



การออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมให้กับผู้ใช้บริการของ กก.ก. โดยใช้นวัตกรรม
การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ กรณีศึกษา: จังหวัดสงขลา
Design the Training Curriculum for PEA Customers by Quality Function Deployment
Technique: A Case Study of Songkha Province

วีระพงศ์ แฉัตทอง
Weerapong Chaetong

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Minor Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Management
Prince of Songkla University



การออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรม ให้กับผู้ให้บริการของ กฟผ. โดยใช้เทคนิค

การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ กรณีศึกษา: จังหวัดสงขลา

Design the Training Curriculum for PEA Customers by Quality Function Deployment

Technique: A Case Study of Songkhla Province

วีระพงศ์ แห่ตอง

Weerapong Lhaetong

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Minor Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering in Industrial Management

Prince of Songkla University

๖๕๕๓

1-9 ก.ค. ๒๕๕๓

ข้อสารนิพนธ์ การออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรม ให้กับผู้ให้บริการของ กฟภ. โดยใช้เทคนิค
การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ กรณีศึกษา: จังหวัดสงขลา
ผู้เขียน นายวีระพงศ์ แผล่ตอง
สาขาวิชา การจัดการอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.องุ่น สังขพงศ์)

..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กลางเดือน โพชนา)

คณะกรรมการสอบ

..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คำนธ์ พิทักษ์)

..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.องุ่น สังขพงศ์)

..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กลางเดือน โพชนา)

..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ รัตนวิไล)

..........
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.องุ่น สังขพงศ์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

ชื่อสารนิพนธ์	การออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรม ให้กับผู้ใช้บริการของ กฟภ. โดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ กรณีศึกษา: จังหวัดสงขลา
ผู้เขียน	นายวีระพงศ์ แห่ลัดทอง
สาขาวิชา	การจัดการอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2552

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในโรงงานให้กับผู้ใช้บริการของ กฟภ. ตามข้อเสนอแนะของผู้ใช้บริการซึ่งเป็นพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรม สืบเนื่องมาจากการสำรวจความพึงพอใจด้านบริการในปี 2551 ซึ่งความพึงพอใจยังต่ำกว่าเป้าหมายที่ได้กำหนด ดังนั้นเพื่อให้ผู้ใช้บริการเกิดความพึงพอใจมากขึ้น จึงต้องมีการออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมให้กับผู้ใช้บริการของ กฟภ. โดยนำเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) มาช่วยในการออกแบบหลักสูตร เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้บริการ และให้เกิดความพึงพอใจเพิ่มมากขึ้น ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1. การเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ที่ผู้ใช้บริการต้องการและควรจะได้รับจากทั้ง กลุ่มพนักงานโรงงานอุตสาหกรรม และ กลุ่มพนักงานของ กฟภ. 2. การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นและความต้องการดังกล่าว 3. การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพเป็นเครื่องมือหลักที่สำคัญในการออกแบบหลักสูตรให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ 4. การออกแบบหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ เนื้อหาความรู้และวิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยจัดการให้อยู่ในรูปแบบ คำอธิบายหลักสูตร รูปแบบการฝึกอบรม การเรียนการสอน และกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ 5. การประเมินความพึงพอใจต่อหลักสูตร ดังกล่าว จากการวิเคราะห์สรุปได้ว่าเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพเป็นเครื่องมือที่ใช้แปลงความต้องการของผู้ใช้บริการของ กฟภ. ไปสู่การออกแบบและพัฒนาหลักสูตรที่มีส่วนประกอบของหลักสูตรตามวัตถุประสงค์คือ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้ และมีทักษะในการปฏิบัติงานให้เกิดประสิทธิภาพ และผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรดังกล่าว ดังค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ 4.25 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

Minor Thesis Title Design the Training Curriculum for Provincial Electricity Authority
Customers by Quality Function Deployment Technique: A Case Study of
Songkhla Province

Author Mr. Weerapong Lhaetong

Major Program Industrial Management

Academic Year 2009

ABSTRACT

The objective of this research was to design the training curriculum, electrical system in industry, for Provincial Electricity Authority customers who are the workers in the factories. According to the customers satisfaction survey in 2008, it is found that it was lower than target. To improve the quality of services and user's contentment, PEA has tried to develop the training program and proposed new services according to customers' suggestions. Quality Function Deployment (QFD) was therefore employed to design the training curriculum for PEA customers. There were five steps for this research. The first step was gathering opinions of customers and PEA officers about customer requirements and the knowledge needed for PEA's customers. Then the collected data was summarized and analyzed in the second step in order to meet requirements. After that the QFD technique was applied to develop a curriculum. By this technique, the graduate qualification which composed of learning contents and learning experiences was created in the third step. In the forth step, these two dimensions were included in course contents and learning method. Explanation of curriculum, format of training, in-class activities and extra learning activities are also designed. Finally, evaluation of customers' satisfaction to the training curriculum was performed. The result of this research revealed very good satisfaction values (4.25) of the training curriculum. It could be concluded that the QFD was a useful technique to develop a required curriculum for PEA customers.

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.อรุณ สังขพงศ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กลางเดือน โพชนา ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ได้ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่างๆ ของการทำวิจัยมาโดยตลอด จึงขอขอบพระคุณอาจารย์ทั้งสองท่านมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ รวมทั้งเจ้าหน้าที่หลักสูตรฯ ที่ให้ความช่วยเหลือรวบรวมการตอบกลับของแบบสอบถาม และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 3 (ภาคใต้) จ.ยะลา ตลอดจนพนักงานทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือและข้อมูลในการทำวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบคุณผู้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามทุกท่านที่ได้สละเวลาให้ข้อมูลที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างมาก ผู้วิจัยหวังว่าสารนิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ในการประยุกต์ใช้งานและก่อให้เกิดการพัฒนาการทำงานเพื่อเพิ่มความพึงพอใจให้กับผู้ให้บริการมากขึ้น

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณบิดา มารดา ที่ให้การดูแลเลี้ยงดูเป็นอย่างดี รวมไปถึงภรรยา และลูกชาย ที่คอยให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้

วีระพงศ์ แห่ลั่นทอง

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(6)
รายการตาราง	(8)
รายการภาพประกอบ	(10)
1. บทนำ	1
1.1 ที่มาของปัญหา	1
1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	9
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	9
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	11
2.1 ประวัติความเป็นมาของเทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD)	11
2.2 คำจำกัดความของเทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD)	11
2.3 การทบทวนทฤษฎี	13
2.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้เทคนิค QFD	22
2.5 ข้อควรระวังในการทำ QFD	23
2.6 การสำรวจความต้องการของลูกค้า	24
2.7 เครื่องมือทางคุณภาพที่ช่วยในการจัดกลุ่มความต้องการ	26
2.8 การออกแบบแบบสอบถาม (Questionnaire)	30
2.9 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	35
3. วิธีการดำเนินการวิจัย	39
3.1 การออกแบบหลักสูตร	39
3.2 การสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการ	43
3.3 การประยุกต์ใช้เมทริกซ์ในการออกแบบหลักสูตร	51
4. ผลของงานวิจัย	56
4.1 ผลการออกแบบหลักสูตร	56
4.2 ผลการสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการ	58
4.3 ผลการประยุกต์ใช้เมทริกซ์ในการออกแบบหลักสูตร	77
4.4 ผลความพึงพอใจหลักสูตรการฝึกอบรม	93
	(6)

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.5 สรุปผลท้ายบท	95
5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ	96
5.1 สรุปผล	96
5.2 ข้อเสนอแนะ	97
บรรณานุกรม	100
ภาคผนวก	103
ก แบบสอบถาม	104
ข เมทริกซ์การออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรม	117
ค จำนวนหน้าให้นักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร	120
ง ตารางสรุปการคำนวณค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถาม	131
จ ความเชื่อมั่นแบบสอบถาม	137
ประวัติผู้เขียน	147

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ความเชื่อมต่อกัน	17
ตารางที่ 2.2 ความหมายของสัญลักษณ์ด้านความเกี่ยวเนื่องในทางเทคนิค	17
ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การแปลผลความเชื่อมั่น	47
ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนและวิธีการคำนวณความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม	47
ตารางที่ 3.3 ความหมายของระดับความสำคัญ	49
ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างการคำนวณน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร	50
ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างการคำนวณขั้นตอนที่ 2 ที่มีความสอดคล้อง	50
ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างการคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ย	50
ตารางที่ 3.7 ตัวอย่างการคำนวณขั้นตอนที่ 4 ค่าน้ำหนักความสำคัญ	51
ตารางที่ 3.8 สัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ในค่าการเคลื่อนไหวของเป้าหมาย	53
ตารางที่ 3.9 ตัวเลขและความหมายของตัวเลขในเมทริกซ์ความสัมพันธ์	53
ตารางที่ 4.1 กิจกรรมที่จะเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้	57
ตารางที่ 4.2 การแปลงความต้องการเบื้องต้นให้อยู่ในรูปความต้องการทางการของผู้ใช้บริการ	59
ตารางที่ 4.3 การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ	66
ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม	73
ตารางที่ 4.5 การคำนวณน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร	74
ตารางที่ 4.6 การคำนวณขั้นตอนที่ 1 ที่มีความสอดคล้อง	74
ตารางที่ 4.7 การคำนวณขั้นตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ย	74
ตารางที่ 4.8 การคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยหรือน้ำหนักความสำคัญ	74
ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตที่ได้จากแบบสอบถามและน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วน เกี่ยวข้องกับหลักสูตร	76
ตารางที่ 4.10 ข้อกำหนดทางเทคนิค เป้าหมายทางด้านเทคนิค และการเคลื่อนไหว ของค่าเป้าหมาย	78
ตารางที่ 4.11 การเรียงลำดับค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ และ โดยเปรียบเทียบ	84

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 4.12 ข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย เป้าหมายส่วนประกอบย่อย และค่าการเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมาย	87
ตารางที่ 4.13 คำนำน้หนักความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยสมบูรณ์ และโดยเปรียบเทียบ	90
ตารางที่ 4.14 ความสัมพันธ์ของกลุ่มเนื้อหาความรู้กับกลุ่มจัดประสบการณ์การเรียนรู้	92
ตารางที่ 4.15 สรุปผลค่าเฉลี่ยระดับความต้องการ (IMP) กับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ	94

รายการภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1.1 รายได้จากการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าต่อจำนวนผู้ใช้บริการต่อเดือน	2
ภาพที่ 2.1 รากศัพท์ของ Quality Function Deployment (QFD)	12
ภาพที่ 2.2 โครงสร้างหลักของบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ)	14
ภาพที่ 2.3 ส่วนประกอบย่อยของโครงสร้างบ้านแห่งคุณภาพ(HOQ)	15
ภาพที่ 2.4 ความสัมพันธ์ตัวอย่างระหว่างตัวแทนลักษณะเฉพาะต่างๆ	17
ภาพที่ 2.5 เมตริกซ์พื้นฐานของ QFD	19
ภาพที่ 2.6 การส่งผ่านข้อมูลระหว่างเมตริกซ์	20
ภาพที่ 2.7 การไหลของข้อมูลผ่าน 4 เฟสของ QFD	21
ภาพที่ 2.8 Kano's Diagram	25
ภาพที่ 2.9 แผนผังกลุ่มเชื่อมโยง	28
ภาพที่ 2.10 แผนภูมิระดับขั้นที่ใช้ประกอบการตัดสินใจ	29
ภาพที่ 2.11 รูปแบบคำถามตอบรับหรือปฏิเสธ (Yes-no question)	32
ภาพที่ 2.12 รูปแบบคำถามที่ให้เลือกตอบเพียงข้อเดียว (Check one)	33
ภาพที่ 2.13 รูปแบบคำถามที่ให้เลือกตอบได้หลายข้อ (Multiple choice)	33
ภาพที่ 2.14 รูปแบบคำถามให้เลือกตอบตามน้ำหนักความสำคัญ (Rating scale)	33
ภาพที่ 2.15 โครงสร้างการบริงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	36
ภาพที่ 2.16 โครงสร้างการบริงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (ภาคใต้) จ.ยะลา	37
ภาพที่ 2.17 โครงสร้างการบริงานของกองบริการลูกค้า (กบล.)	38
ภาพที่ 3.1 กระบวนการออกแบบหลักสูตร	40
ภาพที่ 3.2 การออกแบบหลักสูตร	41
ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนที่ 1 การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพกลุ่มเนื้อหาความรู้	42
ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนที่ 2 การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพกลุ่มจัดประสบการณ์การเรียนรู้	42
ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนที่ 3 กระบวนการออกแบบหลักสูตร	43
ภาพที่ 3.6 เมตริกซ์การวางแผน	52
ภาพที่ 4.1 แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงความต้องการของผู้ใช้บริการของ กฟภ.	64
ภาพที่ 4.2 เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม	67

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 4.3 อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม	67
ภาพที่ 4.4 ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม	68
ภาพที่ 4.5 ตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบถาม	69
ภาพที่ 4.6 อายุงานของผู้ตอบแบบสอบถาม	69
ภาพที่ 4.7 ประเภทกิจการของผู้ตอบแบบสอบถาม	70
ภาพที่ 4.8 ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือนของผู้ตอบแบบสอบถาม	71
ภาพที่ 4.9 ปัญหาไฟฟ้าดับ 1 ปีที่ผ่านมาของผู้ตอบแบบสอบถาม	71
ภาพที่ 4.10 เมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ หรือบ้านแห่งคุณภาพ (ดูภาคผนวก ข)	77
ภาพที่ 4.11 เมตริกซ์ความสัมพันธ์ของเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (ดูภาคผนวก ข)	81
ภาพที่ 4.12 ความเกี่ยวเนื่องในทางเทคนิค (Technical correlations)	82
ภาพที่ 4.13 เมตริกซ์การแปลงการออกแบบ (Design deployment)(ดูภาคผนวก ข)	86
ภาพที่ 4.14 เมตริกซ์ความสัมพันธ์ของเมตริกซ์การแปลงการออกแบบ (ดูในภาคผนวก ข)	89

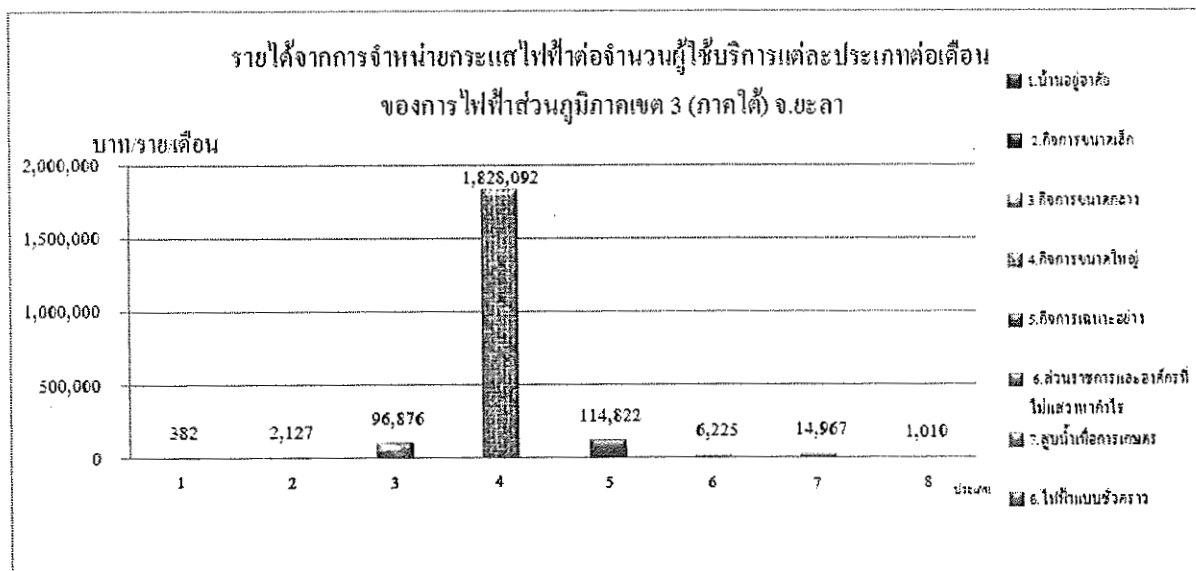
บทที่ 1

บทนำ (Introduction)

1.1 ที่มาของปัญหา

เนื่องด้วยปัจจุบัน โรงงานอุตสาหกรรมและหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนมีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงขึ้น และในอนาคตจะยังคงมีความต้องการสูงขึ้นเรื่อยๆ เพราะพลังงานไฟฟ้าสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นๆ ได้หลายชนิด เช่น พลังงานแสงสว่าง พลังงานความร้อน ฯลฯ จึงต้องมีการพัฒนาความรู้ความเข้าใจให้มากขึ้น เพื่อให้เกิดการใช้พลังงานให้คุ้มค่า และมีความปลอดภัยสูงสุด ซึ่งความรู้ทั้งหมดต้องถูกถ่ายทอดสู่บุคลากรเป็นรุ่นๆ ขององค์กรเพื่อรักษาความรู้ไว้และสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดปรับปรุงการทำงานต่อไป

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ได้ตระหนักถึงความสำคัญในการศึกษาของระบบไฟฟ้ามากยิ่งขึ้น เพื่อเพิ่มศักยภาพของบุคลากรให้มีความชำนาญ จึงมีความจำเป็นต้องมีการวางรากฐานของการเรียนรู้ให้มีความมั่นคงและมีคุณภาพ เพื่อเป็นที่ยอมรับจากบุคคลส่วนใหญ่ และสามารถถ่ายทอดสู่องค์กรภายนอก โดยการเพิ่มความรู้ให้กับหน่วยงานที่มีความสนใจและมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความรู้ความเข้าใจในด้านการใช้พลังงานให้มากขึ้น ซึ่ง กฟภ. เป็นหน่วยงานที่ดำเนินการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าให้กับผู้ใช้บริการหลายประเภทด้วยกัน ตั้งแต่บ้านเรือนของประชาชนขนาดเล็กๆ จนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ โดยจะแบ่งผู้ใช้บริการออกเป็น 8 ประเภท คือ 1. บ้านอยู่อาศัย 2. กิจการขนาดเล็ก 3. กิจการขนาดกลาง 4. กิจการขนาดใหญ่ (ผู้ใช้บริการที่มีหม้อแปลงขนาดมากกว่า 2,000 กิโลโวลต์แอมป์) 5. กิจการเฉพาะอย่าง 6. ส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร 7. สูบน้ำเพื่อการเกษตร และ 8. ไฟฟ้าแบบชั่วคราว (ดังภาพที่ 1.1) ซึ่งในการบริหารจัดการจะทำการแบ่งเป็นประเภท เพื่อให้ง่ายต่อการดำเนินงานและแก้ปัญหาที่จะเกิดขึ้นในระบบไฟฟ้า เพื่อสามารถบริการให้เกิดความพึงพอใจมากที่สุด



ภาพที่ 1.1 รายได้จากการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าต่อจำนวนผู้ใช้บริการต่อเดือน
ที่มา: ข้อมูลสำคัญของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (ภาคใต้) จ.ยะลา ปี 2551

จากภาพที่ 1.1 แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้ไฟฟ้าแต่ละประเภทมีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างไร เพื่อนำไปเป็นเป้าหมายในการบริการซึ่งจะตอบสนองความพึงพอใจของผู้ใช้บริการมากที่สุด จากการที่ กฟผ. ได้ทำการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บริการทุกปี เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงการบริการ ดังนั้นจากผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บริการในกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรม ประจำปี 2551 (แผนกแผนธุรกิจและการตลาด, 2551) สรุปได้ว่ามีคะแนนความพึงพอใจที่ 3.60 คะแนน (ระดับความพึงพอใจระดับ 1. น้อยที่สุด 1.00-1.80 คะแนน ระดับ 2. น้อย 1.81-2.60 คะแนน ระดับ 3. ปานกลาง 2.61-3.40 คะแนน ระดับ 4. มาก 3.41-4.20 คะแนน และระดับ 5. มากที่สุด 4.21-5.00 คะแนน) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมาก แต่ยังมีบางประเด็นที่เป็นข้อเสนอแนะเพื่อให้ กฟผ. ทำการปรับปรุงดังนี้

ด้านระบบการจ่ายไฟ ควรให้ทุกๆ กฟผ. กำหนดแผนการจ่ายไฟให้มีความมั่นคงกับผู้ใช้บริการ และหากเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องขึ้น ควรกำหนดให้มีระยะเวลาที่ไฟดับน้อยที่สุด และสามารถแจ้งสาเหตุการเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องได้ พร้อมทั้งแจ้งระยะเวลาที่จะจ่ายไฟคืนให้กับผู้ใช้บริการได้อย่างรวดเร็ว

ด้านการให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้กระแสไฟฟ้าให้กับผู้ใช้บริการ ควรให้ความรู้ในส่วนที่เกี่ยวข้องเท่านั้น โดยให้ กฟผ. จัดแผนอบรมให้ความรู้กับผู้ใช้บริการ เช่น แนะนำให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการด้านพลังงานในโรงงาน แนะนำการตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในของผู้ใช้บริการ

ด้านให้คำแนะนำด้านบริการจาก กฟภ. ผ่านสื่อในช่องทางต่างๆ เช่น อินเทอร์เน็ต การส่งข้อมูลผ่านโทรศัพท์มือถือ (SMS) โครงการการจัดการลูกค้ารายสำคัญ (Key Account Management: KAM) สื่อสถานีวิทยุ ฯลฯ โดยพัฒนาและปรับปรุงระบบการบริการให้เข้าถึงและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

ด้านการรับแจ้งเมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง เนื่องจากความถี่ของการใช้โทรศัพท์เพื่อแจ้งกระแสไฟฟ้าขัดข้องมีมาก แต่คู่สายของ กฟภ. มีจำนวนจำกัด ผู้ใช้บริการไม่สามารถติดต่อประสานงานได้ทันท่วงที ทำให้ลดประสิทธิภาพด้านการบริการ จึงเห็นควรให้ทุก กฟภ. กำหนดแผน เมื่อเกิดเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องขึ้น โดยให้ศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟหรือสถานีจ่ายไฟที่ควบคุมพื้นที่ไฟฟ้าขัดข้องประสานงานแจ้ง KAM ประจำ กฟภ. แล้วให้ KAM แจ้งผู้ให้บริการกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรมทราบโดยเร็วหรือใช้ช่องทางสื่ออื่นๆ เช่น การให้ข้อมูลกับผู้ให้บริการ โดยผ่านสถานีวิทยุกระจายเสียงในพื้นที่ช่วยประชาสัมพันธ์สาเหตุการเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง และระยะเวลาที่สามารถจ่ายไฟคืนได้

จากข้อเสนอแนะทั้ง 4 ข้อของผู้ใช้บริการ กฟภ. ได้มีการดำเนินการแล้วบางส่วน เช่น โครงการ KAM ซึ่งอาจต้องมีการทบทวนและพัฒนาให้ดีขึ้นตามที่ผู้ให้บริการได้เสนอแนะ ส่วนระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าได้มีการดำเนินการปรับปรุงระบบจำหน่าย รวมไปถึงการดูแลบำรุงรักษาให้มีสภาพใช้งานได้ตามปกติทุกๆ ปี แต่ในส่วนของการจัดแผนอบรมให้ความรู้กับผู้ใช้บริการ เช่น ให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการด้านพลังงานในโรงงาน การตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในของผู้ใช้บริการ และความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าให้ปลอดภัย ฯลฯ กฟภ. ยังไม่ได้ดำเนินการในส่วนนี้ จึงคิดว่าถ้า กฟภ. จัดทำหลักสูตรการให้ความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าให้กับผู้ใช้บริการ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้บริการเกิดความพึงพอใจในการบริการ และทำให้เกิดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและมีความพึงพอใจเพิ่มขึ้น

ในการออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรม เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการมากที่สุด ได้นำเทคนิคที่เรียกว่า เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD) ซึ่งการออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมและกระบวนการออกแบบเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการที่จะได้มาซึ่งหลักสูตรการฝึกอบรมที่ดีและมีคุณภาพ เนื่องจากในการออกแบบหลักสูตรถือเป็นขั้นตอนของการวางแผน นำไปสู่การออกแบบให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ ซึ่งสิ่งที่สำคัญและสิ่งที่ควรคำนึงถึงเป็นอันดับแรกในการออกแบบ คือ การคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้บริการ กลุ่มเป้าหมาย ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรเป็นสำคัญ เพื่อให้สามารถแข่งขันในตลาดได้

อีกทั้งสภาพปัจจุบัน โรงงานต่างๆ มีปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงาน ซึ่งอาจเกิดจากสาเหตุในเรื่องของความรู้ ความชำนาญของผู้ดูแลไม่เพียงพอและการบำรุงรักษาไม่สม่ำเสมอหรือไม่ตรงจุด ถึงแม้จะมีการอบรมจากผู้มีความรู้ในกรุงเทพฯ แต่เนื่องจากระบบไฟฟ้าในส่วนพื้นที่ภาคใต้มีความแตกต่างกัน ทั้งในเรื่องระดับแรงดันในการจ่ายกระแสไฟฟ้า และชนิดของอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบไฟฟ้า ทำให้ไม่สามารถนำมาใช้หรือแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ทุกกรณี ดังนั้นผู้ศึกษาจึงคิดว่าการออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมให้กับผู้ให้บริการของ กฟผ. ครั้งนี้ มีประโยชน์อย่างยิ่ง โดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) เป็นเครื่องมือในการประยุกต์ใช้ในการออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมของระบบไฟฟ้า ซึ่งจะช่วยระบุความต้องการของผู้ให้บริการให้ชัดเจนขึ้น และแปลงความต้องการเหล่านั้นไปสู่ความต้องการในกระบวนการออกแบบอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยหลักการและเทคนิคทางวิศวกรรมเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์และประเมินผล เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาทางด้านความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าและสามารถนำไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

การออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการที่จะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ดีและมีคุณภาพ เนื่องจากการออกแบบผลิตภัณฑ์ถือเป็นขั้นตอนของการวางแผนเพื่อนำไปสู่การผลิตให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ ในการออกแบบหลักสูตรก็เช่นเดียวกัน สิ่งสำคัญและควรคำนึงถึงความต้องการของลูกค้า / กลุ่มเป้าหมาย / ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรเป็นสำคัญ เพื่อให้แข่งขันในตลาดได้ ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality function deployment: QFD) ซึ่งเป็นเทคนิคที่นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่คำนึงถึงความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ (Stakeholder) และสามารถแปลงความต้องการเหล่านั้นไปเป็นความต้องการในกระบวนการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบ ดังนั้นเทคนิคดังกล่าวจึงมีการนำมาประยุกต์ใช้ในระบบการศึกษา เพื่อพัฒนาคุณภาพของระบบการศึกษาให้ตอบสนองความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร

1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณีนิตา จินาเดช (2551) ศึกษาถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของมหาดบัณฑิตสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม และหาแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรการจัดการอุตสาหกรรมให้เหมาะสมกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ กลุ่มประชากรในการศึกษา คือ สถานประกอบการอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ จังหวัดลำพูน ทั้งหมด 64 โรงงาน โดยจะแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การรวบรวมข้อมูลความต้องการ

การของลูกค้า โดยใช้แบบสอบถามและการนำเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพมาประยุกต์ใช้ ในการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งข้อมูลในส่วนแรกจะนำมาทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลที่ได้คือ ทราบถึงความต้องการและระดับ ความสำคัญจากสถานประกอบการอุตสาหกรรม สำหรับข้อมูลส่วนที่สอง เริ่มจากการเรียงลำดับ ข้อมูลความต้องการของผู้ใช้บริการ โดยใช้เครื่องมือการควบคุมคุณภาพแบบใหม่ ได้แก่ แผนผัง กลุ่มเชื่อมโยงและแผนผังต้นไม้ จากนั้นจึงกำหนดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค (เนื้อหาวิชา) หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางด้านเทคนิค และพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของผู้ใช้บริการกับข้อกำหนดทางเทคนิค โดยการให้น้ำหนักคะแนน เกณฑ์ในการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางด้านเทคนิค อ้างอิงมาจากหลักสูตรการจัดการอุตสาหกรรมเดิมและ หลักสูตรจากสถาบันอื่นๆ ผลลัพธ์ที่ได้คือ สามารถแบ่งหลักสูตรการจัดการอุตสาหกรรมออกเป็น 11 กระบวนวิชา เป็นแบ่งวิชาบังคับ 6 กระบวนวิชา ได้แก่ สัมมนาเพื่อการจัดการอุตสาหกรรม จิตวิทยา อุตสาหกรรม การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ การ บริหารการ ปฏิบัติการ และการบริหาร โครงการด้านอุตสาหกรรม และวิชาเลือก 5 กระบวนวิชา ได้แก่ การ จัดการ โลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน ความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม การจัดการระบบ คุณภาพ การจัดการเทคโนโลยี และการจัดการระบบซ่อมบำรุง

สุภารัตน์ ตรองพาณิชย์ (2548) ศึกษาการปรับปรุงคุณภาพการบริการในธุรกิจ ทางด้านการขนส่ง เพื่อเพิ่มความพึงพอใจให้แก่ผู้ใช้บริการปลายทางและลดข้อร้องเรียนของบริษัท ลง ซึ่งในที่นี้ได้เลือกการขนส่งสินค้าแบบเตอร์เป็นต้นแบบ เนื่องจากได้รับข้อร้องเรียนมากและ เป็นสินค้าที่มีราคาแพงเมื่อเปรียบเทียบกับสินค้าประเภทอื่นๆ ที่บริษัททำการขนส่ง โดยใช้เทคนิค การแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) แบบ 4 ระยะ ในการปรับปรุงเพราะเป็นเทคนิคที่เน้นความ สำคัญของผู้ใช้บริการ การให้คะแนนในเมทริกซ์ความสัมพันธ์ของเทคนิค (QFD) อาจเกิดความ ลำเอียงของ ผู้ทำการประเมินได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process :AHP) ซึ่งมีการคำนวณค่าความสอดคล้องของคะแนนที่ทำการประเมินในการ ให้คะแนนแทน ส่วนการดำเนินงานวิจัยจะเริ่มจากการแปลงเสียงของลูกค้า (Voice of Customer :VOC) ไปสู่ ช่วงต่างๆ ของ Four-phases model คือ 1) การวางแผนผลิตภัณฑ์ 2) การ แปลงและการออกแบบ 3) การวางแผนกระบวนการ และ 4) การวางแผนปฏิบัติการผลิต สามารถ ทำการปรับปรุงการให้บริการดีขึ้น ซึ่งวัดได้จากค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของลูกค้าที่เพิ่มขึ้นจาก 6.59 เป็น 7.83 คะแนนหรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 18.82 ข้อร้องเรียนต่อเดือนลดลงจากร้อยละ 3.73 เป็นร้อยละ 0.33 หรือลดลงร้อยละ 91.15 นอกจากนี้ ข้อร้องเรียนต่อจำนวนการขนส่งต่อเดือนลดลง จากร้อยละ 0.0078 เป็นร้อยละ 0.0007 หรือลดลงร้อยละ 91.03

ชาตรี หอมเขียว (2552) ศึกษาการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยการใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ: กรณีศึกษาโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพที่สูงขึ้นและตรงกับความต้องการของลูกค้า โดยการออกแบบผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่ 4 ประเภท คือ ตู้เสื้อผ้า ตู้โชว์ โต๊ะบัญชี และเคาน์เตอร์ ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยทำการแปลงความต้องการของลูกค้าที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ประเภท เข้าสู่เมทริกซ์ของ QFD 4 เมทริกซ์ คือ 1.การวางแผนผลิตภัณฑ์ 2.การแปลงการออกแบบ 3.การวางแผนกระบวนการ และ 4.การวางแผนปฏิบัติการผลิต จากผลิตภัณฑ์ที่ได้นำไปให้ลูกค้าประเมินความพึงพอใจ ลูกค้ามีความพึงพอใจเพิ่มขึ้นจากผลิตภัณฑ์รูปแบบเก่าจากระดับ 2.81 เป็น 3.97 คะแนน หรือเพิ่มขึ้นคิดเป็น 41.28%

Koksall และ Egitman (1998) ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพในการวางแผนและพัฒนาคุณภาพระบบการศึกษาของภาควิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหกรรมใน Middle East Technical University (METU) ซึ่งผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาของภาควิชาชีพวิศวกรรม-อุตสาหกรรมในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย นักศึกษา อาจารย์และผู้ว่าจ้าง โดยมีวิธีการสำรวจความต้องการด้วยการสัมภาษณ์และใช้แบบสอบถาม โดยนำผลที่ได้มาไว้วางแผนในการพัฒนาการเรียนการสอนภายในมหาวิทยาลัยให้มีคุณภาพเป็นไปตามความต้องการ

Owlia และ Aspinwall (1998) ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพในการปรับปรุงคุณภาพหลักสูตรการเรียนการสอนในคณะวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการกำหนดกลยุทธ์การวางแผนคุณภาพทางการศึกษา โดยมีกรอบแนวความคิด คือกำหนดทิศทางการพัฒนาด้านคุณภาพของการศึกษา สำหรับปัจจัยแวดล้อม เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารอบแนวความคิดใหม่ที่ตอบสนองต่อทิศทางด้านคุณภาพการเรียนการสอนผลที่ได้คือ มีกรอบทั้งหมด 30 ตัว ที่เกี่ยวกับคุณลักษณะด้านคุณภาพ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. กรอบแนวคิดที่สามารถจับต้องได้ (Tangible)
2. กรอบแนวคิดด้านความสามารถ (Competence)
3. กรอบแนวคิดด้านทัศนคติ (Attitude)
4. กรอบแนวคิดด้านเนื้อหาวิชา (Content)
5. กรอบแนวคิดด้านการส่งงาน (Delivery)
6. กรอบแนวคิดด้านความน่าเชื่อถือ (Reliability)

พื้นฐานกรอบแนวคิดนี้ถูกสร้างออกมาเป็นแบบสอบถามสำหรับกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม คือนักศึกษา บุคลากรของคณะ และผู้จ้างงาน โดยแบบสอบถามจะถูกส่งไปตามมหาวิทยาลัย ในอังกฤษ โดยแบ่งการวิเคราะห์แบบสอบถามออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่หนึ่ง เป็นการวิเคราะห์

ทิศทางด้านคุณภาพและแก้ไขข้อมูลที่ได้มาให้มีความเหมาะสมกับทิศทางที่กำหนดไว้ข้างต้น และในระยะที่สองจะเป็นการพิจารณาผลของการทวนสอบในแต่ละทิศทางรอบความคิด โดยสรุปเหลือเพียง 4 ทิศทาง ได้แก่ 1. ทรัพยากรด้านการศึกษา 2. ความสามารถ 3. ทักษะ 4. เนื้อหาวิชา

การนำเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพมาใช้ดำเนินงานโดยคณาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อคัดเลือกความต้องการสำหรับการออกแบบหลักสูตรที่มีความสำคัญเพื่อการปรับปรุงเนื้อหาวิชา ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การออกแบบโปรแกรมการสอน
2. การส่งงานและการจัดการด้าน โปรแกรมการสอน
3. การประเมินนักศึกษา
4. การสนับสนุนด้านงานบริการของโปรแกรมการสอน
5. แนวทางและการให้ความสนับสนุนต่อนักศึกษา
6. การลงทะเบียน
7. การหาพนักงานใหม่ การประเมิน และการพัฒนาบุคลากร

ซึ่งผลที่ได้จะนำไปสู่การสร้างกลยุทธ์ทางด้านคุณภาพที่แตกต่างจากสถาบัน หรือคณะอื่นๆ ในส่วนงานต่าง ๆ ได้แก่ การจัดโปรแกรมการศึกษาสำหรับการส่งงาน การพัฒนาวิธีการรับและประเมินพนักงานใหม่ การออกแบบโปรแกรมการศึกษา การสร้างคู่มือสำหรับนักศึกษา การรับนักศึกษา โปรแกรมการศึกษาสำหรับสนับสนุนการบริการ และการประเมินผลนักศึกษา

Duffuaa et al. (2003) ได้ทำการวิจัยโดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพในการออกแบบหลักสูตรวิชาสถิติขั้นพื้นฐาน ในภาควิชาวิศวกรรมระบบปิโตรเลียมและเหมืองแร่ของมหาวิทยาลัยคิงฟาห์ด (King Fahd) ซึ่งหลักสูตรนี้จะช่วยวิศวกรในด้านแนวความคิดและเครื่องมือการวิเคราะห์ทางด้านสถิติมาใช้พิจารณาข้อมูลที่มีความสำคัญ และเป็นเทคนิคเพื่อทำการตัดสินใจ หลักสูตรนี้แบ่งนักศึกษาด้วยวิธีการด้านสถิติเชิงพรรณนา แนวคิดความน่าจะเป็น และเทคนิคพื้นฐานทางด้านสถิติ เช่น การประมาณค่าแบบ การประมาณความแตกต่าง และการทดสอบสมมติฐาน นอกจากนั้น การวิเคราะห์ผลทางสถิติยังเป็นการประกันความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้มา ยกตัวอย่างเช่น วิธีการสอน สมาชิกในคณะ ประเภทของตำราเรียน หลักสูตรวิชา ข้อมูลที่จำเป็นต้องมีก่อน การเตรียมตัวของนักศึกษา และขนาดชั้นเรียน

C. G. Downing และ C. A. Downing (2004) ศึกษาสร้างแบบจำลองการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพในการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรบน Web ซึ่งใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการเรียนการสอนของ Southeast Missouri State University โดยระบบในการจัดส่งหลักสูตรนั้นผู้ที่ดูแลจะใช้ชุด Software ที่สร้างขึ้นมา จากการศึกษาพบว่าแบบจำลองที่

ออกแบบขึ้นสามารถใช้ประโยชน์ในกระบวนการพัฒนาหลักสูตรได้ และเป็นวิธีการที่ง่ายในการทำให้นักศึกษารออนไลน์ประสบความสำเร็จ ซึ่งการใช้หลักของเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพทำให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้รวดเร็วขึ้น และการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพในขั้นตอนของการวางแผน การออกแบบและพัฒนาหลักสูตรออนไลน์จะช่วยลดความผิดพลาดลงและเป็นการเพิ่มกระบวนการ การเรียนรู้ขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การใช้ระบบ E-learning ที่มั่นคงสำหรับนักศึกษาและคณะต่างๆ ในมหาวิทยาลัย

จากการศึกษางานวิจัยในหัวข้อนี้ จะเห็นได้ว่า มีการนำเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ มาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพและออกแบบหลักสูตรวิชาการเรียนการสอน โดยมี การนำแบบสอบถามมาใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล เพื่อหาความต้องการของลูกค้า ซึ่งกลุ่มเป้าหมาย คือ สถานประกอบการ โรงงานอุตสาหกรรม ที่มีผลต่อการจัดหลักสูตรการฝึกอบรม โดยเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพจะเปลี่ยนความต้องการของลูกค้าให้กลายเป็นคุณลักษณะเชิงเทคนิค เพื่อกำหนดทิศทางหรือกรอบแนวคิดในการออกแบบหลักสูตรวิชาใหม่ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งจากงานวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนของเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ ตั้งแต่ขั้นตอนการหาความต้องการของลูกค้า การให้คะแนนความสำคัญของความต้องการลูกค้า การหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดด้านเทคนิคและความต้องการของลูกค้า เป็นต้น มาใช้เป็นแนวทางในการศึกษาเพื่อออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมให้กับผู้ให้บริการของ กฟภ. เพื่อให้ได้บุคลากรที่พึงประสงค์ ตามความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรมได้

ในการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ข้างต้นทั้งหมด 7 ท่าน พบว่า 5 ท่านได้นำเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ มาปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนในคณะวิศวกรรมศาสตร์ และปรับปรุงคุณภาพในการบริการขนส่งแบตเตอรี่ ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ คือ แบบสอบถาม ซึ่งมีการออกแบบแบบสอบถามที่มีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับกลุ่มเป้าหมายของแต่ละงานวิจัย อีกสองท่านเป็นการใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพออกแบบผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์รูปแบบใหม่ เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพที่สูงขึ้นและตรงกับความต้องการของลูกค้า ทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจเพิ่มขึ้น และเป็นการปรับปรุงคุณภาพการบริการในธุรกิจทางด้านการขนส่ง เพื่อเพิ่มความพึงพอใจให้แก่ผู้ให้บริการปลายทาง และลดข้อร้องเรียนของบริษัทลง ของการขนส่งสินค้าแบตเตอรี่เนื่องจากได้รับข้อร้องเรียนมาก ซึ่ง จะเห็นว่าส่วนใหญ่ได้นำเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ มาใช้ในการทำวิจัยและใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลความต้องการของผู้ใช้บริการ

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมให้กับผู้ใช้บริการของ กฟภ. ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการกลุ่มกิจการอุตสาหกรรม โดยนำเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบหลักสูตร

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ และสามารถดำเนินการศึกษาตามระยะเวลาที่เหมาะสม จึงได้กำหนดขอบเขตการดำเนินการวิจัยดังนี้

1.4.1 ขอบเขตด้านพื้นที่

ในการศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพในการออกแบบหลักสูตร การฝึกอบรมให้กับผู้ใช้บริการของ กฟภ. เขต 3 (ภาคใต้) จังหวัดยะลา ซึ่งมีพื้นที่รับผิดชอบ 6 จังหวัด ได้แก่ พัทลุง สตูล สงขลา ยะลา ปัตตานี และนราธิวาส โดยผู้วิจัยจะเลือกทำการวิจัยเฉพาะโรงงานที่อยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดสงขลา เนื่องจากเป็นกลุ่มผู้ใช้บริการที่เป็นกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรม ซึ่งมีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงและมีอุปกรณ์ทางด้านไฟฟ้ามากมายที่ใช้งานอยู่ในกิจการ

1.4.2 ขอบเขตในด้านเนื้อหา

ในการศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ในการออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมให้กับผู้ใช้บริการของ กฟภ. ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้า เช่น การออกแบบระบบไฟฟ้า การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า และการจัดการด้านพลังงานในโรงงาน ฯลฯ ตามความต้องการของผู้ใช้บริการของ กฟภ. ในจังหวัดสงขลา

1.4.3 ขอบเขตด้านประชากร

โดยการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified sampling) (สุรินทร์ นิยมางกูร, 2541) ประกอบด้วยประชากร 2 กลุ่ม คือ โรงงานที่อยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดสงขลา เป็นกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรม ทั้งหมดจำนวน 1,314 ราย และพนักงาน กฟภ. จำนวน 116 คน คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างได้ดังนี้ จากสูตรของ Taro Yamane (Yamane, 1973)

$$n = \frac{N}{(1 + Ne^2)} \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ 1.1}$$

โดย	n	คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	N	คือ จำนวนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด หรือ จำนวนโรงงานของ กิจการขนาดใหญ่ในจังหวัดสงขลา
	e	คือ ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้

โดยการคำนวณกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มจะแสดงรายละเอียดไว้ในบทที่ 3
วิธีการดำเนินวิจัย เพื่อทำการสำรวจความต้องการต่อไป

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD) เป็นเทคนิคที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบ ปรับปรุง และพัฒนาสิ่งที่ต้องการ โดยเริ่มต้นจากการนำเอาความต้องการของผู้ใช้บริการมาผ่านขั้นตอน และวิธีการปรับเปลี่ยนให้เป็นกระบวนการในการดำเนินงานที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการได้อย่างเหมาะสม

2.1 ประวัติความเป็นมาของเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD)

เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ถูกพัฒนาขึ้นโดย Dr.Yoji Akao และได้นำมาประยุกต์ใช้เป็นครั้งแรกที่อู่ต่อเรือของบริษัทมิทซุบิชิ ประเทศญี่ปุ่น (Kobe Shipyards of Mitsubishi Heavy Industries Ltd.) เมื่อปี 1972 และในระหว่างปี 1970s บริษัทโตโยต้าได้นำมาปรับปรุงและประยุกต์ใช้จนกระทั่งแพร่หลายไปถึงผู้ผลิตชิ้นส่วน โดยโตโยต้าได้บังคับให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งหมดใช้เทคนิค QFD เพื่อช่วยควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ทำให้ในปัจจุบันนี้เทคนิค QFD ได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมต่างๆ ทั่วญี่ปุ่น เช่น ผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์ประจำบ้าน เสื้อผ้า แฟงวงจรรวม ยางเทียม เป็นต้น แม้แต่อุตสาหกรรมบริการก็พบว่า QFD สามารถช่วยให้บริษัทเห็นความสำคัญด้านคุณภาพมากขึ้นและต่อมาประมาณปี 1983 Koqure และ Akao ได้พัฒนามาประยุกต์กับบริษัท Ford Motor ซึ่งนับว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการประยุกต์ใช้เทคนิคนี้ในประเทศสหรัฐอเมริกาและได้จัดตั้ง Ford supplier institute ขึ้นเพื่อพัฒนาคุณภาพชิ้นส่วนที่ผลิตโดยผู้ผลิตชิ้นส่วนให้กับ Ford ต่อมาสถาบันดังกล่าวได้กลายเป็นองค์กรอิสระที่ไม่แสวงหากำไรชื่อ American Supplier Institute (ASI) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ให้การฝึกอบรมและให้คำปรึกษาด้าน QFD และเป็นสถาบันที่มีบทบาทสูงในการทำให้ QFD เป็นที่นิยมในประเทศสหรัฐอเมริกา

2.2 คำจำกัดความของเทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD)

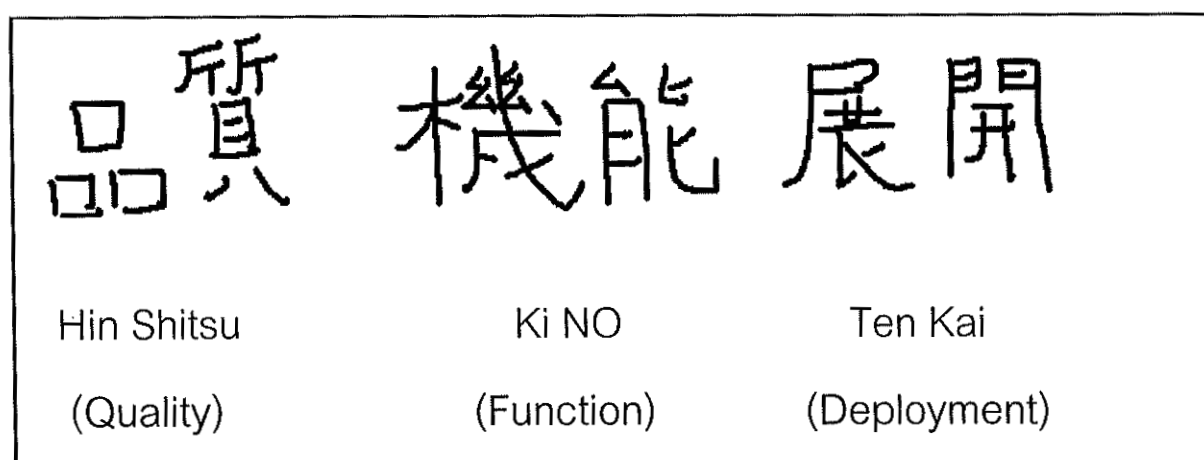
การแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD) มีคำรากศัพท์ดังแสดงในภาพที่ 2.1 และได้มีผู้ให้คำจำกัดความของเทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพไว้หลากหลายความหมาย ดังนี้

1. American Supplier Institute (1987s) ให้ความหมายว่า เป็นระบบการถ่ายทอดความต้องการของลูกค้าให้เป็นเป้าหมายที่เหมาะสมของบริษัทในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การวิจัยผลิตภัณฑ์ การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ การผลิต การจำหน่าย การติดตั้งและการตลาด การขายและการบริการ

2. American Production and Inventory Control Society (1996) ให้ความหมายว่าเป็นกระบวนการหรือกรรมวิธีที่มีขั้นตอนแน่นอนที่ใช้ในการค้นพบความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าในแง่คุณภาพ และแปลความหมายความต้องการเหล่านั้นออกมาในรูปของความต้องการในเชิงเทคนิคเพื่อว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะได้เข้าใจและนำไปปฏิบัติ และรวมไปถึงการควบคุมติดตามและวัดผลกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลตรงตามเป้าหมายที่วางไว้

3. Bicknell (1995) ให้ความหมายว่า QFD เป็นวิธีที่ใช้แสดงให้เห็นความเชื่อมโยง และช่วยในการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้า โดยแปลงให้เป็นกิจกรรมดำเนินงานในเชิงผลิตภัณฑ์ บริการ และธุรกิจ วิธีนี้จุดประสงค์เพื่อปรับสมรรถนะการดำเนินงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและตอบสนองต่อความคาดหวังของลูกค้าได้เป็นอย่างดี

4. พิชัย ลิขิตพัฒนไพบูลย์ (2542) ให้ความหมายของเทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพว่าเป็นวิธีการที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน โครงสร้างผลิตภัณฑ์ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ทีมงานพัฒนาสามารถลงไปสู่รายละเอียดความต้องการ และความต้องการของลูกค้าได้ รวมทั้งประเมินผลข้อเสนอผลิตภัณฑ์หรือบริการแต่ละรายการได้อย่างเป็นระบบ ทั้งนี้จะต้องอยู่ในเทอมของผลกระทบต่อความสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า



ภาพที่ 2.1 รากศัพท์ของ Quality Function Deployment (QFD)

ที่มา : อมรรัตน์ (2545 อ้างโดย ชาตรี หอมเขียว, 2552)

2.3 การทบทวนทฤษฎี

ในงานวิจัยนี้จะใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) มาช่วยในการออกแบบหลักสูตร เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการของ กฟภ. ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.3.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ

ทฤษฎีเกี่ยวกับเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ หรือที่เรียกว่า “เทคนิคการแปรขบวนหน้าที่เชิงคุณภาพ” “เทคนิคการกระจายการทำงานเชิงคุณภาพ” “Customer driven engineering” หรือ “Matrix product planning” เป็นเทคนิคที่ใช้ในการวางแผนและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยเน้นที่การตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า

1. จุดประสงค์หลัก

- เพื่อใช้ในการออกแบบหลักสูตร โดยเน้นที่การตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างถูกต้อง
- เพื่อช่วยลดปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการออกแบบ เช่น ระยะเวลาที่ใช้ในการออกแบบ และระดับความไม่แน่นอนในการออกแบบ
- เพื่อช่วยให้การออกแบบหลักสูตร ดำเนินไปในทิศทางที่ถูกต้อง และแม่นยำมากขึ้น
- เพื่อช่วยสร้างและจัดการกับโครงสร้างในระบบสารสนเทศ เนื่องจากมีการปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ประโยชน์ต่อลูกค้า

- ทำให้ลูกค้าได้รับความพึงพอใจในตัวผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถตอบสนองต่อความต้องการได้อย่างถูกต้อง
- ทำให้ลูกค้าได้มีส่วนร่วมในการออกแบบ พัฒนา และกำหนดลักษณะเฉพาะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ตามความต้องการ

3. ประโยชน์ต่อองค์กร

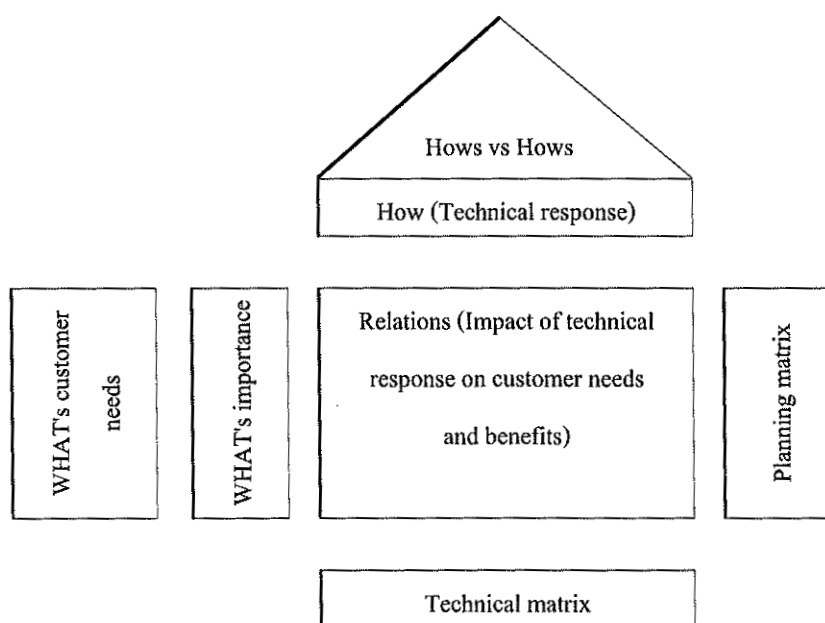
- ทำให้การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นไปในทิศทางที่ถูกต้อง แม่นยำ และมีความสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า
- ช่วยลดขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

- ช่วยในการวางแผนทางการตลาดง่ายขึ้น และสามารถเข้าถึงความต้องการของลูกค้าได้อย่างถูกต้อง

- ช่วยให้ผลิตภัณฑ์และบริการต่างๆ ขององค์กรพัฒนาไปอย่างมีคุณภาพและมีทิศทางที่ถูกต้อง

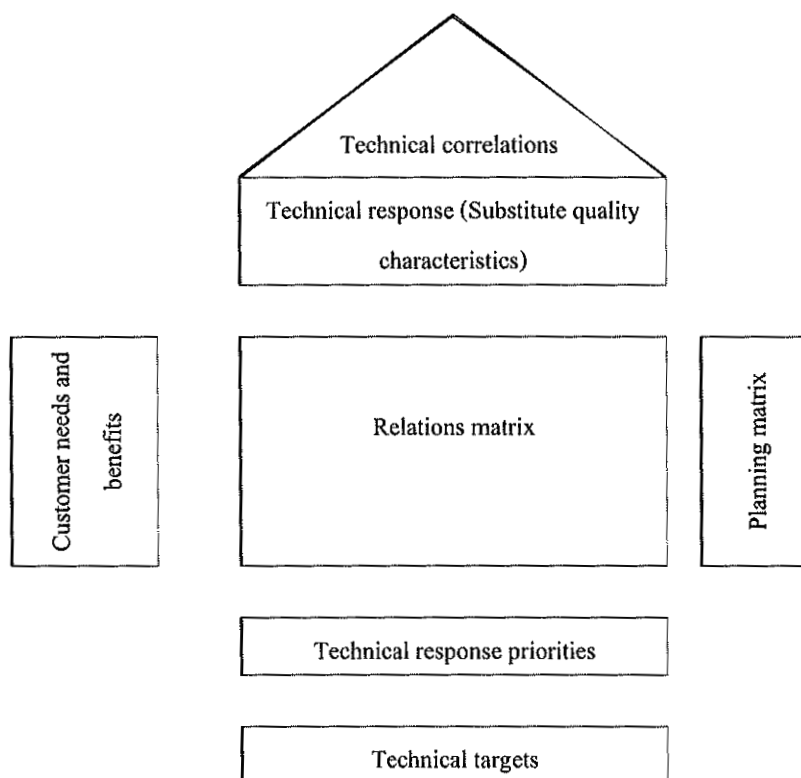
2.3.2 กระบวนการสร้างบ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality: HOQ)

บ้านแห่งคุณภาพเป็นการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ใช้บริการที่มีต่อคุณลักษณะของหลักสูตรที่ต้องการ และมีการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของความต้องการแต่ละคุณลักษณะ ซึ่งวิธีการเก็บรวบรวมความต้องการของผู้ใช้บริการสามารถทำได้หลายวิธี เช่น วิธีการออกแบบสอบถาม การสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว การสัมภาษณ์แบบกลุ่ม เป็นต้น และแปลความต้องการของผู้ใช้บริการให้อยู่ในรูปของความต้องการทางด้านเทคนิค เพื่อแสดงว่าควรจะทำอย่างไรจึงจะทำให้ได้สิ่งที่ผู้ให้บริการต้องการ ซึ่งบ้านแห่งคุณภาพประกอบด้วยส่วนสำคัญหลักๆ ดังภาพที่ 2.2 ส่วนประกอบของบ้านแห่งคุณภาพสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ ข้อมูลจากผู้ให้บริการ (Customer input) ข้อมูลจากภายในองค์กร (Technical input) และส่วนของผลลัพธ์ที่ได้จากบ้านแห่งคุณภาพ ซึ่งมีรายละเอียดแสดงในภาพที่ 2.3 ส่วนประกอบย่อยของโครงสร้างบ้านแห่งคุณภาพ



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างหลักของบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ)

ที่มา : <http://doi.eng.cmu.ac.th/elearning/qa/chapter2.htm> (4 ตุลาคม 2552)



ภาพที่ 2.3 ส่วนประกอบย่อยของโครงสร้างบ้านแห่งคุณภาพ(HOQ)

ที่มา : <http://doi.eng.cmu.ac.th/elearning/qa/chapter2.htm> (4 ตุลาคม 2552)

โครงสร้างหลักของบ้านแห่งคุณภาพ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้

1. Whats เป็นส่วนของความต้องการของผู้ใช้บริการ และมีการจัดเรียงอย่างเป็นหมวดหมู่โดยผ่านกระบวนการวิเคราะห์ ซึ่งข้อมูลความต้องการเหล่านั้นอาจจะจัดเรียงอยู่ในรูปของแผนภูมิต้นไม้ หรืออยู่ในรูปของแผนผังกลุ่มเชื่อมโยง

2. What's Importance เป็นส่วนของการกำหนดและจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการของผู้ใช้บริการ โดยข้อมูลอาจอยู่ในรูปของคะแนนเต็ม 10 หรือ 5 ซึ่งจะรวบรวมข้อมูลความต้องการจากผู้ใช้บริการแล้วนำมาวิเคราะห์ เพื่อกำหนดระดับความสำคัญของความต้องการเหล่านั้น

3. Hows เป็นส่วนของเทคนิคในการผลิต ซึ่งจะเป็นข้อมูลทางเทคนิคที่จะใช้ในการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ ซึ่งจะต้องมีการระดมความคิดเพื่อวิเคราะห์หาเทคนิคที่จะนำมาใช้ในการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ โดยทั่วไปจะนิยมใช้เทคนิคของแผนคำคุณลักษณะทางคุณภาพ ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ในการเปลี่ยนจากภาษาของผู้ใช้บริการเป็นภาษาที่ใช้ในองค์กร เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ โดยมีหลัก ดังนี้

- กำหนดส่วนที่เป็นเทคนิคที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ

- กำหนดเป้าหมายการปรับปรุงให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการ

- วิเคราะห์หาทิศทางในการปรับปรุง เพื่อนำมาใส่ลงในตารางบ้านแห่งคุณภาพ โดยการใช้สัญลักษณ์แทนเพื่อแสดงความหมายดังต่อไปนี้

↑ หมายถึง ค่าเป้าหมายยิ่งมากยิ่งดี

↓ หมายถึง ค่าเป้าหมายยิ่งน้อยยิ่งดี

○ หมายถึง ค่าเป้าหมายคงที่

- กำหนดแนวทางการการวัดผลการปรับปรุงของเทคนิคที่ได้นำมาใช้ และทำการจัดเรียงโดยใช้แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงแล้วนำมาใส่ไว้ในบ้านแห่งคุณภาพ

4. Planning matrix ข้อมูลในส่วนนี้ประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วนที่สำคัญ คือ

- ข้อมูลเชิงคุณภาพทางการตลาดซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการ ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อองค์กรและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคู่แข่ง

- การกำหนดเป้าหมายเชิงการตลาดของหลักสูตรขององค์กรหรือเป้าหมายในการให้บริการ เช่น บริการหลังการขาย เป็นต้น

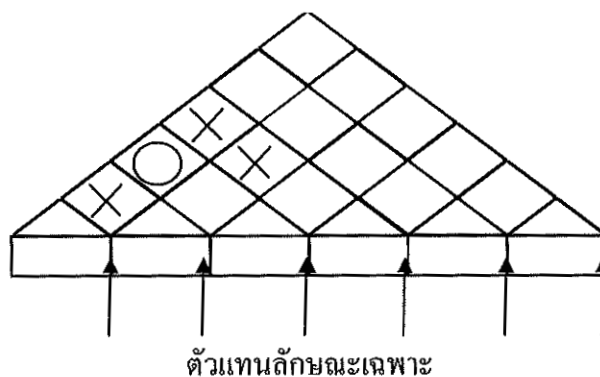
- การจัดระดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์

5. Relationship เป็นส่วนที่ต้องทำการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค QFD เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์กันระหว่างความต้องการของลูกค้า (Whats) กับเทคนิคที่ใช้ในการตอบสนองต่อความต้องการ (Hows) โดยจะอยู่ในรูปของตารางเมตริกซ์

6. Technical correlation เป็นส่วนที่จะต้องทำการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค QFD เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคที่ใช้ในการผลิต เพื่อให้ผู้บริกรมมองเห็นภาพรวมของเทคนิค โดยจะอยู่ในรูปของตารางเมตริกซ์แนวเฉียงซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ความเชื่อมต่อกัน

ความเชื่อมต่อกัน	สัญลักษณ์	คุณค่า	ไม่มี
ไม่มีความเชื่อมต่อกัน	ไม่มี	0	ไม่มี
มีความเชื่อมต่อกันเล็กน้อย		,	มีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพมาก แต่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก หรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลยในการคาดการณ์ความพึงพอใจของลูกค้า
มีความเชื่อมต่อกันปานกลาง		,	มีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพมาก แต่มีการเปลี่ยนแปลงน้อย ในการคาดการณ์ความพึงพอใจของลูกค้า
มีความเชื่อมต่อกันสูง		9	มีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพน้อย แต่มีการเปลี่ยนแปลงมาก ในการคาดการณ์ความพึงพอใจของลูกค้า



ภาพที่ 2.4 ความสัมพันธ์ตัวอย่างระหว่างตัวแทนลักษณะเฉพาะต่างๆ

ที่มา : ชาตรี หอมเขียว (2552)

สัญลักษณ์ที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ของตัวแทนลักษณะเฉพาะแสดงดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ความหมายของสัญลักษณ์ด้านความเกี่ยวเนื่องในทางเทคนิค

สัญลักษณ์	ความหมาย
ช่องว่าง	มีความสัมพันธ์ต่อกันมาก
ช่องว่าง	มีความสัมพันธ์ต่อกันน้อย
ช่องว่าง	ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน

7. Technical matrix ในส่วนนี้จะประกอบด้วยข้อมูลทั้งหมด 2 ส่วนที่สำคัญ คือ

- การกำหนดเป้าหมายในการออกแบบ

- น้ำหนักของค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคซึ่งจะเป็นการ

บอกความสำคัญของข้อกำหนดทางด้านเทคนิคที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการ ซึ่งสามารถพิจารณาจากลำดับความสำคัญโดยเปรียบเทียบของข้อกำหนดทางเทคนิคใดๆ สามารถแบ่งการคำนวณออกเป็น 2 ข้อ คือ

ก. คำนำน้หนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์

(Absolute technical requirement important) สามารถคำนวณหาได้ตามสมการที่ 2.1

$$A = \sum(B \times C) \quad \dots\dots\dots\text{สมการที่ 2.1}$$

โดยที่ A = น้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์

B = ความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางด้านเทคนิคต่อความต้องการของ

ผู้ใช้บริการ

C = ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น

ข. คำนำน้หนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ

(Relative technique requirement important) สามารถคำนวณหาได้ตามสมการที่ 3

$$Z = \frac{X}{\sum Y} \times 100 \quad \dots\dots\dots\text{สมการที่ 2. 2}$$

โดยที่ Z = น้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ

X = น้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ของหัวข้อ

นั้นๆ

Y = น้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดเทคนิคสมบูรณ์

2.3.3 เมตริกซ์พื้นฐานของการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ

เมตริกซ์พื้นฐานของการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ และลักษณะการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างเมตริกซ์ การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพจะมีเครื่องมือพื้นฐานที่สำคัญ คือ เมตริกซ์ โดยในหนึ่งเมตริกซ์พื้นฐานจะมีองค์ประกอบหลักของข้อมูล 5 ส่วน ได้แก่

1. วัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย (Whats)

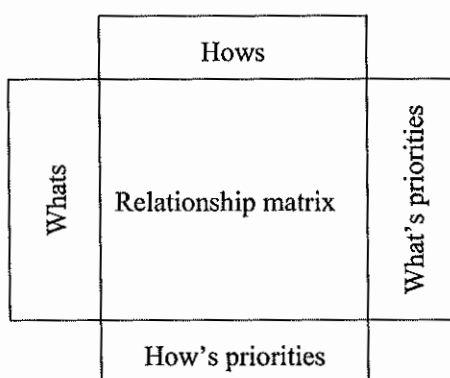
2. ความสำคัญของวัตถุประสงค์ (What's priorities)

3. วิธีการตอบสนอง (Hows)

4. ความสำคัญของวิธีการตอบสนอง (How's priorities)

5. ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์กับวิธีการตอบสนอง (Relationship matrix)

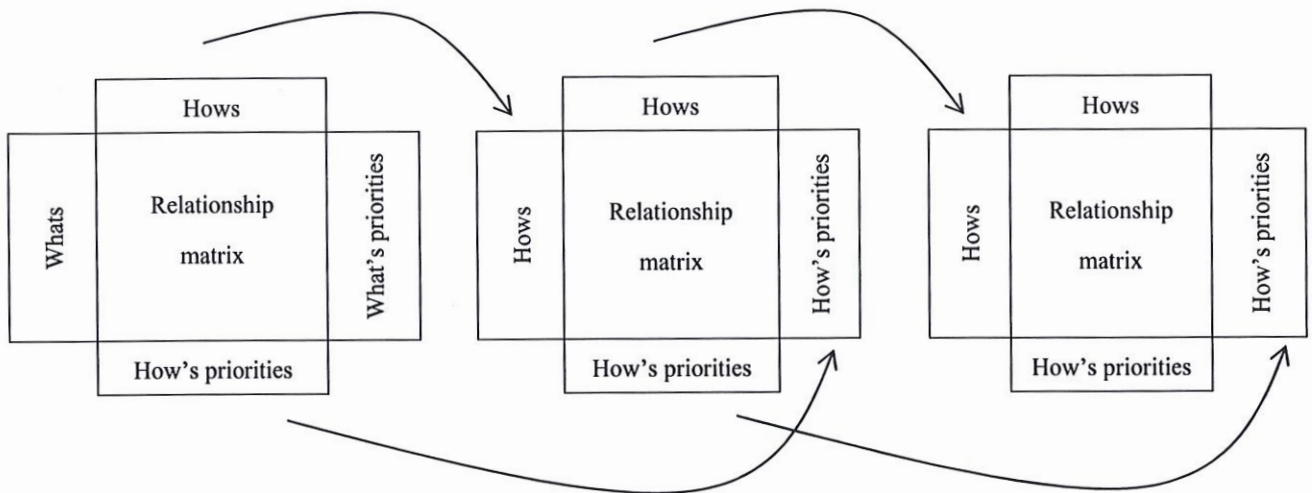
โดยเริ่มต้นจากวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ถูกคัดต้องการ ซึ่งระบุไว้ทางด้านซ้ายของเมตริกซ์ และมีการจัดเรียงลำดับความสำคัญแสดงไว้ทางด้านขวาของเมตริกซ์ ส่วนวิธีการตอบสนองของวัตถุประสงค์นั้นๆ จะระบุไว้ด้านบนของเมตริกซ์ และมีการจัดเรียงลำดับความสำคัญซึ่งแสดงไว้ทางด้านล่างของเมตริกซ์ โดยความสำคัญที่ได้มาจากความสัมพันธ์ระหว่าง Whats และ Hows จะระบุไว้ในช่องตรงกลางของเมตริกซ์ ซึ่งทั้งหมดได้แสดงไว้ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 เมตริกซ์พื้นฐานของ QFD

ที่มา : วรากรณ์ พกนันท (2546)

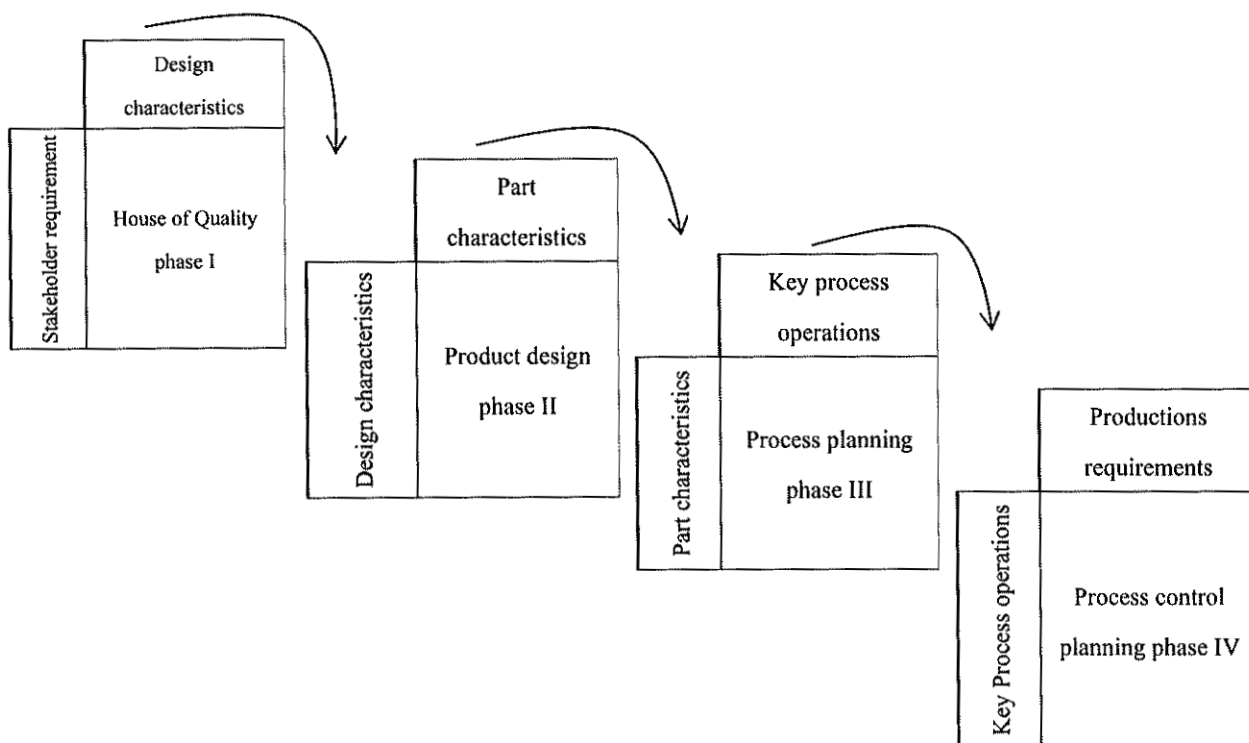
การดำเนินงานตามเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพจะสมบูรณ์ได้ต้องอาศัยการส่งผ่านของข้อมูลระหว่างเมตริกซ์ ซึ่งข้อมูลที่จะต้องส่งผ่านระหว่างเมตริกซ์ คือ Hows และ How's priorities ของเมตริกซ์ก่อนหน้า โดยแสดงการส่งผ่านของข้อมูลระหว่างเมตริกซ์ได้ภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 การส่งผ่านข้อมูลระหว่างเมตริกซ์
ที่มา : วราภรณ์ พกพนธ์ (2546)

2.3.4 กระบวนการแปรข้อมูลแบบ Four-phase model

กระบวนการของเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพโดยทั่วไปแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบหลัก คือ แบบ Matrix of matrices และแบบ Four-phase model ซึ่งรูปแบบกระบวนการของเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพที่นิยมใช้กันจะเป็นแบบ Four-phase model โดยเป็นการใช้อนุกรมของเมตริกซ์ เพื่อการพัฒนาระบวนการซึ่งประกอบด้วย 4 เฟส ได้แก่ การวางแผนการผลิตภัณฑ์ (Product planning) การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product design) การวางแผนกระบวนการ (Process planning) และการวางแผนการควบคุมกระบวนการ (Process control planning) ซึ่งในแต่ละอุตสาหกรรมอาจจะมีการไหลของข้อมูลที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับการนำไปประยุกต์ใช้ให้มีความเหมาะสมกับอุตสาหกรรมนั้นๆ โดยทั่วไปจะพัฒนาจากรูปแบบเดียวกัน ดังแสดงใน ภาพที่ 2.7 ภายในแต่ละเฟส ผลลัพธ์ที่ได้จะออกมาในรูปของลักษณะคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ ซึ่งหามาจากข้อมูลป้อนเข้า (Input) และความสัมพันธ์กับข้อมูลป้อนเข้าที่แสดงในรูปของเมตริกซ์ โดยค่าตัวเลขจะกำหนดให้กับความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น เพื่อให้สามารถจัดลำดับความสำคัญกับผลลัพธ์ที่ได้ จะอยู่ในรูปแบบของคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญต่อลูกค้า โดยแนวความคิดต่างๆ ที่นำเสนอเพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จะส่งผ่านเป็นข้อมูลป้อนเข้าในเฟสถัดไป ดังนั้นทำให้เชื่อมั่นได้ว่าแนวคิดต่างๆ ที่นำเสนอจะได้รับการพิจารณาและผ่านการวิเคราะห์แล้ว ซึ่งการตัดสินใจทั้งหมดที่เกิดขึ้นจะสะท้อนให้เห็นถึงความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 2.7 การไหลของข้อมูลผ่าน 4 เฟสของ QFD
ที่มา : วรากรณ์ พกนันท (2546)

1. Phase I การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product planning) หรือบ้านแห่งคุณภาพ ซึ่งเป็นเมตริกซ์ที่ใช้สำหรับแปลความต้องการของลูกค้า (Stakeholder requirement) ที่ได้มาให้อยู่ในรูปของความต้องการทางด้านเทคนิค (Technical requirement) ซึ่งเป็นลักษณะหรือคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ โดยจะใช้ตัววัดสมรรถนะ (Performance measures) แทนคุณลักษณะทางคุณภาพ ซึ่งจะแสดงในรูปของผลลัพธ์ที่สามารถวัดค่าได้ และจัดลำดับความสำคัญในการปรับปรุงและพัฒนา SQC โดยมีการตั้งเป้าหมายของการปรับปรุง (Target value) พร้อมทั้งทำการเปรียบเทียบศักยภาพของกลุ่มที่สำคัญ (Performance Measure Technical Importance: PMTI) ซึ่งทั้ง SQC และ PMTI จะต้องนำไปใช้ใน phase II

2. Phase II การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product design) เป็นเมตริกซ์ที่ใช้สำหรับแปลความต้องการทางด้านเทคนิคที่ได้มาจากบ้านแห่งคุณภาพให้อยู่ในรูปของความต้องการหรือคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ (Part characteristics) และแยกส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการพิจารณา ซึ่งอาจจะต้องอาศัยแผนผังต้นไม้ (Tree diagram) ช่วยในการแยกย่อยประกอบดังกล่าว โดยจะมีความสำคัญต่อการออกแบบและการคำนวณค่า Part characteristics importance ซึ่งเป็นตัววัดผลคุณลักษณะ และทั้งสองคุณลักษณะจะต้องนำไปใช้ใน phase ถัดไป

3. Phase III การวางแผนกระบวนการ (Process planning) เป็นเมตริกซ์ที่ใช้ในขั้นตอนการแปรความต้องการหรือคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่ได้มาจากการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในรูปของความต้องการหรือคุณสมบัติทางด้านกระบวนการ (Key process operations) และเป็นขั้นตอนการระบุพารามิเตอร์ของกระบวนการ (Process parameters) ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการผลิตเพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้อยู่ในรูปของพารามิเตอร์ของกระบวนการ โดยจะเริ่มต้นจากกระบวนการหลังและหากระบวนการย่อยที่จำเป็นในการป้อนข้อมูลเข้าสู่กระบวนการหลัก และระบุขั้นตอนการปฏิบัติงานของกระบวนการย่อยแต่ละชิ้นส่วนลงในตารางเมตริกซ์ และระบุพารามิเตอร์ที่สำคัญของกระบวนการซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับชิ้นส่วนย่อยโดยผลลัพธ์ที่ได้เป็นพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญต่อกระบวนการซึ่งนำไปใช้ใน phase สุดท้าย

4. Phase IV การวางแผนการควบคุมกระบวนการ (Process control planning) เป็นเมตริกซ์ที่ใช้ในการนำเอาความต้องการหรือคุณสมบัติทางด้านกระบวนการที่ได้มาจากการวางแผนกระบวนการมาออกแบบและกำหนดวิธีในการควบคุมการผลิต

2.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้เทคนิค QFD

The Japanese of Society for Quality Control (JSQC) ซึ่งเป็นสมาคมด้านการควบคุมคุณภาพของญี่ปุ่น ได้สรุปผลของการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD จาก 80 โรงงานอุตสาหกรรมในประเทศญี่ปุ่นตั้งแต่ปี 1975 ถึง 1987 มีดังนี้ ช่วยวางแผนด้านคุณภาพและการออกแบบ เป็นการเปรียบเทียบเชิงวิเคราะห์ด้านผลิตภัณฑ์กับคู่แข่ง สมาคมสามารถผลิตภัณฑ์ใหม่โดยวิเคราะห์จากคู่แข่งได้ เป็นการวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพจากตลาด เป็นการสื่อสารด้านคุณภาพเกี่ยวข้องกับข้อมูลของกระบวนการถัดมา เป็นการกระจายข้อมูลด้านการออกแบบสู่ฝ่ายผลิต สามารถชี้จุดควบคุมที่สำคัญสำหรับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ลดปัญหาเริ่มต้นที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพ ลดการเปลี่ยนแปลงด้านการออกแบบ ลดเวลาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ลดต้นทุนในการผลิต และทำให้ส่วนแบ่งการตลาดเพิ่มขึ้น (Akao, 1997)

จากการศึกษาประโยชน์ของเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ผู้วิจัยสรุปประโยชน์ที่ได้ มีดังนี้

1. สามารถเน้นความสำคัญของลูกค้าโดยการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพนำข้อมูลป้อนกลับจากลูกค้ามาศึกษาและพยายามระบุความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าออกมา และค้นหาวีธีที่จะทำให้บรรลุความต้องการดังกล่าวอย่างเหมาะสม ทำให้ความผิดพลาดในเรื่องผลิตภัณฑ์ใหม่มีคุณภาพไม่ตรงกับความต้องการของลูกค้าลดลง

2. ช่วยจัดโครงสร้างของข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม ซึ่งสามารถนำมาใช้งานได้ง่ายและเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงผลงาน โครงสร้างของข้อมูลเหล่านี้จะทำให้การทำงานดำเนินต่อไปได้โดยไม่หยุดชะงัก นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพยังยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากโครงสร้างของเมทริกซ์เอื้ออำนวยต่อการเพิ่มหรือลดขนาดได้ตามข้อมูลที่ป้อนเข้าเมทริกซ์

3. ทำให้เกิดการทำงานเป็นทีม เนื่องจากการตัดสินใจจะขึ้นอยู่กับมติของเสียงส่วนใหญ่จึงเกิดเป้าหมายร่วมกัน สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการออกความคิดเห็น เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นการประสานงานความร่วมมือทำให้เกิดความราบรื่น และความถูกต้องชัดเจนในการดำเนินการออกแบบและการผลิต

4. การจัดการสารสนเทศของการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพช่วยให้องค์กรจัดโครงสร้างเกี่ยวกับสารสนเทศที่เกี่ยวข้องได้โดยการเขียนข้อมูลจำนวนมากลงบนกระดาษแผ่นเดียวในการทำวิเคราะห์ ทำให้ง่ายต่อการพัฒนาเนื่องจากสามารถมองเห็นภาพรวมของข้อมูลทุกๆ ด้าน ได้ครบในเวลาอันรวดเร็วและสามารถทบทวนซ้ำใหม่ ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ขึ้นได้

5. ในการออกแบบหลักสูตรถ้าหากต้องการข้อมูลให้ครบถ้วนจากแบบสอบถาม ต้องใช้แบบสอบถามจำนวนมากและจะทำให้เกิดปัญหาในการตอบแบบสอบถามไม่ตรงกับความต้องการจริง แต่ถ้าใช้เทคนิค QFD ช่วยลดจำนวนแบบสอบถามและได้คำตอบที่มาจากความต้องการจริงของผู้ตอบแบบสอบถาม

6. สามารถวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าเชิงลึก เช่น การพิจารณาถึงข้อกำหนดทางเทคนิค เพื่อช่วยตอบสนองตรงความต้องการของลูกค้า ตลอดจนมีการตั้งเป้าหมายทางด้านเทคนิคซึ่งเป็นตัววัดความสำเร็จของหลักสูตร รวมไปถึงการกำหนดทิศทางการปรับปรุงเพื่อนำไปพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมต่อไป

2.5 ข้อควรระวังในการทำ QFD

มณฑลีสานนันท์ (2544) พบว่าการทำ QFD ต้องใช้ข้อมูลหลายด้าน ดังนั้นจึงควรประกอบด้วยทีมออกแบบที่มาจากหลายฝ่าย เพื่อเตรียมข้อมูลที่ต้องการในการสร้างตารางในทางปฏิบัติพบว่าทีมที่มีแต่วิศวกร จะประสบปัญหาแรกเริ่มในการทำความเข้าใจกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งในที่นี้ต้องอาศัยความรู้ทางด้านการตลาด ส่วนที่มีแต่การตลาดก็จะประสบปัญหาในการแปลงความต้องการของลูกค้าให้เป็นข้อกำหนดทางด้านวิศวกรรม ดังนั้นทีม QFD จึงต้องมาจากหลายฝ่ายด้วยกัน

ในการสร้างตาราง QFD ไม่ควรสร้างตารางที่ใหญ่เกินไปเพราะจะทำให้ยุ่งยากต่อการนำไปใช้ ทั้งนี้ควรจำกัดขนาดไม่เกิน 50 แถวและคอลัมน์ และในการสร้าง QFD ให้ง่ายขึ้นนั้นสามารถทำได้โดยการสร้างตาราง QFD ที่ระดับต่างๆ กันของตัวผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างเช่น ในการออกแบบรถยนต์เราสามารถสร้างบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ) สำหรับรถยนต์ทั้งคัน โดยข้อมูลที่ใส่ในตารางอาจรวมถึงความกว้างยาวทั้งหมด น้ำหนักในตัวรถ และการปลดล็อกง่าย จากนั้นเราสามารถแตกย่อยออกเป็นข้อกำหนดระหว่างประตู และสร้างบ้านแห่งคุณภาพขึ้นมาอีกตารางหนึ่งสำหรับประตูรถยนต์ เมื่อถึงการปลดล็อกง่าย อาจแตกเป็นตารางย่อยสำหรับข้อกำหนดเกี่ยวกับระบบอิเล็กทรอนิกส์ก็ได้ นั่นคือเราสามารถสร้างบ้านแห่งคุณภาพได้หลายตารางโดยการแบ่งผลิตภัณฑ์ออกเป็นส่วนประกอบย่อย

2.6 การสำรวจความต้องการของลูกค้า

รุจเรข กาญจนรุจวิวัฒน์ (2542 อ้างโดย ณัฐกาญจน์ พรหมสุวรรณ, 2545) ได้กล่าวถึงขั้นตอนแรกในการทำ QFD คือการระบุว่าลูกค้าหรือผู้มีอิทธิพลคือใคร ทุกๆ คนไม่ว่าจะเป็นผู้ซื้อ ผู้ใช้หรือทำงานกับผลิตภัณฑ์ควรจะได้รับพิจารณาให้ทุกคนที่เป็นลูกค้าทั้งสิ้น ดังนั้นทั้งผู้สั่งซื้อ ผู้ใช้ ผู้ขายปลีก วิศวกรฝ่ายขายบริการ และโรงงานผู้ผลิต ล้วนสามารถแสดงเสียงเรียกร้องของลูกค้า (Voice of customer) ได้ทั้งนั้น ขั้นตอนในการหาเสียงของลูกค้ามีขั้นตอนดังนี้

2.6.1 การพิจารณาระบุกลุ่มเป้าหมาย

1. ตลาดเป้าหมาย (Determine the target market) ต้องเริ่มสำรวจตลาดเป้าหมาย
2. ศึกษาข้อมูลความต้องการของประชากร (Demographics need to be established) การศึกษาถึงประชากรโดยการสุ่ม จะสามารถบอกได้ถึงแนวโน้มในการซื้อ ซึ่งสิ่งที่ต้องการทราบได้แก่ อายุ ระดับรายได้ เป็นต้น
3. องค์กรที่ทำหน้าที่ในการสำรวจต้องไม่เกี่ยวข้องกัน (Use a nonaffiliated survey organization) เพื่อไม่ให้ข้อมูลที่ได้มีทัศนคติที่ไม่ดีเกินไป จึงไม่ควรใช้องค์กรที่มีความเกี่ยวข้องต่อกัน อาจใช้องค์กรที่ทำหน้าที่สำรวจความต้องการตลาดเข้ามาทำหน้าที่ โดยจะต้องมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์หรือบริการเป็นอย่างดี เพื่อให้ได้ประโยชน์จากการสัมภาษณ์สูงสุด

2.6.2 การหาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่จะสำรวจความต้องการของลูกค้า จากสมการที่ 1.1 เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสำรวจหลักสูตรอบรมของกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรมในจังหวัดสงขลา และพนักงาน กฟผ. (รายละเอียดอยู่ในบทที่ 3)

2.6.3 วิธีการรวบรวมความต้องการของลูกค้า

1. การสัมภาษณ์ (Interview) ใช้การคุย 1 ต่อ 1 กับลูกค้า ซึ่งมีการจดบันทึกหรืออัดเทปการสัมภาษณ์ เป็นการเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ในการสัมภาษณ์อาจจะกระทำในสถานที่ที่ลูกค้าใช้ผลิตภัณฑ์ได้ทั้งทางตรงหรือทางโทรศัพท์

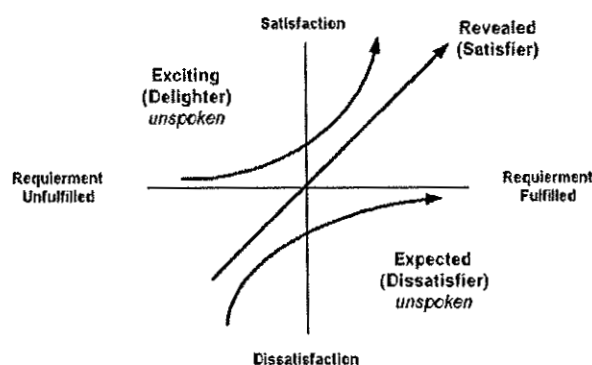
2. การใช้แบบสอบถามจัดส่งไปทางไปรษณีย์ (Mail questionnaires) วิธีนี้จะมีประสิทธิภาพค่อนข้างน้อย เนื่องจากอัตราการตอบรับและส่งคืนมีน้อยมากคือ ประมาณ 15-50% ของแบบสอบถามที่ส่งไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความยาวของแบบสอบถาม และความน่าสนใจ

3. สำรวจจากข้อร้องเรียนของลูกค้า โดยส่วนมากบริษัทใหญ่จะมีหน่วยงานเก็บข้อร้องเรียนของลูกค้า ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกลไกการควบคุมคุณภาพ การนำสิ่งที่ลูกค้าไม่พอใจจากผลิตภัณฑ์หรือบริการเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นการใช้ข้อมูลจากข้อร้องเรียนจึงมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์เช่นกัน

อย่างไรก็ตามในการในการสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์ไม่ควรถามคำถามด้วยคำชี้นำ เพราะข้อมูลความต้องการของลูกค้าที่ได้จะมีทัศนคติไม่ดีหรือดีเกินไปเนื่องจากผู้สัมภาษณ์เอง

2.6.4 ความเข้าใจเกี่ยวกับความต้องการของลูกค้า

ความต้องการของลูกค้าภายใน มีความสำคัญมากในการดำเนินงาน QFD ซึ่งการทำความเข้าใจเกี่ยวกับความต้องการของลูกค้า สามารถพิจารณาได้จากแบบจำลองของ Kano ดังแสดงในภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 Kano's Diagram

ที่มา : Akao (1997)

1. Dissatisfies เป็น “Expected quality” ลูกค้าจะคาดหวังว่าจะต้องมี เมื่อไม่มีจะทำให้เกิดความไม่พึงพอใจ แต่ถ้ามีจะไม่ก่อให้เกิดความพึงพอใจเพิ่มขึ้น เพราะคิดว่าเป็นสิ่งที่ต้องมี เป็นปกติ ซึ่งลูกค้าไม่บอกแต่จะรู้ได้จาก Customer’s complaints

2. Satisfiers เป็น “Desire quality” เป็นสิ่งที่ลูกค้าต้องการและมักบอกกับผู้ผลิต ซึ่งลักษณะนี้จะมีเพิ่มขึ้น (เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น) จะก่อให้เกิดความพึงพอใจของลูกค้ามากขึ้น

3. Delighters เป็น “Exciting quality” เป็น “Unexpected quality” เป็นสิ่งที่ลูกค้าไม่คาดหวัง แต่ถ้ามีจะก่อให้เกิดความพึงพอใจอย่างมาก และมักจะก่อให้เกิดตลาดใหม่ เมื่อเวลาผ่านไปคู่แข่งสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีลักษณะใกล้เคียงกับลักษณะที่เป็น Delighters ลูกค้าจะเกิดความรู้สึกว่าเป็นสิ่งที่ควรมี ลักษณะนั้นจะเปลี่ยนเป็น Satisfiers

2.7 เครื่องมือทางคุณภาพที่ช่วยในการจัดกลุ่มความต้องการ

เครื่องมือ หมายถึง สิ่งที่สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ ในงานวิจัยนี้ใช้เครื่องมือทางคุณภาพ 2 เครื่องมือ มาช่วยในการจัดกลุ่มความต้องการของผู้ใช้บริการ โดยให้มีความใกล้เคียงกับการตัดสินใจของมนุษย์มากที่สุด ดังนี้

2.7.1 แผนผังกลุ่มเชื่อมโยง (Affinity diagram)

ดังแสดงในภาพที่ 2.9 ใช้เมื่อพูดถึงเรื่องที่เป็นหลักใหญ่ จะเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับช่วยแก้ไขความสับสนและการนำปัญหามาสร้างเป็นภาพที่ชัดเจนเป็นหนทางที่จะจัดวางและจัดโครงสร้างปัญหาเมื่อเกิดสถานการณ์ที่มีรายละเอียดมาก ตัดสินไม่ได้ แผนผังนี้ทำได้โดยการรวบรวมข้อเท็จจริงทั้งหลาย ความคิดเห็นในรูปแบบของข้อมูลที่เป็นคำพูด และสังเคราะห์เข้าด้วยกันเป็นแผนผังเดียวบนฐานของการเชื่อมโยงตามธรรมชาติ โดยประโยชน์ของผังนี้ คือ เทคนิคการจัดระเบียบที่มีประสิทธิภาพสำหรับนำกลุ่มเข้ามามีส่วนร่วม ข้อดีของแผนผังกลุ่มเชื่อมโยงมีดังต่อไปนี้

1. ทำให้สามารถขุดปัญหาขึ้นมาโดยถ่วงกรองข้อมูลที่เป็นคำพูดจากสถานการณ์อันยุ่งเหยิงและจัดแยกออกเป็นกลุ่มตามธรรมชาติ

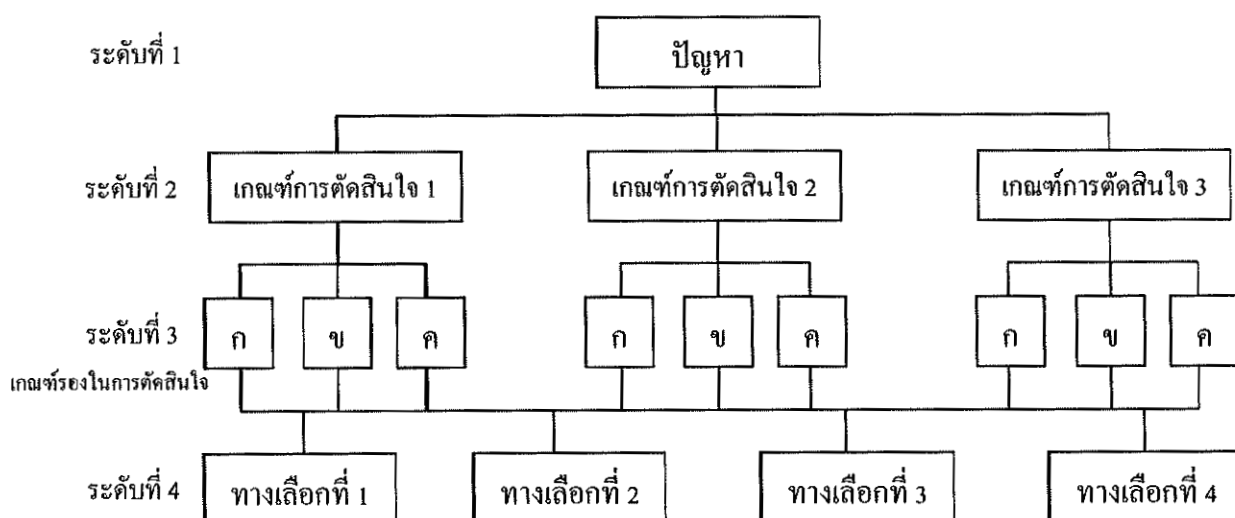
2. ช่วยทำให้เกิดความคิดแหวกแนว (Breakthrough) การกระตุ้นให้เกิดความคิดใหม่ๆ

3. เปิดทางให้ปัจจัยสำคัญ (Essence) ของปัญหาถูกเจาะได้อย่างแม่นยำ และแน่ใจว่าทุกคนที่เกี่ยวข้องสังเกตปัญหาอย่างชัดเจน

4. การรวบรวมความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่มทุกคนเข้าด้วยกัน แผนผังนี้จะช่วยโอบอุ้มวิญญาณแห่งกลุ่ม (Team spirit) ยกระดับการรับรู้ของทุกคนและกระตุ้นกลุ่มให้ลงมือทำ

2.7.2 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic hierarchy process: AHP)

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์เป็นกระบวนการตัดสินใจหรือเรียงลำดับการเลือกของปัญหาโดยการวินิจฉัยเพื่อหาสาเหตุ ซึ่งรูปแบบการวินิจฉัยได้สร้างขึ้นมาจากการเลียนแบบวิธีการตัดสินใจของมนุษย์ โดยมีหลักการที่สำคัญ คือ ช่วยให้ผู้ตัดสินใจจัดโครงสร้างของปัญหาที่มีความซับซ้อนให้อยู่ในแผนภูมิลำดับชั้นซึ่งเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่มนุษย์ใช้ในการตัดสินใจ แผนภูมินี้สามารถแบ่งออกเป็นหลายระดับชั้นขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของปัญหาและแต่ละระดับชั้นประกอบไปด้วยกลุ่มของปัจจัยต่างๆ โดยทั่วไปแผนภูมิลำดับชั้นประกอบไปด้วยเป้าหมายหรือปัญหา เกณฑ์ในการตัดสินใจหรือวัตถุประสงค์ และทางเลือก (วราภรณ์ พกนนท์, 2546) ซึ่งสามารถแสดงรูปแบบของแผนภูมิลำดับชั้นที่ใช้ประกอบการตัดสินใจ ได้ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 แผนภูมิลำดับชั้นที่ใช้ประกอบการตัดสินใจ

ที่มา : วราภรณ์ พกนนท์ (2546)

ในงานวิจัยนี้ได้นำกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มาประยุกต์ใช้ในการให้ลำดับและน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร (Stakeholder importance) ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นข้อมูลในการกำหนดระดับความสำคัญของความต้องการแต่ละกลุ่ม สำหรับการนำเทคนิคดังกล่าวมาใช้เพื่อให้คะแนนความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร โดยมีโครงสร้างในการตัดสินใจใกล้เคียงมนุษย์มากที่สุด

2.8 การออกแบบแบบสอบถาม (Questionnaire)

แบบสอบถามเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในหลายๆ เครื่องมือ ที่ใช้รวบรวมข้อมูล ปกติใช้กันมากในการวิจัยภาคสนาม เช่น การสำรวจสำมะโนประชากร และการวิจัยอื่นๆ ที่ผู้วิจัย ต้องเข้าไปเกี่ยวข้องกับบุคคลหรือสิ่งแวดล้อมที่จะทำการวิจัย แบบสอบถามนับว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างยิ่ง เพราะใช้บันทึกข่าวสาร ความรู้สึกนึกคิดและทัศนคติ (Attitude) ของประชากร โดยตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้แล้วย่อมส่งผลให้การวิจัยบรรลุผลสำเร็จ

2.8.1 ลักษณะของแบบสอบถาม แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ

1. แบบที่เป็นคำถามแท้ๆ (Questionnaires) ได้แก่ วิธีวางคำถามข้อที่ต้องการลงไปตามลำดับตั้งแต่ต้นจนจบ ซึ่งคำถามเหล่านี้จะนำไปสัมภาษณ์ด้วยตัวเองหรือส่งทางไปรษณีย์ เพื่อให้ผู้สำรวจกรอกกลับคืนมาก็ได้

2. แบบตารางสำรวจ (Survey Schedule) หมายถึง ผู้วิจัยจะต้องรวบรวมคำถามต่างๆ ประกอบขึ้นเป็นตาราง โดยออกแบบตารางพร้อมทั้งใส่หัวข้อต่างๆ ที่จะถามลงในตารางเหล่านั้น เพื่อให้กรอกตามรายงานต่างๆ โดยลงให้ตรงกับปัญหาแต่ละข้อในแต่ละตาราง (โดยส่วนมากจะเป็นตัวเลข) การสำรวจแบบนี้ยุ่งยากกว่าแบบแรก ซึ่งผู้สำรวจจะต้องกรอกคำตอบในตารางเองด้วย เพราะถ้าได้ผู้ตอบกรอกเองอาจผิดพลาดได้ง่าย อย่างไรก็ตามแบบฟอร์มทั้งสองอาจใช้สลับกันหรือรวมกันได้ ซึ่งบางตอนอาจจะมีคำถามสั้นๆ หรือบางตอนมีตารางแทรกบ้างก็ได้ ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ต้องการ

2.8.2 ข้อดีของแบบสอบถาม

1. การเก็บข้อมูลรวบรวมด้วยแบบสอบถาม จะช่วยให้ได้ข้อมูลในลักษณะหรือแบบเดียวกัน (Uniformity) และถือได้ว่าเป็นคำถามที่เป็นความจริง (Fact) เป็นข้อมูลประเภทปฐมภูมิ (Primary data)

2. การรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามได้ผลดีกว่าวิธีอื่น ในกรณีที่ประชากรมากและประชากรนั้นมีลักษณะกระจัดกระจาย ไม่สะดวกแก่การเดินทางไปติดต่อ สามารถส่งทางไปรษณีย์ได้ นับเป็นการประหยัดทั้งกำลังคน เวลา และงบประมาณ

3. ช่วยให้ผู้ตอบมีอิสระในการตอบมาก ไม่ต้องเผชิญหน้ากับผู้สัมภาษณ์ ตอบในเวลาว่าง และคิดหาคำตอบด้วยความสุขุมรอบคอบได้มากกว่า

4. เป็นประโยชน์ในการสัมภาษณ์ คือช่วยให้ผู้สัมภาษณ์ใช้เป็นแนวทางในการถามจะได้ถามภายในขอบข่ายของปัญหาที่ตั้งไว้เท่านั้น

5. ช่วยต่อการวิเคราะห์ เมื่อได้ข้อมูลแล้วก็สามารถตรวจสอบข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและข้อมูลไม่กระจัดกระจายมากนัก

2.8.3 เทคนิคการตั้งคำถาม

1. ควรตั้งคำถามชนิดที่ตอบง่ายๆ หรือสิ่งที่อยู่รอบๆ ตัวก่อนทั้งนี้เพื่อเป็นการจูงใจและตั้งใจที่จะตอบข้ออื่นๆ ต่อไป

2. ควรตั้งคำถามชนิดที่ผู้ตอบมีส่วนได้ส่วนเสีย จึงจะทำให้เขามีความเต็มใจที่จะให้คำตอบ

3. ควรตั้งคำถามให้สั้น กระชับ เข้าใจง่ายและได้ใจความ

4. ควรตั้งคำถามให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของเรื่องวิจัย หรือตั้งคำถามเพื่อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสมมติฐานการวิจัยเท่านั้น

5. ควรตั้งคำถามชนิดที่จะนำตัวเลขมาสรุปตารางวิเคราะห์ได้ง่ายโดยเฉพาะควรใช้คำถามประเภทคำถามปิด (Close-ended) ให้มาก

6. การตั้งคำถาม คำถามหนึ่งควรบรรจุประเด็นเดียวอย่าให้มีหลายประเด็นใหญ่ในหนึ่งคำถาม เพราะจะทำให้ผู้ตอบสงสัยว่าจะต้องตอบอย่างไรกันแน่ ทำให้เกิดความสับสนจึงตอบไม่ตรงประเด็น

7. ควรตั้งคำถามโดยใช้ภาษาธรรมดาๆ หรือภาษาท้องถิ่นนั้นๆ เช่น ได้ข่าวก็หมื่น (ภาคอีสาน) ไม่ควรถามใช้ศัพท์ทางวิชาการ ได้ข่าวก็เปอร์เซ็นต์ หรือมีปริมาณการผลิตเท่าไร ควรถามว่าเมื่อปีกลายในเนื้อที่หนึ่งไร่ได้ข้าวกี่ถัง เป็นต้น

8. ไม่ควรตั้งคำถามชนิดที่จะทำให้ผู้ตอบมีความเอนเอียงไปในทางใดทางหนึ่งเป็นอันขาด (Bias) เช่น ท่านมีรายได้พอแก่การครองชีพหรือไม่ ถ้าเป็นชาวบ้านก็คงตอบว่าไม่พอทางที่ดีควรถามว่าท่านมีค่าใช้จ่ายเท่าไร และมีรายได้เท่าไร แล้วนำมาบวกลบกันเองก็จะรู้ว่าพอหรือไม่

9. ควรตั้งคำถามให้ต่อเนื่องสัมพันธ์ หรือเรียงลำดับกันตลอดไปเหมือนลูกโซ่ เช่น เรื่องหนี้สินก็ควรถามเกี่ยวกับแหล่งเงินกู้ จำนวนเงิน ระยะเวลา และอัตราดอกเบี้ย เป็นต้น ให้จบเป็นเรื่องราวๆ ไป

2.8.4 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามมีดังนี้

1. ผู้ทำการวิจัยต้องศึกษาเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยให้กว้างขวางมากที่สุดก่อนไม่ว่าจะเป็นหนังสือ บทความ เพื่อให้มีความรู้พื้นฐาน เป็นประโยชน์ในการตั้งคำถาม และจะได้ไม่ตกหล่นประเด็น

2. พิจารณาถึงแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยที่กำหนดไว้

3. รูปแบบคำถามที่นิยมใช้ในการวิจัยอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

- คำถามปิด (Close-ended question) คือ คำถามที่ผู้ตั้งได้ตั้งคำถามพร้อมทั้งคำตอบไว้แล้ว เพื่อให้ผู้ตอบเลือกตอบเฉพาะข้อความที่ต้องการ ซึ่งคำถามประเภทนี้ ยังสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทย่อย ดังนี้

ก. คำถามประเภทที่ต้องการให้ตอบรับหรือปฏิเสธ (Yes-no question) เป็นคำถามที่ง่ายที่สุด คือ เป็นคำถามสั้นๆ แล้วให้ตอบรับหรือปฏิเสธเท่านั้น เช่น

ที่โรงงานท่านมีไฟฟ้าดับหรือไม่	
☐	มี
☐	ไม่มี

ภาพที่ 2.11 รูปแบบคำถามตอบรับหรือปฏิเสธ (Yes-no question)

ดัดแปลงจาก : ชาตรี หอมเขียว (2552)

ถ้าต้องการคำตอบมากกว่านี้ก็อาจตั้งคำถามเพิ่มเติมไปอีกว่า ถ้าท่านมีไฟฟ้าดับ.....ครั้ง สาเหตุของปัญหามาจากอะไรบ้าง ระบุชื่อสาเหตุ.....เป็นต้น แต่ถ้าผู้ตอบตอบว่าไม่มี คำถามเพิ่มเติมเหล่านี้ก็ไม่ต้องตอบ

ข. คำถามประเภทเพื่อเลือก (Check list question) คำถามประเภทนี้จะต้องตั้งไว้หลายๆ ข้อเพื่อให้ตรงกับความรู้สึกของผู้ตอบ เป็นคำถามสำหรับวัดความรู้สึกของผู้ตอบ ซึ่งคำถามประเภทนี้สามารถแยกออกเป็นข้อย่อยๆ ได้ 3 ชนิด คือ

(1) คำถามที่ให้เลือกตอบเพียงข้อเดียว (Check one) คำถามชนิดนี้เราตั้งไว้หลายๆ อัน แต่ให้ผู้ตอบมีทางเลือกหรือเช็คได้เพียงอันเดียว เช่น

ท่านชอบกีฬาใดมากที่สุด (ตอบได้เพียงข้อเดียว)

☐ วิ่ง
 ☐ ว่ายน้ำ
 ☐ ยิงปืน
 ☐ อื่นๆ ระบุ

ภาพที่ 2.12 รูปแบบคำถามที่ให้เลือกตอบเพียงข้อเดียว (Check one)

ดัดแปลงจาก : ชาตรี หอมเขียว (2552)

(2) คำถามที่ให้เลือกตอบได้หลายข้อ (Multiple choice) คำถามชนิดนี้ตั้งไว้หลายข้อและให้ผู้ตอบมีสิทธิเลือกได้หลายข้อเช่นเดียวกัน

ท่านเคยได้รับการบริการด้านไฟฟ้าในเรื่องใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ แก้ไขไฟฟ้าดับ
 ☐ ติดตั้งมิเตอร์
 ☐ อนุรักษ์พลังงาน
 ☐ อื่นๆ ระบุ

ภาพที่ 2.13 รูปแบบคำถามที่ให้เลือกตอบได้หลายข้อ (Multiple choice)

ดัดแปลงจาก : ชาตรี หอมเขียว (2552)

(3) คำถามชนิดให้เลือกตอบตามน้ำหนักความสำคัญ (Rating scal) เป็นคำถามชนิดที่ผู้วิจัยตั้งไว้หลายๆ ข้อเหมือนกัน แต่ให้ตอบหรือตรวจสอบเฉพาะข้อที่เห็นว่าสำคัญ จากมากไปหาน้อย ตามความรู้สึของผู้ตอบ เช่น

ช่องทางที่สะดวกในการติดต่อประสานงาน โปรดใส่ 1,2,3 ฯลฯ (เรียงตามความต้องการ)

☐ โทรศัพท์
 ☐ E-mail
 ☐ Website
 ☐ อื่นๆ ระบุ

ภาพที่ 2.14 รูปแบบคำถามให้เลือกตอบตามน้ำหนักความสำคัญ (Rating scale)

ดัดแปลงจาก : ชาตรี หอมเขียว (2552)

- คำถามเปิด (Open-ended question) เป็นคำถามประเภทที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้ตอบตามใจชอบหรือให้แสดงความคิดเห็นอย่างเสรี โดยตั้งคำถามพร้อมทั้งเว้นที่ว่างไว้ เช่น

ท่านต้องการให้ กฟภ. จัดหลักสูตรการฝึกอบรมใดอีกบ้าง

1.
2.
3.

3. ขั้นลงมือร่างแบบสอบถาม เมื่อทราบประเภทของคำถามดังกล่าวแล้วก็ถึงขั้นตั้งคำถาม ในขณะที่ร่างคำถามผู้วิจัยจะต้องพยายามถามให้อยู่ในขอบข่ายของเรื่องที่จะวิจัย โดยพยายามร่างหรือตั้งคำถามไว้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แล้วลองถามตัวเองว่าถ้าถามแบบนี้จะได้คำตอบอย่างไร ตรงกับเจตนารมณ์ของคำถามหรือไม่ และข้อมูลจะมาสสนับสนุนสมมติฐานเพียงไร เป็นต้น

4. ขั้นตอนการตรวจสอบร่างแบบสอบถาม โดยแบ่งเป็น 2 ตอน คือ

- ตรวจสอบโดยร่างเอง ซึ่งสามารถทำได้ ดังนี้

ก. ตรวจสอบถ้อยคำและประโยคคำถาม (Wording) ว่ามีคำถามซ้ำกันหรือไม่ ถ้อยคำชัดเจนเพียงใด ถ้าถามคำถามนี้จะให้ประโยชน์อย่างไรบ้าง และถ้าไม่จะขาดประโยชน์อย่างไรบ้างเป็นคำถามที่ให้คำตอบตามวัตถุประสงค์หรือสะดวกแก่การรวบรวมตัวเลขหรือไม่ คำถามนี้กว้างเกินไปหรือแบ่งเป็น 2 ข้อหรือไม่ ถ้าเป็นคำถามปิดมีคำตอบให้เลือกครบถ้วนหรือไม่ มีคำถามข้อใดบ้างที่อาจทำให้ผู้ตอบเข้าใจไขว่เขวหรือ คำถามนี้ยากเกินไปหรือไม่ เป็นต้น

ข. การเรียงลำดับ (Sequence of questions) ให้พิจารณาว่า คำถามข้อใดควรขึ้นก่อนและไว้หลัง สำหรับคำถามง่ายๆ ควรขึ้นก่อนเพื่อสร้างความคุ้นเคย และคำถามต่อเนื่องที่อยู่ในเรื่องเดียวกัน ควรเรียงลำดับติดต่อกันไป เพื่อให้ผู้ตอบคิดคำตอบติดต่อกันไปโดยราบรื่น

- ตรวจสอบโดยบุคคลภายนอก เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ที่มีความชำนาญในด้านการวิจัยเรื่องนั้นจริงๆ ได้วิจารณ์และเสนอแนะ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข

5. ขั้นการทดสอบแบบสอบถาม (Pre-test) เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากในการปฏิบัติ การทดสอบแบบสอบถามมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- เพื่อหาความถูกต้องสมบูรณ์และความน่าเชื่อถือ ของแบบสอบถามว่าสามารถใช้วัดความรู้สึกนึกคิดของประชากรหรือได้ข้อมูลตรงกันหรือไม่ เพียงไร

- เพื่อตรวจสอบว่าคำถามมีครบหรือไม่ ตรงตามวัตถุประสงค์การวิจัยเพียงไร

- เพื่อตรวจสอบว่าคำถามใดบ้างที่คำถาม มีความหมายหลายนัย หรือใช้ภาษายากเกินไป รวมทั้งเพื่อดูว่าผู้ตอบเข้าใจคำถามหรือไม่
- เพื่อตรวจสอบว่าคำถามเหล่านั้น ได้จัดเรียงลำดับสัมพันธ์กันตามแต่ละพื้นที่ไว้ดีหรือไม่
- เพื่อตรวจสอบว่าคำถามใดบ้าง ที่ทำให้ผู้ตอบรู้สึกอึดอัดใจ ถ้ามีหาทางแก้ไข
- เพื่อตรวจสอบว่าคำถามสามารถทดสอบข้อเท็จจริงในตัวได้หรือไม่ เช่นถามเรื่องรายได้- รายจ่าย ถ้ารายได้มากกว่าก็ต้องมีเงินออม ถ้ารายจ่ายมากกว่าก็ต้องมีเงินยืม เป็นต้น
- เพื่อพิจารณาว่าคำตอบที่ได้จะมาสสนับสนุนข้อสมมติฐานที่ตั้งไว้เพียงไร
- เพื่อพิจารณาว่าใช้เวลาในการสัมภาษณ์โดยเฉลี่ยนานเท่าไร
- เพื่อหาประสบการณ์ให้ผู้สัมภาษณ์ในเรื่องที่จะวิจัยนั้น ก่อนที่จะออกไปสัมภาษณ์จริงๆ

6. ขั้นตอนการปรับปรุงแบบสอบถาม เมื่อได้ทำการทดสอบแบบสอบถามแล้วก็นำข้อผิดพลาดทั้งหลายมาปรับปรุงแก้ไข

7. ขั้นตอนในการใช้แบบสอบถามออกสำรวจตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.9 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

หน่วยงานที่ทำหน้าที่ดูแลด้านพลังงานไฟฟ้ามีอยู่ด้วยกันหลัก 2 หน่วยงาน คือ การไฟฟ้าฝ่ายผลิต (กฟผ.) ก็จะดูแลในส่วนการดำเนินการผลิตกระแสไฟฟ้า เช่น โรงผลิตไฟฟ้า เขื่อน ฯลฯ ส่งกระแสไฟฟ้าให้กับ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) เพื่อทำหน้าที่บริการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าให้ผู้บริโภคกลุ่มต่างๆ ตามขนาดการใช้พลังงาน และวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

2.9.1 โครงสร้างการบริหารงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) (Provincial Electricity Authority: PEA) เป็นรัฐวิสาหกิจด้านสาธารณูปโภค ก่อตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พ.ศ. 2503 โดยโอนทรัพย์สิน หนี้สินและความรับผิดชอบของ องค์การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในขณะนั้นมาดำเนินการ วัตถุประสงค์ที่สำคัญของ กฟภ. คือ การผลิต จัดให้ได้มา จัดส่งและจัดจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าให้แก่

ประชาชน ธุรกิจและอุตสาหกรรมต่างๆ ในเขต 73 จังหวัดทั่วประเทศ ยกเว้นกรุงเทพมหานคร นนทบุรีและสมุทรปราการ

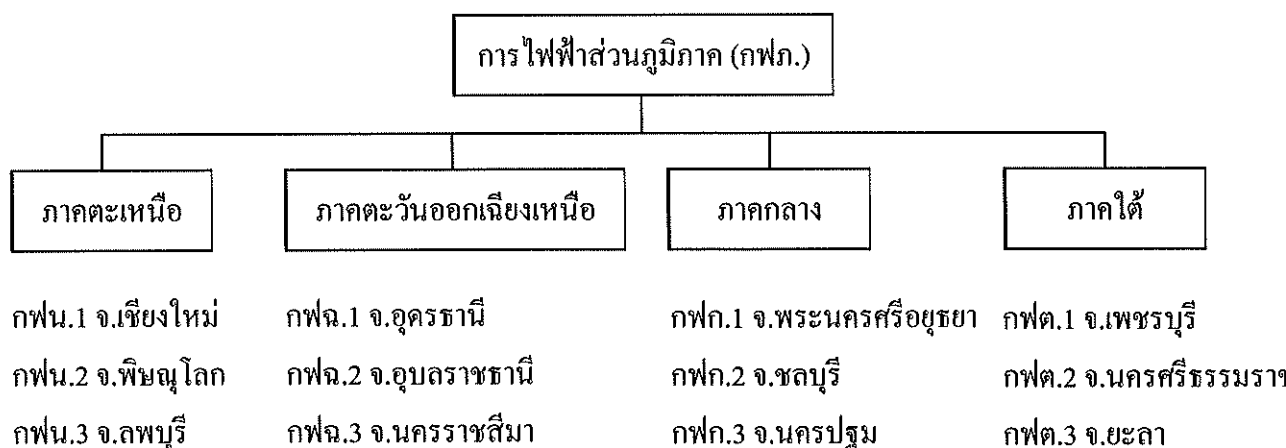
กฟผ. มีภารกิจในการบริการไฟฟ้าให้แก่ประชาชน ในเขตความรับผิดชอบทั่วประเทศ โดยมีเป้าหมายในการดำเนินงานที่สำคัญ 3 ประการคือ

1. ปรับปรุงการจัดหาและบริการพลังงานไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย มีความมั่นคง สม่าเสมอ เชื่อถือได้ เพียงพอและรวดเร็วทันต่อความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง

2. พัฒนากิจการด้านต่างๆ เพื่อเพิ่มรายได้ให้เลี้ยงตนเองได้ มีกำไรพอสมควร ตลอดจนมีเงินทุนเพียงพอแก่การขยายงาน

3. พัฒนาการบริหารองค์กร การบริหารงานบุคคลและการจัดทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่กรุงเทพมหานคร เลขที่ 200 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 ทำหน้าที่กำหนดนโยบายและแผนงาน ให้คำแนะนำตลอดจนจัดหาวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้หน่วยงานในส่วนภูมิภาค โดยแบ่งการบริหารงานออกเป็น 4 ภาค คือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางและภาคใต้ แต่ละภาคประกอบด้วย การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จำนวน 3 เขต รวมเป็น 12 เขต ดังภาพที่ 2.15 โครงสร้างการบริหารงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ทำหน้าที่ควบคุมและให้คำแนะนำแก่สำนักงานการไฟฟ้าในสังกัด

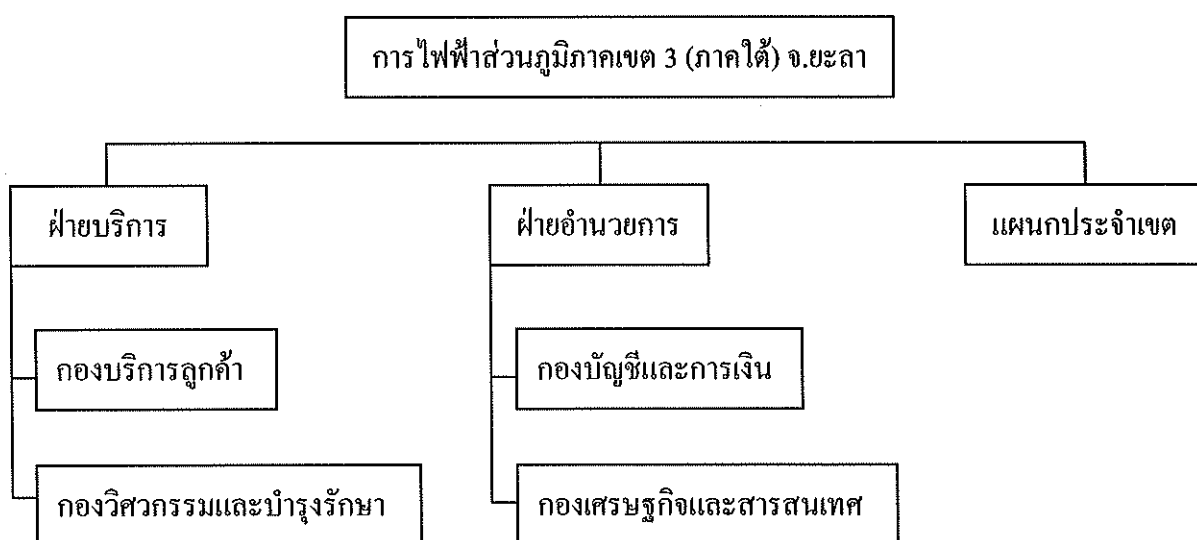


ภาพที่ 2.15 โครงสร้างการบริหารงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ที่มา: ข้อมูลสำคัญของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (ภาคใต้) จ.ยะลา ปี 2552

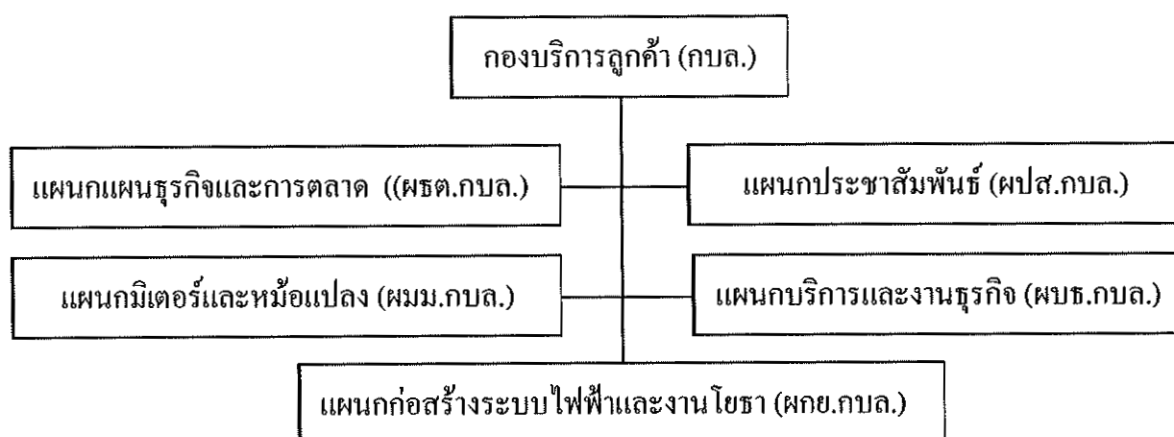
2.9.2 โครงสร้างการบริหารงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (ภาคใต้) จ.ยะลา

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (ภาคใต้) จ.ยะลา ตั้งอยู่ที่ เลขที่ 59/27 ถนนยะลา-ปัตตานี ตำบลเขาตูม อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี 94160 ทำหน้าที่ควบคุมและให้คำแนะนำแก่สำนักงานการไฟฟ้าในสังกัด โดยดูแลรับผิดชอบพื้นที่ 6 จังหวัด คือ จังหวัดพัทลุง จังหวัดสตูล จังหวัดสงขลา จังหวัดปัตตานี จังหวัดยะลาและจังหวัดนราธิวาส โดยการบริหารงานที่สำนักงานเขต มีผังการบริหารงานดังภาพที่ 2.16-2.17



ภาพที่ 2.16 โครงสร้างการบริหารงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (ภาคใต้) จ.ยะลา

ที่มา: ข้อมูลสำคัญของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (ภาคใต้) จ.ยะลา ปี 2552



ภาพที่ 2.17 โครงสร้างการบริหารงานของกองบริการลูกค้า (กบส.)

ที่มา: ข้อมูลสำคัญของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (ภาคใต้) จ.ยะลา ปี 2552

2.9.3 แผนกแผนธุรกิจและการตลาด

ภาระหน้าที่ความรับผิดชอบของแผนกแผนธุรกิจและการตลาด ประกอบด้วย 7 หน้าที่หลักดังนี้

1. ประสานงาน รวบรวมจัดทำแผนธุรกิจ และแผนปฏิบัติการชีวิต ตลอดทั้งการรายงานผล
2. งานเขียนเขียนและประชุมสัมมนากับลูกค้า
3. วิเคราะห์และประเมินผลสถานะแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจ การเมือง สังคม เทคโนโลยี และสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อลูกค้า
4. ดำรง วิเคราะห์ความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้า
5. ประสานงานจัดทำประวัติลูกค้ารายใหญ่ ให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบ
6. งานลูกค้าสัมพันธ์ และงานประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูลการตลาด
7. งานสารสนเทศ และสื่อสารทางการตลาด

จากหน้าที่หลักที่ 4 คือ การสำรวจ วิเคราะห์ความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้า เพื่อสำรวจความพึงพอใจของลูกค้าในด้านคุณภาพไฟฟ้า และบริการของ กฟภ. และนำเสนอแนะมาปรับปรุงการให้บริการของ กฟภ. โดยทำการสำรวจทุกๆ ละ 1 ครั้ง ผลการสำรวจความพึงพอใจของลูกค้าปี 2551 มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (ภาคใต้) จ.ยะลา ที่ระดับ 3.60 ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายที่ระดับ 4 จึงเป็นที่มาของปัญหาในการวิจัยนี้ และได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 1 หัวข้อ ที่มาของปัญหา

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) 2 เมทริกซ์คือ เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ และ เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ ซึ่งสามารถแบ่งขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 การออกแบบหลักสูตร

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรม ให้กับผู้ใช้บริการของ กฟภ. ที่มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการ โดยจะกล่าวถึงหลักสูตร การกำหนดเป้าหมายของการออกแบบหลักสูตร และกำหนดผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร ส่วนขั้นตอนการออกแบบหลักสูตรจะเป็นการนำข้อมูลความต้องการที่รวบรวมได้ทั้งหมดมาประมวลผลร่วมกัน และมีการเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการเพิ่มเติมในแต่ละเฟสของการออกแบบหลักสูตร ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะนำมาประมวลผลร่วมกันเพื่อเข้าสู่กระบวนการออกแบบหลักสูตรต่อไป กระบวนการออกแบบหลักสูตรมีความยืดหยุ่นค่อนข้างสูง โดยไม่มีการกำหนดตายตัวสามารถปรับเปลี่ยนได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลความต้องการที่ได้รับการจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรและข้อมูลจากภายในองค์กร รวมไปถึงผลลัพธ์ที่ต้องการจากการออกแบบหลักสูตร

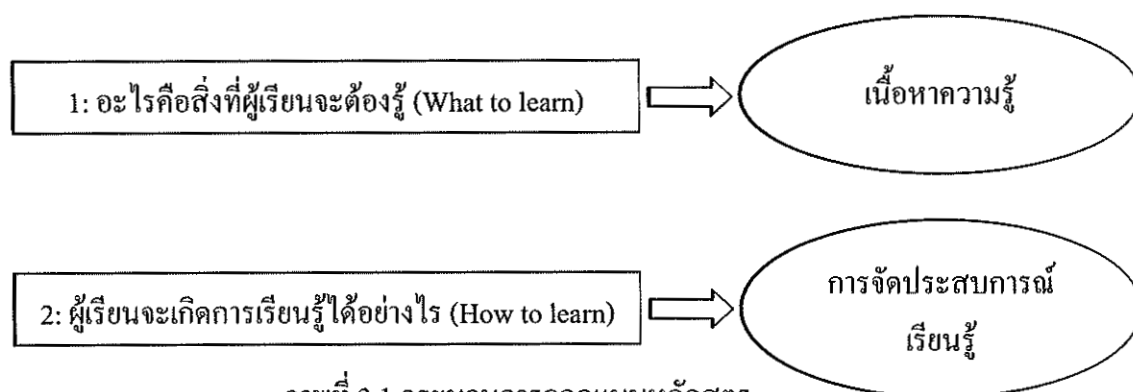
3.1.1 หลักสูตรและการกำหนดเป้าหมาย

การออกแบบหลักสูตร โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ เป็นลักษณะการออกแบบที่มุ่งเน้นการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้บริการเป็นสำคัญ ดังนั้นการกำหนดเป้าหมายในส่วนของหลักสูตรการฝึกอบรมให้กับผู้ใช้บริการของ กฟภ. จึงเป็นขั้นตอนเริ่มต้นที่มีความสำคัญในการออกแบบหลักสูตร ส่วนเป้าหมายที่สำคัญเพื่อออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมให้กับผู้ใช้บริการของ กฟภ. ที่สอดคล้อง และตอบสนองกับความต้องการของผู้ใช้บริการกลุ่มกิจการอุตสาหกรรม รวมไปถึงการปลูกจิตสำนึกการใช้พลังงานอย่างประหยัด เป้าหมายในการออกแบบหลักสูตรคือ หลักสูตรที่มีค่าเฉลี่ยระดับความต้องการ ระดับ 4 ขึ้นไป เพื่อให้สอดคล้องกับกลยุทธ์ กฟภ. ที่ต้องการความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระดับ 4 ในการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการ ส่วนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่มีค่า

น้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบสะสมที่ 90% ซึ่งเป็นเกณฑ์ใช้ในการกำหนดกิจกรรมเสริมประสบการณ์

3.1.2 กระบวนการออกแบบหลักสูตร

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบหลักสูตรแสดงให้เห็นว่าขั้นตอนในการออกแบบหลักสูตรจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ การออกแบบกลุ่มเนื้อหาความรู้ และการออกแบบกลุ่มจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ดังนั้นในการออกแบบหลักสูตรจึงประกอบด้วย 2 ส่วน ดังภาพที่ 3.1 ซึ่งเป็นการกำหนดทิศทางเบื้องต้นที่จะนำไปสู่กระบวนการทำให้ผู้ผ่านการฝึกอบรมมีคุณภาพสอดคล้องตามความต้องการของ เจ้าของกิจการ ผู้จัดการ และผู้บังคับบัญชาต่อไป

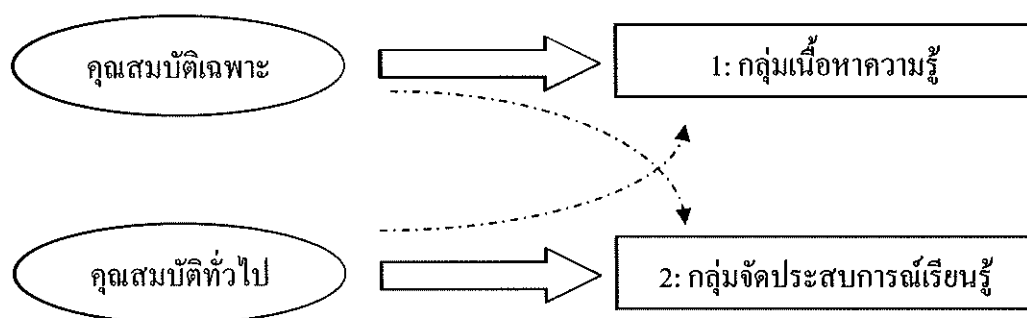


ภาพที่ 3.1 กระบวนการออกแบบหลักสูตร
ที่มา : วราภรณ์ พกนนท์ (2546)

การออกแบบหลักสูตรทั้ง 2 ส่วน แสดงให้เห็นว่า สิ่งสำคัญที่ควรจะต้องมีการออกแบบ คือ กลุ่มเนื้อหาความรู้ และกลุ่มจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อให้สามารถผลิตหลักสูตรที่มีคุณสมบัติสอดคล้องตามความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร ดังนั้นการนำเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพเข้ามาประยุกต์ใช้จะเกิดขึ้นในช่วงของการแปรข้อมูลจากคุณสมบัติของหลักสูตรที่ต้องการไปสู่เนื้อหาความรู้ และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ซึ่งจากการเก็บรวบรวมข้อมูลคุณสมบัติของหลักสูตรที่ต้องการ พบว่า คุณสมบัติของหลักสูตรสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ คุณสมบัติเฉพาะของหลักสูตร และคุณสมบัติทั่วไปของหลักสูตร โดยคุณสมบัติเฉพาะของหลักสูตรประกอบด้วย คุณสมบัติด้านความรู้ (Knowledge) ของหลักสูตรและคุณสมบัติทั่วไปของหลักสูตรประกอบด้วย คุณสมบัติด้านทักษะ (Skills) ของหลักสูตร

คุณสมบัติของหลักสูตรทั้ง 2 ส่วนจะเกิดจากการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพกับมิติในการออกแบบหลักสูตร ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพหลัก และการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพรอง ซึ่งคุณสมบัติเฉพาะของหลักสูตรจะเกิดการ

กระจายหน้าที่เชิงคุณภาพหลักกับกลุ่มเนื้อหาความรู้ และจะเกิดการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพรองกับกลุ่มจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เนื่องจากการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพบางคุณสมบัติไม่สามารถตอบสนองได้จากเนื้อหาความรู้แต่สามารถตอบสนองได้โดยตรงจากการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เช่นเดียวกับบางคุณสมบัติที่ไม่สามารถตอบสนองได้ด้วยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพียงอย่างเดียว แต่จะต้องอาศัยการตอบสนองจากเนื้อหาความรู้เพื่อทำให้เกิดคุณสมบัติอื่นๆ โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ในการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพระหว่างคุณสมบัติของหลักสูตรดังกล่าวที่ 3.2



หมายเหตุ : หมายถึงการแปรข้อมูลหลัก -----> หมายถึงการแปรข้อมูลรอง

ภาพที่ 3.2 การออกแบบหลักสูตร

ที่มา : วรากรณ์ พกนนท์ (2546)

เมื่อพิจารณาเข้าไปในรายละเอียดย่อยของการออกแบบหลักสูตร เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ซึ่งได้มีการประยุกต์ใช้แนวคิดการดำเนินการแปรข้อมูลผ่าน 4 เฟสของ QFD แบบทั่วไป (Four-phase model) และการเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ เข้าด้วยกันทำให้เกิดรูปแบบในการออกแบบหลักสูตรต่อไป โดยประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพกลุ่มเนื้อหาความรู้ เป็นการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรไปเป็นกลุ่มเนื้อหาความรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็นความรู้พื้นฐาน และความรู้เฉพาะด้าน โดยพิจารณาที่คุณสมบัติเฉพาะของหลักสูตรเป็นหลัก และเกิดเป็นเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในภาคผนวก ข ซึ่งกลุ่มเนื้อหาความรู้ที่เกิดขึ้นเหล่านั้นจะประกอบด้วยเนื้อหาความรู้ในแต่ละรายวิชาหลักสูตร

2. การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพกลุ่มจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรไปเป็น การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็นการเรียนการสอนและกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ จึงเกิดเป็น

เมทริกซ์การแปลงการออกแบบหลักสูตร ดังแสดงในภาคผนวก ข. เพื่อให้ให้เห็นความสอดคล้องของการตอบสนองต่อความต้องการ และแสดงภาพรวมของกระบวนการผลิตหลักสูตรที่มีความสัมพันธ์ต่อกัน

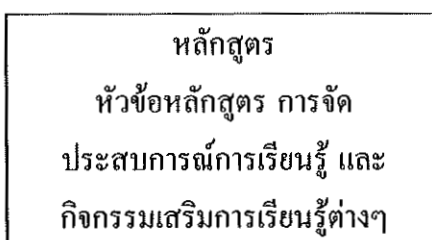
3. กระบวนการออกแบบหลักสูตร โดยเป็นการออกแบบในส่วนของหัวข้อหลักสูตร การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งเป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้ทั้งหมดมาพิจารณาผ่านกระบวนการ สามารถอธิบายได้ ดังภาพที่ 3.3

		กลุ่มเนื้อหาความรู้	
		ความรู้พื้นฐาน	ความรู้เฉพาะด้าน
ความต้องการของ ลูกค้า	ความรู้	เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product planning)	
	ทักษะ		

ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนที่ 1 การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพกลุ่มเนื้อหาความรู้
ดัดแปลงมาจาก : วราภรณ์ พกนนท์ (2546)

		กลุ่มจัดประสบการณ์การเรียนรู้	
		การเรียนการสอน	กิจกรรมเสริมการเรียนรู้
กลุ่มเนื้อหาความรู้	ความรู้พื้นฐาน	เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ (Design deployment)	
	ความรู้เฉพาะด้าน		

ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนที่ 2 การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพกลุ่มจัดประสบการณ์การเรียนรู้
ดัดแปลงมาจาก : วราภรณ์ พกนนท์ (2546)



ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนที่ 3 กระบวนการออกแบบหลักสูตร

ดัดแปลงมาจาก : วราภรณ์ พกนนท์ (2546)

จากภาพที่ 3.3-3.5 เป็นภาพแสดงขั้นตอนกระบวนการในการออกแบบหลักสูตร โดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD)

3.2 การสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการ

ก่อนที่จะมีการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) กับผู้ให้บริการของ กฟภ. กรณีศึกษาจะต้องมีการเตรียมการหรือทำการเตรียมข้อมูลเบื้องต้นเพื่อนำไปใช้ในเมทริกซ์การวางแผน ซึ่งเป็นเมทริกซ์แรกของ QFD โดยขั้นตอนในการเตรียมมีดังนี้

3.2.1 การสำรวจเบื้องต้น

การสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการเบื้องต้น ของผู้ให้บริการเกี่ยวกับหลักสูตรการฝึกอบรมและการบริการของ กฟภ. กรณีศึกษา ความต้องการเหล่านี้ได้จากการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามแบบปลายเปิดในการสอบถาม แบบสอบถาม (ภาคผนวก ก) มีทั้งหมด 10 ข้อ เพื่อต้องการความคิดเห็นที่หลากหลาย และเป็นความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงานในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม โดยการสอบถามจะเป็นการสัมภาษณ์โดยตรงกับผู้ตอบแบบสอบถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลตรงความต้องการมากที่สุด และเป็นข้อมูลที่มีความหลากหลายเพราะเป็นการถามแบบปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบสามารถแสดงความคิดเห็นตามความต้องการ จำนวนกลุ่มตัวอย่างจากสูตรของ Taro Yamane ในสมการที่ 1.1

$$n = \frac{1,430}{[1 + (1,430 \times 0.2^2)]} \dots\dots\dots \text{สมการที่ 3.1}$$

$$= 24.57$$

หมายเหตุ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 80 สัดส่วนความคลาดเคลื่อน เท่ากับ 0.2

จากสมการที่ 3.1 ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยใช้สัดส่วนความคลาดเคลื่อน เท่ากับ 0.2 หรือ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 80 เพราะว่าเป็นการสำรวจเพื่อหาความต้องการเบื้องต้นก่อนจะนำข้อมูลที่ได้ไปออกแบบสอบถามอีกครั้งหนึ่ง ดังนั้นในขั้นตอนของการสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการจำนวนขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 25 ตัวอย่าง

3.2.2 การจัดเรียงเพื่อถ้อยคำใหม่

การนำเสียงความต้องการของผู้ใช้บริการมาจัดเรียงเพื่อถ้อยคำใหม่แล้วทำการจัดกลุ่มคุณลักษณะความต้องการหลักสูตร จากการสำรวจความต้องการ โดยใช้เครื่องมือทางคุณภาพคือแผนผังกลุ่มเชื่อมโยง (Affinity diagram) มาช่วยในการจัดการข้อมูลเพื่อแก้ไขความสับสนและนำไปบูรณาการทำให้เกิดภาพให้ชัดเจนขึ้น (Cohen, 1995 อ้างโดย อรรถกร เก่งพล, 2548)

3.2.3 การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย

การศึกษาเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) แสดงให้เห็นว่า สิ่งที่สำคัญที่สุดของเทคนิคนี้คือ การตอบสนองต่อความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็นมากที่สุด ดังนั้นจึงมีการกำหนดผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร โดยผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรนี้ จะหมายถึง ผู้ที่ใช้งาน ดูแล ผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า รวมไปถึงผู้บริหารที่ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการทำงานให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ โดยผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทราบถึงความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร เพื่อนำข้อมูลความต้องการที่ได้ไปสู่การออกแบบหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับความต้องการมากที่สุด ซึ่งผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบหลักสูตรสำหรับงานวิจัยนี้รวมทั้งหมดจำนวน 147 ตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ

1. กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมเป็นกลุ่มที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรมากที่สุด เนื่องจากโรงงานอุตสาหกรรมใช้ระบบไฟฟ้าเป็นระบบหลักในการผลิต และมีบุคลากรที่ทำหน้าที่ดูแลและรับผิดชอบระบบไฟฟ้าหลายคนและรูปแบบที่แตกต่างกันไป และมีปัญหาที่แตกต่างกันด้วย ดังนั้นจึงมีความสนใจที่จะทราบความต้องการของทางโรงงานอุตสาหกรรมว่ามีความต้องการที่จะให้ กฟภ. ทำอะไรบ้าง ในการเพิ่มประสิทธิภาพและลดปัญหาภายในโรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้า ซึ่งทำให้สามารถนำข้อมูลมาใช้ในการออกแบบหลักสูตร เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรมได้ จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 1,314 โรงงาน จากสมการที่ 1.1 ผู้วิจัยขอกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับค่าได้เท่ากับ 0.10 หรือที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 90 ซึ่งถือว่าเป็นขนาดกลุ่มที่เหมาะสมและเป็นจำนวนที่มากพอในการสำรวจ

ขนาดกลุ่มตัวอย่างโรงงานอุตสาหกรรม

$$= \frac{1,314}{[1 + (1,314 \times 0.1^2)]} \dots\dots\dots \text{สมการที่ 3.2}$$

$$= 92.93$$

ดังนั้นขนาดกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมจำนวน 93 ตัวอย่าง

2. กลุ่มการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ผู้ที่ทำหน้าที่ให้บริการด้านไฟฟ้าแบบครบวงจร ตั้งแต่จำหน่ายกระแสไฟฟ้าให้ความรู้ด้านไฟฟ้ารวมถึงการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในโรงงาน เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการ แต่ที่สำคัญคือเป็นหน่วยงานที่ให้ความรู้ด้านไฟฟ้า ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทราบถึงความต้องการของ กฟภ. ว่าควรจัดฝึกอบรมหลักสูตรอะไรบ้างให้กับตัวแทนของโรงงานอุตสาหกรรมได้ฝึกอบรม เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบหลักสูตรให้ครอบคลุมและตรงกับความต้องการของผู้ใช้บริการมากที่สุด และเป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 116 คน จากสมการที่ 1.1 ผู้วิจัยขอกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับค่าได้เท่ากับ 0.10 หรือที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 90 ซึ่งถือว่าเป็นขนาดกลุ่มที่เหมาะสมและเป็นจำนวนที่มากพอในการสำรวจ

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง กฟภ.

$$= \frac{116}{[1 + (116 \times 0.1^2)]} \dots\dots\dots \text{สมการที่ 3.3}$$

$$= 53.70$$

ดังนั้นขนาดกลุ่มตัวอย่างของกลุ่ม กฟภ. จำนวน 54 ตัวอย่าง

3.2.4 การสร้างแบบสอบถาม

การสร้างแบบสอบถาม หลังจากที่ได้ทำการจัดกลุ่มลักษณะตามความต้องการหลักสูตรแล้ว หลังจากนั้นทำการสร้างแบบสอบถาม (ภาคผนวก ก) ขึ้นมาสองชุดเพื่อให้โรงงานอุตสาหกรรมและ กฟภ. ทำการประเมินเพื่อหาหลักสูตรที่มีความต้องการให้ กฟภ. จัดอบรม ที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม แบบสอบถามแต่ละกลุ่มแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ในส่วนนี้กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมและกลุ่ม กฟภ. มีจำนวนข้อไม่เท่ากันและมีคำถามที่ไม่เหมือนกัน คือ กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมมีจำนวนคำถาม 8 ข้อ ส่วนกลุ่ม กฟภ. มีจำนวนคำถาม 5 ข้อ เพราะข้อมูลทั่วไปของแต่ละ

ละกลุ่มไม่เหมือนกันจึงออกแบบสอบถามในส่วนนี้เพื่อต้องการข้อมูลที่เป็นจริงของแต่ละกลุ่ม การตอบแบบสอบถามส่วนนี้เป็นการเติมเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ที่ตรงกับความเป็นจริง

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของรูปแบบการฝึกอบรม ในส่วนนี้แบบสอบถามมีคำถามที่เหมือนกันทั้งกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมและกลุ่ม กฟภ. มีจำนวนคำถาม 4 ข้อ การตอบแบบสอบถามจะต้องเรียงลำดับความต้องการ เช่น ลำดับความต้องการมากที่สุดเติมเลข 1 ลงใน (...) ลำดับความต้องการรองลงมาเติมเลข 2 ลงใน (...) จนไปถึงลำดับความต้องการน้อยที่สุด

ส่วนที่ 3 หลักสูตรที่ กฟภ. แบ่งเป็น 2 ข้อ

1. หลักสูตรที่ควรจัดฝึกอบรม ส่วนนี้เป็นคำถามเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามทำเครื่องหมาย O (วงกลม) ระดับคะแนนความสำคัญที่พิจารณา เช่น ระดับ 5 ต้องการมากที่สุด ระดับ 4 ต้องการมาก ระดับ 3 ปานกลาง ระดับ 2 น้อย และระดับ 1 ต้องการน้อยที่สุด

2. หลักสูตรอื่นๆ ที่อยากให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจัดฝึกอบรมนอกเหนือจากที่กล่าวถึงในแบบสอบถามนี้ ท่านมีความต้องการเกี่ยวกับหลักสูตรอะไรบ้าง และเพราะสาเหตุใด

การส่งแบบสอบถามเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามลงข้อมูลดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม ผู้วิจัยดำเนินการส่งแบบสอบถามไปยังโรงงานในรูปแบบของจดหมาย และผู้วิจัยได้ดำเนินการจำหน่ายของและติดแสตมป์จดหมายในการนำส่งคืนมายังผู้วิจัยเรียบร้อยแล้วเพื่อให้สะดวกและไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ในการนำส่งแบบสอบถามคืน

2. กลุ่ม กฟภ. ผู้วิจัยดำเนินการส่งแบบสอบถามด้วยตนเองเพราะผู้ตอบแบบสอบถามเป็นพนักงานทำงานที่เดียวกันกับผู้วิจัย และดำเนินการเก็บแบบสอบถามกลับอีกครั้งเมื่อตอบแบบสอบถามเสร็จ

3.2.5 การหาค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถาม

การหาค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถามหลังจากที่ได้ข้อมูลจากแบบสอบถามทั้งสองชุด โดยทำการหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามและหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิต เพื่อทดสอบว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือมาน้อยเพียงใด

1. การวิเคราะห์และทวนสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ถือเป็นสิ่งสำคัญอีกขั้นตอนหนึ่ง เนื่องจากเป็นกระบวนการที่สร้างความเชื่อถือได้ให้กับข้อมูลที่จะนำไปใช้ในงานวิจัยต่อไป ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมีการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยอาศัยการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Hoyt (อ้างโดย วิเชียร เกตุสิงห์, 2530) เกณฑ์การแปลผลความเชื่อมั่นมีดังนี้ (เกียรติสุดา ศรีสุข, 2552) ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การแปลผลความเชื่อมั่น

ความเชื่อมั่น	ความหมาย
0.00 - 0.20	ความเชื่อมั่นต่ำมาก/ไม่มีเลย
0.21 - 0.40	ความเชื่อมั่นต่ำ
0.41 - 0.70	ความเชื่อมั่นปานกลาง
0.71 - 1.00	ความเชื่อมั่นสูง

ขั้นตอนในการหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม นำคะแนนแต่ละข้อมาจัดเรียงในตารางแบบสองทาง โดยให้ทางด้านซ้ายเป็นรายการผู้กรอกแบบสอบถามแต่ละคน ทางด้านบนเป็นคำถามแต่ละข้อ ดังนั้นตัวเลขในตารางจึงเป็นคะแนนของผู้กรอกแบบสอบถามแต่ละคนในแต่ละข้อ ส่วนคอลัมน์ขวาสุด เป็นคะแนนรวมจากทุกข้อคำถามของผู้กรอกแบบสอบถาม แถวด้านล่างเป็นคะแนนรวมของทุกคนในข้อคำถามแต่ละข้อและแถวล่างสุดเป็นผลรวมของคะแนนแต่ละข้อและแต่ละคนยกกำลังสอง ดังสมการที่ 3.4–3.10

ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนและวิธีการคำนวณความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

ข้อที่ คนที่	1	...	...	k	$\sum X_i$	X_i^2	$\sum X_i^2$
1	X_{11}	X_{12}	...	X_{1k}			
2	X_{21}	X_{22}		X_{2k}			
3	X_{31}	X_{32}	...	X_{3k}			
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\cdot$	$\vdots$			
n	X_{n1}	X_{n2}		X_{nk}			
$\sum(n)$					$\sum T$ $\sum n$	$\sum T^2$	$\sum \sum X_{nk}^2$
n^2					$\sum n^2$		

หาผลบวกกำลังสองระหว่างผู้ตอบ (Sum Square between Individuals) จากสูตร

$$SS_i = \sum \sum X_{nk}^2 - \frac{(\sum T)^2}{nk} \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ 3.4}$$

หาผลบวกกำลังสองระหว่างข้อ (Sum Square between Item) จากสูตร

$$SS_i = \frac{\sum n^2}{n} - \frac{(\sum T)^2}{nk} \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ 3.5}$$

หาผลบวกกำลังสองทั้งหมด (Sum Square Total) จากสูตร

$$SS_s = \frac{\sum T^2}{k} + \frac{(\sum T)^2}{nk} \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ 3.6}$$

หาผลบวกกำลังสองของความคาดเคลื่อน (Sum Square Error)

$$SS_e = SS_i - SS_s - SS_i \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ 3.7}$$

หาค่าเฉลี่ย (Mean Square) ต่างๆ โดยหารค่าผลบวกทั้งสองข้างด้วยขั้นแห่งความอิสระ (Degrees of freedom) ดังนี้

$$MS_s = \frac{SS_s}{n-1} \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ 3.8}$$

$$MS_e = \frac{SS_e}{(n-1)(k-1)} \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ 3.9}$$

หาความเชื่อมั่นจากสูตร

$$r_a = 1 - \frac{MS_e}{MS_s} \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ 3.10}$$

2. การหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric mean) จากการสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิตนิยมใช้มากที่สุดและให้ค่าเฉลี่ยที่น่าเชื่อถือที่สุด (Voice, 1996 อ้างโดย อภิชาติ จำปา, 2541) ดังสมการที่ 3.11

$$\text{Geometric Mean} = \sqrt[n]{N1 * N2 * N3 * \dots * Nn} \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ 3.11}$$

เมื่อ	N	= ค่าของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม
1,2,3,...,n		= จำนวนข้อมูล

ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตที่ได้จากแบบสอบถามทั้งสองชุด เป็นระดับความต้องการของกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมและกลุ่ม กฟผ. ซึ่งนำไปผูกกับน้ำหนักความสำคัญของแต่ละกลุ่ม

(กล่าวในข้อต่อไป) เพื่อนำไปหาค่าเฉลี่ยของระดับความต้องการ (Important: IMP) ต่อไป และนำค่า IMP ที่ได้ใส่ในเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์หรือบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ) ทางขวามือหรือใน ส่วนที่ 1

3. การวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร (Stakeholder importance) ในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการกำหนดทิศทางการให้ความสำคัญกับความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรโดยใช้เทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ เข้ามาช่วยในการหาน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรจาก ตารางที่ 3.3 แสดงความหมายของระดับความสำคัญ โดยการหาน้ำหนักความสำคัญของแต่ละกลุ่ม ซึ่งจะทำการคำนวณหาน้ำหนักความสำคัญแต่ละชุด แล้วนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (นิรชรา บุญญาวัตร, 2550) โดยมีขั้นตอนในการคำนวณหาน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ หลักสูตรตามขั้นตอนด้านล่าง

ตารางที่ 3.3 ความหมายของระดับความสำคัญ

ระดับความสำคัญ	ความหมาย
9	มีความหมายสำคัญเท่ากัน
9	มีความหมายสำคัญกว่าพอควร
9	มีความหมายสำคัญกว่าอย่างเห็นได้ชัด
9	มีความหมายสำคัญกว่าอย่างเห็นได้ชัดมาก
9	มีความหมายสำคัญกว่าอย่างยิ่ง
2, 4, 6, 8	ค่ากลางของระดับที่ได้กล่าวมาข้างต้น

ในงานวิจัยนี้ได้นำกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มาประยุกต์ใช้ในการให้ ลำดับและน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร (Stakeholder importance) ของ แต่ละข้อของคำถามในแบบสอบถาม และเป็นการระดมสมองของส่วนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ จะเป็นข้อมูลในการกำหนดระดับความสำคัญของความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร (Stakeholder requirement) ซึ่งการนำเทคนิคดังกล่าวมาใช้ก็เพื่อให้การให้คะแนนความสำคัญของ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรมีโครงสร้างในการตัดสินใจที่มีความใกล้เคียงกับการตัดสินใจของ มนุษย์มากที่สุด โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างตารางการคำนวณหาน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ หลักสูตรระหว่าง (Stakeholder A) กับ (Stakeholder B) ดังตารางที่ 3.4 และพิจารณาความสำคัญว่า

ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องใดมีความสำคัญมากกว่า เช่น Stakeholder B มีความสำคัญกว่า Stakeholder A พอคवर (3)

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างการคำนวณน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร

ระดับ Stakeholder	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญมากกว่า ด้านขวามือ								เท่ากัน	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญน้อยกว่า ด้านขวามือ								ระดับ Stakeholder
	9	8	7	6	5	4	3	2		2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B

2. สร้างตารางที่ 3.5 เพื่อหาค่าความสอดคล้องใส่เลข 1 ลงไปในแนวเส้นทแยงมุม จากนั้นพิจารณาว่า Stakeholder A มีความสำคัญต่อ Stakeholder B เท่าไหร่ (1/3) และพิจารณาว่า Stakeholder B มีความสำคัญต่อ Stakeholder A เท่าไหร่ (3) ใส่ลงในตาราง จากนั้นหาผลรวม

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างการคำนวณขั้นตอนที่ 2 ที่มีความสอดคล้อง

A	4	B
A	4	1/4
B	1	1
ผลรวม	4	3/4

3. สร้างตารางที่ 3.6 เพื่อหาค่าเฉลี่ยแต่ละ Stakeholder โดยเอาค่าในช่อง/ผลรวมในแนวตั้ง เช่น ช่อง A-A 1/4 ได้ผลดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างการคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ย

A	B	B
A	1/4	1/4
B	1/4	3/4

4. สร้างตารางที่ 3.7 เพื่อหาน้ำหนักความสำคัญ จะได้ผลความสำคัญของกลุ่ม Stakeholder A เท่ากับ 0.25 และกลุ่ม Stakeholder B เท่ากับ 0.75

ตารางที่ 3.7 ตัวอย่างการคำนวณขั้นตอนที่ 4 ค่าน้ำหนักความสำคัญ

A	$(1/4+1/4)/2$	1/4	0.25
B	$(3/4+3/4)/2$	3/4	0.75

จากตารางที่ 3.4-3.7 ได้อธิบายถึงวิธีการคำนวณหาน้ำหนักความสำคัญของ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรแต่ละขั้นตอน และเป็นตัวอย่างของผลกาคำนวณค่าที่ได้แต่ละ ขั้นตอนสรุปได้ว่าในคำถามจากแบบสอบถามข้อนี้ Stakeholder B มีน้ำหนักความสำคัญมากกว่า Stakeholder A แสดงว่า ผู้วิจัยต้องพิจารณาให้ความสำคัญกลุ่ม Stakeholder B มากกว่า Stakeholder A เพื่อสามารถตอบสนองความต้องการได้ตรงเป้าหมาย ซึ่งค่าที่ได้นำไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยระดับ ความต้องการ (IMP) ต่อไป

4. การหาค่าเฉลี่ยของระดับความต้องการ (Important: IMP) ได้มาจาก 2 ส่วนที่ ได้กล่าวมาแล้ว คือค่าเฉลี่ยเรขาคณิตจะได้ระดับความต้องการ และน้ำหนักความสำคัญ ดังนั้นใน การคำนวณหาค่าของระดับความต้องการของแต่ละข้อ ได้มาจากสมการที่ 3.12

$$\text{IMP} = (\text{ระดับความต้องการกลุ่มโรงงาน} \times \text{น้ำหนักความสำคัญกลุ่มโรงงาน}) \\ + (\text{ระดับความต้องการกลุ่มฟก.} \times \text{น้ำหนักความสำคัญกลุ่มฟก.})$$

.....สมการที่ 3.12

3.3 การประยุกต์ใช้เมทริกซ์ในการออกแบบหลักสูตร

ในการออกแบบหลักสูตรโดยประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) มีการใช้ 2 เมทริกซ์คือ เมทริกซ์การวางแผน และ เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ ซึ่งในการ ดำเนินการในขั้นตอนนี้จะประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

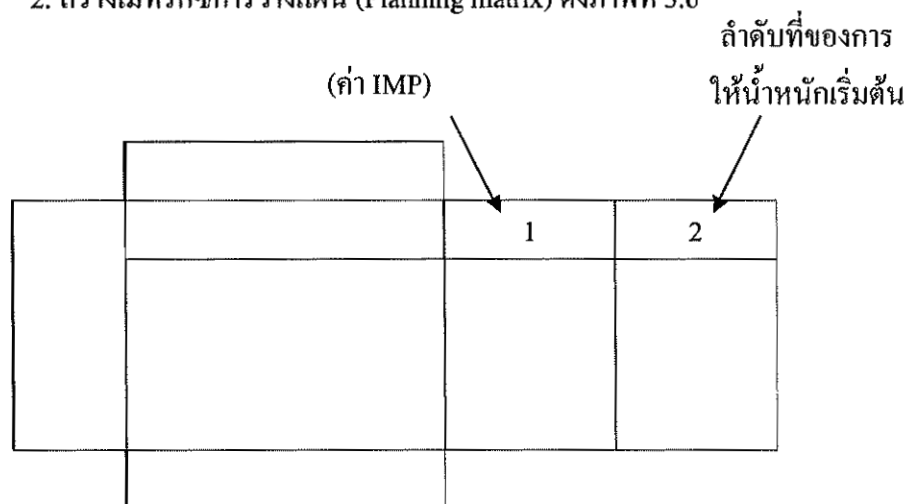
3.3.1 การประยุกต์ใช้เมทริกซ์วางแผนผลิตภัณฑ์

การประยุกต์ใช้เมทริกซ์วางแผนผลิตภัณฑ์ (Product planning) หรือบ้าน แห่งคุณภาพ เริ่มจากการนำเสียงของลูกค้า (Voice of customer) แปลงหน้าที่เป็นตัววัดผลงานซึ่งเป็นตัวแทนคุณลักษณะทางด้านคุณภาพ (SQCs) ที่จะแสดงออกมาในรูปของผลงานที่สามารถวัดค่าได้ เช่น ข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical requirement) หลังจากได้ SQCs แล้วคำนวณหาค่า ความสำคัญของตัวผลงาน เพื่อนำไปใช้ต่อในเมทริกซ์ที่สอง ดังนั้นขั้นตอนในการประยุกต์ใช้เมท

ริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ จะเป็นการสร้างบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ) และมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. สร้างความต้องการของผู้ใช้บริการ (Customer need) โดยค่าเฉลี่ยของระดับความต้องการ (Important: IMP) ของผู้ใช้บริการที่ได้จากขั้นตอนการสำรวจความต้องการมาใส่ในบ้านแห่งคุณภาพทางขวามือหรือในส่วนที่ 1 ของภาพที่ 3.6

2. สร้างเมทริกซ์การวางแผน (Planning matrix) ดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 เมทริกซ์การวางแผน

ดัดแปลงจาก : ชาตรี หอมเขียว (2552)

3. การกำหนดข้อกำหนดทางเทคนิคที่ต้องการ (Technical requirement) ในส่วนของเทคนิคที่ต้องการนี้เป็นการอธิบายทั่วไปของหลักสูตรในเชิงตัวแทน ลักษณะเฉพาะทางคุณภาพ (SQCs) ที่มีความเกี่ยวข้องกับผู้ใช้บริการโดยตรง โดยการหาเทคนิคที่นำมาใช้นี้ได้มาจากการระดมสมอง (Brain storming) และหัวข้อที่มีการบรรยายให้กับพนักงานที่มีความสอดคล้องกับผู้ใช้บริการ มาแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของผู้ใช้บริการและข้อกำหนดทางเทคนิค หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาใส่ในเมทริกซ์และทำการกำหนดเป้าหมายทางด้านเทคนิค โดยพยายามกำหนดให้เป็นค่าที่สามารถวัดได้ หลังจากนั้นทำการกำหนดค่าการเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมายเพื่อให้ทราบถึงทิศทางการปรับปรุง โดยเป็นการให้สัญลักษณ์ดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 สัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ในค่าการเคลื่อนไหวของเป้าหมาย

สัญลักษณ์	ความหมาย
↓	ยิ่งน้อยยิ่งดี
○	เป้าหมายเหมาะสม
↓	ยิ่งน้อยยิ่งดี

4. การสร้างเมทริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationship) ขั้นตอนนี้เป็นกำหนดความสัมพันธ์สิ่งที่ผู้ใช้บริการต้องการและตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพ (SQCs) ซึ่งการทำขั้นตอนนี้อาจจำเป็นต้องเข้าใจถึงความสามารถของแต่ละเทคนิคต่อระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการทั้งหมด เพื่อแสดงให้เห็นว่าตัววัดทางเทคนิคนั้นจะสามารถช่วยตอบสนองต่อความคาดหวังของผู้ใช้บริการได้ (Cohen, 1995 อ้างโดย อรรถกร เก่งพล, 2548) ในการให้คะแนนความสัมพันธ์ของความต้องการผู้ใช้บริการและเทคนิคที่ต้องการส่วนใหญ่ในประเทศญี่ปุ่นนิยมใช้สัญลักษณ์หรือตัวเลข 0, 1, 3 และ 9 แทนความสัมพันธ์ คือ ไม่มีความสัมพันธ์ มีความสัมพันธ์ มีความสัมพันธ์ปานกลาง และมีความสัมพันธ์มาก ตามลำดับ โดยผู้ที่ทำการสำรวจการประยุกต์ QFD พบว่าในการให้คะแนนความสัมพันธ์จะนิยมใช้ตัวเลข 1 3 และ 9 มากที่สุด ดังนั้นในการให้ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของผู้ใช้บริการกับเทคนิคที่ต้องการในที่นี้จึงให้ระดับความสัมพันธ์แบบ 1 3 และ 9 โดยมีเกณฑ์การให้ระดับคะแนนความสัมพันธ์ดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 ตัวเลขและความหมายของตัวเลขในเมทริกซ์ความสัมพันธ์

๑	ความหมาย
๑	ไม่มีความสัมพันธ์
๑	มีความสัมพันธ์น้อย
๑	มีความสัมพันธ์ปานกลาง
9	มีความสัมพันธ์มาก

5. หาความเกี่ยวเนื่องในทางเทคนิค (Technical correlations) ส่วนนี้จะเป็นส่วนหลังคาของบ้านแห่งคุณภาพ ซึ่งจะแสดงถึงความเกี่ยวเนื่องของเทคนิคต่างๆ ที่นำมาใช้ในตัวแทน

ลักษณะเฉพาะทางคุณภาพ โดยจะเป็นการระบุว่าเทคนิคใดที่มีความเกี่ยวข้องกันบ้างและมีความเกี่ยวข้องกันมากน้อยเพียงใด สัญลักษณ์ที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ของตัวแทนลักษณะเฉพาะและความหมายจะแสดงดังตารางที่ 2.2

6. ลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ (Priority relationships) ในส่วนนี้จะเป็นการบ่งบอกถึงความสำคัญในปริมาณต่างๆ กัน เพื่อให้กลุ่มผู้พัฒนาได้ทราบว่าความต้องการใดและตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพใดที่ต้องได้รับการเอาใจใส่อย่างสูง โดยจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนย่อยๆ คือ

- คำนำน้หนักความสำคัญข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ (Absolute technical requirement important) เป็นการบอกลำดับความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการได้ ซึ่งผลการการคำนวณแสดงในสมการที่ 3.13

คำนำน้หนักความสำคัญข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์

$$= \sum (\text{ค่าความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิค} \times \text{ระดับความสัมพันธ์ในเมทริกซ์})$$

.....สมการที่ 3.13

- คำนำน้หนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ (Relative technique requirement important) เป็นการแสดงให้เห็นถึงคำนำน้หนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์เป็นเปอร์เซ็นต์ ซึ่งผลการการคำนวณแสดงในสมการที่ 3.14

คำนำน้หนักความสำคัญของข้อกำหนดส่วนประกอบย่อยโดยเปรียบเทียบ

$$= \frac{\text{คำนำน้หนักความสำคัญข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ของหัวข้อนั้น}}{\sum \text{ผลรวมของคำนำน้หนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์}} \times 100$$

.....สมการที่ 3.14

หลังจากที่ได้ทำการสร้างเมทริกซ์ย่อยๆ ทั้ง 6 ส่วนของบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ) แล้ว จะทำการนำข้อมูลส่วนต่างๆ ทั้ง 2 ส่วน มาประกอบกันและเมื่อได้เมทริกซ์ หรือบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ) แล้ว ต่อไปก็จะเข้าสู่เมทริกซ์การแปลงการออกแบบต่อไป

3.3.2 การประยุกต์ใช้เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ

การประยุกต์ใช้เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ เริ่มจากนำค่า IMP มาใส่ในเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ โดยค่า IMP นี้มาจากคำนำน้หนักความสำคัญของข้อกำหนดทาง

เทคนิคโดยเปรียบเทียบของเมทริกซ์การวางแผนหลักสูตร โดยจะนำมาใช้ทางด้านขวาของเมทริกซ์ การแปลงการออกแบบติดกับข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย (Part characteristics)

3.3.3 การกำหนดข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย (Part characteristics)

การกำหนดข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย โดยในการกำหนดของ ส่วนประกอบย่อยได้มาจากการระดมสมอง (Brain storming) และตามทฤษฎีการออกแบบหลักสูตร แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยและข้อกำหนดทางเทคนิคที่จะส่งผล ต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ ซึ่งได้กล่าวไว้แล้วในข้อ 3.1.2 กระบวนการออกแบบหลักสูตร หลังจากนั้นทำการกำหนดเป้าหมายของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย โดยกำหนดให้เป็นค่าที่สามารถวัดได้และทำการกำหนดทิศทางการเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมาย เพื่อให้ทราบถึงทิศทางใน การปรับปรุงโดยใช้สัญลักษณ์ดังตารางที่ 3.8

3.3.4 การสร้างเมทริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationships)

การสร้างเมทริกซ์ความสัมพันธ์เป็นการให้ค่าระดับคะแนนความสัมพันธ์ แบบ (1, 3 และ 9) ลงในบ้านแห่งคุณภาพเพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการข้อลูกค้านับ ข้อกำหนดทางเทคนิค เช่นเดียวกับหัวข้อการประยุกต์ใช้เมทริกซ์วางแผนผลิตภัณฑ์

3.3.5 การคำนวณลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ (Priority relationships)

การคำนวณลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ จะมีวิธีการคำนวณ เช่นเดียวกับเมทริกซ์การวางแผนหลักสูตรโดยประกอบด้วย 2 ส่วนย่อยๆ คือ

1. คำนำนัยสำคัญของข้อกำหนดส่วนประกอบย่อยสมบูรณ์ (Absolute technical requirement important) คำนวณจากสมการที่ 3.13
2. คำนำนัยสำคัญของข้อกำหนดส่วนประกอบย่อยโดยเปรียบเทียบ (Relative technique requirement important) คำนวณจากสมการที่ 3.14

เมทริกซ์การแปลงการออกแบบนี้จะทำให้ทราบได้ว่าคุณลักษณะของ ข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยใดที่มีความสำคัญต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการและมีการ คำนวณค่านำนัยสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยโดยเปรียบเทียบ ซึ่งเป็นตัว วัดผลคุณลักษณะเหล่านั้นว่ามีความสำคัญมากหรือน้อยเพียงใด โดยข้อกำหนดของส่วนประกอบ ย่อยและค่านำนัยสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยโดยเปรียบเทียบจะถูกนำไปใช้ ใน เมทริกซ์ของ QFD ต่อไป

บทที่ 4

ผลของงานวิจัย

จากการเก็บรวบรวมความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร จะเห็นว่าหลักสูตรที่ได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้บริการมาก โดยงานวิจัยนี้อาศัยการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ซึ่งผลการดำเนินงานวิจัยประกอบด้วย

4.1 ผลการออกแบบหลักสูตร

การออกแบบหลักสูตรเป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) มาช่วยในการกำหนดแนวทางในการออกแบบหลักสูตร เพื่อนำเสนอต่อ กฟภ. ในการจัดหลักสูตรการฝึกอบรมให้กับผู้ให้บริการ สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการ และอาจจะทำให้ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจเพิ่มขึ้น โดยในหลักสูตรจะประกอบด้วย หัวข้อหลักสูตร รูปแบบของการฝึกอบรม คำอธิบายรายวิชา และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้

4.1.1 หลักสูตรและเป้าหมาย

การดำเนินการออกแบบหลักสูตร โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ เป็นลักษณะการออกแบบที่มุ่งเน้นการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้บริการเป็นสำคัญ ดังนั้นการกำหนดเป้าหมายในส่วนของหลักสูตรการฝึกอบรมให้กับผู้ให้บริการของ กฟภ. จึงเป็นขั้นตอนเริ่มต้นที่มีความสำคัญในการออกแบบหลักสูตร ส่วนเป้าหมายที่สำคัญ เพื่อบอกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมให้กับผู้ให้บริการของ กฟภ. ที่สอดคล้อง และตอบสนองกับความต้องการของผู้ใช้บริการกลุ่มกิจการอุตสาหกรรม จากการกำหนดเป้าหมายในการออกแบบหลักสูตรใน บทที่ 3 ได้ว่าจากการสำรวจความต้องการทั้งหมด 10 หลักสูตร แบ่งออกเป็น หลักสูตรด้านความรู้ 7 หลักสูตร และหลักสูตรด้านทักษะ 3 หลักสูตร มีค่าเฉลี่ยความต้องการ (IMP) มากกว่าระดับ 4 จำนวน 8 หลักสูตร และน้อยกว่า 2 หลักสูตร (ผนวก ง) ผู้วิจัยจะนำเสนอต่อผู้บริหารของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (ภาคใต้) จ.ยะลา ต่อไป

4.1.2 กระบวนการออกแบบหลักสูตร

กระบวนการออกแบบหลักสูตรเป็นกระบวนการที่สร้างกลุ่มจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพิ่มเติมให้แก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรม เป็นกิจกรรมที่ได้จากการระดมความคิดจากทีมงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการออกแบบหลักสูตรประกอบด้วย แผนกฝึกอบรม แผนกแผนธุรกิจและการตลาด ผู้สำรวจความพึงพอใจของ กฟภ. และผู้บรรยายหลักสูตร โดยใช้กรอบของกระบวนการออกแบบหลักสูตร เพื่อเป็นการส่งเสริมให้การฝึกอบรมให้มีความเข้าใจได้ง่ายขึ้นสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้กลับไปปฏิบัติ ถ่ายทอดต่อได้ จะทำให้เกิดกระบวนการในการพัฒนางานที่ทำอยู่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกส่วนหนึ่ง กฟภ. ก็สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการได้ จากคำเป้าหมายในการเลือกกิจกรรมที่จะเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ได้จากค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบสะสม 90% ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 กิจกรรมที่จะเสริมประสบการณ์การเรียนรู้

No.	กิจกรรมที่จะเสริมประสบการณ์การเรียนรู้	น้ำหนัก ความสำคัญ	น้ำหนัก ความสำคัญ สะสม
C-1	แจ้งวัตถุประสงค์ในการอบรม / แสดงความเชื่อมโยงของเนื้อหา / มี Outline ในการอบรม	14.10	14.10
C-2	เปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการอบรมได้ซักถามและแสดงความคิดเห็น	10.01	24.11
C-5	มีเอกสารประกอบการบรรยาย (Textbook, Sheet, Power Point Slide)	8.52	32.62
C-16	ส่งเสริมผู้เข้ารับการอบรมเป็นผู้ถ่ายทอดประสบการณ์/ความรู้ ที่ได้จากที่ทำงานของตนเอง	6.90	40.92
C-12	มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่มผู้เข้ารับการอบรม	7.44	48.36
C-19	มีการจัดผู้ที่มีความรู้ และเครื่องมือเข้าไปให้คำปรึกษาในสถานประกอบการที่มีปัญหา	6.90	62.20
C-19	มีการจัดช่องทางในการติดต่อประสานงาน และรับส่งข้อมูล (E-mail, โทรศัพท์)	6.90	62.20
C-11	มีการให้ผู้เข้ารับการอบรมได้ปฏิบัติงานด้วยตัวเอง	5.80	68.00
C-4	มีการเล่าประสบการณ์สอแคทรก มีกรณีศึกษา และมีตัวอย่างอธิบายให้ชัดเจน	5.72	73.72

ตารางที่ 4.1 กิจกรรมที่จะเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ (ต่อ)

No.	กิจกรรมที่จะเสริมประสบการณ์การเรียนรู้	น้ำหนัก ความสำคัญ	น้ำหนัก ความสำคัญ สะสม
C-10	มีการจัดพบปะแลกเปลี่ยนความรู้ ปัญหา และการแก้ไข หลังจากนำความรู้ไปใช้งาน	4.74	78.47
C-15	มีการจัดโครงการเยี่ยมชมสถานประกอบการ	4.41	82.88
C-18	ร่วมมือสร้างผลงานกับหน่วยงานของผู้เข้ารับการอบรม	4.08	86.95
C-10	มีการบรรยายเนื้อหา และมีการสาธิตเป็นตัวอย่างก่อนการปฏิบัติงาน	3.39	90.35

จากตารางที่ 4.1 จะเห็นได้ว่าจากกิจกรรมเสริมประสบการณ์ทั้งหมด 20 กิจกรรม จากเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้จะเหลือกิจกรรมที่เป็นกิจกรรมเสริมของหลักสูตรการฝึกอบรม จำนวน 13 กิจกรรม (ผนวก ง)

4.2 ผลการสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการ

ในขั้นตอนนี้จะเป็นผลของการจัดเตรียมข้อมูลเบื้องต้นเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ แบบสอบถาม และนำไปใช้ในเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ หรือบ้านแห่งคุณภาพ (QFD) ต่อไป โดยมีผลของการดำเนินวิจัยดังนี้

4.2.1 ผลการสำรวจเบื้องต้น

การสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการ ได้ทำการสำรวจจากกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมและกลุ่ม กฟภ. ทำการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามความต้องการของผู้ใช้บริการ เป็นแบบสอบถามปลายเปิด เพื่อให้การตอบแบบสอบถามมีความหลากหลายที่สุด การหาขนาดกลุ่มตัวอย่างที่สำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการ และระดับคะแนนของความต้องการหลักสูตรฝึกอบรม เมื่อได้ทำการสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการทั้ง 25 ท่าน ความต้องการที่ได้เป็นถ้อยคำจากผู้ใช้บริการหรือเสียงของผู้ใช้บริการ ดังแสดงในตารางที่ 4.2

4.2.2 ผลการจัดเรียงถ้อยคำใหม่

ผลการจัดเรียงถ้อยคำใหม่ซึ่งได้ข้อมูลความต้องการของผู้ใช้บริการกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมและกลุ่ม กฟผ. เป็นข้อมูลที่ได้มาจากความคิดของผู้ใช้บริการที่อาจไม่เป็นภาษาที่เป็นทางการหรือไม่ได้ผ่านการกลั่นกรอง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการจัดเรียงถ้อยคำใหม่ (Reword Data) ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การแปลงความต้องการเบื้องต้นให้อยู่ในรูปความต้องการทางการของผู้ใช้บริการ

ความต้องการ/ข้อร้องเรียน	จัดเรียงคำใหม่เพื่อความสอดคล้อง
แก้ปัญหาไฟฟ้าดับ	- คุณภาพของระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม
ลดจำนวนครั้งไฟฟ้ากระพริบลง	
ระดับแรงดันไฟฟ้ามาตรฐาน	
ตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor)	
สัญญาณรบกวนในระบบไฟฟ้า (Harmonic)	
ระยะเวลาในการกู้ระบบไฟฟ้ากลับมาใช้งาน	
ปรับปรุงการทำงานของระบบไฟฟ้า	
ใช้งานอุปกรณ์ให้เต็มประสิทธิภาพของอุปกรณ์	
ควบคุมระบบไฟฟ้ากำลังให้ทำงานเต็มประสิทธิภาพ	
ประหยัดรายจ่ายที่จะต้องซื้ออุปกรณ์ไฟฟ้า	- ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม
ลดต้นทุนในการซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้า	
ใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าให้นาน	
อุปกรณ์ไฟฟ้าชำรุดง่ายเกินไป	
วิธีคิดค่าไฟฟ้าประจำเดือน	
ค่าไฟฟ้า ค่าไฟฟ้าผันแปร (FT) คิดมาจากไหน	
ค่าปรับทางด้านไฟฟ้า	
วิธีการประหยัดพลังงานไฟฟ้าทำอะไร	- การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม
พลังงานไฟฟ้ากับกิจวัตรประจำวัน	
การใช้ไฟฟ้าอย่างไรถึงประหยัด	
ความรู้พื้นฐานของการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด	
การควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างไร	

ตารางที่ 4.2 การแปลงความต้องการเบื้องต้นให้อยู่ในรูปความต้องการทางการของผู้ใช้บริการ (ต่อ)

ความต้องการ/ข้อร้องเรียน	จัดเรียงคำใหม่เพื่อความสะดวก
ดูแลอุปกรณ์ไฟฟ้าในบริษัทอย่างไร	- การวิเคราะห์สาเหตุและสามารถหาแนวทางแก้ไขของระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม
ตรวจสอบ บำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า	
ตรวจเช็คอุปกรณ์ไฟฟ้า	
ทำความสะอาดอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างไรถึงปลอดภัย	
ใช้งานมอเตอร์ไฟฟ้าให้นานที่สุด	
ต้องก่อกองความร้อนเพื่อหาจุดต่อหลวม	
ตรวจวัดความเป็นฉนวนของสายไฟฟ้า	
ทำความสะอาดแผงควบคุม และจุดต่อ	
ตรวจสอบค่าการรั่วของดิน	
แก้ปัญหาไฟฟ้าดับได้รวดเร็วขึ้น	
ลดเวลาไฟฟ้าดับในโรงงาน	
แนวทางแก้ไขไฟฟ้าดับได้ถาวร	
วิเคราะห์สาเหตุของการเกิดไฟฟ้าดับในโรงงานอุตสาหกรรมได้	
ซ่อมแซมอุปกรณ์ให้สามารถใช้งานได้ กรณีไม่มีอุปกรณ์เปลี่ยน	
ป้องกันการเกิดปัญหาไฟฟ้าดับไม่ให้เกิดซ้ำ	
ไฟฟ้าลัดวงจรเกิดได้อย่างไร	
ไฟฟ้าลัดวงจรทำให้เกิดไฟไหม้ได้หรือไม่	
การป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร	
การวิเคราะห์สาเหตุการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร	
อันตรายจากระบบไฟฟ้า	- การจัดการด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม
การติดตั้งเครื่องตัดไฟฟ้า	
ทำงานอย่างไรให้ปลอดภัยจากไฟฟ้า	
สิ่งแวดล้อม กับ การใช้พลังงานไฟฟ้า	
กฎหมายรองรับสำหรับผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า	

ตารางที่ 4.2 การแปลงความต้องการเบื้องต้นให้อยู่ในรูปความต้องการทางการของผู้ให้บริการ (ต่อ)

ความต้องการ/ข้อร้องเรียน	จัดเรียงคำใหม่เพื่อความสะดวกคล่อง
ออกแบบแผงควบคุมไฟฟ้าในโรงงาน	- การออกแบบระบบไฟฟ้าในโรงงาน อุตสาหกรรม
การเลือกขนาดของสวิตช์ เปิด-ปิด ไฟฟ้า	
เลือกใช้ขนาดสายไฟฟ้าตามมาตรฐานไฟฟ้า	
การออกแบบระบบไฟฟ้าในโรงงาน	
หม้อแปลงของบริษัทไหนมีคุณภาพที่สุด	
การตั้งค่าของอุปกรณ์ป้องกันให้เหมาะสม	
การเลือกตำแหน่งของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เหมาะสม	
รูปแบบการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับพื้นที่	
การวางผังของอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงาน	
การจัดวางอุปกรณ์ไฟฟ้า	
จุดคุ้มทุนในการสร้างสถานีไฟฟ้าแรงสูงในโรงงาน	
อุตสาหกรรม	
ความเป็นไปได้ของระบบสายส่งแรงสูงผ่านหน้าโรงงาน	
ระบบไฟฟ้าแรงสูง 115/33 กิโลโวลต์	
การเลือกซื้ออุปกรณ์ตรวจสอบระดับแรงดัน	
การปรับตั้งการทำงานของตัวตรวจจับกระแสเกินในระบบไฟฟ้า	
การปรับตั้งค่าอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้า	
วิธีตรวจสอบระดับน้ำมันในหม้อแปลง	
การติดตั้งเสียงสัญญาณเตือนในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน	
การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันระบบไฟฟ้า	
เครื่องตัดกระแสไฟฟ้า	
ออกแบบระบบป้องกันฟ้าผ่า	
การเลือกรูปแบบการป้องกันฟ้าผ่า	

ตารางที่ 4.2 การแปลงความต้องการเบื้องต้นให้อยู่ในรูปความต้องการทางการของผู้ให้บริการ (ต่อ)

ความต้องการ/ข้อร้องเรียน	จัดเรียงคำใหม่เพื่อความสะดวก
ระบบล่อฟ้า	
ระบบป้องกันฟ้าผ่า	
ระบบกราวด์ (Ground System)	
วิธีการเดินสายดินถูกต้องและปลอดภัย	
การเลือกอุปกรณ์และขนาดของสายดิน	
การสำรองไฟฟ้าในกรณีไฟฟ้าดับ	
การแก้ปัญหาไฟฟ้าดับนาน	
การออกแบบไฟฟ้าสำรอง	
การเลือกขนาดของเครื่องสำรองไฟฟ้าให้เหมาะสมกับโรงงาน	
ทำอย่างไรสายดินไม่ขาด	- การบำรุงรักษาอุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม
การบำรุงรักษาระบบสายดิน	
สายดินมีประโยชน์อย่างไร	
การตรวจสอบค่าความต้านทานของสายดิน	
การดูแลรักษาระบบไฟฟ้าแรงสูง	
การตรวจสอบอุปกรณ์แรงสูงตามวาระประจำปี	
การดูแลบำรุงรักษา Generator	
การตรวจสอบการทำงานประจำเดือนของเครื่องสำรองไฟฟ้า	
ใช้ข้อมูลร่วมกันในการแก้ปัญหาเพื่อลดเวลา	- การประสานงาน และแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เข้ารับการฝึกอบรม
มีการแลกเปลี่ยนปัญหาระหว่างโรงงานอุตสาหกรรมประเภทเดียวกัน	
มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการแก้ปัญหา	
มีช่องทางในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น	
มีช่องทางในการติดต่อ ประสานงานเพิ่มขึ้น	
มีการสอบถามปัญหาได้รวดเร็ว	
สามารถปรึกษาหารือเพื่อนร่วมรุ่น การฝึกอบรม	

ตารางที่ 4.2 การแปลงความต้องการเบื้องต้นให้อยู่ในรูปความต้องการทางการของผู้ให้บริการ (ต่อ)

ความต้องการ/ข้อร้องเรียน	จัดเรียงคำใหม่เพื่อความสะดวก
ได้ใช้เครื่องมือใหม่ในการแก้ปัญหามากขึ้น	- การเรียนรู้เทคโนโลยีและปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องมือทางด้านไฟฟ้าอย่างถูกวิธี
เรียนรู้ อุปกรณ์ และเครื่องมือใหม่ๆ เพิ่มขึ้น	
การใช้เครื่องมือถูกประเภทการใช้งาน	
การใช้เครื่องมือใหม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ถูกต้อง และรวดเร็ว	
เพิ่มเติมความรู้ให้แก่ผู้ดูแลระบบไฟฟ้า	
เทคโนโลยีใหม่ช่วยแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น	
สอนลูกน้อง/ผู้ได้บังคับบัญชาได้	- การถ่ายทอดความรู้ให้กับทีมงานเพิ่มศักยภาพของบุคลากรที่ทำงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า
อธิบายขั้นตอนการทำงานได้	
บอกคนอื่นแล้วสามารถทำงานได้	
ถ่ายทอดความรู้ให้ลูกน้องได้	
มีการสร้างทีมงานเพื่อการแก้ปัญหาต่อเนื่อง	
มีการทำงานเป็นทีม	
รู้จักหน้าที่ของแต่ละคน	
ร่วมมือกันแก้ไขปัญหาลงสำเร็จ	
ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาได้	
นำไปแก้ไขปัญหาลงจริง	
มีแนวคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา	

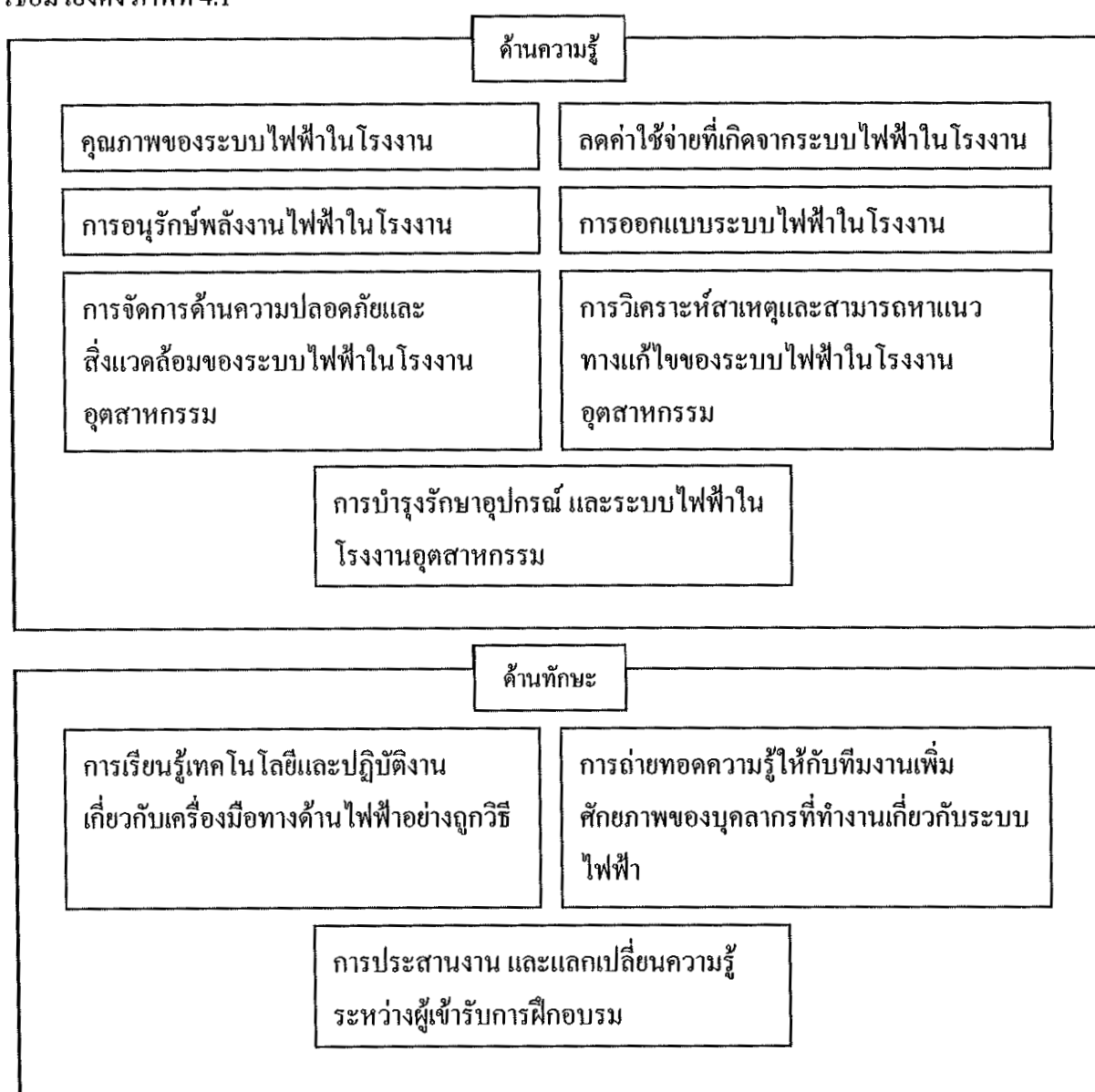
4.2.3 แบบสอบถาม

การจัดทำแบบสอบถาม หลังจากได้จัดเรียงถ้อยคำความต้องการของผู้ให้บริการแล้ว จากนั้นทำการจัดกลุ่มความต้องการเหล่านั้นให้เป็นหมวดหมู่ โดยใช้แผนผังกลุ่มเชื่อมโยง และสามารถจัดหมวดหมู่ได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ด้านความรู้ (Knowledge) เพื่อตอบจุดประสงค์ด้านกระบวนการเรียนรู้ (Cognitive domain) ซึ่งเป็นจุดประสงค์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาสมอง การจดจำเนื้อหาหรือข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสิ่งนั้นๆ แล้วนำสิ่งที่รู้ (ความรู้) ไปสร้างให้เกิดความเข้าใจ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผลในที่สุด

2. ด้านทักษะ (Skills) เพื่อตอบสนองประสงค์ด้านกระบวนการคิด (Psychomotor domain) เป็นจุดประสงค์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางด้านทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ โดยเริ่มตั้งแต่บุคคลรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้าส่วน รวมทั้งการเคลื่อนไหวด้วยกล้ามเนื้อและเตรียมความพร้อมทางสติปัญญา ทางกาย และทางอารมณ์ที่จะปฏิบัติหรือลงมือทำอย่างใดอย่างหนึ่ง จากนั้นจึงตอบสนองโดยแสดงออกด้วยการเลียนแบบ หรือลองฝึกลองถูกจนเกิดทักษะและพัฒนาทักษะขั้นสูง โดยการตอบสนองสิ่งที่ซับซ้อนขึ้น

ในแต่ละหมวดหมู่ประกอบด้วยความต้องการดังแสดงในแผนผังกลุ่มเชื่อมโยงดัง ภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงความต้องการของผู้ใช้บริการของ กฟภ.

จากภาพที่ 4.1 นำความต้องการที่ได้ไปทำการออกแบบสอบถาม (ผนวก ก QFD-F02, F03) โดยขั้นตอนการออกแบบสอบถามได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3 แบบสอบถามแต่ละกลุ่มแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย

1. ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
2. ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของรูปแบบการฝึกอบรม
3. ส่วนที่ 3 หลักสูตรที่ กฟผ. ควรจัดฝึกอบรม แบ่งเป็น 2 ข้อ

- หลักสูตรที่ควรจัดฝึกอบรม ส่วนนี้เป็นคำถามเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามทำโดยนำความต้องการที่มีการจัดเรียงด้วยคำเป็นที่เรียบร้อยแล้วมาใส่ในแบบสอบถามส่วนนี้

- คุณสมบัติที่คาดหวังของผู้ผ่านการฝึกอบรมสามารถแสดงความคิดเห็นรวมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการวิจัยต่อไป

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการส่งแบบสอบถามไปยังผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรแต่ละกลุ่ม โดยสามารถดูตัวอย่างแบบสอบถามได้ในภาคผนวก ก ซึ่งกำหนดระยะเวลาในการตอบกลับประมาณ 1 เดือน โดยมีการกำหนดกลุ่มตัวอย่างไว้ดังตารางที่ 4.3 เพื่อเป็นการกำหนดเป้าหมายในการเก็บรวบรวมข้อมูล และในระหว่างนั้นจะทำการนับแบบสอบถามอยู่เสมอ เพื่อจะทำให้ทราบจำนวนแบบสอบถามที่ตอบกลับมาและเป็นการตรวจสอบว่าได้รับแบบสอบถามครบตามจำนวนที่ต้องการหรือไม่ หากยังได้รับแบบสอบถามตอบกลับไม่ครบตามจำนวนที่ต้องการจะทำการแก้ไขโดยการโทรศัพท์ติดตามผลเป็นระยะ

การหาขนาดกลุ่มตัวอย่างที่สำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการ และระดับคะแนนของปัจจัยที่มีผลต่อคุณสมบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ผู้วิจัยได้เลือกระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 90 หรือที่ความคลาดเคลื่อน 0.1 ซึ่งทำให้ข้อมูลที่ได้รับถูกต้องและมีความแม่นยำตามระดับของความเชื่อมั่นที่กำหนด ดังนั้นได้จำนวนขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 147 ตัวอย่าง ขนาดของกลุ่มตัวอย่างมีปริมาณไม่มากเกินไป และได้ข้อมูลที่ครบถ้วน เพียงพอตามระดับความเชื่อมั่นที่กำหนดและในการคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อได้กำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างแล้วดำเนินการกำหนดจำนวนตัวอย่างให้เป็นสัดส่วนกับประชากรในจังหวัดสงขลา โดยการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified sampling) (สุรินทร์ นิยมางกูร, 2541) ดังตารางที่ 4.3

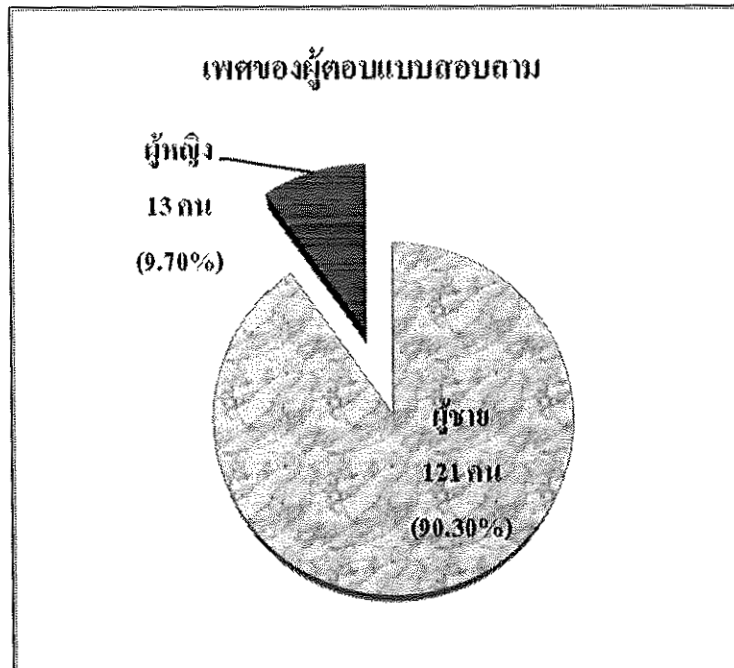
ตารางที่ 4.3 การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ

ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ หลักสูตร	จำนวน ประชากร (ราย)	จำนวนตัวอย่าง (ราย)	จำนวนที่ส่ง (ราย)	จำนวนตอบ กลับ (ราย)	อัตราการ ตอบกลับ (%)
- โรงงานอุตสาหกรรม	1,314	93	150	80	45.33
- กฟภ.	116	54	54	54	100
รวม	1,430	147	204	134	65.69

จากตารางที่ 4.3 สรุปได้ว่าในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนตัวอย่างที่ต้องการคือ 93 ราย จำนวนตอบกลับมา 80 ราย ส่วนกลุ่ม กฟภ. เป็นการสำรวจจากการสอบถามโดยตรง จึงทำให้จำนวนแบบสอบถามตรงตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ต้องการจำนวน 147 ราย แต่มีการส่งแบบสอบถามกลับคืนมาจำนวน 134 ราย จากสมการของ Taro Yamane คำนวณย้อนกลับเพื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล ที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 90 ตามที่ได้กำหนดไว้ พบว่าความถูกต้องของข้อมูลอยู่ที่ระดับ 89.20 เปอร์เซนต์ ถือว่าความถูกต้องของข้อมูลอยู่ในระดับที่สูง และถือว่าผู้ตอบแบบสอบถามที่ตอบกลับ เป็นตัวแทนในการแสดงความต้องการของประชากรทั้งหมด และผลของการสำรวจจากแบบสอบถามในส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของรูปแบบการฝึกอบรม มีดังนี้

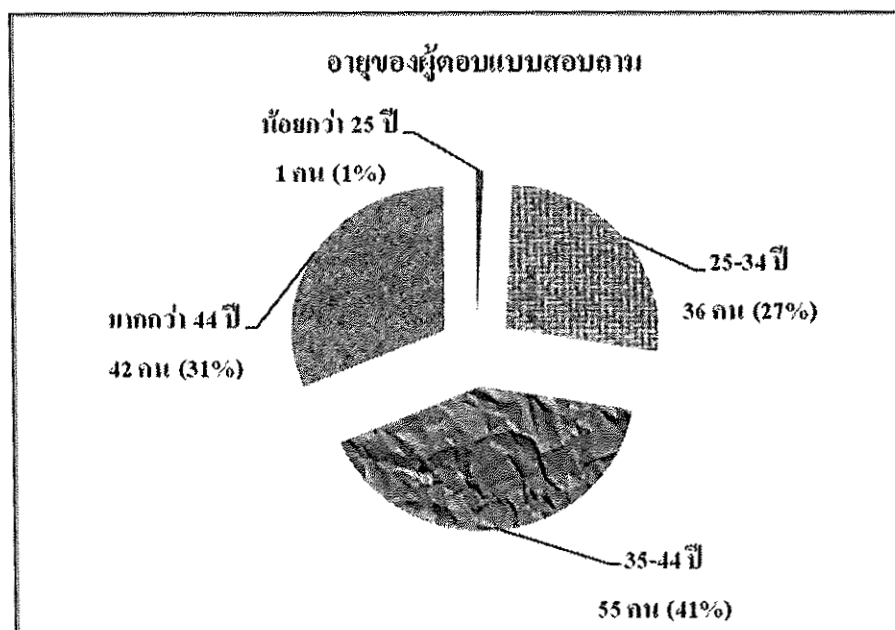
1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมมีคำถาม 8 ข้อ กลุ่ม กฟภ. มีคำถาม 5 ข้อ โดยข้อที่ 1-5 ทั้งสองกลุ่มเหมือนกัน สามารถสรุปแต่ละข้อได้ดังนี้

- เพศ จากการตอบแบบสอบถามพบว่าเป็นผู้ชาย 121(90.3%) ราย และเป็นหญิง 13(9.7%) ราย ดังภาพที่ 4.2



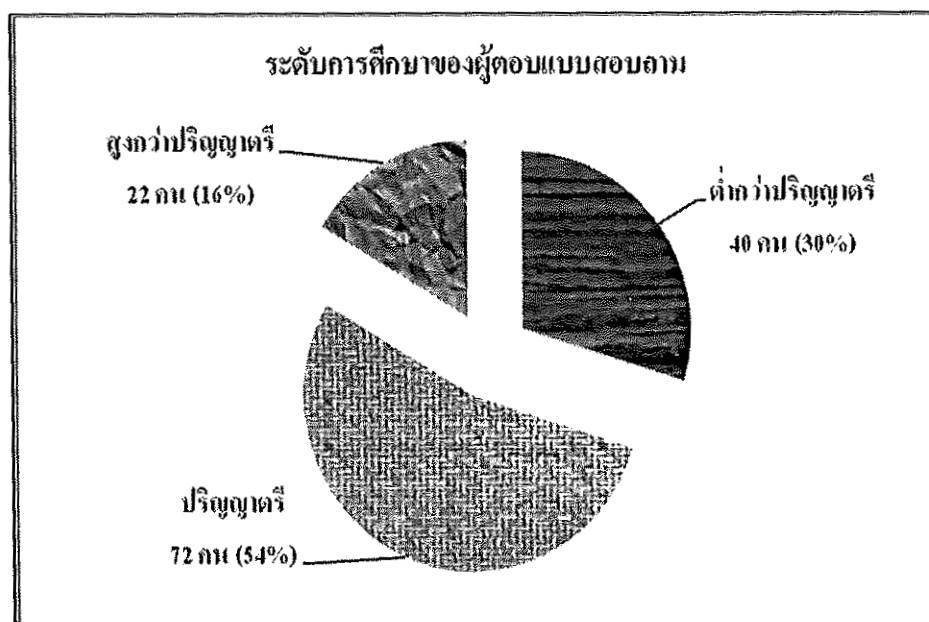
ภาพที่ 4.2 เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม

- อายุ จากการตอบแบบสอบถามพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 35-44 ปี จำนวน 55(41.0%) ราย รองลงมาอยู่ในช่วง มากกว่า 44 ปี จำนวน 42(31.3%) ราย, ช่วงอายุ 25-34 ปี จำนวน 36(26.9%) ราย และ ช่วงอายุ น้อยกว่า 25 ปี จำนวน 1(0.7%) ราย ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.3



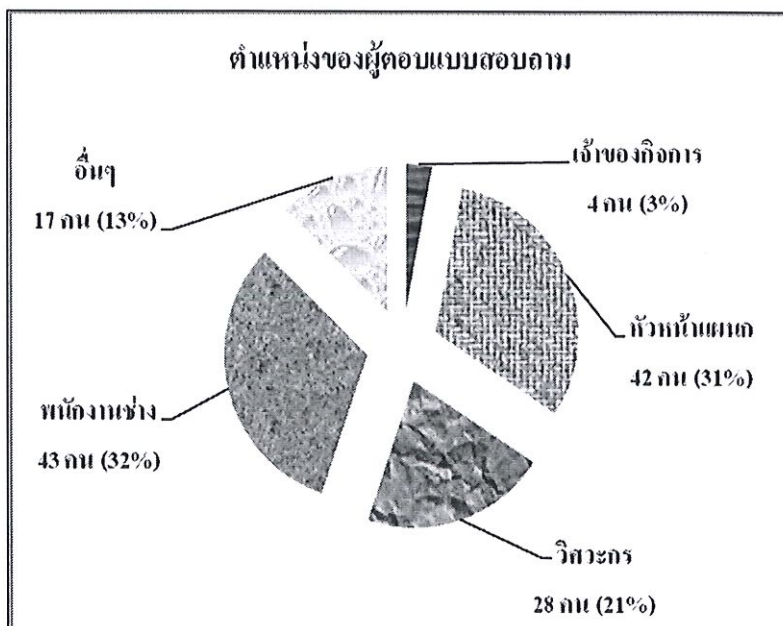
ภาพที่ 4.3 อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม

- ระดับการศึกษา จากการตอบแบบสอบถามพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาในระดับ ปริญญาตรี จำนวน 72(53.77%) ราย รองลงมา ระดับ ต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 40(29.9%) ราย และ ระดับ สูงกว่าปริญญา จำนวน 22(16.4%) ราย ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.4



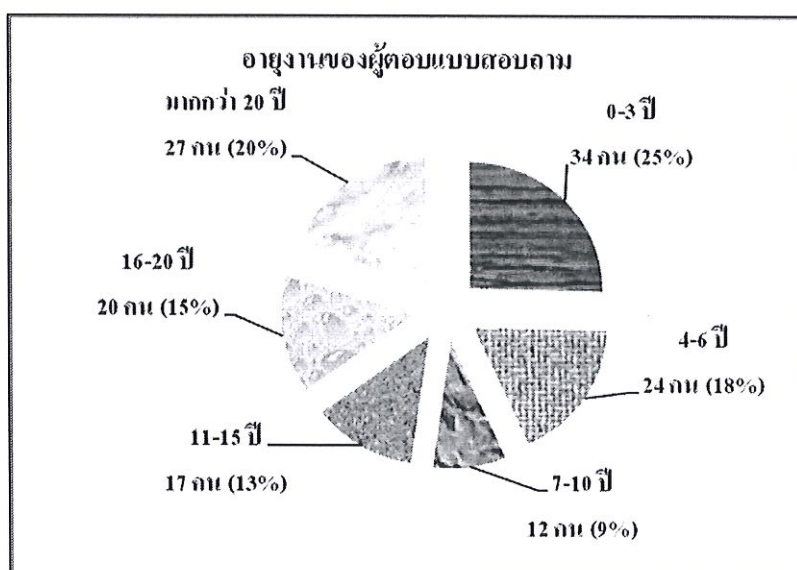
ภาพที่ 4.4 ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม

- ตำแหน่ง จากการตอบแบบสอบถามพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีตำแหน่งเป็น พนักงานช่าง จำนวน 43(32.1%) ราย รองลงมา หัวหน้าแผนก จำนวน 42(31.3%) ราย, วิศวกร จำนวน 28(20.9%) ราย, อื่นๆ จำนวน 17(20.1%) ราย, เจ้าของกิจการ จำนวน 4(3.0%) ราย และ ไม่มีผู้ตอบแบบสอบถามเป็นกรรมการผู้จัดการเลย ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 ตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบถาม

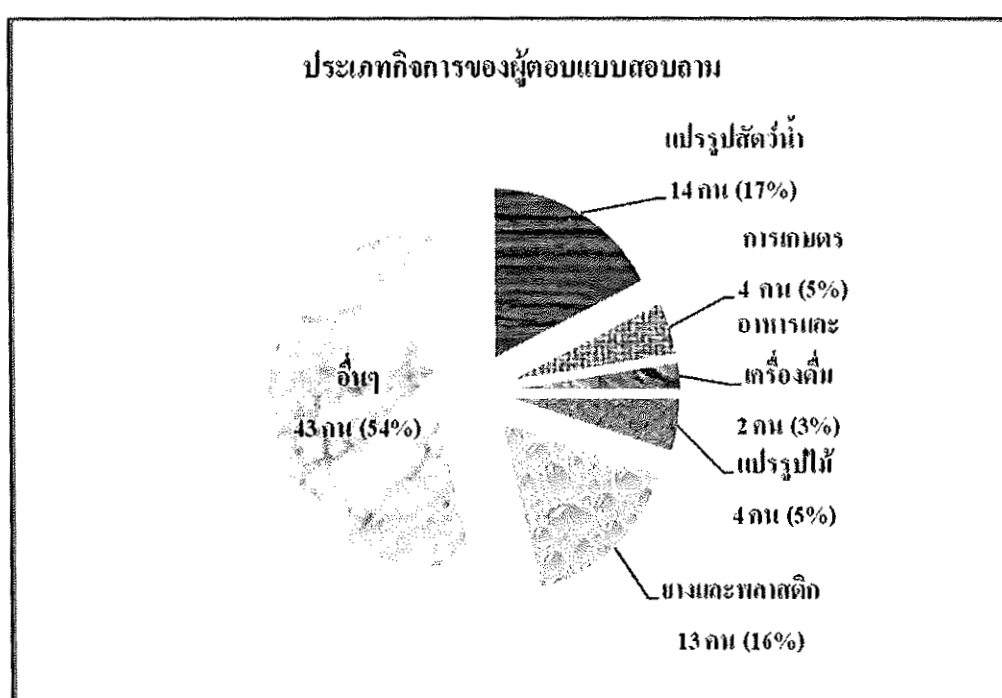
- อายุงาน จากการตอบแบบสอบถามพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 0-3 ปี จำนวน 34(25.4%) ราย รองลงมาอยู่ในช่วง มากกว่า 20 ปี จำนวน 27(20.1%) ราย, ช่วงอายุงาน 4-6 ปี จำนวน 24(17.9%) ราย, ช่วงอายุงาน 16-20 ปี จำนวน 20(14.9%) ราย, ช่วงอายุงาน 11-15 ปี จำนวน 17(12.7%) ราย และ ช่วงอายุงาน 7-10 ปี จำนวน 12(9.0%) ราย ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 อายุงานของผู้ตอบแบบสอบถาม

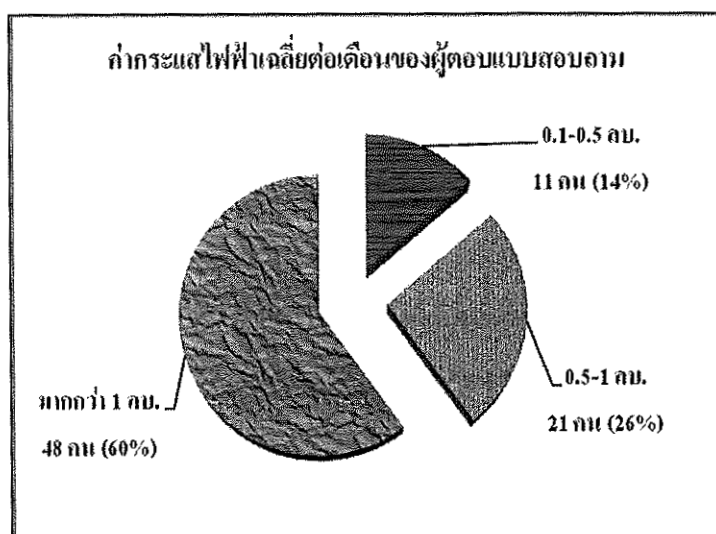
321447

- ประเภทของการประกอบกิจการ เฉพาะกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม จากการตอบแบบสอบถามพบว่าประเภทของกิจการของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ประกอบกิจการอื่นๆ เช่น โรงแรม สถานศึกษา โรงพยาบาล ฯลฯ จำนวน 43(53.8%) ราย รองลงมา ประกอบกิจการอุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์น้ำ จำนวน 14(17.5%) ราย, ประกอบกิจการอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก จำนวน 13(16.3%) ราย, ประกอบกิจการอุตสาหกรรมการเกษตร จำนวน 4(15.0%) ราย, ประกอบกิจการอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ จำนวน 4(15.0%) ราย และประกอบกิจการอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม จำนวน 2(2.5%) ราย ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.7



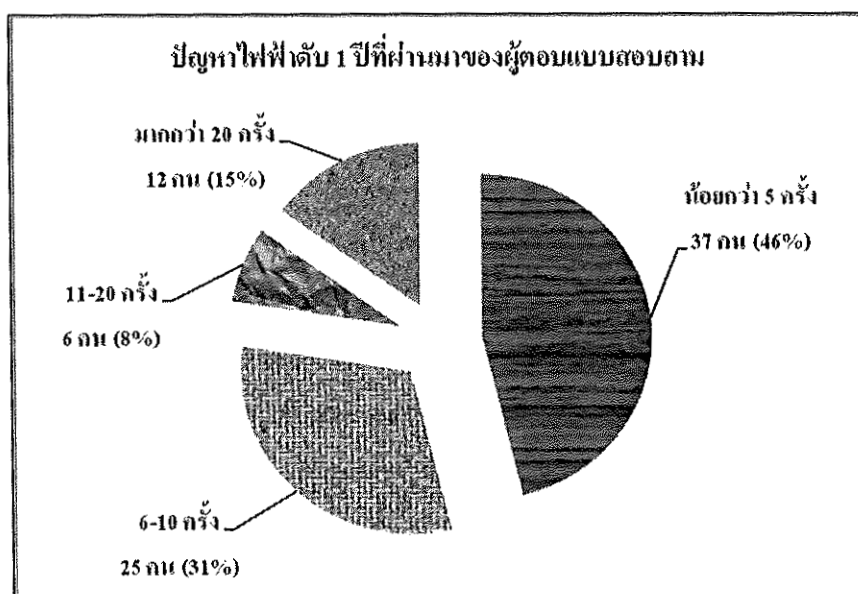
ภาพที่ 4.7 ประเภทกิจการของผู้ตอบแบบสอบถาม

- ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน จากการตอบแบบสอบถามพบว่าค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือนของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในช่วง มากกว่า 1 ล้านบาทขึ้นไป จำนวน 48(60.0%) ราย รองลงมาอยู่ในช่วง 500,001-1 ล้านบาท จำนวน 21(26.3%) ราย และ อยู่ในช่วง 100,001-500,000 บาท จำนวน 11(13.8%) ราย ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือนของผู้ตอบแบบสอบถาม

- ปัญหาไฟฟ้าดับของโรงงานใน 1 ปีที่ผ่านมา จากการตอบแบบสอบถามพบว่าปัญหาไฟฟ้าดับของโรงงานใน 1 ปีที่ผ่านมาของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในช่วง น้อยกว่า 5 ครั้ง จำนวน 37(46.3%) ราย รองลงมาอยู่ในช่วง 6-10 ครั้ง จำนวน 25(31.3%) ราย, อยู่ในช่วง มากกว่า 20 ครั้ง จำนวน 12(15.0%) ราย และ อยู่ในช่วง 11-20 ครั้ง จำนวน 6(7.5%) ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 ปัญหาไฟฟ้าดับ 1 ปีที่ผ่านมาของผู้ตอบแบบสอบถาม

2. ความคิดเห็นของรูปแบบการฝึกอบรม ให้เรียงลำดับความต้องการทั้งหมด 4 ข้อ ในการเรียงลำดับความต้องการต้องพิจารณาที่ละลำดับความต้องการ เช่น ลำดับที่ต้องการมากที่สุด (1) ให้ 1 ข้อใดมากที่สุด ก็เลือกข้อนั้น ลำดับที่ต้องการรองลงมา (2) ให้ 2 ข้อใดมากที่สุด ก็เลือกข้อนั้น และลำดับที่ต้องการ (3) ให้ 3 ข้อใดมากที่สุด ก็เลือกข้อนั้น พิจารณาไปจนถึงความต้องการลำดับน้อยสุด สามารถสรุปแต่ละข้อได้ดังนี้

- เนื้อหาและวิธีการสอน จากการตอบแบบสอบถามพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามต้องการเนื้อหาและวิธีการสอนแบบ บรรยายและฝึกอบรมสถานที่จริง ต้องการมากที่สุด จำนวน 124 ราย รองลงมา ฝึกอบรมในสถานที่จริง จำนวน 95 ราย และ ต้องการน้อยสุดคือ บรรยาย จำนวน 94 รายตามลำดับ

- วิธีการฝึกอบรม จากการตอบแบบสอบถามพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามต้องการวิธีการฝึกอบรม ในโรงงาน ต้องการมากที่สุด จำนวน 84 ราย รองลงมา ห้องบรรยายของโรงงานจำนวน 67 ราย และ ต้องการน้อยสุดคือ ฝึกอบรมทาง e-learning จำนวน 104 รายตามลำดับ

- ช่องทางที่สะดวกในการติดต่อประสานงาน/สมัครเข้ารับการฝึกอบรม จากการตอบแบบสอบถามพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามต้องการช่องทาง ทางโทรศัพท์ ต้องการมากที่สุด จำนวน 75 ราย รองลงมาทาง E-mail จำนวน 66 ราย และ ต้องการน้อยสุดคือ ทาง Website จำนวน 104 ราย ตามลำดับ

- จำนวนวันที่สามารถเข้ารับการฝึกอบรมได้ต่อเนื่อง จากการตอบแบบสอบถามพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามสามารถฝึกอบรมได้ต่อเนื่อง 2 วัน ต้องการมากที่สุด จำนวน 46 ราย รองลงมา 4 วัน จำนวน 30 ราย, 3 วัน จำนวน 63 ราย, 1 วัน จำนวน 13 ราย และ ต้องการน้อยสุดคือ 5 วัน จำนวน 79 ราย ตามลำดับ

จากทั้งหมดสรุปได้ว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นผู้ชายที่มีอายุอยู่ในช่วง 35-44 ปี ระดับการศึกษาปริญญาตรี ตำแหน่งพนักงานช่าง อายุการทำงานน้อยกว่า 3 ปี ประกอบกิจการอุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์น้ำและอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก มีค่ากระแสไฟฟ้าต่อเดือน ตั้งแต่ 500,000-1 ล้านบาท และได้รับผลกระทบจากปัญหาไฟฟ้าดับ น้อยกว่า 5 ครั้ง ในปีที่ผ่านมา มีความต้องการให้จัดฝึกอบรม โดยมีทั้งการบรรยายและปฏิบัติจริง ในการติดต่อประสานงานใช้โทรศัพท์เป็นอุปกรณ์สื่อสารที่สะดวกที่สุด ส่วนใหญ่สามารถเข้ารับการฝึกอบรมได้อย่างต่อเนื่อง 2 วันที่ไม่มีผลกระทบต่องาน จากข้อมูลข้างต้นสามารถนำไปเป็นข้อมูลในการออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรม มีความเหมาะสมในการกำหนดเนื้อหา และจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ได้เป็นอย่างดี

4.2.4 ผลของค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถาม

การหาค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถาม จากขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยที่ได้กล่าวไว้ใน บทที่ 3 การหาค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามจะประกอบไปด้วยการหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเพื่อเป็นการยืนยันข้อมูลที่ได้ ว่ามีความเชื่อมั่นตามเกณฑ์ที่กำหนด และการหาค่าเฉลี่ยของระดับความต้องการ (Important: IMP) ซึ่งได้ผลจากแบบสอบถามดังนี้

1. จากการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามโดยอาศัยการวิเคราะห์ความแปรปรวนตามวิธีของ Hoyt พบว่าร้อยละความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่ได้ของโรงงานอุตสาหกรรมและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเท่ากับ 80.46 และ 75.48 ตามลำดับ ดังในตารางที่ 4.3 ซึ่งถือได้ว่าแบบสอบถาม มีค่าความเชื่อมั่นของข้อมูลที่สูง โดยเกณฑ์การแปลผลค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมืออยู่ระหว่าง 0.00 - 1.00 ยิ่งใกล้ 1.00 ยิ่งมีความเชื่อมั่นสูง ดังในตารางที่ 4.4 และสามารถรายละเอียดในการคำนวณที่ ภาคผนวก จ

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร	ร้อยละความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
โรงงานอุตสาหกรรม	75.48
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)	75.48

2. การหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric mean) หรือระดับความต้องการของแต่ละกลุ่ม โดยการนำแบบสอบถามส่วนที่ 3 ข้อย่อยที่ 1 มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของแต่ละข้อของคำถาม ทั้งสองกลุ่ม ดังตารางที่ 4.9 ระดับความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรม และ กฟภ. และสามารถดูรายละเอียดในการคำนวณที่ ภาคผนวก ง

3. การวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร (Stakeholder importance) ในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นการกำหนดทิศทางในการให้ความสำคัญกับความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร โดยใช้เทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ เข้ามาช่วยในการหาน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร เพื่อให้การให้คะแนนความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรมีโครงสร้างในการตัดสินใจที่มีความใกล้เคียงกับการตัดสินใจของมนุษย์มากที่สุด โดยมีขั้นตอนในการคำนวณหาน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร ดังตารางที่ 4.5-4.8 จะแสดงตัวอย่างในการคำนวณหาน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรคุณภาพของระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม ส่วนหลักสูตรอื่นๆ สามารถดูรายละเอียดได้ที่ ภาคผนวก ค

ตารางที่ 4.5 การคำนวณน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร

ระดับ	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญมากกว่า ด้านขวามือ								เท่ากัน	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญน้อยกว่า ด้านขวามือ								ระดับ	
	9	8	7	6	5	4	3	2		1	2	3	4	5	6	7	8		9
	9	8	7	6	5	4	3	2		1	2	3	4	5	6	7	8		9
โรงงานอุตสาหกรรม	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	กฟภ.	

ตารางที่ 4.6 การคำนวณขั้นตอนที่ 1 ที่มีความสอดคล้อง

กฟภ.	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	1/4	1/4
กฟภ.	1/4	กฟภ.
กฟภ.	1/4	1/4

ตารางที่ 4.7 การคำนวณขั้นตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ย

กฟภ.	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	1/4	1/4
กฟภ.	1/4	1/4

ตารางที่ 4.8 การคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยหรือน้ำหนักความสำคัญ

โรงงานอุตสาหกรรม	$(1/4+1/4)/2$	1/4	0.25
กฟภ.	$(1/4+1/4)/2$	1/4	0.25

จากตารางที่ 4.5-4.8 ได้อธิบายถึงวิธีการคำนวณน้ำหนักความสำคัญของโรงงานอุตสาหกรรม และ กฟภ. ดังในตารางที่ 4.9 น้ำหนักความสำคัญ จากหัวข้อนี้จะแสดงให้เห็นว่าผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรแต่ละกลุ่มจะมีน้ำหนักความสำคัญไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่การพิจารณาของทีมงานออกแบบหลักสูตรว่าเราจะตอบสนองกลุ่มใดมากที่สุด เมื่อทำการคำนวณน้ำหนักความสำคัญของทุกหลักสูตรแล้ว หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้ออกไปหาค่าเฉลี่ยความต้องการต่อไป

4. การหาค่าเฉลี่ยของระดับความต้องการ (Important: IMP) ได้มาจาก 2 ส่วนที่ได้กล่าวมาแล้ว คือค่าเฉลี่ยเรขาคณิตจะได้ระดับความต้องการ และน้ำหนักความสำคัญ ดังนั้นใน

การคำนวณหาค่าของระดับความต้องการของแต่ละข้อได้มาจากสมการที่ 3.12 ตัวอย่างเช่น ค่าเฉลี่ยระดับความต้องการของหลักสูตรคุณภาพของระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

$$IMP = (4.05 \times 0.75) + (4.06 \times 0.25) = 4.05$$

ดังผลในตารางที่ 4.9 ช่องค่าเฉลี่ยระดับความต้องการ (IMP) ของหลักสูตรคุณภาพของระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม ส่วนค่าเฉลี่ยระดับความต้องการของหลักสูตรอื่นๆ มีวิธีคิดแบบเดียวกัน ซึ่งจากตารางที่ 4.9 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยระดับความต้องการของหลักสูตร 10 หลักสูตร มากกว่าระดับ 4 จำนวน 8 หลักสูตร และน้อยกว่าระดับ 4 จำนวน 2 หลักสูตร

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยราคาชนิดที่ได้จากแบบสอบถามและน้ำหนักความสำคัญของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร

หลักสูตรการฝึกอบรม	ระดับความต้องการ		น้ำหนักความสำคัญ		ค่าเฉลี่ยระดับความต้องการ (IMP)
	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.	
๑.๑๒๒๒๒๒๒๒	1. คุณภาพของระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	4.01	4.20	0.83	4.01
	2. ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	4.20	3.89	4.23	0.83
	3. การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	4.23	4.46	0.83	4.23
	4. การวิเคราะห์สาเหตุและสามารถหาแนวทางแก้ไขของระบบไฟฟ้า	4.20	4.23	0.8	4.23
	5. การจัดการด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของระบบไฟฟ้า	4.23	4.01	0.17	0.17
	6. การออกแบบระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	3.63	4.01	0.75	4.23
	7. การบำรุงรักษาอุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	4.23	4.20	0.17	4.23
๑.๑๒๒๒๒๒๒๒	1. การเรียนรู้เทคโนโลยีและปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องมือทางด้านไฟฟ้าอย่างถูกวิธี	4.06	3.90	4.12	4.12
	2. การถ่ายทอดความรู้ให้กับทีมงานเพิ่มศักยภาพของบุคลากรที่ทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า	4.06	4.06	0.25	4.06
	3. การประสานงาน และแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เข้ารับการฝึกอบรม	3.90	4.12	4.12	3.90

1. ข้อกำหนดทางเทคนิคที่ต้องการ (Technical requirement) เป็นเทคนิคที่ได้จากงานที่การไฟฟ้าดำเนินการและความรู้ที่ถ่ายทอดให้กับพนักงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค แต่มีการคัดเลือกเฉพาะความรู้ที่สามารถทำให้ผู้ใช้บริการของ กฟภ. ดำเนินการได้เอง แก้ไขหาระบบไฟฟ้าในโรงงานได้ และสามารถวิเคราะห์หาแนวทางการป้องกันการเกิดขึ้นซ้ำ โดยมีทีมงานทำการคัดเลือกซึ่งประกอบไปด้วย แผนกฝึกอบรม แผนกแผนธุรกิจและการตลาด ผู้สำรวจความพึงพอใจของ กฟภ. และผู้บรรยายหลักสูตร เพื่อหาเทคนิคที่จะสามารถทำให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการของ กฟภ. ได้ จากนั้นได้ทำการกำหนดเป้าหมายทางด้านเทคนิค นอกจากนี้ทีมงานได้ทำการกำหนดค่าเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมายเพื่อให้ทราบถึงทิศทางในการทำการปรับปรุง ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ข้อกำหนดทางเทคนิค เป้าหมายทางด้านเทคนิค และการเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมาย

No.	ข้อกำหนดทางเทคนิค	เป้าหมายทางด้านเทคนิค	การเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมาย
B-1	การบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้าแรงสูง 115/33 กิโลโวลต์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	บำรุงรักษาสถานีไฟฟ้าแรงสูง 115/33 กิโลโวลต์ 1 ครั้ง/ปี	↑
B-2	การบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	การชำรุดของอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงานลดลง 10%	↑
B-3	การบำรุงรักษาหม้อแปลง	การบำรุงรักษาหม้อแปลง 1 ครั้ง/ปี	↓
B-6	การบำรุงรักษาระบบสำรองไฟฟ้า (Generator)	บำรุงรักษาระบบสำรองไฟฟ้า 1 ครั้ง/ปี	↑
B-5	การบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า	การชำรุดของมอเตอร์ลดลง 10%	↓
B-6	การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าใต้ดิน (Underground Cable)	อายุการใช้งานระบบไฟฟ้าใต้ดินเพิ่มขึ้น 10%	↑
B-9	การบำรุงรักษาระบบป้องกันฟ้าผ่าในโรงงานอุตสาหกรรม	ป้องกันความเสียหายที่เกิดจากฟ้าผ่าได้ 100%	↑
B-9	การอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม	การใช้พลังงานในโรงงานลดลง 3%	↑
B-9	การประหยัดพลังงานในระบบหม้อไอน้ำและระบบอัดอากาศ	ประหยัดพลังงานในระบบหม้อไอน้ำและระบบอัดอากาศได้ 3%	↑
B-10	การประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ	ประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศได้ 3%	↑

ตารางที่ 4.10 ข้อกำหนดทางเทคนิค เป้าหมายทางด้านเทคนิค และการเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมาย (ต่อ)

No.	ข้อกำหนดทางเทคนิค	เป้าหมายทางด้านเทคนิค	การเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมาย
B-19	การปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย	การเกิดอุบัติเหตุจากระบบไฟฟ้าเป็น 0	○
B-12	การออกแบบสถานีไฟฟ้าแรงสูง 115/33 กิโลโวลต์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	ออกแบบสถานีไฟฟ้าแรงสูง 115/33 กิโลโวลต์ ตามมาตรฐานของ กฟภ.	↑
B-19	การออกแบบระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	การออกแบบให้ใช้ง่าย ปลอดภัย และราคาเหมาะสม	↑
B-16	การออกแบบระบบไฟฟ้าใต้ดิน (Underground Cable)	ออกแบบระบบไฟฟ้าใต้ดิน ตามมาตรฐานของ กฟภ.	○
B-19	การออกแบบระบบป้องกันฟ้าผ่าในโรงงานอุตสาหกรรม	ป้องกันความเสียหายที่เกิดจากฟ้าผ่าได้ 100%	↑
B-16	การออกแบบระบบสำรองไฟฟ้า (Generator)	สามารถสำรองไฟฟ้าได้อย่างน้อย 4 ชม. ในกรณีไฟฟ้าดับ	↑
B-19	การออกแบบระบบแสงสว่างในโรงงานอุตสาหกรรม	ให้มีแสงสว่างเพียงพอและตามมาตรฐานความปลอดภัย	○
B-19	การออกแบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้าในโรงงาน	ป้องกันการเกิดกระแสไฟฟ้าดูดได้ 100%	○
B-19	คุณภาพของระบบไฟฟ้า (Power Quality)	สัญญาณรบกวนอยู่ในช่วงรับได้ $\pm 10\%$	○
B-20	การแก้ไขปัญหาคุณภาพไฟฟ้าสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม	สามารถวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขปัญหาค่าคุณภาพไฟฟ้าได้	●
B-21	การวิเคราะห์ปัญหาคำด้วยกล้องส่องความร้อน (Thermo scan)	สรุปรายงานผลอุปกรณ์ที่เกินพิกัดของอุปกรณ์ภายใน 1 วัน	○
B-23	การตรวจสอบระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	ตรวจสอบเพื่อรับรองการทำงานของระบบไฟฟ้า 1 ครั้ง/ปี	●
B-23	แรงดันเกินเสิร์จในระบบส่งจ่ายไฟฟ้าแรงสูง-แรงต่ำ และการป้องกัน	ป้องกันแรงดันเสิร์จในระบบไฟฟ้าได้ 100%	○
B-24	การตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันสำหรับระบบไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	ตรวจสอบระบบป้องกันระบบไฟฟ้า 1 ครั้ง/ปี	↑

2. เมทริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationships) เป็นการให้คะแนนความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้าและข้อกำหนดทางเทคนิค ของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ โดยจะได้ผลจากการให้คะแนนความสัมพันธ์ดังภาพที่ 4.11 และในภาคผนวก ข ซึ่งในการให้คะแนนในที่นี้จะทำการเปรียบเทียบเป็นคู่โดยใช้การระดมสมองของฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างการให้คะแนน เช่น ในเรื่องของการบำรุงรักษาหม้อแปลงมีความสัมพันธ์กับการบำรุงรักษาอุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมมาก จะให้คะแนน 9 มีความสัมพันธ์กับการออกแบบระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมปานกลางจึงให้คะแนน 3 และมีความสัมพันธ์กับการลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมน้อยจึงให้คะแนน 1 เป็นต้น ดังภาพที่ 4.11

3. ความเกี่ยวเนื่องในทางเทคนิค (Technical correlations) ในส่วนนี้จะทำการระดมสมองของฝ่ายต่างๆ เพื่อกำหนดความสัมพันธ์ของเทคนิคต่างๆ ที่จะนำมาใช้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการ ซึ่งจะได้ผลดังภาพที่ 4.12 ในการให้คะแนนทำการให้คะแนนเป็นคู่ๆ เช่นเดียวกับการให้คะแนนในเมทริกซ์ความสัมพันธ์ แต่ในการให้คะแนนความเกี่ยวเนื่องนี้จะให้เป็นสัญลักษณ์เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนมากขึ้น โดยความหมายของสัญลักษณ์ดูได้จากตารางที่ 2.2 ตัวอย่างการให้คะแนนเช่น การบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมมีความสัมพันธ์มากกับการบำรุงรักษาหม้อแปลงจึงใส่เครื่องหมาย “O” การบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมมีความสัมพันธ์น้อยกับการบำรุงรักษาระบบสำรองไฟฟ้า (Generator) จึงใส่เครื่องหมาย “X” และการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมไม่มีความสัมพันธ์กับการออกแบบระบบไฟฟ้าใต้ดิน (Underground Cable) จึงใส่เครื่องหมาย “ว่าง” เป็นต้น

No.	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9	B-10	B-11	B-12	B-13	B-14	B-15	B-16	B-17	B-18	B-19	B-20	B-22	B-22	B-23	B-24	
	↑	↓	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑	0	0	↑	0	↑	↑	0	0	0	↑	0	↑	0	↑	
	การบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้าแรงสูง 115/220 กิโลโวลต์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	การบำรุงรักษาระบบแรงดันไฟฟ้า	การบำรุงรักษาระบบแรงดันไฟฟ้า (Generator)	การบำรุงรักษาระบบแรงดันไฟฟ้า	การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าใต้ดิน (Underground Cable)	การบำรุงรักษาระบบป้องกันฟ้าผ่าในโรงงานอุตสาหกรรม	การอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม	การประหยัดพลังงานในระบบหม้อแปลงและระบบอัดอากาศ	การประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ	การปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย	การออกแบบสถานีไฟฟ้าแรงสูง 115/220 กิโลโวลต์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การออกแบบระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	การออกแบบระบบไฟฟ้าใต้ดิน (Underground Cable)	การออกแบบระบบป้องกันฟ้าผ่าในโรงงานอุตสาหกรรม	การออกแบบระบบสำรองไฟฟ้า (Generator)	การออกแบบระบบแรงดันไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	การออกแบบระบบแรงดันไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	การออกแบบการป้องกันสิ่งเจือปนในระบบไฟฟ้าในโรงงาน	คุณภาพของระบบไฟฟ้า (Power Quality)	การแก้ไขปัญหาคุณภาพไฟฟ้าสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม	การวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับแรงดันเกิน (Voltage sags)	การตรวจสอบระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	ระบบป้องกันสิ่งเจือปนในระบบส่งจ่ายไฟฟ้าแรงสูงระดับ และภาคพื้นดิน	การตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันสำหรับระบบไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม
ข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Requirement)																									

ภาพที่ 4.12 ความเกี่ยวเนื่องในทางเทคนิค (Technical correlations)

4. คำนวณหาลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ (Priority relationships) ในส่วนนี้จะประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ

- คำนำน้หนักความสำคัญข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ (Absolute technical requirement important) ซึ่งคำนวณได้จากสมการที่ 3.13 ยกตัวอย่างเช่น การบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

ค่านำน้หนักความสำคัญข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์

$$= \sum (\text{ค่าความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิค} \times \text{ระดับความสัมพันธ์ในเมทริกซ์})$$

$$= (3 \times 4.45) + (9 \times 4.22) + (3 \times 4.19)$$

$$= 63.93$$

- คำนำน้หนักความสำคัญของข้อกำหนดโดยเปรียบเทียบ (Relative technique requirement important) ซึ่งคำนวณได้จากสมการที่ 3.14 ยกตัวอย่างเช่น การบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

ค่านำน้หนักความสำคัญข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ = 63.93

ผลรวมของค่านำน้หนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ = 1,567.97

ค่านำน้หนักความสำคัญของข้อกำหนดส่วนประกอบย่อยโดยเปรียบเทียบ

$$= \frac{\text{ค่านำน้หนักความสำคัญข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ของหัวข้อนั้น}}{\sum \text{ผลรวมของค่านำน้หนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์}} \times 100$$

$$= \frac{63.93}{1,567.97} \times 100$$

$$= 4.08\%$$

นำทุกส่วนมารวมกันจะได้เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ หรือบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ) ดังภาพที่ 4.10 หรือในภาคผนวก ข หลังจากสร้างเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์แล้ว นำข้อกำหนดทางเทคนิคที่ได้มาทำการเรียงลำดับความสำคัญ ตามค่านำน้หนักความสำคัญของข้อกำหนดโดยเปรียบเทียบ จากมากไปหาน้อย ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 การเรียงลำดับค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ และโดยเปรียบเทียบ

No.	ข้อกำหนดทางเทคนิค	Absolute Tech. Requirement	% Relative Tech. Requirement
B-20	การแก้ไขปัญหาคอนเดนเสทไฟฟ้า สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม	148.18	9.45
B-17	การออกแบบระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	133.90	8.54
B-21	การวิเคราะห์ปัญหาด้วยกล้องส่องความร้อน (Thermo scan)	117.62	1.50
B-2	การบำรุงรักษามอเตอร์	116.38	7.42
B-6	การบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า	113.74	7.25
B-18	การตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันสำหรับระบบไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	111.21	7.09
B-6	การอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม	95.72	6.11
B-6	การประหยัดพลังงานในระบบหม้อไอน้ำและระบบอัดอากาศ	95.72	6.11
B-18	การประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ	95.72	3.11
B-22	การตรวจสอบระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	71.75	4.08
B-2	การบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	63.93	4.08
B-17	การออกแบบระบบแสงสว่างในโรงงานอุตสาหกรรม	55.14	3.52
B-14	การปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย	48.91	3.12
B-14	คุณภาพของระบบไฟฟ้า (Power Quality)	48.80	3.11
B-18	การออกแบบระบบป้องกันฟ้าผ่าในโรงงานอุตสาหกรรม	48.17	3.07
B-14	การออกแบบระบบสำรองไฟฟ้า (Generator)	33.53	2.14
B-18	แรงดันเกินเสิร์จในระบบส่งจ่ายไฟฟ้าแรงสูง-แรงต่ำ และการป้องกัน	27.44	1.75
B-6	การบำรุงรักษาระบบป้องกันฟ้าผ่าในโรงงานอุตสาหกรรม	25.01	1.50
B-18	การออกแบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้าในโรงงาน	23.51	1.50
B-14	การออกแบบสถานีไฟฟ้าแรงสูง 115/33 กิโลโวลต์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	23.51	1.50
B-14	การออกแบบระบบไฟฟ้าใต้ดิน (Underground Cable)	23.51	1.50
B-6	การบำรุงรักษาระบบสำรองไฟฟ้า (Generator)	17.12	1.09
B-1	การบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้าแรงสูง 115/33 กิโลโวลต์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	16.78	1.07
B-6	การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าใต้ดิน (Underground Cable)	12.67	0.81

จากตารางที่ 4.11 พบว่าการจัดเรียงลำดับค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนด โดยเปรียบเทียบ คะแนนมากที่สุดคือ ข้อกำหนดทางเทคนิคการแก้ไขปัญหาคุณภาพไฟฟ้า สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม (9.45%) ซึ่งเกิดจากข้อกำหนดทางเทคนิคการแก้ไขปัญหาคุณภาพไฟฟ้า สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมมีความสัมพันธ์กับความต้องการของผู้ใช้บริการมากที่สุด รองลงมาคือ ข้อกำหนดทางเทคนิค (8.545%) และอันดับสุดท้ายเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคการบำรุงรักษาระบบ ไฟฟ้าใต้ดิน (Underground cable) (0.81%) จากนั้นจะนำข้อกำหนดทางเทคนิคที่ได้มาทำการสร้าง เมทริกซ์ที่สองคือ เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ (Design deployment) ต่อไป

4.3.2 ผลการประยุกต์ใช้เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ

การประยุกต์ใช้เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ หลังจากที่ได้เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product planning) แล้วต่อไปจะทำการสร้างเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ (Design deployment) ซึ่งจะเป็นการนำข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical requirement) จากเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์มาทำการแปลงให้กลายเป็นข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย (Part characteristics) โดยผลที่ได้จากการประยุกต์ตามภาพที่ 4.13และในภาคผนวก ข

4.3.3 ข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย (Part characteristics)

การหาข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย จากที่ได้กล่าวมาแล้วโดยในการกำหนดข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยได้มาจากการระดมสมอง (Brain storming) และตามทฤษฎีการออกแบบหลักสูตรแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยและข้อกำหนดทางเทคนิคที่จะส่งผลต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ หลังจากนั้นทำการกำหนดเป้าหมายของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย โดยกำหนดให้เป็นค่าที่สามารถวัดได้และทำการกำหนดทิศทางการเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมาย เพื่อให้ทราบถึงทิศทางการปรับปรุงดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย เป้าหมายส่วนประกอบย่อย และค่าการเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมาย

No.	ข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย	เป้าหมายส่วนประกอบย่อย	การเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมาย
C-1	แจ้งวัตถุประสงค์ในการอบรม / แสดงความเชื่อมโยงของเนื้อหา / มี Outline ในการอบรม	แจ้งวัตถุประสงค์ก่อนการอบรมทุกหลักสูตร	○
C-7	เปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการอบรมได้ซักถามและแสดงความคิดเห็น	มีเวลาให้มีการแสดงความคิดเห็นอย่างน้อยหลักสูตรละ 30 นาที	↑
C-7	ผู้บรรยายมีการทบทวนและสรุปเนื้อหาในแต่ละครั้ง	มีการสรุปเนื้อหาในการบรรยายทุกครั้ง	↑
C-3	มีการเล่าประสบการณ์สอดแทรก มีกรณีศึกษา และมีตัวอย่างอธิบายให้ชัดเจน	มีการเล่าประสบการณ์และมีตัวอย่าง 2 กรณีต่อหลักสูตร	●
C-7	มีเอกสารประกอบการบรรยาย (Textbook, Sheet, Power Point Slide)	มีเอกสารแจกในการบรรยายทุกหลักสูตร	↑
C-7	มีการใช้บทความทางวิชาการในการบรรยาย (ไทย/อังกฤษ)	มีการใช้บทความร่วมในการบรรยาย 1 บทความต่อหลักสูตร	↑
C-7	มีการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการบรรยาย	ใช้เทคโนโลยีใหม่ในการบรรยาย ช่วยให้เข้าใจมากขึ้น	↑
C-8	มีวิธีการทดสอบวัดผลหลังจบหลักสูตร โดยการสอบข้อเขียน / ปากเปล่า / การปฏิบัติ	มีคะแนนสอบวัดผลหลังจากการฝึกอบรมเสร็จอย่างน้อยร้อยละ 70	○

ตารางที่ 4.12 ข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย เป้าหมายส่วนประกอบย่อย และค่าการเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมาย (ต่อ)

No.	ข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย	เป้าหมายส่วนประกอบย่อย	การเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมาย
C-9	มีการทดสอบย่อย (Quiz)	มีคะแนนสอบย่อยอย่างน้อยร้อยละ 80 ต่อครั้ง	↑
C-13	มีการบรรยายเนื้อหาและมีการสาธิตเป็นตัวอย่างก่อนการปฏิบัติงาน	มีการสาธิตการทำงานก่อนให้ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติงานทุกครั้ง	↑
C-18	มีการให้ผู้เข้ารับการอบรมได้ปฏิบัติงานด้วยตัวเอง	มีการให้ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติงานด้วยตัวเอง 1 ชั่วโมงต่อหลักสูตร	↑
C-13	มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่มผู้เข้ารับการอบรม	มีการศึกษาให้กับผู้เข้ารับการอบรมอย่างน้อย 1 กรณีศึกษาต่อหลักสูตร	↑
C-13	มีการทดสอบความรู้ผู้เข้ารับการอบรมก่อนอบรม	ทดสอบก่อนเข้าอบรม	↑
C-17	มีการจัดอบรมสัมมนาความรู้จากวิทยากรภายนอก : ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน	มีการเชิญวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านมาบรรยาย	↑
C-18	มีการจัดโครงการเยี่ยมชมสถานประกอบการ	จัดโครงการเยี่ยมชมสถานประกอบการ 1 ครั้งต่อปี	↑
C-17	ส่งเสริมผู้เข้ารับการอบรมเป็นผู้ถ่ายทอดประสบการณ์/ความรู้ ที่ได้จากที่ทำงานของตนเอง	ผู้เข้ารับการอบรมถ่ายทอดประสบการณ์ 1 คนต่อชั่วโมงต่อหลักสูตร	↑
C-17	มีการจัดพบปะแลกเปลี่ยนความรู้ ปัญหา และการแก้ไข หลังจากนำความรู้ไปใช้งาน	พบปะแลกเปลี่ยนความรู้ปัญหา 1 ครั้งต่อปี	↑
C-18	ร่วมมือสร้างผลงานกับหน่วยงานของผู้เข้ารับการอบรม	ร่วมมือสร้างผลงานกับหน่วยงานผู้เข้ารับการอบรมที่สนใจ	↑
C-20	มีการจัดช่องทางในการติดต่อประสานงาน และรับส่งข้อมูล (E-mail, โทรศัพท์)	จัดช่องทางในการติดต่อประสานงานและรับส่งข้อมูล 2 ช่องทาง	↑
C-20	มีการจัดผู้ที่มีความรู้ และเครื่องมือเข้าไปให้คำปรึกษาในสถานประกอบการที่มีปัญหา	จัดผู้มีความรู้เข้าไปให้คำปรึกษาเฉพาะสถานประกอบการที่มีปัญหา	↑

4.3.4 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationships)

เมทริกซ์ความสัมพันธ์เป็นการให้ค่าระดับคะแนนความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิค และข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย ของเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ โดยจะได้ผลจากการให้คะแนนดังภาพที่ 4.14 และในภาคผนวก ข ซึ่งการให้คะแนนจะทำการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ โดยการระดมสมอง ของฝ่ายต่างๆ

ข้อมูลเชิงเทคนิค (Technical Requirement)		ข้อกำหนดด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware Requirements)										ข้อกำหนดด้านซอฟต์แวร์ (Software Requirements)											
		No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
การเชื่อมต่อระบบ (System Integration)	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบเครือข่าย	B-1	9	3			1	9		1	3		3	3			1		9			1	3
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบฐานข้อมูล	B-2	9	9	1	3	3		3	1		9	3	3	1			9	1			9	
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบความปลอดภัย	B-3	3	9	1	3	3			3		3	3	9				9	3	3		9	3
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบการสื่อสาร	B-4	1			3	3					1	1		3			3			1	1	
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบการขนส่ง	B-5	9	9	1	9	3			1		3	9	9				9	3			9	3
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบการสื่อสาร	B-6	3	1		3	3	3						3		3		3	1			3	3
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบการสื่อสาร	B-7	3			3	3					1	1					1	3			1	3
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบการสื่อสาร	B-8	9	1	1	3	9	1		1	1	1	3	3			9	9	3		9	3	3
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบการสื่อสาร	B-9	9	3		3	9	3				3	3	3			3	3	3		9	3	3
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบการสื่อสาร	B-10	9	3		3	9	3				1	3	3			1	9	3		9	3	1
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบการสื่อสาร	B-11	9	9		3	3			3		9	9	3				3	3			3	
การเชื่อมต่อระบบ (System Integration)	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบเครือข่าย	B-12	3			9	3	3	3	1					3						3	9	
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบเครือข่าย	B-13	9	1	3	3	3		3	9	1	1	9	1				9	3	3		3	
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบเครือข่าย	B-14	1			3	3		9						3		1	1			3	3	
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบเครือข่าย	B-15	3	3		1	3		3					3		9	1	3	1				3
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบเครือข่าย	B-16	1			3	3					1	1	3				3				1	1
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบเครือข่าย	B-17	9	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3			3	3	3	3	3	3	3
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบเครือข่าย	B-18	3	1		1	3		1					3								3	3
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบเครือข่าย	B-19	9	9	3	3	3	9		3	1				3	1	3		3			3	9
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบเครือข่าย	B-20	9	9	3	3	3	3		3		1	3	1				1	3	3		3	9
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบเครือข่าย	B-21	3	9		3	3					3	3	3			3	1	9			3	9
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบเครือข่าย	B-22	9	3		3	1		1	1		1	3	9				3	3	1		3	3
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบเครือข่าย	B-23	9	3		3	3		1									3	3			9	3
	การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับระบบเครือข่าย	B-24	3	9	9	3	3		1			3	1	3			1	9	3			3	

ภาพที่ 4.14 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ของเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ (คู่ในภาคผนวก ข)

4.3.5 ลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ (Priority relationships)

การคำนวณหาลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ จะมีวิธีการคำนวณเช่นเดียวกับเมทริกซ์การวางแผนหลักสูตร โดยประกอบด้วย 2 ส่วนย่อยๆ คือ

- คำนำนั้หนักความสำคัญของข้อกำหนดส่วนประกอบย่อยสมบูรณ์ (Absolute technical requirement important) คำนวณจากสมการที่ 3.13

- คำนำนั้หนักความสำคัญของข้อกำหนดส่วนประกอบย่อยโดยเปรียบเทียบ (Relative technique requirement important) คำนวณจากสมการที่ 3.14

เมื่อทำการสร้างเมทริกซ์การแปลงการออกแบบแล้วจากนั้นนำข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยที่ได้จากเมทริกซ์การแปลงการออกแบบมาทำการเรียงลำดับความสำคัญตามค่านำนั้หนักความสำคัญเปรียบเทียบ จากมากไปหาน้อยดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 คำนำนั้หนักความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยสมบูรณ์ และโดยเปรียบเทียบ

No.	ข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย	Absolute Tech. Requirement	% Relative Tech. Requirement
C-1	แจ้งวัตถุประสงค์ในการอบรม / แสดงความเชื่อมโยงของเนื้อหา / มี Outline ในการอบรม	720.17	14.10
C-2	เปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการอบรมได้ซักถามและแสดงความคิดเห็น	511.44	10.01
C-5	มีเอกสารประกอบการบรรยาย (Textbook, Sheet, Power Point Slide)	434.99	8.52
C-20	ส่งเสริมผู้เข้ารับการอบรมเป็นผู้ถ่ายทอดประสบการณ์/ความรู้ ที่ได้จากที่ทำงานของตนเอง	423.66	6.90
C-12	มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่มผู้เข้ารับการอบรม	380.05	7.44
C-20	มีการจัดผู้ที่มีความรู้ และเครื่องมือเข้าไปให้คำปรึกษาในสถานประกอบการที่มีปัญหา	354.51	6.90
C-17	มีการจัดช่องทางในการติดต่อประสานงาน และรับส่งข้อมูล (E-mail, โทรศัพท์)	242.28	6.90
C-11	มีการให้ผู้เข้ารับการอบรมได้ปฏิบัติงานด้วยตัวเอง	296.54	5.80
C-4	มีการเล่าประสบการณ์สอศแทรก มีกรณีศึกษา และมีตัวอย่างอธิบายให้ชัดเจน	242.28	4.74
C-17	มีการจัดพบปะแลกเปลี่ยนความรู้ ปัญหา และการแก้ไข หลังจากนำความรู้ไปใช้งาน	242.28	4.74

ตารางที่ 4.13 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยสมบูรณ์ และโดยเปรียบเทียบ (ต่อ)

No.	ข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย	Absolute Tech. Requirement	% Relative Tech. Requirement
C-15	มีการจัดโครงการเยี่ยมชมสถานประกอบการ	225.35	4.41
C-18	ร่วมมือสร้างผลงานกับหน่วยงานของผู้เข้ารับการอบรม	208.31	4.08
C-10	มีการบรรยายเนื้อหา และมีการสาธิตเป็นตัวอย่างก่อนการปฏิบัติงาน	173.40	3.39
C-8	มีวิธีการทดสอบวัดผลหลังจบหลักสูตร โดยการสอบข้อเขียน / ปากเปล่า / การปฏิบัติ	168.88	3.31
C-6	มีการใช้บทความทางวิชาการในการบรรยาย (ไทย/อังกฤษ)	106.02	2.08
C-3	ผู้บรรยายมีการทบทวนและสรุปเนื้อหาในแต่ละครั้ง	81.70	1.60
C-13	มีการจัดอบรมสัมมนาความรู้จากวิทยากรภายนอก : ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน	63.94	1.25
C-7	มีการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการบรรยาย	42.95	0.84
C-9	มีการทดสอบย่อย (Quiz)	21.27	0.42
C-13	มีการทดสอบความรู้ผู้เข้ารับการอบรมก่อนอบรม	8.28	0.16

จากตารางที่ 4.13 พบว่าการจัดเรียงลำดับค่าน้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบ คะแนนมากที่สุดคือ ข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยการแจ้งวัตถุประสงค์ก่อนการอบรมทุกหลักสูตร (14.10%) รองลงมาคือ ข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยการมีเวลาให้มีการแสดงความคิดเห็นอย่างน้อยหลักสูตรละ 30 นาที (10.01%) และอันดับสุดท้ายเป็นข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยการทดสอบก่อนเข้าอบรม (0.16%)

จากการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพทั้ง 2 เมทริกซ์ คือ เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ กับ เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ นำมาเขียนเป็นหลักสูตรการฝึกอบรมซึ่งประกอบด้วย หัวข้อของหลักสูตร คำอธิบายหลักสูตร เนื้อหาหลักสูตร รูปแบบการฝึกอบรม และกิจกรรมเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ โดยอาศัยตารางความสัมพันธ์ของกลุ่มเนื้อหาความรู้กับกลุ่มจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในการอธิบายให้เข้าใจมากขึ้น ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ความสัมพันธ์ของกลุ่มเนื้อหาความรู้กับกลุ่มจัดประสบการณ์การเรียนรู้

หลักสูตรการฝึกอบรมให้กับผู้ใช้บริการของ กฟผ.						
หัวข้อหลักสูตร		รูปแบบ/วิธีการ ฝึกอบรม	กิจกรรมการฝึกอบรม	สื่อการอบรม	การประเมินผล	อื่นๆ
ด้านความรู้	1. คุณภาพของระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	รูปแบบฝึกอบรม - การบรรยาย - การปฏิบัติ	- แจ้งวัตถุประสงค์ในการอบรมมี Outline ในการอบรม - แสดงความเชื่อมโยงของเนื้อหา	- มีเอกสารประกอบการบรรยาย (Textbook, Sheet, Power Point Slide) - หนังสือ ตำรา - เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ - โปรแกรมคอมพิวเตอร์	- มีวิธีการทดสอบวัดผลหลังจบหลักสูตร โดยการสอบข้อเขียน / การปฏิบัติ	- มีเวลาให้มีการแสดงความคิดเห็น - มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่มผู้เข้ารับการอบรม - มีการจัดช่องทางในการติดต่อประสานงาน และรับส่งข้อมูล (E-mail, โทรศัพท์) - มีการจัดพบปะแลกเปลี่ยนความรู้ ปัญหา และการแก้ไข หลังจากนำความรู้ไปใช้งาน
	2. ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม					
ด้านทักษะ	3. การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	วิธีการฝึกอบรม - บรรยายในห้อง - ปฏิบัติในโรงงาน	- ผู้เข้ารับการอบรมเป็นผู้ถ่ายทอดประสบการณ์ที่ได้จากที่ทำงาน - ผู้ที่มีความรู้เข้าไปให้คำปรึกษาในสถานประกอบการที่มีปัญหา - ให้ปฏิบัติงานด้วยตัวเอง - มีการเล่าประสบการณ์ สอดแทรก มีกรณีศึกษา - มีการจัดโครงการเยี่ยมชมสถานประกอบการ - สาธิตเป็นตัวอย่างก่อนการปฏิบัติงาน			
	4. การวิเคราะห์สาเหตุและสามารถหาแนวทางแก้ไขของระบบไฟฟ้า					
	5. การจัดการด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของระบบไฟฟ้า					
	6. การบำรุงรักษาอุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม					
	1. การเรียนรู้เทคโนโลยีและปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องมือทางด้านไฟฟ้าอย่างถูกวิธี					
	2. การถ่ายทอดความรู้ให้กับทีมงานเพิ่มศักยภาพของบุคลากรที่ทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า					

4.4 ผลความพึงพอใจหลักสูตรการฝึกอบรม

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนข้างต้นของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์และเมทริกซ์การแปลงการออกแบบทำให้ทราบได้ว่าหลักสูตรตามความต้องการของผู้ที่ส่วนเกี่ยวข้องประกอบด้วย หัวข้อของหลักสูตร คำอธิบายหลักสูตร เนื้อหาหลักสูตร รูปแบบการฝึกอบรม และกิจกรรมเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ หลังจากนั้นได้นำหลักสูตรที่ได้ไปสำรวจความพึงพอใจ เพื่อดูว่าผู้ให้บริการของ กฟภ. (โรงงานอุตสาหกรรม) ในจังหวัดสงขลา มีความพึงพอใจหลักสูตรมากน้อยเพียงใด โดยจะนำความพึงพอใจที่ได้มาทำการเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยระดับความต้องการ (IMP) ในการสำรวจครั้งแรก สามารถดูตัวอย่างแบบสอบถามได้ในแบบสอบถามที่ 4 (ผนวก ก) โดยการสำรวจจะใช้กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน 25 ท่าน (ตามสมการที่ 3.1) และผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสัมภาษณ์ด้วยตัวเอง โดยแบ่งระดับคะแนนการพิจารณาปัจจัยคุณลักษณะต่างๆ ออกเป็น 5 ระดับคะแนนความพึงพอใจดังนี้

คะแนนระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

คะแนนระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

คะแนนระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

คะแนนระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

คะแนนระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ซึ่งผลจากการสำรวจความพึงพอใจในหลักสูตรการฝึกอบรม จากกลุ่มผู้ให้บริการที่ได้กล่าวมาข้างต้น ดังผลความพึงพอใจในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 สรุปผลค่าเฉลี่ยระดับความต้องการ (IMP) กับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ

หลักสูตรการฝึกอบรม		สรุปผลค่าเฉลี่ย	
		IMP	ความพึงพอใจ
ด้านความรู้	1. คุณภาพของระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	4.05	4.16
	2. ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	4.45	4.40
	3. การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	4.35	4.40
	4. การวิเคราะห์สาเหตุและสามารถหาแนวทางแก้ไขของระบบไฟฟ้า	4.11	4.27
	5. การจัดการด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของระบบไฟฟ้า	4.11	4.08
	6. การบำรุงรักษาอุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	4.22	4.27
ด้านทักษะ	1. การเรียนรู้เทคโนโลยีและปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องมือทางด้านไฟฟ้าอย่างถูกต้อง	4.11	4.08
	2. การถ่ายทอดความรู้ให้กับทีมงานเพิ่มศักยภาพของบุคลากรที่ทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า	4.11	4.08
ค่าเฉลี่ย		4.22	4.25

จากตารางที่ 4.15 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยระดับความต้องการ (IMP) อยู่ที่ระดับ 4.22 คะแนนและค่าเฉลี่ยความพึงพอใจหลังมีหลักสูตรมีค่า 4.25 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก สรุปได้ว่าเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพเป็นเครื่องมือที่ใช้แปรความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง กับหลักสูตรไปสู่การออกแบบหลักสูตรที่มีส่วนประกอบของหลักสูตรตามความต้องการ และช่วยส่งเสริมให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้ และมีทักษะในการปฏิบัติงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

4.5 สรุปผลท้ายบท

ผลการดำเนินงานวิจัย ประกอบด้วยผลการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ผลการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรทั้งสองกลุ่ม โดยใช้ AHP เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญ ผลลัพธ์ได้คือน้ำหนักความสำคัญของแต่ละกลุ่ม ส่วนระดับความต้องการของแต่ละกลุ่มที่มาจกค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของแบบสอบถาม ซึ่งทั้งสองส่วนข้อมูลในการกำหนดหลักสูตรเพื่อทำการจัดฝึกอบรมต่อไป

การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการดำเนินงานวิจัยนี้ ซึ่งเป็นเครื่องมือในการแปลความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรนำไปสู่กระบวนการของการออกแบบ การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพกลุ่มเนื้อหาความรู้ ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นคะแนนความสำคัญซึ่งแยกเป็นความรู้พื้นฐาน และความรู้เฉพาะด้าน ส่วนการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพกลุ่มกิจกรรมการเรียนรู้ ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นคะแนนความสำคัญซึ่งแยกเป็นการเรียนการสอน และกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้เป็นแนวทางในการนำไปสู่กระบวนการออกแบบหลักสูตรต่อไป

กระบวนการออกแบบหลักสูตร ประกอบด้วย หัวข้อของหลักสูตร คำอธิบายหลักสูตร เนื้อหาหลักสูตร รูปแบบการฝึกอบรม และกิจกรรมเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ร่วมกับเครื่องมือในการจัดการข้อมูลต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมของ รวมทั้งนำเสนอข้อคิดเห็นตามกระบวนการวิจัย ต่อผู้บริหารการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 3 (ภาคใต้) จ.ยะลา ดำเนินการต่อไป

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมให้กับผู้ให้บริการของ กฟภ. ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม ให้สามารถเสริมสร้างความรู้ ทักษะ ประสิทธิภาพและความสามารถด้านไฟฟ้าแก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรม โดยทำการพิจารณาหาปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการ ความพึงพอใจของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร ซึ่งอาศัยเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ โดยเทคนิคนี้จะหาความสัมพันธ์ของความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรกับวิธีการตอบสนองต่อความต้องการ และแปรข้อมูลความต้องการเหล่านี้ไปสู่กระบวนการออกแบบหลักสูตร

5.1 สรุปผล

การออกแบบหลักสูตรฝึกอบรมให้กับผู้ให้บริการของ กฟภ. โดยมีหลักการพื้นฐานที่สำคัญ คือ การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Development: QFD) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้วางแผนและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยเน้นการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าเป็นหลัก และนำเอาหลักการของกระบวนการจัดลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic hierarchy process: AHP) ซึ่งเป็นหลักการที่ใช้เพื่อการตัดสินใจเลือกหรือการเรียงลำดับทางเลือกของปัญหา โครงสร้างมาจากการเลียนแบบวิธีการตัดสินใจของมนุษย์ มีลักษณะเปรียบเทียบปัญหาเป็นคู่ๆ ทำให้ผลการตัดสินใจที่ได้มีความใกล้เคียงกับความคิดของมนุษย์ มาช่วยในการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร

การออกแบบหลักสูตรฝึกอบรมให้กับผู้ให้บริการของ กฟภ. เริ่มจากการสำรวจความต้องการของผู้ให้บริการของ กฟภ. จากแบบสำรวจ หลังจากนั้นนำความต้องการเหล่านั้นมาจัดเรียงถ้อยคำใหม่ และจัดกลุ่มคุณลักษณะของความต้องการที่มีความหมายซ้ำซ้อนเข้าด้วยกัน แล้วนำความต้องการมาจัดทำแบบสอบถาม เพื่อให้ผู้ให้บริการได้ทำการประเมินความสำคัญของความต้องการ ซึ่งคะแนนที่ได้จากการประเมินแล้วนำมาเข้าสู่เมทริกซ์ที่ 1 ของ QFD หรือที่เรียกว่า เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากเมทริกซ์ที่ 1 ไปใช้ในเมทริกซ์ถัดไป คือ เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ เมื่อทราบส่วนประกอบของหลักสูตรการฝึกอบรม จากการประยุกต์ใช้ QFD ทั้ง 2 เมทริกซ์แล้ว ได้นำส่วนประกอบต่างๆ มาจัดเป็นหลักสูตรการฝึกอบรม

(ตารางที่ 4.14) เพื่อทำการสำรวจความพึงพอใจของหลักสูตรการฝึกอบรม จากกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม พบว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจหลังมีหลักสูตรมีค่า 4.25 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก สรุปได้ว่าเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพเป็นเครื่องมือที่ใช้แปรความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรไปสู่การออกแบบหลักสูตรที่มีส่วนประกอบของหลักสูตรตามความต้องการ และช่วยส่งเสริมให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้ และมีทักษะในการปฏิบัติงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

นอกจากนี้การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ในการออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมให้กับผู้ให้บริการของ กฟภ. สามารถตอบสนองต่อความต้องการได้อย่างแท้จริง ช่วยให้การออกแบบหลักสูตรสามารถออกแบบบนพื้นฐานของข้อมูลเกิดการทำงานที่เป็นทีม และมีการทำงานที่เป็นระบบมากยิ่งขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะต่อหน่วยงาน

1. การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพควรจะมีการประยุกต์ใช้ในลักษณะของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากเมื่อเวลาผ่านไปความต้องการของลูกค้ามักจะเปลี่ยนไป ดังนั้นควรนำเทคนิค QFD กลับมาใช้ปรับปรุงและทบทวนหลักสูตรการฝึกอบรมอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้มั่นใจว่าหลักสูตรการฝึกอบรมสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการของ กฟภ. ได้อย่างต่อเนื่อง

2. การกำหนดลักษณะความต้องการของผู้ใช้บริการควรต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อร้องเรียน ข้อเสนอแนะที่เคยเกิดขึ้น นำมาแปลงเป็นความต้องการเพื่อให้ได้ความต้องการที่หลากหลายและสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการได้จริง

3. หลักสูตรที่ออกแบบในงานวิจัยนี้ ได้ดำเนินการไป 2 เมทริกซ์ คือ เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product planning) และ เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ (Design deployment) แต่จะต้องดำเนินการเพิ่มอีก 2 เมทริกซ์ เพื่อให้มีความสมบูรณ์ครบตามเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) คือ เมทริกซ์การวางแผนกระบวนการ (Process Planning) และ เมทริกซ์การวางแผนปฏิบัติการผลิต (Production Operations Planning) โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานพอสังเขปดังนี้

- เมทริกซ์การวางแผนกระบวนการ เป็นขั้นตอนที่ระบุพารามิเตอร์ของกระบวนการที่สามารถตอบสนองต่อข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย จากเมทริกซ์การแปลงการ

ออกแบบได้ ซึ่งพารามิเตอร์ที่กำหนด ตัวอย่างเช่น ความเหมาะสมในการให้ผู้เข้ารับการอบรมซักถามและแสดงความคิดเห็น ความเหมาะสมของเอกสารที่ใช้ในการบรรยาย ฯลฯ ในการกำหนดพารามิเตอร์ อาจใช้วิธีระดมสมองจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและใช้แผนผังก้างปลาช่วยในการวิเคราะห์ กล่าวโดยสรุป ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการหาพารามิเตอร์ต่างๆ ของกระบวนการที่สามารถตอบสนองต่อข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย ซึ่งส่งผลไปยังความต้องการของผู้ใช้บริการ

- เมทริกซ์การวางแผนปฏิบัติการผลิต เป็นตารางหรือเอกสารสุดท้ายที่สร้างขึ้นเพื่อตรวจสอบเนื้อหาที่จะพิจารณาในการควบคุมการปฏิบัติงาน ซึ่งกระบวนการที่จะกำหนด ตัวอย่างเช่น กระบวนการให้ผู้เข้ารับการอบรมซักถามและแสดงความคิดเห็น กระบวนการจัดทำเอกสารในการบรรยาย ฯลฯ กล่าวโดยสรุป (ชาติรี, 2552) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนกำหนดกระบวนการปฏิบัติงาน ให้สอดคล้องกับแผนที่ได้ระบุพารามิเตอร์ของกระบวนการไว้ และที่สำคัญคือการจัดทำแผนคุณภาพ (Quality plan) เช่น จากกระบวนการปฏิบัติงานที่ได้ข้างต้น มีการกำหนดลักษณะการควบคุม เกณฑ์ที่ยอมรับ วิธีการตรวจสอบ และวิธีการดำเนินการเมื่อผิดปกติ ซึ่งเอกสารจะอยู่ในรูปแบบตาราง เพื่อง่ายต่อการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์

5.2.2 ข้อเสนอแนะต่อผู้ที่ทำงานวิจัยนี้ต่อ

1. การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายฝ่าย เป็นผู้ที่มีความรู้ มีประสบการณ์ในการทำงานสูงเพื่อให้ผลที่ได้จากการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. กระบวนการออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรม โดยประยุกต์การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพมีความยืดหยุ่นค่อนข้างสูงไม่ได้เป็นรูปแบบที่กำหนดตายตัวขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และผลลัพธ์ที่ต้องการ ดังนั้นกระบวนการออกแบบหลักสูตร จึงสามารถปรับเปลี่ยนให้มีความเหมาะสมกับการออกแบบหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการ ตัวอย่างเช่น เนื้อหาหลักสูตร วิธีการเรียนการสอน วิธีการวัดผลจากการอบรม ซึ่งทั้งหมดนี้สามารถสร้างกระบวนการลงไปรายละเอียดมากกว่างานวิจัยนี้ได้ โดยอาจมีการเก็บข้อมูลเฉพาะความต้องการที่มีผลต่อหลักสูตรนั้นๆ และแปลงข้อมูลไปตามองค์ประกอบของการฝึกอบรม

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลควรมีการวางแผนการดำเนินงานที่มีความชัดเจนมากขึ้น โดยควรมีการพยากรณ์ถึงปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ในระหว่างการดำเนินงาน และควรมีแผนสำรองไว้รองรับกับปัญหาที่เกิดขึ้นในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการได้ตามแผนที่วางไว้ เพื่อความสะดวก และความสำเร็จของงานวิจัยตามวันเวลาที่กำหนด

4. งานวิจัยนี้เป็นการประยุกต์เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพเพียง 2 เมทริกซ์เท่านั้น คือ เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ และ เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ ยังไม่ได้ดำเนินการอีกสองเมทริกซ์ คือ เมทริกซ์การวางแผนกระบวนการ และ เมทริกซ์การวางแผนปฏิบัติการผลิต ซึ่งผู้ที่จะทำงานวิจัยนี้ต่อควรดำเนินการให้ครบทั้ง 4 เมทริกซ์ เพื่อความสมบูรณ์ของงานวิจัยตามเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น

บรรณานุกรม

- เกียรติสุตา ศรีสุข. 2552. ระเบียบวิธีวิจัย. เชียงใหม่. โรงพิมพ์ครองช้าง.
- ชญาณิศ ผุดผ่อง. 2550. ความพึงพอใจในการทำงานของพนักงานบริษัทห้องเย็น โชติวัฒน์หาดใหญ่ จำกัด (มหาชน). วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนามนุษย์และสังคม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ชาตรี หอมเขียว. 2552. การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ: กรณีศึกษาโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ณีนิดา จินาเดช. 2551. การปรับปรุงหลักสูตรการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อให้ได้มหาบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรมโดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ณัฐกาญจน์ พรหมสุวรรณ. 2545. การปรับปรุงคุณภาพและการให้บริการของผลิตภัณฑ์โยแก้ว โดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ: กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์ P209 ของโรงงานตัวอย่าง. วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นिरชรา บุญญานุวัตร. 2550. การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ ในการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- แผนกแผนธุรกิจและการตลาด. 2551. สรุปรายงานผลการสำรวจความพึงพอใจลูกค้าประเภทธุรกิจอุตสาหกรรม. บันทึกเลขที่ ต.3-บถ.(ธต.)-2866 ลง.28 พ.ย. 2551. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 3 (ภาคใต้) จ. ยะลา.
- พิชัย ลิขิตพัฒน์ไพบุลย์. 2542. QFD คืออะไร. วารสาร for Quality. 39(1), (ต.ค.-พ.ย.2542): 142-145.
- มณฑล ศาสนนันท์. 2544. QFD ในการออกแบบผลิตภัณฑ์. วารสารส่งเสริมเทคโนโลยี. 28(158): 118-120.
- รุจเรข กาญจนรุจวิวัฒน์. 2542. การปรับปรุงเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ โดยใช้วิธีของกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์. สาขาวิชาวิศวกรรม อุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- วราภรณ์ พกนนท์. 2546. การประยุกต์เทคนิคการแปรหน้าที่คุณภาพในการออกแบบและพัฒนา
หลักสูตรสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรม
อุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิเชียร เกตุสิงห์. 2530. หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. กรุงเทพฯ. บริษัทโรง
พิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- สุกัญญา ประคองวิทยา. 2544. การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายการทำงานเชิงคุณภาพสำหรับการ
ออกแบบผลิตภัณฑ์ผ้าอนามัย. วิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรม อุตสาหการ
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภารัตน์ ครอบพาณิชย์. 2548. การปรับปรุงคุณภาพในการบริการของธุรกิจทางด้านขนส่งโดยใช้
เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพและกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์: กรณีศึกษา
การขนส่งแบบเตอร์รี่. วิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิต
วิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุรินทร์ นิยมางกูร. 2541. เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อภิชาติ จำปา. 2549. การประยุกต์เทคนิคควอลิตีฟังก์ชันคิพลอยเมนต์สำหรับการประยุกต์งานขาย:
กรณีศึกษาโรงงานผลิตท่อโพลีเอทิลีน. วิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสา
หการ บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรรถกร เก่งพล. 2548. การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่โดยการประยุกต์ใช้การแปลงหน้าที่
เชิงคุณภาพ (QFD) สำหรับอุตสาหกรรมขนาดเล็กถึงขนาดกลาง. ภาควิชาวิศวกรรมอุต
สาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Akao, Y. 1997. QFD: Past, present, and Future. International Symposium on QFD' 97-
Linkoping.
- American Supplier Institute. 1987. Quality Function Deployment: A Collection of Presentation
and QFD Case Study. Dear born, MI : American Supplier Institute.
- Bicknell, B. A. and Bicknell, K. D. 1995. Road Map to Repeatable Success: Using QFD to
Implement Change. CRC.
- Dowing, Craig G. and Dowing, Carla A. 2004. "Online Courses: An application for Quality
Function Deployment" CIEC Conference, 2004. Boloxi, Mississippi, February 3-6,
P. 1-7.

- Duffuaa, S.O., Al-Turki U.M. and Hawsawi, F.M. 2003. Quality function deployment for designing a basic statistics course. *International Journal of Quality & Reliability Management*. Vol.20, No. 6, P. 740-750.
- John D. Millett. 1954. *Management in the Public Service: The Quest for Effective Performance*. McGraw-Hill.
- Koksal, Gulser and Egitman, Alpay. 1998. Planning and Design of Industrial Engineering Education Quality. *Computers & Industrial Engineering*. Vol. 35, No. 3-4, P. 639-642.
- Owlia, M.S. and Aspinwall E.M. 1998. Application of Quality Function Deployment for the Improvement of Quality Function Deployment for the Improvement of Quality in an Engineering Department. *European Journal of Engineering Education*. Vol. 23, No.1, P. 105-115.
- Shelly M.W. 1975. *Responding to Social Change*. Pennsylvania. Dowden Hutchison and Ross Inc.
- Yamane, T. 1973. *Statistics an Introductory Analysis*. Tokyo. Harper International Edition.

ภาคผนวก

ก แบบสอบถาม



ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

แบบสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการไฟฟ้า ที่มีผลต่อหลักสูตรการฝึกอบรม
ของ กฟผ.

วันที่.....เดือน.....ปี.....

ข้อมูลผู้กรอกแบบสอบถาม

ชื่อ.....

1. ลักษณะรูปแบบการฝึกอบรมที่ท่านชอบเป็นอย่างไร (สามารถตอบได้มากกว่า 1 อย่าง)

.....

.....

.....

2. หลังจากการฝึกอบรมแล้วท่านคิดว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมควรมีความรู้ด้านใด หรือสามารถ
แก้ปัญหาอะไรได้บ้าง (สามารถตอบได้มากกว่า 1 อย่าง)

.....

.....

.....

3. หลังจากการฝึกอบรมแล้ว แต่ผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เคยเกิด
ขึ้นกับท่านมีอะไรบ้าง (สามารถตอบได้มากกว่า 1 อย่าง)

.....

.....

.....

4. คำใช้จ่ายตลอดหลักสูตรการฝึกอบรมที่ท่านอยากได้เป็นอย่างไร (สามารถตอบได้มากกว่า 1 อย่าง)

.....

.....

.....

5. ทักษะที่ควรมีหลังจากเข้ารับการฝึกอบรมแล้วมีอะไรบ้าง (สามารถตอบได้มากกว่า 1 อย่าง)

.....

.....

.....

6. สถานที่ ที่จะใช้ในการฝึกอบรมท่านคิดว่าควรจะเป็นสถานที่แบบใด
(สามารถตอบได้มากกว่า 1 อย่าง)

.....

.....

.....

7. ท่านคิดว่าระยะเวลาในการฝึกอบรมกี่วันที่สามารถเข้ารับการฝึกอบรมได้โดยไม่มีผลกระทบกับงาน
ที่ท่านทำอยู่ (สามารถตอบได้มากกว่า 1 อย่าง)

.....

.....

.....

8. ปัญหาระบบไฟฟ้าที่เคยเกิดขึ้นในบริษัท/โรงงาน มีอะไรบ้าง (สามารถตอบได้มากกว่า 1 อย่าง)

.....

.....

.....

9. กฟภ. จัดหลักสูตรการฝึกอบรมเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าโดยท่านสนใจที่จะเข้าร่วมอบรม หรือให้
พนักงานผู้ได้บังคับบัญชา เข้าฝึกอบรมหลักสูตรอะไรบ้าง (สามารถตอบได้มากกว่า 1 อย่าง)

.....

.....

.....

10. ความต้องการอื่นๆ ของท่านเกี่ยวกับหลักสูตรการฝึกอบรมที่ กฟภ. เป็นผู้จัดนอกเหนือจากคำถาม
ข้างต้นมีอะไรบ้าง (สามารถตอบได้มากกว่า 1 อย่าง)

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่เสียสละเวลาในการตอบแบบสำรวจ

นายวีระพงศ์ แห่ลัดทอง



ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรม ให้กับผู้ใช้บริการของ กฟภ.

โดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ กรณีศึกษา: จังหวัดสงขลา

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาถึงหลักสูตรการฝึกอบรม ที่เกี่ยวข้องทางด้านไฟฟ้า ตามความต้องการของผู้ใช้บริการประเภทกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรมในจังหวัดสงขลา และเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) และเพื่อเพิ่มทักษะของบุคลากรที่เกี่ยวข้องให้มีความชำนาญในการดูแลระบบไฟฟ้าในสถานประกอบการตลอดจนตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการ โดยข้อมูลที่ได้จะเก็บเป็นความลับ ไม่มีการเปิดเผยแหล่งที่มาของข้อมูล นำมาใช้เฉพาะการวิจัยนี้เท่านั้น ดังนั้นจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้เป็นอย่างสูง

1. แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามและสถานประกอบการ

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของรูปแบบการฝึกอบรม

ส่วนที่ 3 หลักสูตรที่ต้องการให้ กฟภ. จัดฝึกอบรม และคุณสมบัติที่คาดหวังของผู้ผ่านการฝึกอบรม

2. ทางผู้วิจัยขอบพระคุณท่านยิ่ง หากท่านกรุณาส่งแบบสอบถามคืนยังผู้วิจัยภายใน

วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2553

นาย วีระพงศ์ แผล่ตอง

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

(หากมีข้อสงสัยสอบถาม : 089-7362410)

☒ โรงงานอุตสาหกรรม

☐ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

! ท่านใดที่ส่งแบบสอบถามกลับมายังผู้วิจัยภายในวัน ที่ได้ระบุไว้ ท่านจะได้รับไฟล์ (.pdf)

คู่มือถามตอบปัญหาเทคนิคด้านคุณภาพไฟฟ้าอุตสาหกรรม ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

โปรดระบุเบอร์ E-mail address ของผู้ตอบแบบสอบถาม จะจัดส่งให้หลังจากได้รับแบบสอบถาม

E-mail.....

"สำรวจหลักสูตรที่ต้องการให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) จัดฝึกอบรม"

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เติมเครื่องหมาย ☒ ลงในช่อง ☐ ที่ตรงกับความเป็นจริง

1. เพศ

☐ ชาย

☐ หญิง

2. อายุ

☐ น้อยกว่า 25 ปี

☐ 25-34 ปี

☐ 35-44 ปี

☐ มากกว่า 44 ปี

3. การศึกษา

☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี

☐ ปริญญาตรี

☐ สูงกว่าปริญญาตรี

☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

4. ตำแหน่ง

☐ เจ้าของกิจการ

☐ กรรมการผู้จัดการ

☐ ผู้จัดการฝ่าย/แผนก

☐ วิศวกร

☐ พนักงานช่าง

☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

5. อายุงาน

☐ 0-3 ปี

☐ 4-6 ปี

☐ 7-10 ปี

☐ 11-15 ปี

☐ 16-20 ปี

☐ มากกว่า 20 ปี

6. ประเภทของการประกอบกิจการ

☐ อุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์น้ำ

☐ อุตสาหกรรมการเกษตร

☐ อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม

☐ อุตสาหกรรมแปรรูปไม้

☐ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก

☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

7. ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน

☐ น้อยกว่า 100,000 บาท

☐ 100,001-500,000 บาท

☐ 500,001-1 ล้านบาท

☐ มากกว่า 1 ล้านบาทขึ้นไป

8. ปัญหาไฟฟ้าดับของโรงงานใน 1 ปีที่ผ่านมา

☐ น้อยกว่า 5 ครั้ง

☐ 6 - 10 ครั้ง

☐ 11 - 20 ครั้ง

☐ มากกว่า 20 ครั้ง ขึ้นไป

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของรูปแบบการฝึกอบรม เติมตัวเลขลงในวงเล็บ (...) โดยเรียงลำดับความต้องการ
เช่น (...1...) ต้องการมากที่สุด (...2...) ต้องการรองลงมา จนถึงความต้องการลำดับน้อยที่สุด

1. เนื้อหาและวิธีการสอน

(.....) บรรยาย

(.....) ฝึกอบรมสถานที่จริง

(.....) บรรยายและฝึกอบรมสถานที่จริง

2. วิธีการฝึกอบรม

(.....) ในโรงงาน

(.....) ห้องบรรยายของโรงแรม

(.....) ฝึกอบรมทาง e-learning

3. ช่องทางที่สะดวกในการติดต่อประสานงาน/สมัครเข้ารับการฝึกอบรม

(.....) โทรศัพท์

(.....) E-mail

(.....) Website

(.....) อื่น ๆ (ระบุ).....

4. จำนวนวันที่สามารถเข้ารับการฝึกอบรมได้ต่อเนื่อง

(.....) 1 วัน

(.....) 2 วัน

(.....) 3 วัน

(.....) 4 วัน

(.....) 5 วัน

ส่วนที่ 3 หลักสูตรที่ต้องการให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) จัดฝึกอบรม และคุณสมบัติที่คาดหวังของผู้ผ่านการอบรม

คำชี้แจง แบบสอบถามในส่วนนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.1 หลักสูตรที่ต้องการให้ กฟภ. จัดฝึกอบรม โปรดทำเครื่องหมาย ○ ล้อมรอบระดับคะแนนความสำคัญที่ท่านพิจารณา

- 5 คะแนน หมายถึง ระดับความต้องการ มากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง ระดับความต้องการ มาก
- 3 คะแนน หมายถึง ระดับความต้องการ ปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง ระดับความต้องการ น้อย
- 1 คะแนน หมายถึง ระดับความต้องการ น้อยที่สุด

ก.) หลักสูตรที่ต้องการให้ กฟภ. จัดฝึกอบรม	ระดับความต้องการ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ก-1. คุณภาพของระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม มาตรฐานกระแส แรงดัน ความถี่ และสัญญาณรบกวนของระบบไฟฟ้าในสภาวะปกติที่ไม่ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้ามีการทำงาน ผิดพลาดหรือเกิดการเสียหาย	5	2	2	2	1
ก-2. ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม การเข้าใจถึงพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าในโรงงานที่สอดคล้องกับอัตราค่าไฟฟ้า และสามารถควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงานเพื่อลดต้นทุนในการผลิต	5	2	2	2	1
ก-3. การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม การตรวจสอบ วิเคราะห์ เพื่อหาแนวทางในการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ทั้งตัวอุปกรณ์ และพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าของบุคลากรในโรงงาน	5	2	2	2	1
ก-4. การวิเคราะห์สาเหตุและสามารถหาแนวทางแก้ไขของระบบไฟฟ้า การวิเคราะห์หาสาเหตุของ ปัญหาไฟฟ้าดับ ไฟฟ้ากระพริบ การเกิดไฟฟ้าลัดวงจร และปัญหาอื่นๆ เพื่อหาแนวทางแก้ไขและป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำ	5	1	2	1	1
ก-5. การจัดการด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของระบบไฟฟ้า กฎหมายด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าในโรงงาน รวมไปถึงอุปกรณ์ ขั้นตอนการทำงานที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	5	2	2	1	1
ก-6. การออกแบบระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม การเลือกใช้อุปกรณ์ในการออกแบบระบบไฟฟ้าตามมาตรฐาน การตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์ที่เหมาะสม และการวางผังระบบไฟฟ้า	5	2	2	1	1
ก-7. การบำรุงรักษาอุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม การตรวจสอบจุดต่อ จุดร้อน ค่าความเป็นฉนวน ค่าความต้านทานสายดิน และการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงาน ตามวาระ เพื่อยืดอายุการใช้งาน	5	1	1	1	1



ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรม ให้กับผู้ให้บริการของ กฟภ.

โดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ กรณีศึกษา: จังหวัดสงขลา

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาถึงหลักสูตรการฝึกอบรม ที่เกี่ยวข้องทางด้านไฟฟ้า ตามความต้องการของผู้ให้บริการประเภทกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรมในจังหวัดสงขลา และเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) และเพื่อเพิ่มทักษะของบุคลากรที่เกี่ยวข้องให้มีความชำนาญในการดูแลระบบไฟฟ้าในสถานประกอบการตลอดจนตอบสนองความต้องการของผู้ให้บริการ โดยข้อมูลที่ได้จะเก็บเป็นความลับ ไม่มีการเปิดเผยแหล่งที่มาของข้อมูล นำมาใช้เฉพาะการวิจัยนี้เท่านั้น ดังนั้นจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้เป็นอย่างสูง

1. แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของรูปแบบการฝึกอบรม

ส่วนที่ 3 หลักสูตรที่ กฟภ. ควรจัดฝึกอบรมเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า สำหรับผู้ปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม และคุณสมบัติที่คาดหวังของผู้ผ่านการฝึกอบรม

2. ทางผู้วิจัยจักขอบพระคุณท่านยิ่ง หากท่านกรุณาส่งแบบสอบถามคืนยังผู้วิจัยภายใน

วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2553

นาย วีระพงศ์ แผล่ตอง

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

(หากมีข้อสงสัยสอบถาม : 089-7362410)

☐ โรงงานอุตสาหกรรม

☒ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

"หลักสูตรที่ กฟภ. ควรจัดฝึกอบรมเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า
สำหรับผู้ปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม"

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เติมเครื่องหมาย ☒ ลงในช่อง ☐ ที่ตรงกับความเป็นจริง

1. เพศ

☐ ชาย

☐ หญิง

2. อายุ

☐ น้อยกว่า 25 ปี

☐ 25-34 ปี

☐ 35-44 ปี

☐ มากกว่า 44 ปี

3. การศึกษา

☐ ต่ำกว่า ปริญญาตรี

☐ ปริญญาตรี

☐ สูงกว่าปริญญาตรี

☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

4. ตำแหน่ง

☐ ผู้อำนวยการฝ่าย/กอง

☐ ผู้จัดการ กฟภ.

☐ หัวหน้าแผนก

☐ วิศวกร

☐ พนักงานช่าง

☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

5. อายุงานใน กฟภ.

☐ 0-3 ปี

☐ 4-6 ปี

☐ 7-10 ปี

☐ 11-15 ปี

☐ 16-20 ปี

☐ มากกว่า 20 ปี

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของรูปแบบการฝึกอบรม เติมตัวเลขลงในวงเล็บ (...) โดยเรียงลำดับความต้องการ
เช่น (..1..) ต้องการมากที่สุด (..2..) ต้องการรองลงมา จนถึงความต้องการลำดับน้อยที่สุด

1. เนื้อหาและวิธีการสอน

(.....) บรรยาย

(.....) ฝึกอบรมสถานที่จริง

(.....) บรรยายและฝึกอบรมสถานที่จริง

2. วิธีการฝึกอบรม

(.....) ในโรงงาน

(.....) ห้องบรรยายของโรงแรม

(.....) ฝึกอบรมทาง e-learning

3. ช่องทางที่สะดวกในการติดต่อประสานงาน/สมัครเข้ารับการฝึกอบรม

(.....) โทรศัพท์

(.....) E-mail

(.....) Website

(.....) อื่นๆ(ระบุ).....

4. จำนวนวันที่สามารถเข้ารับการฝึกอบรมได้

(.....) 1 วัน

(.....) 2 วัน

(.....) 3 วัน

(.....) 4 วัน

(.....) 5 วัน

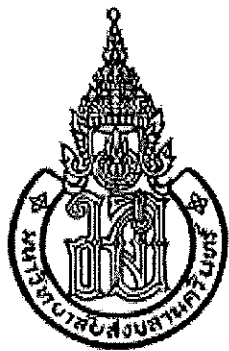
ส่วนที่ 3 หลักสูตรที่ กฟภ. ควรจัดฝึกอบรมเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า สำหรับผู้ปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม และคุณสมบัติที่คาดหวังของผู้ผ่านการฝึกอบรม

คำชี้แจง แบบสอบถามในส่วนนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.1 หลักสูตรที่ กฟภ. ควรจัดฝึกอบรม โปรดทำเครื่องหมาย ○ ล้อมรอบระดับคะแนนความสำคัญที่ท่านพิจารณา

- 5 คะแนน หมายถึง ระดับความต้องการ มากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง ระดับความต้องการ มาก
- 3 คะแนน หมายถึง ระดับความต้องการ ปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง ระดับความต้องการ น้อย
- 1 คะแนน หมายถึง ระดับความต้องการ น้อยที่สุด

ก.) หลักสูตรที่ กฟภ. ควรจัดฝึกอบรม	ระดับความต้องการ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ก-1. คุณภาพของระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม มาตรฐานกระแส แรงดัน ความถี่ และสัญญาณรบกวนของระบบไฟฟ้าในสภาวะปกติที่ไม่ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้ามีการทำงาน ผิดพลาดหรือเกิดการเสียหาย	5	2	2	2	1
ก-2. ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม การเข้าใจถึงพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าในโรงงานที่สอดคล้องกับอัตราค่าไฟฟ้า และสามารถควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงานเพื่อลดต้นทุนในการผลิต	5	2	2	2	1
ก-3. การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม การตรวจสอบ วิเคราะห์ เพื่อหาแนวทางในการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ทั้งตัวอุปกรณ์ และพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าของบุคลากรในโรงงาน	5	2	2	1	1
ก-4. การวิเคราะห์สาเหตุและสามารถหาแนวทางแก้ไขของระบบไฟฟ้า การวิเคราะห์หาสาเหตุของ ปัญหาไฟฟ้าดับ ไฟฟ้ากระพริบ การเกิดไฟฟ้าลัดวงจร และปัญหาอื่นๆ เพื่อหาแนวทางแก้ไขและป้องกัน ไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำ	5	2	2	1	1
ก-5. การจัดการด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของระบบไฟฟ้า กฎหมายด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าในโรงงาน รวมไปถึงอุปกรณ์ ขั้นตอนการทำงานที่ไม่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม	5	1	1	1	1
ก-6. การออกแบบระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม การเลือกใช้อุปกรณ์ในการออกแบบระบบไฟฟ้าตามมาตรฐาน การตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์ที่เหมาะสม และการวางผังระบบไฟฟ้า	5	1	1	1	1
ก-7. การบำรุงรักษาอุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม การตรวจสอบจุดต่อ จุก่อน ค่าความเป็นฉนวน ค่าความต้านทานสายดิน และบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงาน ตามวาระ เพื่อยืดอายุการใช้งาน	5	1	1	1	1



ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

แบบสำรวจระดับความพึงพอใจในหลักสูตรการฝึกอบรมของ กฟภ.

วันที่.....เดือน.....ปี.....

ข้อมูลผู้กรอกแบบสอบถาม

ชื่อ.....

☐

โรงงานอุตสาหกรรม

☐

พนักงาน กฟภ.

จุดประสงค์

แบบสอบถามฉบับนี้ มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้กรอกแบบสอบถามพิจารณา และให้คะแนนความพึงพอใจในหลักสูตรการฝึกอบรม หลักจากมีการออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมโดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD)

คำชี้แจง แบบสอบถามในส่วนนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ประเมินความพึงพอใจในหลักสูตรการฝึกอบรมของ กฟภ. กรุณาทำเครื่องหมาย ○ ล้อมรอบระดับคะแนนความสำคัญที่ท่านพิจารณา

คะแนนระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

คะแนนระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

คะแนนระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

คะแนนระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

คะแนนระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อคิดเห็นในหลักสูตรการฝึกอบรมของ กฟภ. กรุณาแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักสูตรการฝึกอบรม

ส่วนที่ 1 ประเมินความพึงพอใจในหลักสูตรการฝึกอบรมของ กฟผ.

ก.) หลักสูตรการฝึกอบรม ด้านความรู้	ระดับคะแนนความพึงพอใจในหลักสูตร				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ก-1. คุณภาพของระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม มาตรฐานกระแส แรงดัน ความถี่ และสัญญาณรบกวนของระบบไฟฟ้าในสภาวะปกติที่ไม่ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้ามีการทำงาน ผิดพลาดหรือเกิดการเสียหาย	5	4	3	2	1
ก-2. ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม การเข้าใจถึงพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าในโรงงานที่สอดคล้องกับอัตราค่าไฟฟ้า และสามารถควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงานเพื่อลดต้นทุนในการผลิต	5	4	3	2	1
ก-3. การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม การตรวจสอบ วิเคราะห์ เพื่อหาแนวทางในการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ทั้งตัวอุปกรณ์ และพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าของบุคลากรในโรงงาน	5	4	3	2	1
ก-4. การวิเคราะห์สาเหตุและสามารถหาแนวทางแก้ไขของระบบไฟฟ้า การวิเคราะห์หาสาเหตุของ ปัญหาไฟฟ้าดับ ไฟฟ้ากระพริบ การเกิดไฟฟ้าลัดวงจร และปัญหาอื่นๆ เพื่อหาแนวทางแก้ไขและป้องกัน ไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำ	5	4	3	2	1
ก-5. การจัดการด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของระบบไฟฟ้า กฎหมายด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าในโรงงาน รวมไปถึง อุปกรณ์ ขั้นตอนการทำงานที่ไม่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม	5	4	3	2	1
ก-6. การบำรุงรักษาอุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม การตรวจสอบจุดต่อ จุดร้อน ค่าความเป็นฉนวน ค่าความต้านทานสายดิน และการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงงาน ตามวาระ เพื่อยืดอายุการใช้งาน	5	4	3	2	1
ข.) หลักสูตรการฝึกอบรม ด้านทักษะ	ระดับคะแนนความพึงพอใจในหลักสูตร				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ข-1. การเรียนรู้เทคโนโลยีและปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องมือทางด้านไฟฟ้าอย่างถูกวิธี การเรียนรู้ เทคโนโลยี เครื่องมือ และอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทันสมัย สามารถช่วยแก้ปัญหาได้รวดเร็วขึ้น และเพื่อเพิ่มความชำนาญในการทำงาน เกี่ยวกับระบบไฟฟ้า	5	4	3	2	1
ข-2. การถ่ายทอดความรู้ให้กับทีมงานเพิ่มศักยภาพของบุคลากรที่ทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า การถ่ายทอดความรู้ด้านระบบไฟฟ้าภายในโรงงาน จากผู้ที่เข้ารับการฝึกอบรม ไปยังบุคลากรที่ทำงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าได้อย่างมีระบบ	5	4	3	2	1

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อคิดเห็นในหลักสูตรการฝึกอบรมของ กฟผ.

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการกรอกแบบสอบถาม

นายวีระพงศ์ แห้วตอง

ข เมทริกซ์การออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรม

"ทิศทางควรปรับปรุง HOWs"

สัญลักษณ์

แนวโน้มควรปรับปรุงค่าเป้าหมายเพิ่มขึ้น = ↑

แนวโน้มควรปรับปรุงค่าเป้าหมายลดลง = ↓

แนวโน้มค่าเป้าหมายคงที่ = O

สัญลักษณ์ของ Correlation Roof

มีความสัมพันธ์ต่อกันมาก = "O"

มีความสัมพันธ์ต่อกันน้อย = "X"

ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน =ว่าง

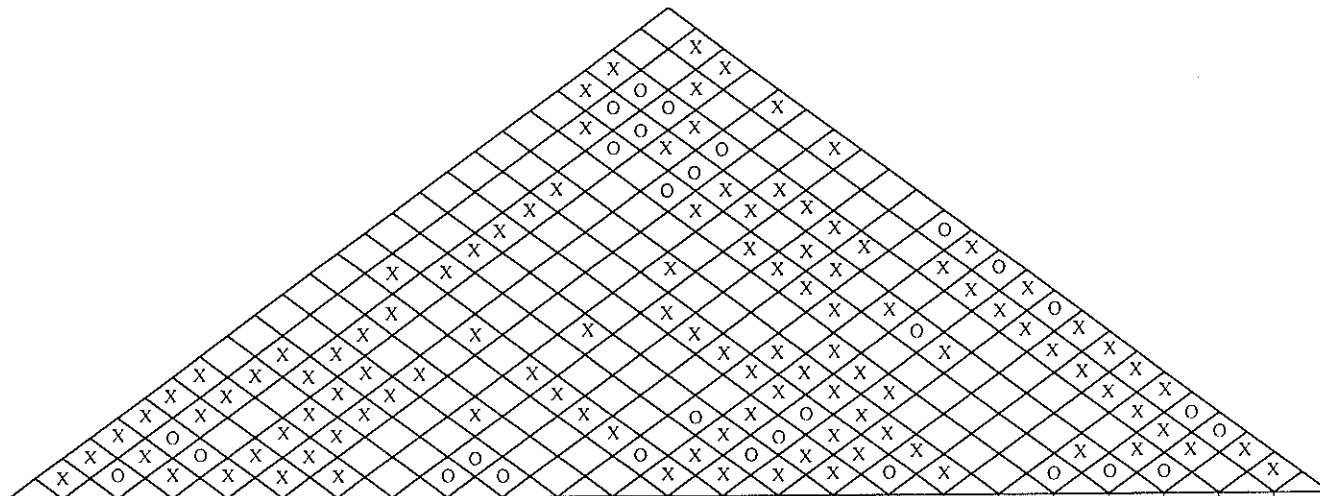
ระดับความสัมพันธ์ในเมทริกซ์

ไม่มีความสัมพันธ์ =ว่าง

มีความสัมพันธ์น้อย = 1

มีความสัมพันธ์ปานกลาง = 3

มีความสัมพันธ์มาก = 9



ทิศทางของปรับปรุง HOWs ตัวชี้วัด แนวโน้มการปรับปรุงค่าเป้าหมายเพิ่มขึ้น = ↑ แนวโน้มการปรับปรุงค่าเป้าหมายลดลง = ↓ แนวโน้มค่าเป้าหมายคงที่ = 0 สัญลักษณ์ของ Condition Book มีความสัมพันธ์ต่อกันมาก = "O" มีความสัมพันธ์ต่อกันน้อย = "X" ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน = ว่าง ระดับความสัมพันธ์ในเมทริกซ์ ไม่มีความสัมพันธ์ = ว่าง มีความสัมพันธ์น้อย = 1 มีความสัมพันธ์ปานกลาง = 3 มีความสัมพันธ์มาก = 9																													
		No.	R-1	R-2	R-3	R-4	R-5	R-6	R-7	R-8	R-9	R-10	R-11	R-12	R-13	R-14	R-15	R-16	R-17	R-18	R-19	R-20	R-21	R-22	R-23	R-24			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)		
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Generator)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)	การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Underground Cable)			
			การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในโรงงานอุตสาหกรรม	การปรับปรุงเทคโนโลยีไฟฟ้า																									

ค. คำนวณหาน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร

การคำนวณน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร

หมายเหตุ A : โรงงานอุตสาหกรรม

B : กฟภ.

1. ด้านความรู้

1.1 คุณภาพของระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

ตารางที่ A

ระดับ Stakeholder	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญมากกว่า ด้านขวามือ								เท่ากัน	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญน้อยกว่า ด้านขวามือ								ระดับ Stakeholder
	9	8	7	6	5	4	3	2		2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B

ตารางที่ B แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 1 ที่มีความสอดคล้อง

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	1	3
กฟภ.	1/3	1
ผลรวม	4/3	4

ตารางที่ C แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ย

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	3/4	3/4
กฟภ.	1/4	1/4

ตารางที่ D แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยหรือนำหนักความสำคัญ

โรงงานอุตสาหกรรม	$(3/4 + 3/4)/2$	3/4	0.75
กฟภ.	$(1/4 + 1/4)/2$	1/4	0.25

การคำนวณน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร (ต่อ)

1. ด้านความรู้

1.2 ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

ตารางที่ A

ระดับ Stakeholder	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญมากกว่า ด้านขวามือ								เท่ากัน	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญน้อยกว่า ด้านขวามือ								ระดับ Stakeholder
	9	8	7	6	5	4	3	2		2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B

ตารางที่ B แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 1 ที่มีความสอดคล้อง

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	1	5
กฟภ.	1/5	1
ผลรวม	6/5	6

ตารางที่ C แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ย

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	5/6	5/6
กฟภ.	1/6	1/6

ตารางที่ D แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยหรือน้ำหนักความสำคัญ

โรงงานอุตสาหกรรม	$(5/6 + 5/6)/2$	5/6	0.83
กฟภ.	$(1/6 + 1/6)/2$	1/6	0.17

การคำนวณน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร (ต่อ)

1. ด้านความรู้

1.3 การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

ตารางที่ A

ระดับ Stakeholder	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญมากกว่า ด้านขวามือ								เท่ากัน	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญน้อยกว่า ด้านขวามือ								ระดับ Stakeholder
	9	8	7	6	5	4	3	2		1	2	3	4	5	6	7	8	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B

ตารางที่ B แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 1 ที่มีความสอดคล้อง

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	1	5
กฟภ.	1/5	1
ผลรวม	6/5	6

ตารางที่ C แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ย

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	5/6	5/6
กฟภ.	1/6	1/6

ตารางที่ D แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยหรือนำหนักความสำคัญ

โรงงานอุตสาหกรรม	$(5/6+5/6)/2$	5/6	0.83
กฟภ.	$(1/6+1/6)/2$	1/6	0.17

การคำนวณน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร (ต่อ)

1. ด้านความรู้

1.4 การวิเคราะห์สาเหตุและสามารถหาแนวทางแก้ไขของระบบไฟฟ้า

ตารางที่ A

ระดับ Stakeholder	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญมากกว่า ด้านขวามือ								เท่ากัน	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญน้อยกว่า ด้านขวามือ								ระดับ Stakeholder
	9	8	7	6	5	4	3	2		2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B

ตารางที่ B แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 1 ที่มีความสอดคล้อง

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	1	4
กฟภ.	1/4	1
ผลรวม	5/4	5

ตารางที่ C แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ย

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	4/5	4/5
กฟภ.	1/5	1/5

ตารางที่ D แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยหรือน้ำหนักความสำคัญ

โรงงานอุตสาหกรรม	$(4/5 + 4/5)/2$	4/5	0.80
กฟภ.	$(1/5 + 1/5)/2$	1/5	0.20

การคำนวณน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร (ต่อ)

1. ด้านความรู้

1.5 การจัดการด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของระบบไฟฟ้า

ตารางที่ A

ระดับ Stakeholder	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญมากกว่า ด้านขวามือ								เท่ากัน	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญน้อยกว่า ด้านขวามือ								ระดับ Stakeholder
	9	8	7	6	5	4	3	2		2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B

ตารางที่ B แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 1 ที่มีความสอดคล้อง

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	1	2
กฟภ.	1/2	1
ผลรวม	3/2	3

ตารางที่ C แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ย

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	2/3	2/3
กฟภ.	1/3	1/3

ตารางที่ D แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยหรือน้ำหนักความสำคัญ

โรงงานอุตสาหกรรม	$(2/3+2/3)/2$	2/3	0.67
กฟภ.	$(1/3+1/3)/2$	1/3	0.33

การคำนวณน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร (ต่อ)

1. ด้านความรู้

1.6 การออกแบบระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

ตารางที่ A

ระดับ Stakeholder	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญมากกว่า ด้านขวามือ								เท่ากัน	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญน้อยกว่า ด้านขวามือ								ระดับ Stakeholder
	9	8	7	6	5	4	3	2		1	2	3	4	5	6	7	8	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B

ตารางที่ B แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 1 ที่มีความสอดคล้อง

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	1	3
กฟภ.	1/3	1
ผลรวม	4/3	4

ตารางที่ C แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ย

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	3/4	3/4
กฟภ.	1/4	1/4

ตารางที่ D แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยหรือน้ำหนักความสำคัญ

โรงงานอุตสาหกรรม	$(3/4 + 3/4)/2$	3/4	0.75
กฟภ.	$(1/4 + 1/4)/2$	1/4	0.25

การคำนวณน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร (ต่อ)

1. ด้านความรู้

1.7 การบำรุงรักษาอุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

ตารางที่ A

ระดับ Stakeholder	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญมากกว่า ด้านขวามือ								เท่ากัน	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญน้อยกว่า ด้านขวามือ								ระดับ Stakeholder
	9	8	7	6	5	4	3	2		2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B

ตารางที่ B แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 1 ที่มีความสอดคล้อง

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	1	5
กฟภ.	1/5	1
ผลรวม	6/5	6

ตารางที่ C แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ย

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	5/6	5/6
กฟภ.	1/6	1/6

ตารางที่ D แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยหรือนำหนักความสำคัญ

โรงงานอุตสาหกรรม	$(5/6+5/6)/2$	5/6	0.83
กฟภ.	$(1/6+1/6)/2$	1/6	0.17

การคำนวณน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร (ต่อ)

2. ด้านทักษะ

2.1 การเรียนรู้เทคโนโลยีและปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องมือทางด้านไฟฟ้าอย่างถูกต้องวิธี

ตารางที่ A

ระดับ Stakeholder	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญมากกว่า ด้านขวามือ								เท่ากัน	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญน้อยกว่า ด้านขวามือ								ระดับ Stakeholder
	9	8	7	6	5	4	3	2		1	2	3	4	5	6	7	8	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B

ตารางที่ B แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 1 ที่มีความสอดคล้อง

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	1	2
กฟภ.	1/2	1
ผลรวม	3/2	3

ตารางที่ C แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ย

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	2/3	2/3
กฟภ.	1/3	1/3

ตารางที่ D แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยหรือน้ำหนักความสำคัญ

โรงงานอุตสาหกรรม	$(2/3+2/3)/2$	2/3	0.67
กฟภ.	$(1/3+1/3)/2$	1/3	0.33

การคำนวณน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร (ต่อ)

2. ด้านทักษะ

2.2 การถ่ายทอดความรู้ให้กับทีมงานเพิ่มศักยภาพของบุคลากรที่ทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า

ตารางที่ A

ระดับ Stakeholder	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญมากกว่า ด้านขวามือ								เท่ากัน	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญน้อยกว่า ด้านขวามือ								ระดับ Stakeholder
	9	8	7	6	5	4	3	2		2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B

ตารางที่ B แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 1 ที่มีความสอดคล้อง

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	1	3
กฟภ.	1/3	1
ผลรวม	4/3	4

ตารางที่ C แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ย

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	3/4	3/4
กฟภ.	1/4	1/4

ตารางที่ D แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยหรือน้ำหนักความสำคัญ

โรงงานอุตสาหกรรม	$(3/4 + 3/4)/2$	3/4	0.75
กฟภ.	$(1/4 + 1/4)/2$	1/4	0.25

การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร (ต่อ)

2. ด้านทักษะ

2.3 การประสานงาน และแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เข้ารับการฝึกอบรม

ตารางที่ A

ระดับ Stakeholder	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญมากกว่า ด้านขวามือ								เท่ากัน	Stakeholder ด้านซ้ายมือ มีความสำคัญน้อยกว่า ด้านขวามือ								ระดับ Stakeholder
	9	8	7	6	5	4	3	2		2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	②	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B

ตารางที่ B แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 1 ที่มีความสอดคล้อง

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	1	2
กฟภ.	1/2	1
ผลรวม	3/2	3

ตารางที่ C แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ย

	โรงงานอุตสาหกรรม	กฟภ.
โรงงานอุตสาหกรรม	2/3	2/3
กฟภ.	1/3	1/3

ตารางที่ D แสดงการคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยหรือน้ำหนักความสำคัญ

โรงงานอุตสาหกรรม	$(2/3+2/3)/2$	2/3	0.67
กฟภ.	$(1/3+1/3)/2$	1/3	0.33

ง ตารางสรุปการคำนวณค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถาม

ตารางการคำนวณค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความต้องการของกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม ที่
ต้องการให้ กฟภ. จัดฝึกอบรม

ความต้องการของกลุ่ม โรงงานอุตสาหกรรม		ระดับความต้องการของผู้ตอบแบบสอบถาม										ค่าเฉลี่ยความ ต้องการ
ด้านความรู้	1. คุณภาพของ ระบบไฟฟ้าใน โรงงาน อุตสาหกรรม	3	5	5	5	5	4	4	5			4.56
		5	4	4	4	5	4	3	5			
		4	5	4	3	5	5	5	5			
		4	3	4	5	5	3	4	5			
		3	4	4	5	5	5	5	5			
		5	3	3	5	4	4	4	5			
		3	4	4	4	5	4	3	4			
		5	4	3	4	3	4	5	5			
		5	5	3	3	4	4	4	4			
		5	3	4	5	3	5	5	4			
	2. ลดค่าใช้จ่าย ที่เกิดจาก ระบบไฟฟ้าใน โรงงาน อุตสาหกรรม	4	5	5	5	5	5	5	5			4.56
		5	3	5	5	5	5	4	5			
		4	5	5	4	3	5	5	5			
		5	4	5	4	5	4	5	5			
		4	5	3	4	5	5	5	5			
		4	3	5	5	3	5	5	5			
		5	5	5	4	5	5	4	5			
		5	5	4	5	4	5	4	5			
		5	5	5	4	5	3	4	5			
		5	4	5	4	3	5	5	5			
	3. การอนุรักษ์ พลังงานไฟฟ้า ในโรงงาน อุตสาหกรรม	3	4	5	4	5	4	5	4			4.23
		4	3	5	5	5	5	4	4			
		4	5	5	4	5	5	4	5			
		5	4	5	4	5	4	5	5			
		5	4	3	5	4	5	4	5			
		3	3	5	4	3	5	5	4			
		5	4	5	4	3	5	4	4			
		5	5	4	5	4	5	4	5			
		5	5	4	3	4	5	5	5			
		5	4	3	3	3	5	5	4			
	4. การ วิเคราะห์ สาเหตุและ สามารถหา แนวทางแก้ไข ของระบบ ไฟฟ้า	5	4	3	5	4	5	5	2			4.23
		3	4	4	5	5	4	4	5			
		5	4	4	4	4	4	3	5			
		4	5	5	5	5	4	3	5			
		4	3	5	3	4	5	5	4			
		4	4	5	5	4	4	5	5			
		4	5	5	5	4	4	4	4			
		5	4	4	4	5	5	3	5			
		4	4	3	4	3	5	3	5			
		5	4	3	4	4	5	5	4			

ตารางการคำนวณค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความต้องการของกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม ที่
ต้องการให้ กฟภ. จัดฝึกอบรม (ต่อ)

ความต้องการของกลุ่ม โรงงานอุตสาหกรรม		ระดับความต้องการของผู้ตอบแบบสอบถาม										ค่าเฉลี่ยความ ต้องการ
	5. การจัดการ ด้านความ ปลอดภัยและ สิ่งแวดล้อม ของระบบ ไฟฟ้า	3	4	5	4	3	5	5	4			4.23
		5	4	5	5	5	2	4	3			
		4	4	3	4	4	4	3	5			
		4	5	5	5	5	4	4	5			
		4	3	5	3	4	5	4	3			
		3	4	5	5	4	5	5	5			
		3	5	5	4	4	5	4	3			
		5	5	4	4	5	5	5	3			
		4	4	3	4	3	5	4	4			
		3	4	4	3	4	5	4	4			
	6. การ ออกแบบ ระบบไฟฟ้าใน โรงงาน อุตสาหกรรม	4	4	5	5	5	5	5	4			4.23
		5	4	4	4	3	4	3	5			
		4	3	4	3	5	5	4	4			
		3	4	4	4	4	2	2	3			
		3	3	3	4	4	5	5	4			
		3	2	4	5	4	4	4	3			
		5	5	5	4	3	4	3	4			
		3	4	3	3	4	4	4	1			
		5	5	4	3	3	3	5	5			
		4	2	2	2	2	4	4	3			
	7. การ บำรุงรักษา อุปกรณ์ และ ระบบไฟฟ้าใน โรงงาน อุตสาหกรรม	4	4	5	5	5	5	5	3			4.23
		5	4	4	5	4	5	4	5			
		4	4	4	4	4	4	4	4			
		4	4	5	4	3	4	5	5			
		4	4	5	4	4	5	5	4			
		3	4	5	3	4	4	5	4			
		5	5	5	4	4	4	4	4			
		4	5	4	4	4	5	4	4			
		4	4	4	4	4	5	5	5			
		3	4	5	3	4	5	4	5			
	1. การเรียนรู้ เทคโนโลยี และปฏิบัติงาน เกี่ยวกับ เครื่องมือ ทางด้านไฟฟ้า อย่างถูกวิธี	4	4	5	4	3	4	5	3			4.14
		5	4	5	5		4	4	3			
		3	3	4	4		5	4	5			
		5	5	5	4	5	4	4	5			
		4	4	4	4	4	5	4	4			
		3	3	5	5	4	5	5	4			
		3	4	5	3	3	4	4	3			
		3	4	4	5	5	5	4	4			
		5	5	4	4	4	4	3	5			
		5	4	4	3	3	5	4	5			

ตารางการคำนวณค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความต้องการของกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม ที่
ต้องการให้ กฟภ. จัดฝึกอบรม (ต่อ)

ความต้องการของกลุ่ม โรงงานอุตสาหกรรม		ระดับคะแนนความต้องการ										ค่าเฉลี่ยความ ต้องการ
ด้านทักษะ	2. การถ่ายทอด ความรู้ให้กับ ทีมงานเพิ่ม ศักยภาพของ บุคลากรที่ ทำงานเกี่ยวกับ ไฟฟ้า	4	4	4	5	3	5	5	5			4.06
		5	4	4	5	5	4	4	3			
		4	4	4	4	3	3	4	5			
		3	5	5	3	5	4	4	5			
		4	5	4	4	4	4	5	3			
		3	3	5	5	4	4	5	4			
		3	5	5	4	4	4	4	3			
		5	4	4	3	5	5	3	4			
		3	3	4	4	5	4	4	5			
		5	4	4	3	3	5	4	5			
	3. การ ประสานงาน และ แลกเปลี่ยน ความรู้ระหว่าง ผู้เข้ารับการ ฝึกอบรม	3	4	3	5	4	5	5	5			3.90
		5	4	5	5	4	4	3	4			
		4	4	3	3	3	3	4	5			
		5	4	4	4	5	4	4	4			
		4	4	4	3	4	3	5	3			
		3	3	4	5	4	5	5	4			
		4	5	5	4	4	3	3	3			
		4	4	3	5	4	4	4	4			
		3	3	4	4	4	4	3	4			
		5	4	4	3	3	4	4	4			

ตารางการคำนวณค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความต้องการของกลุ่ม กฟภ. ที่ควรจัดฝึกอบรม

ความต้องการของกลุ่ม กฟภ.		ระดับความต้องการของผู้ตอบแบบสอบถาม											ค่าเฉลี่ยความต้องการ
ด้านความรู้	1. คุณภาพของระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	4	4	5	2	5	4	5	3	5	4	4	4.05
		5	5	4	4	4	5	4	4	3	5	4	
		4	5	3	4	5	4	5	5	4	3	3	
		4	3	3	3	5	5	5	5	5	3	4	
		5	5	5	4	5	5	4	5	3	5		
	2. ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	5	5	5	3	3	4	5	4	5	4	4	4.05
		3	4	4	4	4	4	4	4	3	5	5	
		3	5	4	2	5	4	3	4	4	4	3	
		4	3	4	3	4	5	4	4	5	3	4	
		5	3	4	4	4	5	4	5	4	3		
	3. การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	5	5	4	3	4	5	4	3	5	5	5	4.05
		5	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	
		5	5	4	5	5	4	4	4	5	4	5	
		5	4	3	5	5	5	4	4	5	5	4	
		5	5	5	4	4	5	4	4	5	4		
	4. การวิเคราะห์สาเหตุและสามารถหาแนวทางแก้ไขของระบบไฟฟ้า	5	5	5	3	5	5	4	4	5	5	4	4.05
		5	5	5	3	4	3	5	3	4	5	5	
		5	5	2	5	5	4	4	5	5	2	5	
		5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	
		5	5	5	4	4	5	4	5	3	5		
	5. การจัดการด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของระบบไฟฟ้า	5	4	5	3	5	5	3	4	4	5	4	4.05
		4	4	4	5	4	5	4	5	4	3	4	
		5	5	2	4	4	4	4	5	4	2	5	
		4	4	4	5	3	4	5	4	4	5	4	
		5	5	3	4	5	4	4	4	3	5		

ตารางการคำนวณค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความต้องการของกลุ่ม กฟภ. ที่ที่ควรจัดฝึกอบรม(ต่อ)

ความต้องการของกลุ่ม กฟภ.		ระดับความต้องการของผู้ตอบแบบสอบถาม											ค่าเฉลี่ยความ ต้องการ
	6. การออกแบบระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	4	5	4	3	5	5	3	4	4	5	3	4.12
		4	3	3	5	3	4	5	5	4	4	5	
		4	5	3	3	5	4	4	4	3	3	4	
		5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	
		5	5	4	4	4	4	4	5	4	5		
	7. การบำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4.12
		4	4	5	3	4	4	3	3	4	3	4	
		4	5	5	5	5	4	4	5	3	5	4	
		4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	
		5	5	3	4	5	5	4	3	4	5		
ด้านทักษะ	1. การเรียนรู้เทคโนโลยีและปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องมือทางด้านไฟฟ้าอย่างถูกวิธี	5	5	4	3	5	4	4	4	5	5	4	4.29
		5	3	5	3	4	4	5	5	4	5	5	
		5	5	5	4	5	4	4	3	3	5	3	
		5	4	4	3	4	4	4	5	5	3	5	
		5	5	5	4	4	5	4	4	4	5		
	2. การถ่ายทอดความรู้ให้กับทีมงานเพิ่มศักยภาพของบุคลากรที่ทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า	5	5	4	3	5	4	4	4	5	5	4	4.26
		4	4	5	3	4	4	5	3	4	5	5	
		4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	
		4	4	4	5	5	3	4	5	4	5	5	
		5	5	3	4	4	4	5	4	4	5		
	3. การประสานงานและแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เข้ารับการฝึกอบรม	4	4	3	3	5	4	4	3	5	5	4	4.12
		4	4	5	3	4	3	5	3	4	4	4	
		4	5	4	4	3	4	4	4	5	4	5	
		5	4	3	5	5	3	4	5	4	5	5	
		5	5	4	4	4	4	5	5	4	5		

จ ความเชื่อมั่นแบบสอบถาม

การสรุปผลความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม

คนที่	ข้อที่											sum x	(sum x)^2	sum Xi^2
	1	1	1	4	5	6	1	4	9	10				
2	3	4	5	3	3	4	4	4	4	5		37	1369	241
2	5	5	4	3	5	5	3	5	5	5		49	2401	241
9	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4		46	1600	182
4	4	5	3	4	4	3	4	5	4	5		42	1764	182
5	5	4	4	4	4	2	4	4	4	4		37	1369	120
6	3	4	4	4	3	2	4	3	5	4		34	1156	120
7	5	5	5	5	4	5	5	2	3	4		46	1600	168
9	5	5	4	3	5	2	4	5	5	4		46	2116	216
9	5	5	5	4	4	5	4	5	5	3		47	1849	191
10	5	5	5	5	5	4	3	5	5	5		47	2209	225
11	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4		47	1764	178
17	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4		38	1444	146
17	3	3	5	4	4	2	4	2	4	4		47	1681	223
14	5	4	4	5	4	4	4	5	5	4		43	1849	189
15	4	3	4	5	3	2	4	4	3	4		39	1521	157
16	3	3	3	4	4	2	4	3	5	3		37	1024	196
17	4	5	4	3	5	5	2	4	3	5		47	2209	223
18	4	3	5	4	5	4	5	4	4	4		44	1936	196
19	5	5	3	4	4	5	4	5	3	3		43	1849	191
20	3	3	4	4	4	2	4	4	4	4		37	1369	141

คนที่	ข้อที่											sum x	(sum x)^2	sum Xi^2
	1	2	1	4	2	6	7	7	9	10				
21	3	5	3	3	5	3	5	5	4	3		42	2209	223
23	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3		42	2025	205
23	3	5	3	4	5	4	3	4	4	4		42	1764	166
24	4	3	3	3	5	4	3	3	3	4		47	2209	223
29	5	3	5	5	3	3	5	4	4	4		40	1600	166
26	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4		40	2304	232
27	4	5	3	3	3	3	3	3	3	3		40	2401	241
38	5	4	4	4	4	3	4	4	4	3		37	1369	139
29	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4		38	1444	148
30	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4		40	1600	168
31	5	5	4	3	4	3	3	4	3	5		49	2209	223
32	4	5	5	5	5	4	3	5	3	5		42	2304	232
35	3	4	4	4	4	5	4	4	4	3		37	1369	139
34	5	4	4	5	5	4	4	4	3	3		42	1764	120
35	3	4	3	3	5	4	4	4	4	3		37	1764	141
38	5	5	4	3	3	3	3	5	5	5		49	2401	241
39	4	4	4	3	4	4	4	5	4	4		40	1600	168
38	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5		42	1764	182
39	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4		37	1369	139
40	3	4	5	4	5	3	3	3	4	5		34	1156	120
41	3	3	5	4	5	5	5	3	4	4		40	1600	168

คนที่	ข้อที่											sum x	(sum x)^2	sum Xi^2
	1	1	3	4	3	4	7	8	8	10				
42	5	5	5	5	5	3	4	5	5	4		46	2116	216
43	5	5	5	4	4	5	3	5	3	5		43	1849	191
44	5	5	5	5	5	4	3	5	5	5		44	2209	205
45	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3		47	1764	178
46	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4		38	1444	146
47	3	3	5	4	4	3	4	3	4	4		47	1681	173
48	3	4	4	5	3	4	4	5	5	4		43	1849	180
49	4	5	4	3	5	5	4	4	5	4		39	1521	157
50	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3		32	1024	166
51	4	5	4	5	5	5	3	4	5	3		47	2209	223
52	4	5	5	4	5	4	5	3	4	4		44	1936	191
55	5	5	5	4	4	5	4	5	3	3		43	1849	191
54	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4		37	1369	241
55	5	5	3	5	5	5	5	5	4	3		47	2209	225
56	4	5	5	4	5	4	4	3	4	5		49	2025	205
57	4	5	3	4	5	4	4	4	4	3		42	1764	180
58	4	5	5	3	5	4	5	3	3	4		47	2209	223
59	4	4	3	5	5	3	5	4	4	4		40	1600	166
60	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4		48	2304	232
61	4	3	5	3	5	3	3	5	3	5		49	2401	241
62	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3		37	1369	139

คนที่	ข้อที่											sum x	(sum x)^2	sum Xi^2
	1	2	1	4	2	6	1	4	9	10				
67	3	5	3	4	3	4	4	4	4	4		38	1444	148
65	4	5	5	5	4	2	2	4	4	4		40	1600	168
65	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5		47	2209	223
65	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5		40	2304	232
67	4	4	4	4	4	3	3	4	4	5		37	1369	180
65	5	4	4	5	5	4	4	4	5	4		42	1444	180
69	4	4	5	5	4	5	5	3	4	4		41	1600	166
70	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4		44	1936	154
79	3	5	4	5	3	3	3	3	5	5		36	1444	154
77	4	5	3	5	5	3	3	3	5	4		36	1296	166
78	5	5	5	3	5	3	3	5	3	3		43	2304	232
73	5	5	5	5	5	3	3	5	5	4		47	2209	223
79	5	5	5	4	3	4	4	4	3	3		40	1600	166
76	3	5	4	5	5	3	3	4	3	4		43	1681	173
77	4	5	4	4	3	3	3	3	3	3		47	1369	141
78	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4		40	1600	174
79	4	5	5	5	4	5	5	3	3	4		47	2209	223
80	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4		43	1849	189
sum n	330	369	351	344	351	301	342	336	330	317	3357	3357	142397	14547
n^2	108900	136161	123201	118336	113569	90601	116964	112896	108900	100489	1130017			

หาผลบวกกำลังสองระหว่างผู้ตอบ (Sum Square between Individuals) จากสูตร

$$SS_t = \sum \sum X_{nk}^2 - \frac{(\sum T)^2}{nk} = 14547 - \frac{(3357)^2}{80 \times 10} = 460.19$$

หาผลบวกกำลังสองระหว่างข้อ (Sum Square between Item) จากสูตร

$$SS_i = \frac{\sum n^2}{n} - \frac{(\sum T)^2}{nk} = \frac{1130017}{80} - \frac{(3357)^2}{80 \times 10} = 38.40$$

หาผลบวกกำลังสองทั้งหมด (Sum Square Total) จากสูตร

$$SS_s = \frac{\sum T^2}{k} + \frac{(\sum T)^2}{nk} = \frac{142397}{10} - \frac{(3357)^2}{80 \times 10} = 152.89$$

หาผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Sum Square Error)

$$SS_e = SS_t - SS_s - SS_i = 460.19 - 152.89 - 38.40 = 268.90$$

หาค่ากำลังสองเฉลี่ย (Mean Square) ต่างๆ โดยหารค่าผลบวกทั้งสองข้างด้วยขั้นแห่งความอิสระ (Degrees of freedom) ดังนี้

$$MS_s = \frac{SS_s}{n-1} = \frac{152.89}{80-1} = 1.94$$

$$MS_e = \frac{SS_e}{(n-1)(k-1)} = \frac{268.90}{(80-1)(10-1)} = 0.38$$

หาความน่าเชื่อถือจากสูตร

$$r_a = 1 - \frac{MS_e}{MS_s} = 1 - \frac{0.38}{1.94} = 0.8046$$

ความน่าเชื่อถือร้อยละ 80.46

การสรุปผลความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม กลุ่ม กฟภ.

คนที่	ข้อที่											sum x	(sum x)^2	sum Xi^2
	1	1	3	4	3	4	3	3	3	10				
3	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4		46	2116	214
3	3	3	5	5	4	4	4	5	4	4		45	1849	189
3	4	3	5	5	5	4	4	3	4	4		43	1849	189
5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5		45	2025	205
8	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4		50	2500	250
8	4	5	5	5	4	3	4	3	5	5		46	2116	234
7	5	4	4	5	4	3	4	5	4	4		40	1600	163
8	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5		50	2500	250
9	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4		38	1444	160
10	5	5	5	5	3	5	5	5	3	5		41	2304	234
16	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3		41	1681	173
17	4	4	3	5	4	5	3	5	5	5		43	1369	191
13	5	4	4	2	2	5	5	5	5	4		37	1369	149
19	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3		37	1369	139
17	5	4	3	3	2	4	3	5	4	4		41	1681	175
16	2	2	5	4	3	3	4	3	3	4		30	900	92
17	4	4	4	3	5	5	3	3	3	5		37	1369	143
18	4	2	3	5	4	5	5	4	4	4		40	1600	168
19	3	3	3	4	5	4	4	5	5	5		42	1764	184
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		40	1600	160

คนที่	ข้อที่											sum x	(sum x)^2	sum Xi^2
	1	1	1	4	3	6	7	6	6	10				
22	5	3	4	5	5	5	5	5	5	5		47	2209	225
22	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4		40	1600	162
23	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5		46	2116	216
29	5	4	5	5	5	4	5	4	3	5		46	2025	207
25	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4		43	1849	187
26	4	4	5	3	3	5	3	4	4	4		46	2025	205
27	5	4	5	5	3	4	4	4	4	3		37	1369	141
28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		46	1600	160
29	4	5	5	4	4	3	3	4	3	3		43	1849	191
34	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4		46	2116	214
35	5	5	5	4	5	3	4	4	4	4		46	1600	164
32	4	4	5	5	4	3	3	5	5	3		43	1849	191
37	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4		48	2304	146
34	5	4	4	4	5	4	5	4	4	5		42	1849	187
35	4	4	5	4	5	4	4	4	5	5		42	1764	178
36	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3		37	1369	139
37	4	4	4	5	5	5	5	3	3	3		37	1369	143
38	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4		48	2116	214
39	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5		46	2116	214
40	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5		48	2116	214
41	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5		48	2304	232

คนที่	ข้อที่											sum x	(sum x)^2	sum Xi^2
	1	2	3	4	3	6	3	8	3	10				
43	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4		38	1444	148
43	4	4	5	5	4	5	3	5	5	5		42	1849	191
46	5	5	3	5	4	4	3	5	4	4		46	2116	214
45	3	4	5	3	3	4	4	4	4	4		40	1444	148
46	4	4	5	3	5	4	5	5	5	5		46	2304	232
47	5	3	5	5	3	4	3	3	3	4		42	1764	184
48	3	4	4	2	2	3	5	5	5	4		37	1369	149
49	3	4	5	5	5	4	4	5	5	5		42	1764	184
50	3	3	4	3	5	5	5	4	3	5		42	2209	225
51	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4		40	1600	162
53	4	3	5	5	4	5	4	5	5	4		46	2116	214
53	3	3	3	3	3	4	4	4	3	5		42	1764	184
54	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5		43	1849	187
sum n	224	214	243	239	223	220	220	235	235	220	2287	2287	97731	9979
n^2	50176	45796	59049	57121	49729	48400	52900	55225	54289	51076	523761			

หาผลบวกกำลังสองระหว่างผู้ตอบ (Sum Square between Individuals) จากสูตร

$$SS_t = \sum \sum_{nk} X_{nk}^2 - \frac{(\sum T)^2}{nk} = 9979 - \frac{(2287)^2}{54 \times 10} = 293.13$$

หาผลบวกกำลังสองระหว่างข้อ (Sum Square between Item) จากสูตร

$$SS_i = \frac{\sum n^2}{n} - \frac{(\sum T)^2}{nk} = \frac{523761}{54} - \frac{(2287)^2}{54 \times 10} = 13.41$$

หาผลบวกกำลังสองทั้งหมด (Sum Square Total) จากสูตร

$$SS_s = \frac{\sum T^2}{k} + \frac{(\sum T)^2}{nk} = \frac{97731}{10} - \frac{(2287)^2}{54 \times 10} = 87.23$$

หาผลบวกกำลังสองของความคาดเคลื่อน (Sum Square Error)

$$SS_e = SS_t - SS_s - SS_i = 293.13 - 87.23 - 13.41 = 192.49$$

หาค่ากำลังสองเฉลี่ย (Mean Square) ต่างๆ โดยหารค่าผลบวกทั้งสองข้างด้วยขั้นแห่งความอิสระ (Degrees of freedom) ดังนี้

$$MS_s = \frac{SS_s}{n-1} = \frac{87.23}{54-1} = 1.65$$

$$MS_e = \frac{SS_e}{(n-1)(k-1)} = \frac{192.49}{(54-1)(10-1)} = 0.40$$

หาความน่าเชื่อถือจากสูตร

$$r_a = 1 - \frac{MS_e}{MS_s} = 1 - \frac{0.40}{1.65} = 0.7548$$

ความน่าเชื่อถือร้อยละ 75.48

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล นายวีระพงศ์ แผล่ตอง

รหัสประจำตัวนักศึกษา 5110121144

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่	2548

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

วิศวกร การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (ภาคใต้) จ.ยะลา

59/27 ม.1 ถ.ยะลา-ปัตตานี ต.เขาตวม อ.ยะรัง จ.ปัตตานี 94160