u> มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า ทฤษฎี อิเล็กทรอนิกส์ ความต้านทาน ตัวนำฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หน่วยวัดไฟฟ้า การใช้ เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น					
2.	สัญลักษณ์และอุปกรณ์ติดตั้งไฟฟ้า สายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันและการต่อสายดิน มอเตอร์ไฟฟ้า การควบคุมเบื้องต้น เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก <u>วิชาเขียนแบบไฟฟ้า</u>					
3.	สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ ตามมาตรฐาน DIN, ANSI, IEC, JIS					
4.	ออกแบบและเขียนแบบงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง และระบบไฟฟ้ากำลัง					
5.	เขียนแบบงานเครื่องกลไฟฟ้า งานควบคุมด้วย คอนแทกเตอร์ และอิเล็กทรอนิกส์					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข้อ	ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	ระดับความต้องการ				
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
		5	4	3	2	1
6.	<u>วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 1</u> กฎของโอห์ม กำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า เซลล์ไฟฟ้า การต่อวงจรความต้านทานแบบต่าง ๆ วงจรแบ่งแรงดัน วงจรแบ่งกระแส					
7.	การแปลงวงจรความต้านทานเคลด้า - สตาร์ คีเทอร์มีแนนท์ กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรบริดจ์ เมชเคอร์เรนท์					
8.	<u>วิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 2</u> การเกิดไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าต่างๆของรูปคลื่นไซน์ เฟสและเฟสชอร์โคแกรม ปริมาณเชิงซ้อน					
9.	ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เทนเวอร์แฟกเตอร์					
10.	<u>วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร</u> วิธีการป้องกันอุบัติเหตุในการปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้า เครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุในงานติดตั้งไฟฟ้าใน และนอกอาคาร					
11.	ประเภทของการติดตั้ง เดินสายไฟฟ้าระบบไฟฟ้า แรงต่ำ วิธีการปักเสาพาดสาย วิธีการเดินสายใต้ดิน การตรวจสอบวงจร และการซ่อมบำรุงรักษาระบบ ไฟฟ้าในและนอกอาคาร มาตรการติดตั้งอุปกรณ์ ป้องกัน					



ข้อ	ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	ระดับความต้องการ				
		มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
12.	<u>วิชาเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง</u> โครงสร้าง ส่วนประกอบ วงจรขดลวดอาร์เมเจอร์ และหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง คอมมิวเตชันอาร์เมเจอร์รีแอกชัน					
13.	การคำนวณค่าการสูญเสีย ประสิทธิภาพ คุณลักษณะ การควบคุมและการนำเครื่องกลไฟฟ้าไปใช้งาน					
14.	<u>วิชาหม้อแปลงไฟฟ้า</u> หลักการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในหม้อแปลงไฟฟ้า สมการแรงดัน อัตราส่วนการแปลง การคำนวณหาขนาด และประสิทธิภาพของหม้อแปลง					
15.	ส่วนประกอบ โครงสร้าง ชนิดของหม้อแปลง การขนานหม้อแปลง					
16.	<u>วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ</u> ชนิด โครงสร้าง ส่วนประกอบและหลักการทำงานของมอเตอร์ 1 เฟส และ 3 เฟส คุณลักษณะ					
17.	การสตาร์ท การกลับทางหมุน การหุ้ลมอเตอร์ การนำไปใช้งานและการบำรุงรักษา					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขปรับปรุงเงื่อนไขการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข้อ	ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	ระดับความต้องการ				
		มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
18.	<u>วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า</u> หลักการการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ เครื่องวัดกระแส แรงดัน ความต้านทานกำลังไฟฟ้า และเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดอื่น ๆ ทั้งไฟฟ้ากระแสตรง และไฟฟ้ากระแสสลับ การขยายย่านวัด					
19.	หลักการทำงานและการใช้งานเครื่องบันทึกสัญญาณ วิธีการใช้เครื่องวัดไฟฟ้า และความคลาดเคลื่อน					
20.	<u>วิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า</u> สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมตามมาตรฐาน DIN, IEC, ANSI การเลือกหาขนาดของสายอุปกรณ์ ป้องกันและขนาดของคอนแทกเตอร์					
21.	หลักการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 1 เฟสและ 3 เฟส วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และกระแสสลับแบบ 1 เฟสและ 3 เฟส การควบคุมความเร็วและการหยุดมอเตอร์ด้วยวิธีต่าง ๆ					
22.	<u>วิชาการโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า</u> หลักการทำงานและโครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรม คำสั่ง การป้อนข้อมูล					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข้อ	ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	ระดับความต้องการ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
23.	วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ การแก้ไขและปรับปรุงโปรแกรม <u>วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้า</u>					
24.	ระบบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส การต่อโหลดแบบสมดุลและไม่สมดุล กำลังไฟฟ้าในระบบ 3 เฟส การแก้ไขเวอร์แพกเตอร์ <u>วิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า</u>					
25.	วิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ เช่น ทฤษฎีเมชเคอร์เรนท์ ทฤษฎีเทเวนิน ทฤษฎีโนร์ตัน วิเคราะห์วงจรโดยวิธีโนดโวลเตจ <u>วิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า</u>					
26.	โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า ตรวจสอบอุปกรณ์และวงจรของเครื่องใช้ไฟฟ้า <u>วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม</u>					
27.	หลักการของทรานซิสเตอร์ และวงจรใช้งาน วงจรควบคุมความเร็ว และกลับทางหมุนของมอเตอร์ พร้อมบล็อกไดอะแกรม วงจรตรวจจับและสัญญาณเตือนภัยชนิดต่าง ๆ					
28.	การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่แบบต่าง ๆ วงจรขยายกำลัง การควบคุมไฟฟ้ากระแสสลับ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข้อ	ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	ระดับความต้องการ				
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
		5	4	3	2	1
29.	<u>วิชาเทคนิคการประหยัดพลังงาน</u> หลักการและวิธีการประหยัดพลังงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง ทั้งระบบ ทำความชื้นในอาคาร และในงานอุตสาหกรรม การแก้ไขปรับปรุงระบบไฟฟ้าเพื่อให้ประหยัดพลังงาน					
30.	<u>วิชาโรงต้นกำลัง และระบบจ่ายไฟฟ้า</u> วิธีการผลิตและหลักการทำงานของโรงต้นกำลังไฟฟ้าแบบต่าง ๆ การจ่ายโหลด การควบคุมระบบจ่ายไฟฟ้า รวมทั้งอุปกรณ์ป้องกันระบบ					
31.	<u>วิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม และการควบคุมเบื้องต้น</u> โครงสร้าง ส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหล และระดับ ลักษณะของอุปกรณ์ในงานวัดและควบคุมระบบสัญญาณมาตรฐาน					
32.	หลักการควบคุมและการทำงานของเครื่องควบคุมกระบวนการ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข้อ	ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	ระดับความต้องการ				
		มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
33.	<u>วิชาการส่องสว่าง</u> แหล่งกำเนิดแสง ความถี่ แลบสี หน่วยวัด ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงกับระยะทาง คุณสมบัติของแสง _____					
34.	โครงสร้าง ส่วนประกอบและการใช้งานของหลอด ไฟฟ้า รูปแบบการกระจายแสงของดวงโคมชนิด ต่าง ๆ _____					
35.	<u>วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในโรงงาน</u> วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และวิธีการติดตั้งไฟฟ้า ด้วยท่อพีวีซี สายอ่อน ท่อโลหะ การเดินสายใน ราง การติดตั้งไฟฟ้าในสถานที่อันตราย _____					
36.	ตู้สวิตช์พร้อมอุปกรณ์ควบคุม และป้องกัน _____					
37.	<u>วิชาการประมาณการติดตั้งไฟฟ้า</u> หลักการประมาณการวัสดุ อุปกรณ์ และราคา รวมทั้งค่าแรงและภาษีในงานติดตั้งไฟฟ้าบ้านพัก อาศัย อาคารพาณิชย์ อาคารชุด สำนักงาน โรงงานอุตสาหกรรม _____					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข้อ	ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	ระดับความต้องการ				
		มาก	มาก	ปาน	น้อย	น้อย
		ที่สุด		กลาง		ที่สุด
		5	4	3	2	1
38.	<u>วิชาทฤษฎีและมาตรฐานทางไฟฟ้า</u> กฎและมาตรฐานของการไฟฟ้า มาตรฐาน อุตสาหกรรม (มอก.) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า ของ วสท. ในงานไฟฟ้าแสงสว่าง และไฟฟ้ากำลัง					
39.	<u>วิชาเทคนิคการติดตั้ง และบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า</u> คุณลักษณะของมอเตอร์ชนิดต่าง ๆ หลักการนำ มอเตอร์มาใช้งาน การอ่านแผ่นป้ายรายละเอียด การติดตั้ง					
40.	การปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ การบำรุงรักษา คำนวณ และเลือกขนาดสายไฟฟ้า คอนแทกเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกัน					
41.	<u>วิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</u> โครงสร้าง ส่วนประกอบ และการทำงานของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ การเกิดรูปคลื่นไซน์ ตามการแรงดัน ความสัมพันธ์ของความเร็วยรอบ ขั้วแม่เหล็กและความถี่					
42.	คุณสมบัติของเครื่องกำเนิด การขนานเครื่องกำเนิด และบำรุงรักษา					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข้อ	ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	ระดับความต้องการ				
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
		5	4	3	2	1
43.	วิชาเครื่องกลไฟฟ้าชนิดพิเศษ โครงสร้าง หลักการทำงานของมอเตอร์หลาย ความเร็ว มอเตอร์ชนิดขดลวด 2 ชุด					
44.	สแต๊ปปิ้งมอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์ และ บล็อกไดอะแกรม					
45.	วิชาการระบบขนถ่ายเบื้องต้น โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของ ลิฟท์ บันไดเลื่อน และสายพานลำเลียง วงจร ควบคุมการทำงานเบื้องต้น เหตุขัดข้องและ วิธีการแก้ไข					
46.	วิชาเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศ 1 หลักการทำงานของเครื่องทำความเย็น และปรับ อากาศ ความร้อน และความดัน ความชื้น โครงสร้าง ส่วนประกอบและทำงานของเครื่องทำ ความเย็นแบบอัดไอ					
47.	สารทำความเย็น และน้ำมันหล่อลื่น การทำ สูญญากาศ และบรรจุสารทำความเย็น วงจรและ อุปกรณ์ไฟฟ้าในเครื่องทำความเย็น และเครื่อง ปรับอากาศขนาดเล็ก					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข้อ	ความต้องการพัฒนาของอาจารย์ช่างไฟฟ้า	ระดับความต้องการ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
48.	<u>วิชาเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศ 2</u> วงจรไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศ แบบต่าง ๆ การควบคุมการทำงานด้วยวงจร อิเล็กทรอนิกส์ การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมทางกล ทางไฟฟ้า					
49.	การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบต่าง ๆ การตรวจ สอบข้อบกพร่อง และการแก้ไขวงจรทางกล ทางไฟฟ้า ของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ การประมาณการหาโหลดความร้อน และเลือก ขนาดเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสม					
50.	<u>วิชาเครื่องปรับอากาศรถยนต์</u> หลักการของเครื่องปรับอากาศรถยนต์ อุปกรณ์ และการทำงาน การติดตั้งการส่งกำลัง การระบาย ความร้อน สารทำความเย็น และน้ำมันหล่อลื่น การบรรจุก๊าซทำความเย็น วงจรไฟฟ้าและ การควบคุม					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ตอนที่ 3**      ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดลำดับความต้องการวิธีการพัฒนา

**คำสั่ง**      โปรดอ่านข้อความข้างล่างนี้ แล้วพิจารณาว่าท่านต้องการวิธีการพัฒนาแบบใด เป็นอันดับ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 แล้วใส่หมายเลขลงไป ตามที่ท่านต้องการ

การศึกษาต่อเนื่องเพิ่มวุฒิในประเทศ .....  
๕

การศึกษาต่อเนื่องเพิ่มวุฒิในต่างประเทศ .....  
๖

การฝึกอบรมในสถานที่ของหน่วยราชการในประเทศ .....  
๗

การฝึกอบรมในโรงงานอุตสาหกรรมหรือ สถานประกอบการในประเทศ .....  
๘

การฝึกอบรมในโรงงานอุตสาหกรรมหรือ สถานประกอบการเฉพาะ  
วันเสาร์ - อาทิตย์ .....  
๙

การฝึกอบรมในต่างประเทศระยะเวลาไม่เกิน 1 ปี .....  
๑๐

การไปศึกษาดูงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือ สถานประกอบการ  
ในประเทศ .....  
๑๑

การศึกษาด้วยตนเองจากตำราหรือ ชุดการเรียน .....  
๑๒

การศึกษาด้วยตนเองจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ .....  
๑๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายวิศิษฐ์ ต้นธวัฒน์  
 วัน เดือน ปีเกิด 19 พฤศจิกายน 2493  
 สถานที่เกิด อ.เพ็ญ จ.อุดรธานี  
 ประวัติการศึกษา Bachelor of Science in Electrical Engineering จาก Feati University  
 ประเทศสาธารณรัฐฟิลิปปินส์ พ.ศ.2519  
 ศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษา  
 จากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช พ.ศ.2535  
 ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน ผู้ช่วยผู้อำนวยการ  
 วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก อุดรธานี กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

