

ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

TRAINING SET OF ALCATEL SAS-M 24F 2XFP ETR 7210 SWITCH



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2560

KMITL-2017-ED-M-231-059

ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

TRAINING SET OF ALCATEL SAS-M 24F 2XFP ETR 7210 SWITCH



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2560

KMITL-2017-ED-M-231-059

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TRAINING SET OF ALCATEL SAS-M 24F 2XFP ETR 7210 SWITCH



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATIONS
IN ELECTRICAL COMMUNICATIONS ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATIONS AND TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2017

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิได้อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL-2017-ED-M-231-059



COPYRIGHT 2017

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATIONS AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่
Training Set of Alcatel SAS-M 24F 2XFP ETR 7210 Switch

นักศึกษา

นายฉัตรชัย เรืองแสน

รหัสประจำตัว

55630710

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา






วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ปิยะ ศุภวราสุวัฒน์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.ศุภวัฒน์	ลาวัณย์วิสุทธิ	
รศ.ปิยะ	ศุภวราสุวัฒน์	
รศ.ดร.วิสุทธิ	สุนทรกนกพงศ์	
รศ.ดร.พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	
ผศ.ดร.วินัย	ใจกล้า	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

28 มิถุนายน 2560 เวลา 10.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

วันที่... 31 ...เดือน..... ๖ - ๖พ.ศ. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้.

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่
นักศึกษา	ฉัตรชัย เรืองแสน
รหัสประจำตัว	55630710
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาบริหารมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
พ.ศ.	2560
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ปิยะ ศุภวาราสุวัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ เพื่อสร้างชุดฝึกอบรมเพื่อหาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และความพึงพอใจ เรื่อง ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เอกสารการฝึกอบรม อุปกรณ์สวิตช์รุ่น Alcatel SAS-M 24F 2XFP ETR 7210 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรม ประชากรตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นวิศวกรที่ทำรับงานภายใต้ บริษัท แอดวานส์ โซลูชั่น เทคโนโลยี จำกัด ที่ทำงานการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร จำนวน 20 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า คุณภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.57$, S.D = 0.29) ประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.13/82.50 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน ที่กำหนด คือ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.44)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Training Set of Alcatel SAS-M 24F 2XFP ETR 7210 Switch
Student	Chatchai Ruengsan
Student ID.	55630710
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Electrical Communications Engineering
Year	2017
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Piya Supawarasuwat
Thesis Co-Advisor	Assoc. Prof. Dr. Wisuit Sunthonkanokpong

ABSTRACT

The purposes of this research were to construct training set for quality, efficiency and satisfy of Training set of Alcatel SAS-M 24F 2XFP ETR 7210 Switch. The research tools include training manual, switch model Alcatel SAS-M 24F 2XFP ETR 7210, training result tested, the population group sample in this research are 20 person engineers who are working under the Advance Solutions Trading Company Limited, who set up the mobile network switch in Bangkok area. According to the result quality of Alcatel SAS-M 24F 2XFP ETR 7210 Switch in contents was in excellent level ($\bar{X} = 4.57$, S.D = 0.29) the efficiency E_1/E_2 equally with 80.13/82.50, which is consistent with the assumption that E_1/E_2 is not less than 80/80, while satisfaction was at the high level ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.44)

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเพราะได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ.ปิยะ ศุภวรา สுவวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร. วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ขอบพระคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้ความรู้และชี้แนะ แนวทางต่างๆ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ ได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกทราบบ้างในความกรุณา และขอขอบพระคุณ คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ ทุกขั้นตอน จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิ ของบริษัท แอดวานส์ โซลูชั่น เทคโนโลยี จำกัด ที่ให้ใช้อุปกรณ์ในการศึกษาข้อมูล รวมทั้ง อาจารย์ที่สอนตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนแง่คิดต่างๆ สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่สมกิจ เรืองแสน คุณพ่อก้อนทรัพย์ เรืองแสน และครอบครัว ผู้เป็นที่รักคอยเป็นกำลังใจ ที่ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือในทุกด้านมาโดยตลอด

ความรู้จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ที่จะส่งผลให้บุคคลต่างๆ ที่สนใจในอุปกรณ์โครงข่าย โทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์รุ่นอื่นๆ ได้ หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยจึงขอ อภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ฉัตรชัย เรืองแสน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 หลักสูตรการฝึกอบรมของบริษัท แอดวานส์ โซลูชั่น เทรตติ้ง จำกัด.....	5
2.2 โมเดลการออกแบบเน็ตเวิร์กในลักษณะโครงสร้างตามลำดับชั้น.....	7
2.3 การฝึกอบรม.....	13
2.4 เทคนิควิธีการที่จะใช้ในการฝึกอบรม.....	17
2.5 การสอนทักษะปฏิบัติ.....	19
2.6 การหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม.....	30
2.7 เครื่องมือในการวัดผลปฏิบัติ.....	31
2.8 การหาความพึงพอใจ.....	34
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อ IV ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	39
3.1 ประชากรตัวอย่าง.....	39
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	39
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	40
3.4 การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	49
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	52
4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ และเปรียบเทียบระหว่างฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม.....	53
4.3 ผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมต่อชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	54
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอ.....	56
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	56
5.2 การอภิปรายผล.....	59
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	60
บรรณานุกรม.....	61

สารบัญ(ต่อ)

ภาคผนวก.....	64
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและหนังสือราชการ.....	65
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา แบบประเมินความสามารถทาง การปฏิบัติแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม และแบบประเมินความพึงพอใจ ผู้เข้ารับการฝึกอบรม.....	72
ภาคผนวก ค ผลประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ผลการประเมินความสามารถทาง การปฏิบัติแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม และผลการประเมินความพึงพอใจ ผู้เข้ารับการฝึกอบรม.....	83
ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หลังฝึกอบรม.....	87
ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังฝึกอบรม.....	90
ภาคผนวก ฉ ผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม และแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์หลังฝึกอบรม.....	102
ประวัติผู้เขียน.....	106

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อ VI างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ผลการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านเนื้อหา.....	52
4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	53
4.3 แสดงความพึงพอใจ ต่อชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	54



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อVilงอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 โมเดลของ Core, Distribution และ Access Layer	7
2.2 โครงข่ายที่ใช้ในการกระจายสัญญาณในปัจจุบัน.....	8
2.3 โครงข่ายแบบวงแหวน (Ring network).....	9
2.4 แสดงการกระจายข้อมูลระหว่าง LDP ใน MPLS	11
3.1 อุปกรณ์สวิตช์จริง ALCA TEL SAS-M 24F 2XFP ETR 7210	39
3.2 การเชื่อมต่อสวิตช์เพื่อจำลองโครงข่ายในการตั้งค่า.....	40
3.3 การสร้างแบบทดสอบ.....	45
3.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.....	47



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อVIIIหังอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีมีความก้าวหน้ามากขึ้นอย่างรวดเร็ว จนทำให้โลกทุกวันนี้กลายเป็นโลกไร้พรมแดน ซึ่งทุกคนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ง่ายกว่าเดิม โดยสิ่งสำคัญที่ช่วยให้การติดต่อสื่อสารนั้นกลายเป็นเรื่องง่ายขึ้นก็คือ เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายยุค 3G และ 4G LTE ที่เราทุกคนเคยได้ยินกันในปัจจุบัน

สวิตช์ ALCATEL SAS-M 24F 2XFP ETR 7210 ซึ่งเป็นสวิตช์ที่นำมาใช้ในการขยายเส้นทางการส่งข้อมูล (Transmission) จากสถานีฐานไปยังชุมสายย่อย และเสากระจายสัญญาณตามพื้นที่ต่างๆ (Cell site) รวมถึงระบบ FTTx ย่อมาจาก Fiber to the x เช่น FTTH, FTTB ใช้เรียกลักษณะโครงสร้างของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่มีการใช้งาน สายใยแก้ว Fiber Optical แทนสายโลหะทองแดง ส่งตรงถึงบ้านของลูกค้า ซึ่งคุณภาพ และความเร็วในการ รับ-ส่ง สัญญาณ สูงกว่าสายโทรศัพท์ธรรมดาที่เราใช้กันในระบบ ADSL หลาย ร้อย-พันเท่า ซึ่งมีความเร็วได้สูงเป็น กิกะบิตต่อวินาที (Gbps)

การทำให้คนเหมาะสมกับงาน โดยจะเป็นการเน้นการพัฒนาไปสู่ตำแหน่งหรืออาชีพ และยังเป็นการถือกรรมวิธีในการเพิ่มสมรรถภาพให้แก่พนักงานทั้งในด้านความคิด การกระทำ ความสามารถ ความเร็ว ความชำนาญ การแสดงออก และยังเป็นกระบวนการที่เสริมความรู้ ทักษะในการทำงาน และความสามารถของบุคคลให้ทำงานตามท้องที่ที่ตั้งเป้าหมายไว้และมีประสิทธิภาพ วิจัย โสสุวรรณ จินดา (2546 : 65)

บริษัท แอดวานส์ ไชลูชั่น เทคดิง จำกัด ได้มีการส่งพนักงานไปอบรมกับเจ้าของสวิตช์ ALCATEL SAS-M 24F 2XFP ETR 7210 คือ บริษัท อัลคาเทล-ลูเซ่น (ประเทศไทย) จำกัด ในฐานะผู้นำเทคโนโลยีการสื่อสารครบวงจร รวมถึงระบบโครงข่ายสำหรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมสื่อสาร ซึ่งจะต้องมีการกำหนดระยะเวลาอบรม และจำนวนผู้เข้าอบรม ทำให้ไม่สามารถฝึกอบรมวิศวกรตั้งค่าสวิตช์รุ่นนี้ได้อย่างทั่วถึง

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะถ่ายทอดความรู้ที่ได้มาจากการฝึกอบรมจากผู้ชำนาญการด้านการตั้งค่าสวิตช์ ALCATEL SAS-M 24F 2XFP ETR 7210 และถ่ายทอดประสบการณ์ การทำงานเกี่ยวกับสวิตช์รุ่นนี้ เพื่อแก้ปัญหาข้อจำกัดเรื่อง จำนวนคนเข้าอบรม กรอบระยะเวลา อีกทั้งยังเล็งเห็นประโยชน์ของชุดฝึกอบรมที่เป็นอุปกรณ์จริง เรื่อง ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่ช่วยให้ผู้เข้าอบรมเข้าใจคำสั่งที่ใช้งาน การเปลี่ยนแปลงของระบบหลังจากที่มีการป้อนคำสั่งแล้ว รวมทั้งนำผลการอบรมที่ได้มาเป็นแนวทางในการปรับปรุงชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และยังเป็นแนวทางให้พนักงานในหน่วยงานและในองค์กร รวมถึงวิศวกรที่เข้าร่วมอบรม ได้มีวิธีที่จะสอนให้ลูกทีมเข้าใจการตั้งค่าได้โดยง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้มีคุณภาพ

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ และเปรียบเทียบระหว่างฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม

1.2.3 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ต่อชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นชุดอบรมที่มีคุณภาพระดับดีขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.50$)

1.3.2 ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 80/80

1.3.3 ความพึงพอใจของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ อยู่ในเกณฑ์ดี ขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.50$)

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างชุดฝึกอบรม การตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้รูปแบบการฝึกอบรมของ (ทวีป อภิลิทธิ์, 2536 : 31) มาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม
2. กำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และความต้องการ
3. เลือกเทคนิควิธีการที่จะใช้ในการฝึกอบรม
4. ออกแบบ และผลิตสื่อการสอน
5. ขั้นตอนดำเนินการฝึกอบรม
6. กำหนดแบบประเมินผล
7. ผู้ทรงคุณวุฒิและอาจารย์ที่ปรึกษาประเมินชุดฝึกอบรม
8. การตรวจคุณภาพชุดฝึกอบรม
9. เก็บรวบรวมข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้ได้มุ่งเน้นไปที่วิศวกรที่ติดตั้งสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในเขตพื้นที่ กรุงเทพมหานคร และวิศวกรที่ติดตั้งอุปกรณ์ให้กับบริษัท แอดวานส์ โซลูชั่น เทรดดิง จำกัด ให้ใช้คำสั่งได้อย่างถูกต้อง และจะต้องมีความเข้าใจคำสั่งเบื้องต้นในการตั้งค่า ไม่ว่าจะป็นคำสั่งที่ใช้ในเราเตอร์หรือสวิตช์ยี่ห้ออื่นก็ตาม เช่น Cisco, 3COM, HP เป็นต้น รวมถึงเข้าใจโครงข่ายโทรศัพท์ขนาดใหญ่ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.5.1 ประชากรตัวอย่าง

ประชากรตัวอย่าง คือ วิศวกรที่รับงานภายใต้บริษัท แอดวานส์ โซลูชั่น เทรดดิง จำกัด ที่ทำงานการติดตั้งสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร จำนวน 20 คน

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้

ตัวแปรต้น คือ คุณภาพและประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมการติดตั้งสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม เรื่อง ชุดฝึกอบรมการติดตั้งสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

1.5.3 เนื้อหาในการวิจัย

องค์ประกอบของเนื้อหาชุดฝึกอบรม การติดตั้งสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีรายละเอียดดังนี้

1. ส่วนประกอบของอุปกรณ์สวิตช์ รุ่น ALCATEL SAS-M 24F 2XFP ETR 7210 และการเชื่อมต่อ
2. การวิเคราะห์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ จากข้อมูลที่ได้รับ
3. วิธีการตั้งค่าอุปกรณ์ สวิตช์รุ่น ALCATEL SAS-M 24F 2XFP ETR 7210 และแก้ไขปัญหา

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยมีนิยามและความหมายของคำต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัยดังนี้ คือ

1.6.1 ชุดฝึกอบรมการติดตั้งสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หมายถึง เอกสารการฝึกอบรม พาวเวอร์พอยต์ที่ใช้เป็นสื่อในการนำเสนอ แบบทดสอบ และสวิตช์จริง

1.6.2 การฝึกอบรม หมายถึง การสร้างทักษะหรือเพิ่มทักษะ ทำให้เกิดการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเฉพาะในทิศทางที่พึงประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.3 คุณภาพ หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรมจากผู้ทรงคุณวุฒิ เรื่อง การตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

1.6.4 ประสิทธิภาพ หมายถึง อัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของการบวนการ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยคิดจากแบบประเมิน ความสามารถทางการปฏิบัติแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรมและการทดสอบหลังฝึกอบรม การตั้งค่า สวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตามเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งการวิจัยครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ไว้คือ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80

1.6.5 ความพึงพอใจ หมายถึง ผลที่ได้จากการที่บุคคลเข้ามามีส่วนร่วมในการอบรม ทักษะด้านบวกจะแสดงให้เห็นสภาพความพึงพอใจ และทัศนคติด้านลบจะแสดงให้เห็นสภาพความไม่พึงพอใจ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกอบรม การตั้งค่าสวิตช์โครงข่าย โทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 หลักสูตรการฝึกอบรมของบริษัท แอดวานส์ โซลูชั่น เทรตติ้ง จำกัด
- 2.2 โมเดลการออกแบบเน็ตเวิร์กในลักษณะโครงสร้างตามลำดับชั้น
- 2.3 การฝึกอบรม
- 2.4 เทคนิควิธีการที่จะใช้ในการฝึกอบรม
- 2.5 การสอนทักษะปฏิบัติ
- 2.6 การหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม
- 2.7 เครื่องมือในการวัดผลปฏิบัติ
- 2.8 การหาความพึงพอใจ
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรการฝึกอบรมของบริษัท แอดวานส์ โซลูชั่น เทรตติ้ง จำกัด

หลักสูตรได้แบ่งออกเป็น 3 เรื่อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ส่วนประกอบของอุปกรณ์สวิตช์ รุ่น ALCATEL SAS-M 24F 2XFP ETR 7210 และการเชื่อมต่อ

- 1.1 การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าสู่พอร์ตคอนโซลของสวิตช์
- 1.2 คำสั่งของสวิตช์รุ่น ALCATEL SAS-M 24F 2XFP ETR 7210
- 1.3 ประเภทของเร้าตั้งในระบบโครงข่าย (Routing)
- 1.4 ทฤษฎีทางการออกแบบโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น
- 1.5 สายเชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์ (Console cable)
- 1.6 โปรแกรม SecureCRT version 4.1

2. การวิเคราะห์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ จากข้อมูลที่ได้รับ

- 2.1 การตรวจเช็คข้อมูลจาก VLAN
- 2.2 การตรวจเช็คข้อมูลจาก AN-AGN
- 2.3 การตรวจเช็คข้อมูลจาก IP WAN

3. วิธีการตั้งค่าสวิตช์รุ่น ALCATEL SAS-M 24F 2XFP ETR 7210 และแก้ไขปัญหา

3.1 การใส่ข้อมูลที่ได้รับลงไป ใน Script Configure (Excel)

3.2 การใช้คำสั่งในการตรวจเช็คค่าการทำงานปัจจุบัน หรือคำสั่งแสดงการทำงานต่างๆ ของอุปกรณ์ (Show Command)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การใช้คำสั่งในการแก้ไข Interface ในกรณีมีการแทรก CPE

3.4 การใช้คำสั่งในการแก้ไข Interface ในกรณีมีของโหนดปี

3.5 การแก้ไข IP ของแต่ละ Interface

3.6 การ Telnet ข้ามเขตพื้นที่การทำงาน

2.1.1 ความหมายของหลักสูตรฝึกอบรม

ก่อนที่จะกล่าวถึง ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ควรได้พิจารณาความหมายของคำว่า“หลักสูตร” และ“การฝึกอบรม” ก่อน

ธีรวุฒิ ประทุมนพรัตน์ (2529 : 73) กล่าวว่า หลักสูตรคือ การจัดกระบวนการเรียนทั้ง ทฤษฎีและปฏิบัติซึ่งรวมถึงการจัดกระบวนการฝึกอบรม และการฝึกประสบการณ์จริงให้ผู้เข้า ฝึกอบรมในแต่ละสาขาวิชาชีพและแต่ละระดับการศึกษา ภายใต้การควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดจาก สถานศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เข้าฝึกอบรมให้มีความรู้ ทักษะและเจตคติที่ดีในการ ประกอบอาชีพ

Tanner and Tanner (1980 : 43) ได้นิยามคำว่า หลักสูตรเป็นการสร้างความรู้และ ประสบการณ์โดยพัฒนาขึ้นมาอย่างมีระบบ ภายใต้ความดูแลของโรงเรียนเพื่อช่วยให้ผู้เข้าฝึกอบรม สามารถเพิ่มการควบคุมความรู้และประสบการณ์ของเขา

Stenhouse (1975 : 4) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ว่าหลักสูตร คือความพยายามเพื่อ การสื่อสารของหลักการที่สำคัญและมีลักษณะสำคัญของข้อกำหนดการศึกษาในรูปแบบ ซึ่งหลักสูตร ได้เปิดให้พินิจพิเคราะห์และสามารถกระทำการเปลี่ยนแปลงไปสู่การปฏิบัติที่มีประสิทธิผลได้

Good (1973 : 157) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ 3 ความหมายดังนี้

1. หมายถึง เนื้อหาวิชาที่ได้จัดไว้เป็นระบบให้ผู้เข้าฝึกอบรมได้เรียนจนจบการศึกษาใน หลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่ง

2. หมายถึง โครงร่างของการจัดเนื้อหาวิชา หรือเนื้อหาเฉพาะที่สถานศึกษากำหนดให้ผู้เข้า ฝึกอบรมได้เรียนภายใต้การแนะนำของสถานศึกษานั้นๆ เพื่อให้สำเร็จการศึกษาภายในระยะเวลาที่ สถานศึกษานั้นกำหนด

3. หมายถึง กลุ่มของวิชาและประสบการณ์ ที่กำหนดให้ผู้เข้าฝึกอบรมได้ศึกษาตามลำดับชั้น ของเนื้อหาวิชา

Beauchamp (1968 : 145) หลักสูตร หมายถึง เนื้อหาวิชาที่จะต้องเรียนต้องสอนโดยมีการ สร้างสูตร รูปแบบของหลักสูตร ทฤษฎีของหลักสูตรและแหล่งอ้างอิงพื้นฐาน

Inlow (1966 : 7) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ว่า เป็นองค์ประกอบของความหมายที่ได้ วางแผนไว้ของทุกๆ โรงเรียน เพื่อแนะนำการเรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรมให้ไปสู่ผลผลิตของการเรียนรู้ที่ ได้กำหนดไว้

Johnson (1966 : 130) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ว่า คือโครงสร้างที่ต่อเนื่องของ ผลผลิตทางการเรียนที่มุ่งหวังไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

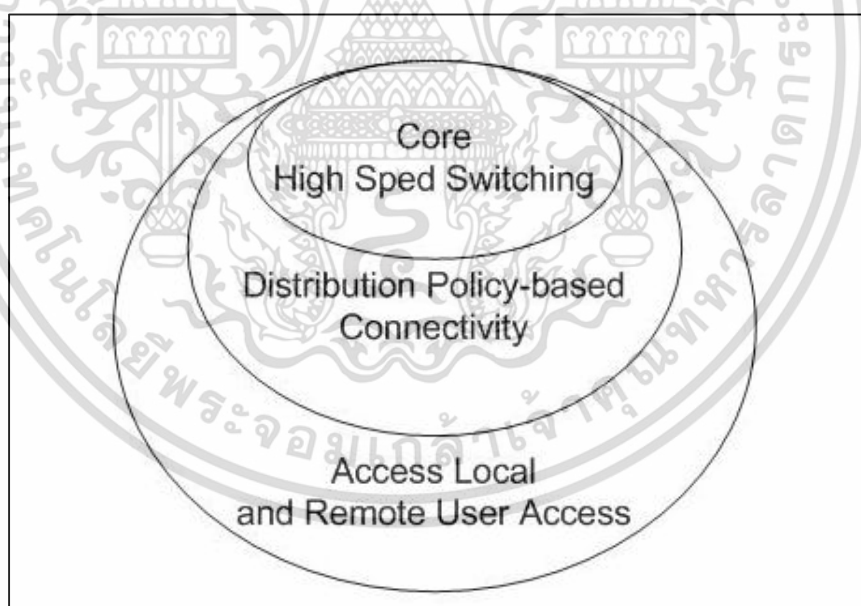
Saylor and Alexander (1959 : 4) ให้คำนิยามของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตร หมายถึง บรรดาความพยายามทั้งหมดของโรงเรียนในการที่จะก่อให้เกิดผลของการเรียนที่โรงเรียนปรารถนาทั้งในสถานการณ์ภายในและภายนอกโรงเรียน

Smith, Stanley and Shores (1957 : 3) ให้คำนิยามของหลักสูตรว่า เป็นลำดับของ ประสบการณ์ที่มีศักยภาพซึ่งจัดขึ้นในโรงเรียนเพื่อวัตถุประสงค์ในการอบรมเด็กและเยาวชน ให้คิด และกระทำในสิ่งที่ถูกต้อง

กล่าวโดยสรุปหลักสูตร หมายถึง ประมวลกิจกรรมทั้งหลายที่จัดขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้เข้าฝึกอบรม ได้เรียนรู้และเกิดพัฒนาการในทุกๆ ด้าน

2.2 โมเดลการออกแบบเน็ตเวิร์กในลักษณะโครงสร้างตามลำดับชั้น

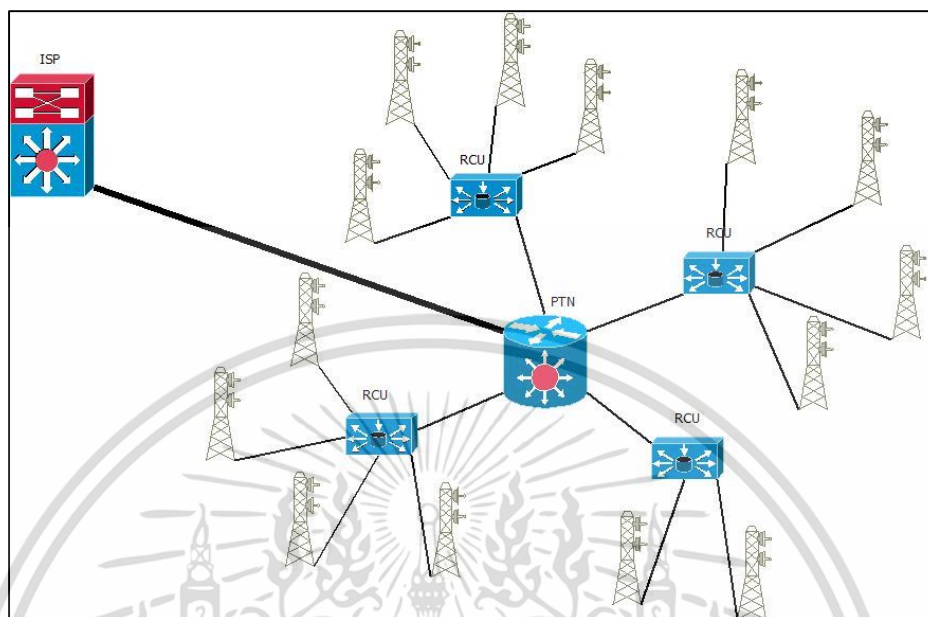
เอกสิทธิ์ วิริยจारी (2555) เน็ตเวิร์กโดยทั่วไปควรได้รับการออกแบบในลักษณะโครงสร้างตามลำดับชั้น ประกอบไปด้วยเลเยอร์ที่เรียกว่า Core Layer, Distribution Layer และ Access Layer ตามลำดับ เลเยอร์ที่กล่าวนี้เป็นเลเยอร์ในการออกแบบเน็ตเวิร์ก การแบ่งเน็ตเวิร์กออกเป็นเลเยอร์ต่างๆ ข้างล่างนี้จะทำให้ง่ายต่อการใช้อุปกรณ์เน็ตเวิร์ก การวางแผนเรื่องการคอนฟิกูเรชัน และการอิมพลีเมนต์พีเจอร์ต่างๆ ที่เหมาะสม



รูปที่ 2.1 โมเดลของ Core, Distribution และ Access Layer

การออกแบบโครงข่ายโครงสร้างพื้นฐานในปัจจุบัน ในการกระจายสัญญาณไปยังพื้นที่ต่างๆ เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ตาม โทโปโลยี ด้านล่าง ซึ่งจะยกตัวอย่างให้เห็นในโครงข่ายที่ใช้จริง ซึ่งเป็นปัญหาของสัญญาณที่ใช้ได้ลดลง เพราะเมื่อเวลาที่สายนำสัญญาณมีปัญหา สายไฟเบอร์ออฟติกหรือเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

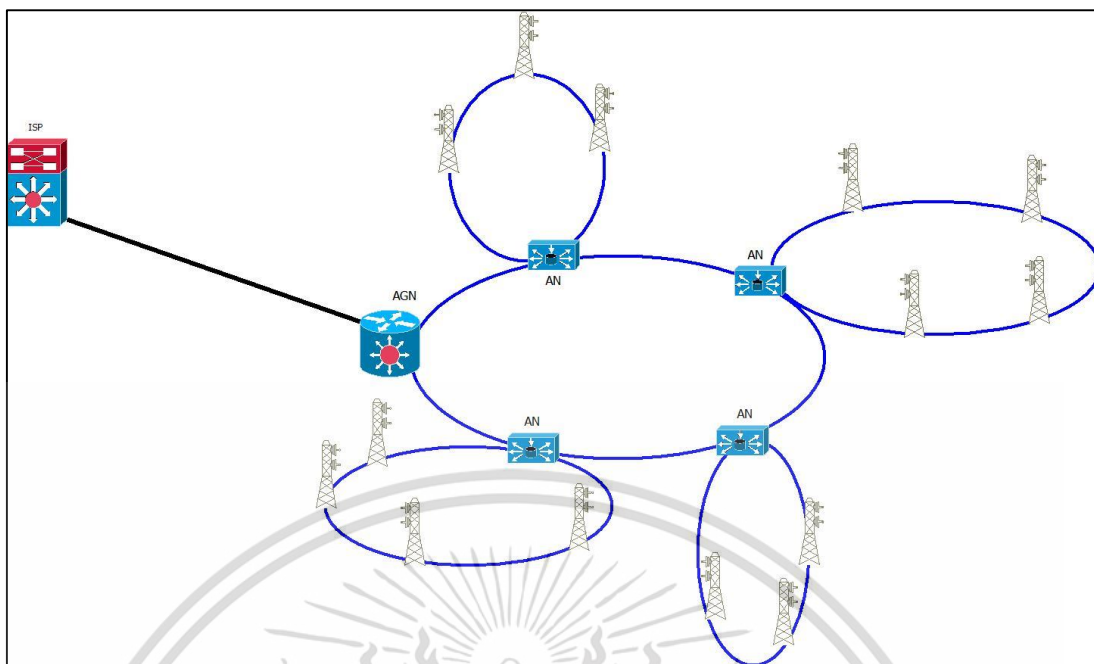
อุปกรณ์มีปัญหาไม่สามารถให้บริการสัญญาณได้ พื้นที่นั้นก็จะมียสัญญาณที่อ่อนลง เมื่อมีจำนวนผู้ใช้งานจึงเกิดการแย่งสัญญาณกัน จนให้คุณภาพการให้บริการของสัญญาณลดลง



รูปที่ 2.2 โครงข่ายที่ใช้ในการกระจายสัญญาณในปัจจุบัน

จากรูปโครงข่ายด้านบนสามารถอธิบายได้ ดังนี้ โครงสร้างพื้นฐานในการวางโครงข่ายโทรศัพท์มือถือ ได้กำหนดให้ PTN เป็นชุมสายหลักในการกระจายข้อมูล ส่วน RCU คือชุมสายรองเพื่อที่จะกระจายข้อมูลไปยังเสาสัญญาณ และในขณะนี้ทางผู้ให้บริการบางรายได้เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ที่มีแบนด์วิดธ์ในการส่งข้อมูลได้มากขึ้นคือ สวิตช์รุ่น ALCA TEL SAS-M 24F 2XFP ETR 7210 จึงทำให้มีการเปลี่ยนแปลงโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ใหม่ให้เป็นแบบวงแหวน เพื่อลดปัญหาช่องสัญญาณลดลง รวมถึงการออกแบบโครงข่ายแบบผสม (Combined network)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 โครงข่ายแบบวงแหวน (Ring network)

2.2.1 ประเภทของเร้าตั้งในระบบโครงข่าย (Routing)

2.2.1.1 เร้าตั้งโปรโตคอล IS-IS

โปรโตคอล IS-IS (Intermediate System -to- Intermediate System) นั้นเป็น link state protocol ประเภทหนึ่งเช่นเดียวกับ OSPF และ BGP ซึ่งมีข้อดีคือ มีการตอบสนองที่รวดเร็ว เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของระบบเครือข่าย (Fast convergence) สามารถรองรับการขยายตัวของระบบเครือข่ายในอนาคตได้ดี (Large scalability) และสามารถทำงานร่วมกับเทคโนโลยีอื่นได้ เช่น เทคโนโลยี MPLS เป็นต้น

หลักการทำงานของ IS-IS แบ่งรูปแบบการจัดการแบบเป็นลำดับชั้นจำนวน 2 ชั้น (two-level hierarchy) โดยถ้าโดเมนมีขนาดใหญ่อาจจะแบ่งการจัดการเป็นแบบพื้นที่ก็ได้ โดยสามารถแบ่งการค้นหาเส้นทางได้ดังนี้

Level 1 routing คือการค้นหาเส้นทางภายในพื้นที่

Level 2 routing คือการค้นหาเส้นทางระหว่างพื้นที่

โดยที่ จะมี Protocol ตัวหนึ่งที่มีชื่อว่า Level 1 IS และ Level 2 IS ทำหน้าที่ในการตรวจสอบเส้นทางว่ามีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ โดย Protocol 2 ตัวนี้ทำหน้าที่ต่างกัน คือ Level 1 IS จะทำงานภายในพื้นที่ของตัวเองเท่านั้น ในขณะที่ Level 2 IS จะติดตามเส้นทางระหว่างพื้นที่ หลักการในการติดต่อสื่อสารระหว่างพื้นที่ จากภาพด้านล่างเมื่อมีความต้องการที่จะติดต่อกันระหว่างพื้นที่ (A) และพื้นที่ (B) จะมีกระบวนการทำงานดังนี้

เริ่มต้น Level 1 IS(A) จะทำการส่งต่อไปยัง Level 2 IS(A) โดยใช้ Level 1 routing ที่อยู่ภายในพื้นที่ของตัวเอง แล้ว Level 2 IS(A) จะได้ทำการติดต่อ Level 2 IS(B) จากตารางที่ได้มีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบและบันทึกไว้โดยใช้ Level 2 routing จากนั้น Level 2 IS(B) จึงทำการส่งต่อไป Level 1 IS(B) ซึ่งเป็นจุดหมายปลายทาง โดยใช้ Level 1 routing Metrics

2.2.1.1.1 IS-IS ประกอบไปด้วย Metrics ทั้งหมด 4 ประเภท ได้แก่

1. Cost คือ ค่าพื้นฐานที่ Routers ทุกตัวต้องมี โดยสามารถระบุได้เป็นค่าระหว่าง 0 ถึง 63 ส่วนค่าที่เหลือ อีก 3 ประเภท จะเป็นตัวเลือกเสริมซึ่งสามารถเพิ่มเข้าไปได้ แต่ในการระบุค่าดังกล่าวนี้มีข้อจำกัดคือจะต้องคำนึงถึงยี่ห้อของอุปกรณ์ Routers ด้วย ซึ่งค่าดังกล่าว ได้แก่

2. Delay คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของเวลาจากจุดเริ่มต้นและจุดหมาย

3. Expense คือ ค่าใช้จ่ายที่จะต้องเสียเมื่อวิ่งผ่านเส้นทางนั้น

4. Error คือ ค่าความผิดพลาดที่หลงเหลือที่อาจจะเกิดขึ้นเมื่อใช้เส้นทางนั้น

2.2.1.1.2 ข้อดีของ IS-IS

สนับสนุนการทำงานกับหลากหลาย Protocol อีกทั้งยังสามารถทำงานได้บน IPv4 และ IPv6 รองรับการขยายตัวได้ดีกว่า OSPF โดยแบ่งการจัดการเป็นแบบพื้นที่ โดยใช้ Level1 IS และ Level2 ISหรืออาจจะเรียกว่า INTRA และ INTER ก็ได้ สามารถใช้งาน MPLS-TE ร่วมกับ IPv6 ได้ในอนาคต

2.2.1.1.3 ข้อเสียของ IS-IS

IS-IS มีการทำงานคล้ายกับ OSPF แต่มีลำดับขั้นตอนในการติดตั้งเพื่อให้สามารถใช้งานได้มากกว่า OSPF ค่า Metrics เริ่มต้นมีประสิทธิภาพต่ำ เช่น หาก 2 เส้นทางมีค่าความเร็วของเส้นทางที่แตกต่างกัน IS-IS จะไม่ได้คำนึงถึงจุดนี้และจะมองว่าเส้นทาง 2 เส้นทางมีค่าเท่ากัน

2.2.1.1.4 สรุป

IS-IS เป็น Protocol ที่เหมาะสมกับองค์กรที่มีระบบเครือข่ายขนาดใหญ่ เช่น ผู้ให้บริการระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แต่เนื่องจากการทำงานที่ IS-IS มีขั้นตอนในการติดตั้งและใช้งานที่ยุ่งยากและสลับซับซ้อน องค์กรส่วนใหญ่ในประเทศไทยจึงมักนิยมใช้ OSPF มากกว่า และหากระบบเครือข่ายมีการขยายตัวที่สูงมากองค์กรส่วนใหญ่ก็มักที่จะเลือกใช้งาน BGP มากกว่าที่จะเลือกใช้ IS-IS แต่อย่างไรก็ตาม IS-IS ก็ยังมีข้อดีเหนือกว่า OSPF และ BGP คือ IS-IS นั้นรองรับการทำงานของ IPv6 และ MPLS

2.2.1.2 เราตั้งโปรโตคอล MPLS (Multiprotocol Label switching)

ถือเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่กำลังได้รับความนิยมและเริ่มมีการนำไปใช้งานอย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มของผู้ให้บริการ

หลักการการทำงานของ MPLS หรือมีชื่อเรียกเต็ม ๆ ว่า Multiprotocol Label switching เป็น Protocol ที่กำหนดขึ้นมาโดย The Internet Engineering Task Force (IETF) โดยมาตรฐานเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมของ MPLS นี้ ได้ถูกกำหนดไว้ใน RFC 3031 หลักการทำงานของเทคโนโลยี MPLS นั้น จะใช้ การติดป้าย หรือ Label เพื่อใช้ในการพิจารณาส่งต่อ IP packet แทนที่จะใช้ IP address ในการหาเส้นทาง และส่งต่อ IP packet เหมือนในอุปกรณ์ router โดย Label ที่ใช้ในการส่งต่อ IP packet นั้นจะคล้ายกับ การส่งข้อมูลโดยใช้อุปกรณ์ switch ซึ่งการติด Label ให้กับ IP packet จะส่งผลทำให้มีการสวิตช์ IP packet ไปยังเส้นทางที่กำหนด ทำให้สามารถส่งต่อ IP packet เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปยังปลายทางได้รวดเร็วกว่า โดยไม่เสียเวลากับ กระบวนการคิดค้นหาเส้นทางที่ดีที่สุด เนื่องจาก กระบวนการดังกล่าวต้องใช้เวลาในการประมวลผลในช่วงหนึ่ง นอกจากนี้แล้วเทคโนโลยี MPLS ยังสามารถนำไปใช้งานได้กับ หลายๆ Protocol (Multiple Protocol) อาทิเช่น IP, ATM และ Frame Relay โดยในโครงข่าย ATM จะใช้ Label ที่เรียกว่า VPI/VCI และในโครงข่าย Frame Relay จะใช้ Label ที่เรียกว่า DLCI ส่วนใน IP Packet นี้ จะแทรก Label ลงระหว่าง Layer2 Header กับ Layer3 Header โดย Label ที่แทรกนี้จะมีขนาด 32 บิต

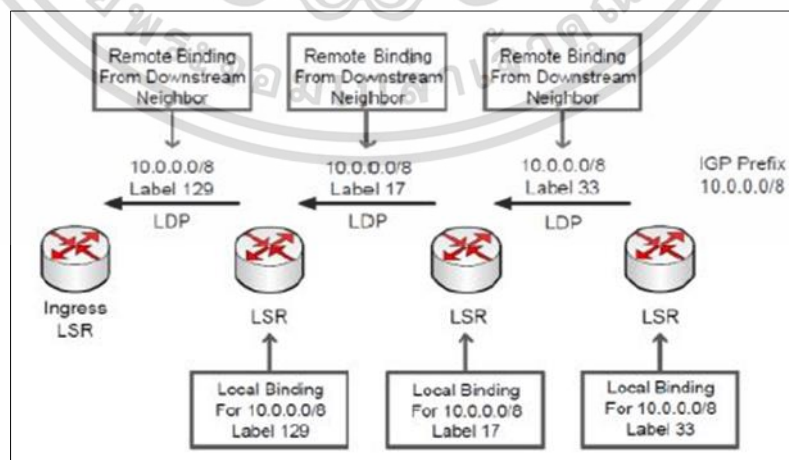
หรืออธิบายง่ายๆก็คือ เมื่อมี packet เข้ามาจะมี LER (Label Edge Router) อยู่ที่ขอบซึ่งจะเป็นตัวทำการ mapping IP ให้เป็น label และทำการแปะ label แล้วส่งต่อ ซึ่งระหว่าง LER จะมี LSR (Label Switching Router) ซึ่งเป็นตัวเลือกเส้นทาง(LSP : Label Switched Path) ซึ่ง LSP ที่เลือกมาได้แล้วจะได้จากการคุยกันของ LDP (Label Distribution Path) จนกระทั่งได้เส้นทางมา โดยเส้นทางที่เลือกมานั้นจะเลือกตาม class ของ FEC เมื่อ packet ส่งมาถึงปลายทางก็จะมีการถอด label ออก

2.2.1.3 เรา้ตั้งโปรโตคอล RSVP (Resource Reservation Protocol)

ก็คือส่วนที่ใช้สื่อสารด้าน QoS กับเครือข่าย โดยอาจจะเป็นได้ทั้งแบบ Static ที่กำหนดไว้ชัดเจนอยู่แล้ว เช่น กำหนดไว้ใน SLA (Service Level Agreement) ของ แต่ละยูสเซอร์อยู่ หรือ อาจจะเป็นไดนามิกที่จะต้องตกลงร่วมกันระหว่างยูสเซอร์หรือแอปพลิเคชัน กับเครือข่ายก่อนที่จะมีการรับส่งข้อมูลกัน ซึ่งจะตรวจสอบการร้องขอมาที่ PEP และทำการตรวจสอบกับ PDP ว่าทำได้ไหม ถ้าได้ ก็จะกำหนดทรัพยากรให้ตามที่ต้องการ Policy Decision Points (PDP) เป็นส่วนที่จะแปลงเอาข้อมูลด้าน Policy มาแปลงเป็นข้อมูลในการ Configuration ให้แก่โหนดต่างๆในเครือข่าย Policy Enforcement Points (PEP) ก็คือโหนดต่างๆที่อยู่ในเส้นทางรับส่งข้อมูล ซึ่งจะทำตามคำสั่งที่ได้รับจาก PDP เพื่อให้ได้ QoS ตามที่ได้กำหนดไว้

2.2.1.4 เรา้ตั้งโปรโตคอล LDP (Label Distribution Protocol)

กระบวนการกระจายจะถูกสร้างระหว่าง LDP ใน MPLS



รูปที่ 2.4 แสดงการกระจายข้อมูลระหว่าง LDP ใน MPLS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบของข้อความ LDP (LDP message type)

1. Discovery message: คอยประกาศว่า LSR ตัวไหนที่อยู่ใกล้
2. Session message: บอกว่าตัวไหนที่กำลังเชื่อมต่อ หรือว่า terminate ระหว่าง LDP
3. Advertisement message: บอกการเปลี่ยนแปลงของ label เช่น การสร้าง การเปลี่ยนแปลง และ ลบ label
4. Notification message: เป็นตัวบอกข้อมูลเกี่ยวกับข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น

2.2.1.5 ใช้งานโปรโตคอล BGP (Border Gateway Protocol)

เป็นโปรโตคอลเลือกเส้นทางประเภท Exterior Gateway Routing ที่ใช้เพื่อการเชื่อมต่อเราเตอร์ (Router) และเครือข่ายที่อยู่ต่างโดเมน (Domain) กันบนอินเทอร์เน็ต BGP ใช้ Protocol TCP Port หมายเลข 179 เพื่อใช้ในการขนถ่ายข้อมูลข่าวสาร โดยมีการใช้ TCP เพื่อการสถาปนาการเชื่อมต่อก่อนจะแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างเราเตอร์ BGP ทั้งสอง (Peer Router) จากนั้นก็จะทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร รวมทั้งการเปิดสัมพันธ์ไมตรีก่อนที่จะแลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างกันต่อไป

2.2.1.5.1 จุดประสงค์ของการใช้ BGP

1. BGP ให้ประโยชน์อย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะการเชื่อมต่อเครือข่ายต่าง ๆ รวมทั้งลูกค้าและผู้ให้บริการโทรศัพท์ รวมทั้งเครือข่ายอื่น ๆ
2. BGP เหมาะอย่างยิ่งสำหรับการเชื่อมต่อเครือข่ายในรูปแบบของ Autonomous ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน
3. BGP เหมาะอย่างยิ่งสำหรับการเชื่อมต่อเครือข่ายในระดับ Enterprise หากองค์กรของท่านมีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตแบบหลายเชื่อมต่อเพื่อผลแห่ง Redundancy BGP ก็สามารถทำ Load Balancing Traffic ได้บนเส้นทางที่เป็น Redundant Link
4. จัดเลือกเส้นทางผ่านทางเครือข่ายไปยัง Autonomous System อื่น ๆ ที่เชื่อมต่อกัน
5. มีการเชื่อมต่อระหว่าง Autonomous System มากกว่า 1 เส้น
6. ควบคุมการลำเลียงข้อมูลข่าวสารที่วิ่งไปมาระหว่างระบบ Autonomous System ยังสามารถใช้ Policy ที่กำหนดให้ท่านสามารถเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดเพื่อเดินทางไปสู่ปลายทาง

BGP สามารถรับการประกาศเส้นทางหลาย ๆ ชุดจากเส้นทางเดียวกัน โดยเส้นทางหลาย ๆ ชุดนี้มาจากแหล่งต่าง ๆ กันหลายแห่งได้ แต่ BGP จะเลือกเส้นทางใดเส้นทางหนึ่งที่ดีที่สุด เมื่อเส้นทางที่ดีที่สุดถูกเลือกแล้ว BGP จะนำเส้นทางที่ดีที่สุดที่เลือกแล้วนี้ไปไว้ในตาราง IP Routing Table จากนั้นก็จะเผยแพร่เส้นทางนี้ไปสู่เราเตอร์เพื่อนบ้าน

2.3 การฝึกอบรม

การกำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม มีผู้ให้คำจำกัดความของการฝึกอบรมไว้หลากหลายดังนี้

พะยอม วงศ์สารศรี (2540 : 195) ได้กล่าวว่าการฝึกอบรมเป็นกระบวนการซึ่งบุคคลได้เรียนเกี่ยวกับความรู้ ทักษะและเจตคติ ซึ่งจะช่วยให้คนสามารถปฏิบัติหน้าที่ในฐานะเป็นองค์ประกอบขององค์การให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สมยศ ทุงหว่า (2534) ให้ความหมายของการฝึกอบรมว่า เป็นกระบวนการจัดกิจกรรมต่างๆ ที่ตั้งใจเพื่อพยายามจะให้ประสบการณ์หรือโอกาสที่จะปรับปรุงแนวคิด ความรู้ ทักษะ เจตคติ เพื่อปรับพฤติกรรมในการทำงานของบุคคล อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อเรื่องอันสูงสุดแก่บุคคลและหน่วยงานนั้น ๆ ในขั้นสุดท้าย

นรินทร์ จุลทรัพย์ (2534) ได้กล่าวถึงความหมายของการฝึกอบรมว่า เป็นกระบวนการศึกษาเรียนรู้ (Educational Process) รูปแบบหนึ่ง ที่มีการวางแผนการสื่อสาร (Planned Communication) ไว้แล้วอย่างดี เพื่อมุ่งให้มนุษย์คิดเป็น พุดเป็น ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

นงลักษณ์ สีนสีบล (2532) กล่าวถึงการฝึกอบรม (Training) ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ช่วยกระตุ้นหรือเร่งเร้าให้บุคคลเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เพื่อจะนำไปสู่การปรับปรุงทัศนคติ ค่านิยม ความเชื่อ และทักษะในการทำงานให้ดียิ่งขึ้น

พวงทอง มีมันคง (2537 : 90) การอภิปรายนี้เป็นสิ่งที่ทำให้ให้นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้การอบรมเป็นเครื่องมือในกระบวนการค้นพบ ตลอดจนสร้างสรรค์หรือประดิษฐ์คิดค้น ทำให้ความรู้ต่างๆ ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว

มงคล มาเวียง (2531 : 21) ชุดการอบรม (Training Package) หมายถึง การวางแผนการสอนโดยใช้สื่อการสอนหลายอย่างมาประกอบกัน สื่อการสอนแบบนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าสื่อประสม ที่ได้จากกระบวนการผลิตที่จัดขึ้นสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและเนื้อหา แบ่งออกเป็นหน่วย หัวข้อเรื่อง เพื่อมุ่งให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

สุรพล ปุ่นตันทอง (2536 : 10) การอบรมในห้องอบรม เป็นการฝึกปฏิบัติที่มุ่งให้นักศึกษาได้เรียนรู้หลักการ และข้อเท็จจริงจากการที่คนอื่น ๆ ได้ค้นพบแล้ว เป็นการทบทวนและย้ำว่าข้อเท็จจริงนั้นเป็นไปตามที่ได้มีผู้ศึกษาไว้แล้วอย่างไรบ้าง เป็นการพิสูจน์ทฤษฎีที่ได้ศึกษามาแล้วในชั้นเรียน นอกจากนี้ยังมุ่งหวังที่จะให้นักศึกษาได้คุ้นเคยกับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ อย่างถูกต้องและเหมาะสม เป็นการเริ่มต้นแนวทางประดิษฐ์ และการคิดค้นสิ่งใหม่ๆ อีกต่อไป

พวงทอง มีมันคง (2537 : 84) การทดลองสามารถจะช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น เกิดความสนใจ เกิดความตื่นตัว และความพึงพอใจ

2.3.1 ความสำคัญของการฝึกอบรม

สมคิด บางโม (2545 : 15-16) ได้กล่าวไว้ว่า องค์กรต่างๆ จำเป็นต้องมีการจัดให้มีการฝึกอบรมเพราะสาเหตุต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เพื่อความอยู่รอดขององค์กรเอง และปัจจุบันมีสภาพการแข่งขันระหว่างองค์กรรุนแรงมาก การฝึกอบรมจะช่วยให้องค์กรเข้มแข็ง และช่วยให้พนักงานมีประสิทธิภาพในการทำงานยิ่งขึ้น
2. เพื่อให้องค์กรเจริญเติบโต มีการขยายการผลิต การขายและการขยายงานด้านต่างๆ ออกไป ในการนี้จำเป็นต้องสร้างบุคคลที่มีความสามารถ เพื่อที่จะรองรับงานเหล่านั้น
3. เมื่อรับพนักงานใหม่จำเป็นต้องให้เค้ารู้จักองค์กรเป็นอย่างดี แม้จะมีประสบการณ์มาจากที่อื่น ๆ แล้วก็ตาม เพราะสภาพการทำงานในแต่ละองค์กรย่อมแตกต่างกัน
4. ปัจจัยเทคโนโลยีก้าวหน้าไปรวดเร็วมาก จึงจำเป็นต้องฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้ทันสมัยเสมอ ถ้าพนักงานมีความคิดล้ำหลัง องค์กรก็จะล้ำหลังตามไปด้วย
5. เมื่อพนักงานทำงานมาเป็นเวลานาน จะทำให้เฉื่อยชาเบื่อหน่าย ไม่กระตือรือร้น การฝึกอบรมจะช่วยกระตุ้นให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
6. เพื่อเตรียมพนักงานสำหรับรับตำแหน่งใหม่ที่สูงขึ้น โยกย้ายงานหรือแทนคนที่ลาออกไป

2.3.2 ประโยชน์ของการฝึกอบรม

สมคิด บางโม (2545 : 16) ได้กล่าวว่า การฝึกอบรมจะมีประโยชน์หลายด้านทั้งตัวบุคคล และหน่วยงานดังนี้ โดยมีประโยชน์ทุกฝ่าย

2.3.2.1 ระดับองค์กรหรือหน่วยงาน

1. เพิ่มผลผลิตขององค์กรทั้งทางตรงและทางอ้อม
2. ลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน
3. สร้างขวัญและกำลังใจให้แก่พนักงาน ทำให้พนักงานเต็มความสามารถ
4. ลดความสูญเสียวัสดุอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายต่างๆ
5. แก้ปัญหาต่างๆ ขององค์กร ทำให้ข่าวสารภายในองค์กรดีขึ้น
6. ทำให้ก้าวหน้าสามารถแข่งขันกับผู้อื่นได้ องค์กรบรรลุเป้าหมายตามที่ตั้งไว้

2.3.2.2 ระดับผู้บังคับบัญชา การฝึกอบรมมีประโยชน์ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มผลผลิตในส่วนงานของตนให้สูงขึ้น
2. ลดเวลาในการสอนงานและลดเวลาในการพัฒนาพนักงาน
3. ลดภาระในการปกครองบังคับบัญชา
4. ช่วยให้พนักงานตระหนักในบทบาท หน้าที่และความรับผิดชอบของตนเอง
5. สร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้บังคับบัญชากับพนักงาน

2.3.2.3. ระดับพนักงานหรือตัวผู้เข้ารับการฝึกอบรมเอง การฝึกอบรมมีประโยชน์ดังนี้

1. เพิ่มความรู้ความสามารถ เป็นการเพิ่มคุณค่าให้แก่ตัวเอง
2. ลดการทำงานผิดพลาดหรืออุบัติเหตุ
3. ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อการปฏิบัติงาน เพื่อนร่วมงาน และองค์กร
4. เพิ่มโอกาสความก้าวหน้าทางด้านต่างๆ เช่น ความก้าวหน้าในตำแหน่งหน้าที่ และรายได้เพิ่มขึ้นหรือโอกาสในการเปลี่ยนงาน
5. ลดเวลาในการเรียนรู้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สร้างความรู้สึกที่ดีๆ ให้แก่ตนเอง ทำให้รู้สึกกระปรี้กระเปร่าเหมือนการเคาะสนิม มีกำลังใจในการทำงานมากขึ้น

ประโยชน์ของการฝึกอบรมจากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า ทุกระดับจะมีประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมแตกต่างกัน โดยผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้เพิ่มขึ้น องค์กรหรือหน่วยงานได้บุคคลที่มีคุณภาพทั้งความรู้และประสิทธิภาพย่อมส่งผลต่อองค์กร โดยส่วนรวมทำให้องค์กรมีความเจริญก้าวหน้า และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

2.3.3 ประเภทและวิธีการฝึกอบรม

ซูซีย์ สมิททิไกร (2544 : 173) ได้แบ่งประเภทของการฝึกอบรมดังนี้

1. การฝึกอบรมขั้นต้น (Regular Training Program) เป็นการฝึกอบรมเพื่อสนองความต้องการขั้นต้น เพื่อให้บุคคลมีความรู้ ความเข้าใจและสามารถปฏิบัติงานในหน้าที่ได้อย่างเหมาะสม การฝึกอบรมประเภทนี้ ได้แก่ การปฐมนิเทศ การฝึกอบรมก่อนเลื่อนตำแหน่ง

2. การฝึกอบรมเพื่อการแก้ปัญหา (Problem-Solving Training Program) เป็นการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานให้สูงขึ้น มุ่งเน้นการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงาน

3. การฝึกอบรมเพื่อพัฒนา (Innovative Training Program) เป็นการฝึกอบรมในขั้นสูง เน้นการมุ่งอนาคต เป็นการฝึกอบรมที่จะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สามารถพัฒนางานให้ก้าวหน้าขึ้น

ภิญโญ สาร (2524 : 10) ได้แบ่งประเภทการฝึกอบรมเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. การฝึกอบรมก่อนปฏิบัติ (Pre-Service Training) เป็นการให้การศึกษาแก่บุคคลก่อนที่จะออกไปทำงานหรืองานบางชนิด บางประเภทที่ต้องการความชำนาญและความสามารถพิเศษ ก็จัดการฝึกอบรมให้ก่อนแล้วจึงบรรจุให้เข้าทำงานในหน้าที่ที่ต้องการต่อไป

2. การฝึกอบรมระหว่างปฏิบัติ (In-Service Training) เป็นการให้การศึกษาแก่บุคลากรที่กำลังดำรงตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งในหน่วยงาน โดยไม่ต้องลาออกจากงานและไม่ให้เกิดความเสียหายแก่หน่วยงานในขณะที่บุคลากรนั้นๆ เข้ารับการอบรม การฝึกอบรมระหว่างการปฏิบัติงานมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ความสามารถ ความชำนาญในการปฏิบัติงานให้ดียิ่งๆ ขึ้นไป

การฝึกอบรมระหว่างการปฏิบัติงาน (In-Service Training) แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1. การฝึกอบรมระหว่างการปฏิบัติงาน (On the Job Training) มีลักษณะไม่เป็นทางการเน้นความสำคัญของการลงมือปฏิบัติงาน ได้ลงมือปฏิบัติในสถานการณ์จริงโดยมีเจ้าหน้าที่หรือผู้บังคับบัญชาที่มีประสบการณ์มากกว่าเป็นผู้สอนงานให้

2. การฝึกอบรมนอกสถานที่ทำการ (Off the Job Training) เป็นการฝึกอบรมที่จัดขึ้นอย่างเป็นทางการ โดยหน่วยงานหรือสถาบันมีเจ้าหน้าที่ในการจัดฝึกอบรม มีการจัดห้องฝึกอบรมทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีเวลาสำหรับการอบรมอย่างเต็มที่และสามารถนำสิ่งที่ได้รับจากการอบรมไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้

2.3.4 รูปแบบการฝึกอบรม

ทวีป อภิสิต (2536 : 31) ได้สรุปรูปแบบการฝึกอบรม ซึ่งเรียกว่า Training Designed Evaluation Model มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ความต้องการของหน่วยงาน เพื่อจะได้ทราบถึงปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน

2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมที่ชัดเจนก่อน

3. สร้างหลักสูตรและกำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และความต้องการ

4. เลือกเทคนิควิธีการที่จะใช้ในการฝึกอบรม เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรและเนื้อหาที่มีอยู่ โดยหลักการแล้วจะต้องแปลงเนื้อหาเป็นกิจกรรม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่รวดเร็วขึ้น

5. เตรียมการออกแบบและจัดทำเครื่องมือที่จะใช้ในการประเมินผล โดยแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

5.1 ประเมินก่อนที่จะมีการฝึกอบรม เป็นการประเมินความรู้พื้นฐานทักษะเพื่อเปรียบเทียบกับประเมินที่ได้จากหลังการฝึกอบรมจบสิ้นลง

5.2 ประเมินผลขณะฝึกอบรม สามารถที่จะแบ่งได้ 3 ส่วน

5.2.1 ประเมินผลด้านการจัดการ

5.2.2 ประเมินผลสัมฤทธิ์ในการฝึกอบรม

5.2.3 ประเมินผลวิทยากรผู้ให้การฝึกอบรม

6. ขั้นตอนดำเนินการฝึกอบรม

7. การประเมิน

8. ข้อมูลเพื่อการปรับปรุง

จากข้อมูลที่ได้ศึกษา พอสรุปเป็นแนวทางของการพัฒนาชุดฝึกอบรมได้ดังนี้

1. ศึกษาความต้องการที่แท้จริงของพนักงานในสถานประกอบการเพื่อหาข้อมูลความต้องการฝึกอบรม โดยใช้แบบสอบถามไปยังพนักงานของสถานประกอบการที่ทำงานด้านควบคุมอุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor)

3. ศึกษาเอกสาร ตำรา คู่มือจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อกำหนดหัวข้อการฝึกอบรม

4. กำหนดหัวเรื่องการฝึกในแต่ละหน่วย ว่าจะให้ความรู้และทักษะอะไรแก่ผู้เรียนบ้าง และกำหนดหัวเรื่องออกมาเป็นหัวข้องานการฝึกอบรม

5. กำหนดวัตถุประสงค์โดยการวิเคราะห์งานที่สอดคล้องกับหัวข้องาน โดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์ทั่วไปก่อน แล้วจึงเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ต้องมีเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้จากการวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การตอบคำถาม ทำแบบฝึกหัด

7. ออกแบบ และผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่วิทยากรใช้ ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนแต่ละหัวข้องานแล้วจึงนำไปทดลองหาคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินให้ตรงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ และแบบทดสอบการปฏิบัติงาน เพื่อให้วิทยากรทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

9. ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาประเมินชุดฝึกอบรม เพื่อพิจารณาความสอดคล้องและกำหนดวัตถุประสงค์กิจกรรมการเรียน การเลือกและผลิตสื่อการสอน และปรับตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ชุดฝึกอบรมที่มีคุณภาพก่อนนำไปทดลองใช้

10. การตรวจคุณภาพชุดฝึกอบรม โดยนำชุดฝึกอบรมที่ได้ปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพของชุดฝึกอบรม และปรับปรุงส่วนที่ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด

11. เก็บรวบรวมข้อมูลนำชุดฝึกอบรม ที่ได้จากการตรวจสอบคุณภาพไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม

2.4 เทคนิควิธีการที่จะใช้ในการฝึกอบรม

การฝึกอบรมเป็นเทคนิคหรือกระบวนการที่มีความสำคัญและความจำเป็นต่อหน่วยงานต่างๆ ในการบริหารงานให้เกิดประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้ (ผอบ พวงน้อย และ พิงทิพย์ จารุวัฒน์. 2537 ; ฐิระ ประवालพฤกษ์. 2538 ; นิรันดร์ จุลทรัพย์. 2542)

1. สภาพแวดล้อมในการทำงานของแต่ละหน่วยงานมักจะมีแตกต่างกัน จึงเป็นการยากที่สถาบันการศึกษาต่าง ๆ สามารถที่จะผลิตบุคลากรได้ตรงกับสภาพของหน่วยงานต่าง ๆ ได้เหมาะสม ดังนั้น เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาที่จะเกิดกับบุคลากรที่เพิ่งจะเริ่มต้นงานใหม่ ทางองค์กรจึงมีความจำเป็นต้องฝึกอบรมก่อนเริ่มต้นปฏิบัติงานอาจจัดในรูปแบบของการปฐมนิเทศหรือการให้คำแนะนำการทำงาน เพื่อให้บุคลากรใหม่ทราบถึงกฎ ระเบียบ ข้อบังคับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานและรวมทั้งให้เกิดความรู้จักคุ้นเคยกับผู้ร่วมงาน สถานที่ที่จะทำงาน เข้าใจถึงสิทธิหน้าที่ในฐานะที่เป็นสมาชิกของหน่วยงาน วัตถุประสงค์ของหน่วยงานและยังเป็นการสร้างขวัญกำลังใจ เจตคติที่ดีให้แก่บุคลากรใหม่ได้ด้วย

2. ความเปลี่ยนแปลงทางด้านการเมือง เศรษฐกิจ และสังคม ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศเป็นไปอย่างไม่หยุดยั้ง การเปลี่ยนแปลงภายในประเทศมักเกิดจากนโยบายรัฐบาล ส่วนต่างประเทศได้มีการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว เพื่อแข่งขันกระบวนการผลิตและการจำหน่าย ด้วยเหตุผลที่ว่าบุคลากรที่ปฏิบัติงานอยู่แล้วมีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการฝึกอบรมในระหว่างการทำงานเพื่อเป็นการช่วยแก้ไขปัญหที่อาจจะเกิดขึ้นจากการนำเครื่องมือเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาใช้ในหน่วยงาน

3. การฝึกอบรมเป็นการช่วยเสริมสร้างและพัฒนาความรู้ให้แก่บุคลากร เพื่อให้สามารถที่จะนำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาในสถาบัน มาผสมผสานกับความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมในระหว่างการทำงานแล้วนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. ในขณะที่บุคลากรปฏิบัติงานในตำแหน่งเดิมไปได้ระยะหนึ่งจะเริ่มเกิดความเคยชินกับการปฏิบัติงาน ความคิดสร้างสรรค์ใหม่ ๆ อาจไม่เกิดขึ้นหรือเมื่อเกิดการสับเปลี่ยนโยกย้ายตำแหน่งเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานใหม่ ทั้งสองกรณี มีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการกระตุ้นขวัญกำลังใจ โดยการฝึกอบรมเพื่อให้ได้รับรู้เทคนิคแนวทางใหม่ ๆ ในการปฏิบัติงาน

5. ในกรณีที่บุคลากรไม่สามารถจะปฏิบัติงานได้อย่างเต็มที่ ตามเป้าหมายที่วางไว้หรือเกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง เกิดการเจ็บป่วย ขาดงานบ่อย ๆ ผลของงานต่ำกว่ามาตรฐาน การฝึกอบรมสามารถช่วยแก้ไขและลดปัญหาเหล่านี้ลงได้

6. เมื่อพบว่าเกิดความเสียหายขึ้นบ่อยครั้ง อาจจะเป็นความสูญเสียสิ้นเปลืองวัตถุดิบหรือเกิดการชำรุดเสียหายมากกว่าปกติ ควรรีบจัดฝึกอบรมขึ้นโดยเร็ว

7. เมื่อจำนวนบุคลากรและปริมาณงานขยายตัวมากขึ้น อาจก่อให้เกิดปัญหาในการประสานงาน ทำให้งานไม่เสร็จตามกำหนดเวลา การฝึกอบรมจะสามารถช่วยแก้ไขปัญหานี้ลงได้

ในการจัดอบรมเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมจะต้องเลือกเทคนิคหรือวิธีการที่เหมาะสมกับเนื้อหาประเภทและวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม ซึ่งในการฝึกอบรมแต่ละครั้งอาจต้องเลือกใช้หลาย ๆ เทคนิคประกอบกัน การพิจารณาเลือกเทคนิคการฝึกอบรมจะต้องศึกษาลักษณะและวิธีการของแต่ละเทคนิคตลอดจนข้อดี ข้อจำกัดเพื่อนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการฝึกอบรม ซึ่งเทคนิคที่นิยมใช้มีดังต่อไปนี้ (ทวีป อภิสสิทธิ์. 2536 ; รัฐระ ประवालพฤกษ์. 2538)

1. การบรรยาย (Lecture)

การบรรยายคือวิธีการถ่ายทอดความคิดเห็น ความรู้ ตลอดจนข้อมูล ข้อเท็จจริงจากบุคคลหนึ่งไปยังผู้ฟังหรือบุคคลเป้าหมาย โดยอาศัยคำพูดเป็นเครื่องมือสื่อสาร เป็นเทคนิคที่แพร่หลายและสามารถใช้ประกอบกับเทคนิคอื่น ๆ ได้

2. การสาธิต (Demonstration)

การสาธิตเป็นเทคนิควิธีการให้ความรู้ที่ใช้ในการบรรยายประกอบการแสดงให้เห็นและได้ยินกระบวนการต่าง ๆ ไปพร้อมกันตามลำดับ แล้วเกิดความเข้าใจถึงกรรมวิธี วิธีการ ขั้นตอนของการปฏิบัติงาน สามารถปฏิบัติตามได้หลังจากที่ดูการสาธิตแล้ว และเปิดโอกาสให้มีการ ซักถามปัญหาในระหว่างการสาธิต วิธีการนี้เหมาะสำหรับกลุ่มคนขนาดเล็ก

3. การสัมมนา (Seminar)

การสัมมนา คือ การประชุมเฉพาะอย่าง เพื่อที่จะสนับสนุนและส่งเสริมให้โอกาสผู้เข้าร่วมสัมมนาได้ศึกษาเกี่ยวกับการรายงานของสมาชิกผู้ร่วมสัมมนาที่ได้มีการเตรียมไว้ก่อนล่วงหน้า ในการสัมมนาครั้งหนึ่งจะมีสมาชิกเข้าร่วมตั้งแต่ 5 – 30 คน โดยมีผู้นำการสัมมนาเป็นผู้ที่คอยดำเนินการและคำแนะนำในการเรียนรู้

4. การประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop)

การประชุมเชิงปฏิบัติการเป็นรูปแบบของการฝึกอบรมที่ส่งเสริมให้ผู้เข้ารับการอบรมเกิดการเรียนรู้ทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถนำสิ่งที่ได้รับไปปฏิบัติงานในสถานการณ์จริงที่ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติอยู่ เช่น ในองค์กรหรือหน่วยงานมีการนำเอาเครื่องจักรกลและเทคโนโลยีใหม่เข้ามาใช้ จำเป็นที่จะต้องอบรมพนักงานให้มีความรู้และสามารถปฏิบัติงานได้ บางทีจึงเรียกการอบรมในลักษณะเข้มข้น (Intensive training course)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของการประชุมเชิงปฏิบัติการจะแบ่งการดำเนินการได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกจะเป็นการให้ความรู้ของวิทยากร เพื่อเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจให้แก่ผู้เข้ารับการอบรมให้สามารถแก้ไขข้อขัดข้องในการทำงาน กำหนดแนวทางในการปฏิบัติและปรับปรุงงาน ส่วนที่สองจะเป็นปฏิบัติการของผู้เข้าอบรมที่จะหาหรือ อภิปราย ให้ได้แนวทางแก้ปัญหาหรือวิธีการปฏิบัติงาน โดยอาจจะดำเนินการทั้งกลุ่มใหญ่หรือแบ่งเป็นกลุ่มย่อยซึ่งการดำเนินการของส่วนที่สอง จะอาศัยหลักวิชาหรือหลักการที่วิทยากรได้บรรยายหรืออภิปรายมาใช้ประกอบเป็นแนวทาง

2.5 การสอนทักษะปฏิบัติ

สุชาติ ศิริสุขไพบุลย์ (2526 : 39-40) ได้กล่าวว่า การสอนทักษะปฏิบัติก็ย่อมต้องมีขั้นตอนตามขั้นตอนการเรียนรู้เช่นกัน ขั้นตอนในการสอนทักษะปฏิบัติควรปฏิบัติตามลำดับขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการกล่าวนำ (Introduction) ในขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้กระทำเพื่อ

1. ให้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน
2. ทดสอบพื้นความรู้เดิมของผู้เรียน
3. สร้างความสนใจ สร้างปัญหา สร้างแรงจูงใจ
4. จัดตำแหน่งของผู้เรียนให้เหมาะสม ก่อนการเริ่มต้นให้เนื้อหาวิชา

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นการสาธิตจากครู (Demonstration from the teacher) หลังจากนำเข้าสู่บทเรียนแล้ว ซึ่งหมายถึงว่าได้ข้อมูลจากผู้เรียนแล้ว ได้ชี้แจงให้ผู้เรียนได้ทราบเป้าหมายที่จะเรียน และมีความพร้อม มีความสนใจที่จะแก้ปัญหานั้นกันแล้ว ผู้สอนก็ควรจะเริ่มให้เนื้อหาด้วยการกล่าวถึงหลักทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง อธิบายลักษณะงานวิธีการทำงาน โดยมีรายละเอียดตามลำดับดังนี้

1. แสดงให้ผู้เรียนดูว่าทักษะที่จะเรียนกันนั้นปฏิบัติได้จริง
2. สาธิตพร้อม ๆ กับอธิบายงานว่า จะทำอะไร (What), ทำอย่างไร (How), และ ทำไมจึงต้องทำเช่นนั้น (Why) อาจจะทำการอธิบายประกอบคำถามก็ได้

3. สาธิตซ้ำอีกครั้ง แต่สรุปเท่าที่จำเป็นที่สำคัญจริง ๆ
4. ทวนซ้ำอีกครั้ง (ถ้าจำเป็น)

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นการสาธิตจากผู้เรียน (Demonstration from the learner) ควรจะให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้สาธิตด้วยทั้งนี้โดยมีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. ให้ผู้เรียนลองปฏิบัติให้ดูว่าทำได้หรือไม่ พร้อมกับให้การตรวจ-ปรับปรุง
2. อาจให้ผู้เรียนปฏิบัติพร้อมกับการอธิบาย โดยผู้สอนต้องคอยถามจุดสำคัญของเนื้อหาในแต่ละช่วงด้วยคำถาม “ทำอะไร” “ทำอย่างไร” “ทำไมต้องทำอย่างนั้น”
3. ให้ผู้เรียนหมุนเวียนกันสาธิต พร้อมอธิบายสรุปเฉพาะจุดสำคัญ
4. ผู้สอนต้องมั่นใจว่าผู้เรียนทำได้โดยไม่ผิดพลาด หากไม่แน่ใจให้ผู้เรียนทำซ้ำให้ดูใหม่จน

แน่ใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นให้แบบฝึกหัดและตรวจผลสำเร็จ (Exercise and Progress) เมื่อแน่ใจว่าผู้เรียนทำได้แล้วโดยไม่ผิดพลาด จึงจะมอบหมายให้ทำงานได้เพราะการฝึกทักษะปฏิบัติโดยการใช้เครื่องจักรมีอันตรายมาก และอีกประการหนึ่งคือ ทักษะที่ฝึกจะลืมได้ยากดังนั้นหากฝึกในทางที่ผิดย่อมแก้ไขให้ได้ดียาก ในขั้นนี้ผู้สอนอาจทำตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. มอบงานฝึกให้ผู้เรียนไปปฏิบัติ
2. คอยตรวจสอบขณะปฏิบัติอยู่เสมอด้วยการถาม สังเกตพฤติกรรมและตรวจดูชิ้นงานที่ฝึก
3. ชมเชย เสริมกำลังใจ เมื่อผู้เรียนทำได้สำเร็จ และให้การตรวจ-ปรับปรุงแก้ไข เมื่อผลงานไม่สำเร็จผล

2.5.1 การประเมินภาคปฏิบัติ

2.5.1.1 ความหมายของแบบประเมินภาคปฏิบัติ

ธอร์นไคค์ (1960 : 238) ได้กล่าวว่า แบบประเมินวัดภาคปฏิบัติบางครั้งถูกนำมาใช้ให้ความหมายของแบบประเมินอาชีพ (Trade Worker) เพื่อใช้ประเมินความสามารถในทางอาชีพของช่างฝีมือ (Skilled Worker)

อาร์เมน และ กลี๊อค (1960 : 186) ได้ให้ความหมายของแบบประเมินภาคปฏิบัติว่า เป็นแบบประเมินเพื่อพิจารณาการกระทำในการประเมินผลวิธีการปฏิบัติงาน และผลผลิตของงาน

มาร์แชล และ ลอยด์ (1971 : 135) ได้ให้ความหมายของแบบประเมินวัดภาคปฏิบัติไว้ว่าเป็นแบบประเมินที่เกี่ยวกับการตอบสนองที่เป็นการกระทำของผู้ถูกประเมิน โดยปกติแล้วการประเมินจะเกิดขึ้นได้ต้องจัดให้ผู้ถูกประเมินได้อยู่ในสถานการณ์ที่เป็นจริงหรือคล้ายของจริงมากที่สุด นอกจากนี้ยังสามารถจัดรูปแบบประเมินนี้ไว้ 3 ความหมาย คือ

1. แบบประเมินวัดภาคปฏิบัติที่เกี่ยวกับความสามารถทางสมอง และด้านความคิด ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการสอบทักษะด้านภาษา การฟัง การพูด และการกระทำ
2. แบบประเมินวัดภาคปฏิบัติที่ทดสอบความสามารถในการใช้เครื่องจักร และเครื่องมือต่างๆ ประกอบในการทำงานสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ประสบความสำเร็จ
3. แบบประเมินวัดภาคปฏิบัติในความหมายนี้อาจรวมไปถึง การใช้การเขียนตอบบนกระดาษได้ด้วย

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 89) ได้กล่าวว่า การวัดผลงานด้านปฏิบัติ คือ ความสามารถในการปฏิบัติ เป็นการวัดที่ให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมด้วยการกระทำ โดยถือว่าการปฏิบัติเป็นความสามารถในการผสมผสานหลักการ วิธีการต่างๆ ที่ได้รับการฝึกฝนให้ปรากฏออกมาเป็นทักษะของผู้เรียน

เทียน ไชยสร (2529 : 37) ได้ให้ความหมายของการวัดผลงานภาคปฏิบัติไว้ว่า เป็นการวัดความสามารถของบุคคลในการทำงานอย่างหนึ่ง โดยบุคคลนั้นได้ลงมือปฏิบัติการจัดกระทำซึ่งมีการเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับสิ่งที่อยู่ในลักษณะของรูปธรรม โดยทางกายหรือการรับรู้ทางประสาทสัมผัส

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ (2529 : 16) ได้ให้ความหมายของแบบประเมินภาคปฏิบัติไว้ว่า เป็นเครื่องมือที่ออกแบบเพื่อวิเคราะห์ และวัดทักษะของนักเรียนในด้านการปฏิบัติหรือการกระทำ ที่ให้

เลือกปฏิบัติภายใต้เงื่อนไขที่ได้ควบคุมไว้อย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยื่น ฎวรวรรณ (2534 : 3) ชุดฝึกอบรมที่ทำให้การฝึกอบรม ในสาขาวิชาวิศวกรรม บรรลุ วัตถุประสงค์ได้จะต้องมีประสิทธิภาพสูงกล่าว คือ ค่าที่ได้จากการทดลองต้องใกล้เคียงกับค่าที่ สามารถคำนวณได้มากที่สุด การแสดงค่ารวมทั้งการทำงานควรให้ผู้เรียนสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเข้าใจในทฤษฎีที่ได้ศึกษามาอย่างเป็นรูปธรรม

อุดม บุญเฮ้า (2551 : 12) การสร้างใบงานการทดลองมีขั้นตอนการสร้าง 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหารายวิชาที่จะสร้างใบงานการทดลอง โดยการศึกษารายละเอียดของ เนื้อหารายวิชาที่จะสร้างใบงานการทดลอง ผู้สร้างใบงานการทดลองควรทราบรายละเอียดเกี่ยวกับ เนื้อหาเป็นอย่างดี และเขียนออกมาเป็นภาษาเขียน จะทำให้ผู้สร้างเห็นความสัมพันธ์ของความคิด รวบยอด (Concept) และหลักการ (Principle) ภายในเนื้อหานั้นเป็นอย่างดีและมองเห็นขั้นตอน ของการทดลองที่ควรจะเป็นได้อย่างชัดเจน จนสามารถกำหนดจุดสำคัญของการสอน (Teaching Point) ที่เหมาะสมได้

2. การตั้งชื่อใบงานการทดลองจะกระทำหลังการวิเคราะห์เนื้อหาแล้วซึ่งจะได้ประเด็น สำคัญของเนื้อหาที่เหมาะสมต่อการทดลองควรตั้งชื่อเรื่องที่มองเห็นภาพพจน์ของใบงานการทดลอง และมีลักษณะท้าทายหรือชวนให้ศึกษา

3. การวิเคราะห์ความสามารถในปฏิบัติการย่อย การดำเนินขั้นนี้ทำเพื่อหาข้อมูลสำหรับ เขียนใบงานตามรูปแบบของใบงานการทดลองแบบให้ข้อมูลในการทดลอง (Conventional Format)

4. การกำหนดวัตถุประสงค์ของใบงานการทดลองกระทำหลังการวิเคราะห์ความสามารถใน การปฏิบัติงานแล้ว ซึ่งจะได้ความรู้และทักษะที่ใช้ในการทำงานว่ามีอะไรบ้างจึงจะทำให้ผู้เรียน บรรลุผลตามเป้าหมายในการทำงานนั้นความรู้และทักษะจะนำไปใช้ในการเขียนใบงานได้ 2 กรณีคือ

4.1 ความรู้และทักษะที่ใช้ในการทำงานนำไปกำหนดเป็นความรู้และความสามารถก่อน เรียน

4.2 ความรู้และทักษะที่จะได้รับการทำงานนำไปกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่หวังจะให้ผู้เรียนได้รับ

5. เขียนใบงานการทดลอง ข้อมูลที่ใช้ในการเขียนใบงานการทดลองจะได้อาจมาจากใบ วิเคราะห์เนื้อหา ใบวิเคราะห์ความสามารถในการปฏิบัติงานและใบวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน เอกสารต่าง ๆ เหล่านี้จะใช้ข้อมูลเพื่อเขียนองค์ประกอบของใบงานแบบให้ข้อมูลการทดลอง ซึ่งมีแนว ททางการเขียนดังนี้

5.1 ชื่อเรื่องแสดงถึงขอบเขตของการปฏิบัติการทดลองนั้น

5.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงสิ่งที่คาดหวังให้เกิดแก่ผู้เรียนหลังจากการ ปฏิบัติการทดลอง นั้นสิ้นสุดลง

5.3 เนื้อหาแสดงถึงภาพรวมของเรื่องที่ต้องการศึกษาคืออะไร ทำงานอย่างไรและมี องค์ประกอบที่สำคัญอะไรบ้าง

5.4 ความรู้ที่ควรมีก่อนเรียน แสดงถึงผู้ที่ปฏิบัติงานที่กำหนดได้ตั้งนั้น จะต้องมีความรู้ ความสามารถอย่างใดอย่างหนึ่งมาก่อนจึงปฏิบัติงานนั้นได้ทั้งนี้เพื่อป้องกันอันตรายหรือความเสียหาย ที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งของและผู้ปฏิบัติงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 ชนิด จำนวน วัสดุอุปกรณ์เครื่องมือการทดลอง แสดงถึงลักษณะงานของการทดลอง
นั้น

5.6 ข้อควรระวัง แสดงถึงสิ่งที่ต้องระมัดระวังเพื่อป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์
เครื่องมือและอันตรายต่อผู้ปฏิบัติการทดลอง

5.7 ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติการทดลอง แสดงถึงข้อมูลที่ได้แต่ละขั้นตอนของการทดลองที่
เป็นจริงตามที่ได้จากการวิเคราะห์ความสามารถจากการปฏิบัติงาน

5.8 ตารางบันทึกข้อมูลการทดลอง แสดงถึงข้อมูลที่ได้แต่ละขั้นตอนของการทดลองที่ต้อง
บันทึกลงในฟอร์ม เพื่อนำไปสู่ผลสรุปต่อไป

5.9 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง แสดงถึงข้อสรุปที่ได้จากการทดลองนั้นและการวิจารณ์
ผลการทดลองที่ได้ว่าสัมพันธ์กับทฤษฎีหรือไม่ ได้ค้นพบอะไรจากการทดลองนั้น

5.10 คำถามท้ายการทดลองเป็นคำถามในเรื่องเกี่ยวกับงานที่ได้ปฏิบัติการทดลอง
โดยเฉพาะเรื่องของเหตุผลในการปฏิบัติการทดลองความรู้และความเข้าใจในการปฏิบัติการทดลอง
หมายถึง การเสนอคำถามที่เป็นมาตรฐาน 1 ชุด ให้นักเรียนตอบ

2.5.2 ชนิดของแบบประเมินภาคปฏิบัติ

กรอนลันด์ (1977 : 90-93) กล่าวว่า แบบประเมินภาคปฏิบัติสามารถที่จะแบ่งได้หลาย
ประเภท ระบบการแบ่งระดับของความเป็นรูปธรรมอย่างคร่าวๆ ในสถานการณ์การประเมินแบ่งเป็น
4 ประเภท คือ

2.5.2.1 การปฏิบัติด้วยกระดาษกับดินสอ (Paper-and-Pencil Performance)

การประเมินภาคปฏิบัติด้วยกระดาษกับดินสอต่างจากการประเมินแบบกระดาษกับดินสอ
เดิมๆ โดยจะมีการเน้นถึงความเกี่ยวข้องของความรู้ กับความชำนาญของสถานการณ์ที่ได้กำหนดขึ้น
ประโยชน์จากการใช้กระดาษกับดินสอนี้อาจมีผลกับความต้องการผลลัพธ์สุดท้ายของการเรียนรู้ หรือ
อาจจะเป็นเหมือนขั้นหนึ่ง ที่อยู่ระหว่างทางของปฏิบัติ ที่มีผลต่อระดับที่สูงกว่าของความเป็นรูปธรรม
(ตัวอย่างเช่นการปฏิบัติการใช้เครื่องมือ)

การปฏิบัติด้วยกระดาษกับดินสอ สามารถจะจัดเตรียมผลผลิตของความรู้ในการศึกษา
แนวทางในการสร้างแบบประเมิน ตัวอย่างเช่น หลักสูตรอาจต้องการให้นักเรียนทำกิจกรรมดังนี้

- สร้างโต๊ะตามคุณลักษณะที่กำหนดเฉพาะสำหรับหนึ่งหน่วยการสอน
- สร้างชุดของข้อสอบที่มีความเหมาะสมกับคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดได้
- สร้างแบบตรวจสอบรายการสำหรับประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ลักษณะของการปฏิบัติ “การสร้าง” เป็นคำที่ถูกใช้บ่อยในการประเมินภาคปฏิบัติแบบ
กระดาษกับดินสอ ในกรณีนี้นักเรียนอาจจะถูกสั่งให้สร้าง แผนที่ กราฟ แผนภูมิ ออกแบบบทความ
เกี่ยวกับเสื้อผ้า บทกลอน เรื่องสั้น หรือแผนการทดลอง ในกรณีเหล่านี้ ผลผลิตของกระดาษกับดินสอ
เป็นผลของทั้งความรู้และความชำนาญ และอยู่ภายใต้การวัดภาคปฏิบัติซึ่งมีคุณค่าในตัวเอง

ในกรณีอื่นๆ การปฏิบัติด้วยกระดาษกับดินสออาจจะง่ายที่จะเตรียมการในขั้นแรกถึงการ
ลงมือปฏิบัติ ตัวอย่างเช่น การใช้กล้องจุลทรรศน์ โดยนักเรียนอาจจะถูกกระตุ้นให้อ่านการเตรียมการ

จากรูปภาพของมาตรวัด แม้ว่าความสามารถที่จะอ่านมาตรวัดไม่มีสภาพที่พอเพียงสำหรับการวัดที่
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาด้านนี้ เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แม่นยำ แต่ก็ยังเป็นสิ่งหนึ่งที่มีความจำเป็นในสถานการณ์นี้ การประเมินแบบกระดาษกับดินสอ อาจจะ ถูกสนับสนุนเพราะเป็นวิธีการที่สะดวกมากในการประเมินนักเรียนเป็นกลุ่ม การใช้การประเมิน ภาคปฏิบัติแบบกระดาษกับดินสอเป็นการเริ่มแรกไปสู่การลงมือปฏิบัติ อาจจะถูกสนับสนุนด้วย เหตุผลอื่นๆ อย่างเช่นการปฏิบัติที่ซับซ้อน และเครื่องมือมีราคาแพง ความสามารถในการสาธิตบน กระดาษกับดินสอสามารถหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุ หรือความเสียหายของเครื่องบิน เช่นเดียวกับในส่วน วิทยาศาสตร์กายภาพ ซึ่งต้องมีความชำนาญในการวิจัยและการส่งยาสำหรับสมมติฐานของคนไข้ อาจจะหลีกเลี่ยงอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับคนไข้ได้

2.5.2.2 กระประเมินแบบจำแนกแยกแยะ (Identification Test)

การประเมินแบบจำแนกแยกแยะ ประกอบไปด้วยความหลากหลายของสถานการณ์การ ประเมินที่แทนด้วยระดับต่างๆ ของความเป็นรูปธรรม ในบางกรณีนักเรียนอาจจะถูกสั่งง่ายๆ ที่จะ แยกแยะเครื่องมือ หรือชิ้นส่วนของเครื่องมือ และชี้ถึงหน้าที่ของมัน ในสถานการณ์การประเมินที่มีความ ซับซ้อนมากขึ้น อาจจะให้การปฏิบัติที่ยากๆ ที่เฉพาะเจาะจง อาจจะสั่งให้จำแนกอุปกรณ์ เครื่องมือ และกระบวนการที่ต้องการในการทำงานนั้น แม้ว่าความซับซ้อนของการประเมินแบบ จำแนกแยกแยะ อาจจะส่งผลต่อการฟัง การปฏิบัติงาน การปฏิบัติงานของเครื่องจักรที่บกพร่อง และ วิธีการที่เหมาะสมในการแก้ไข

แม้ว่าการประเมินแบบจำแนกแยกแยะ จะถูกใช้อย่างกว้างขวาง ในการศึกษาทางด้าน อุตสาหกรรม แต่มีข้อจำกัด ครูทางชีววิทยาอาจจะต้องให้นักเรียนจำแนกสสารที่ถูกวางไว้ในแต่ละจุด ต่าง ๆ รอบ ๆ ห้อง หรือ แยกแยะเครื่องมือ และ กระบวนการที่ต้องการที่จะนำไปสู่การทดลองที่ เฉพาะเจาะจง เช่นเดียวกับ นักเรียนเคมีอาจจะถูกสั่งให้จำแนกแยกแยะสสารที่รู้จัก นักเรียนภาษา ต่างชาติให้จำแนกสรรพนามที่ถูกต้อง นักเรียนคณิตศาสตร์ให้จำแนกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่ ถูกต้อง นักเรียนภาษาอังกฤษให้จำแนกการแสดงออกที่ดีที่สุดในการเขียน และนักเรียนสังคมจำแนก กฎของความเป็นผู้นำเช่นเดียวกับที่พวกเขาปฏิบัติในกลุ่ม กระบวนการจำแนกแยกแยะที่ถูกต้องมี ความสำคัญด้วย เช่นเดียวกับในศิลปะ ดนตรี ฟิสิกส์ และสาขาอาชีพ เช่น งานเกษตร ธุรกิจศึกษา และ เศรษฐศาสตร์

การประเมินจำแนกแยกแยะถูกนำมาใช้บ่อยครั้ง ในการประเมินผลทางอ้อมของความ ชำนาญในการปฏิบัติงาน ตัวอย่างเช่น ช่างประปาจะต้องมีความรู้ในเรื่องของอุปกรณ์และเครื่องมือที่ ใช้ในการวางท่อประปา ด้วยเหตุนี้การประเมินแบบจำแนกแยกแยะเครื่องมืออาจจะใช้คัดเลือกผู้ที่มี ความชำนาญน้อยที่สุดออกไปจากกลุ่มผู้สมัครงานช่างประปา และนอกจากนี้การประเมินแบบจำแนก แยกแยะยังถูกใช้ในการสอบนักเรียนเพื่อเตรียมนักเรียนไปสู่การปฏิบัติจริงในสถานการณ์จำลองด้วย

2.5.2.3 การปฏิบัติแบบจำลอง (Simulated Performance)

การปฏิบัติแบบจำลองเน้นถึงกระบวนการที่เหมาะสม นักเรียนจะต้องปฏิบัติให้เหมือนกับที่ ต้องปฏิบัติจริง ๆ แต่เงื่อนไขนั้นจะถูกจำลองขึ้น ตัวอย่าง ในทางพลศึกษา เช่น การเหวี่ยงไม้ปิงปอง โดยไม่มีลูกปิงปอง การชกมวยกับเงา และการสาธิตการว่ายน้ำนอกสระน้ำ เป็นการปฏิบัติแบบจำลอง ในวิทยาศาสตร์และหลักสูตรสายอาชีพ การทำงานในห้องทดลองถูกออกแบบให้เป็นสถานการณ์เพื่อ ปฏิบัติงานเช่นในวิชาสังคมที่นักเรียนต้องทำบทบาทสมมติเป็นคณะลูกขุน มีการประชุมที่ปรึกษา หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมการสัมภาษณ์งาน ซึ่งอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ผู้สอนจะทำงานวัดการปฏิบัติแบบจำลองจากหน้าที่ที่ได้มอบหมายไป ในบางกรณีเครื่องมือจะถูกออกแบบไว้อย่างเฉพาะเพื่อใช้ในการสอนและการประเมินตามจุดประสงค์ ตัวอย่างเช่นทั้งในการฝึกหัดการขับรถและการฝึกการต่อสู้นักเรียนจะถูกฝึกและทดสอบกับเครื่องมือจำลองบ่อย ๆ เครื่องมือจำลองนี้จะช่วยป้องกันการบาดเจ็บหรือการพังของเครื่องมือที่มีราคาแพงในช่วงแรกของการพัฒนาความชำนาญ เครื่องจำลองจะถูกใช้ในโครงการฝึกเกี่ยวกับสายอาชีพด้านต่าง ๆ

ในบางสถานการณ์การปฏิบัติแบบจำลองอาจจะถูกใช้ในการประเมินช่วงสุดท้ายของความชำนาญ อาจจะใช้เป็นกรณีของการปฏิบัติการในห้องทดลองเคมีความชำนาญในการจัดเตรียมที่ถูกจำลองขึ้นชี้ให้เห็นถึงความพร้อมที่จะลงมือปฏิบัติจริง นักเรียนที่ฝึกหัดขับรถจะมีการสาธิตการขับรถอย่างชำนาญด้วยเครื่องจำลอง แสดงให้เห็นถึงความพร้อมที่จะประยุกต์เอาความชำนาญในกระบวนการปฏิบัติจริงกับเครื่องยนต์

2.5.2.4 ตัวอย่างงาน (Work Sample)

แบบประเมินภาคปฏิบัติชนิดต่าง ๆ นั้น ถือว่าตัวอย่างงานเป็นระดับที่มีความเป็นรูปธรรมสูงที่สุด เป็นความต้องการที่จะให้นักเรียนลงมือปฏิบัติงานที่เป็นตัวแทนของกระบวนการทั้งหมดในการ วัดผล ตัวอย่างงานใช้ถึงองค์ประกอบของกระบวนการโดยรวมทั้งหมดที่ต้องลงมือทำภายใต้เงื่อนไขที่ถูกควบคุม ในการทดสอบความชำนาญในการขับรถ หรือใช้เครื่องยนต์ นักเรียนจะต้องขับให้ได้ มาตรฐานของหลักสูตรซึ่งประกอบไปด้วยสถานการณ์ของปัญหาที่พบบ่อย ๆ ที่สุดในการขับรถ การปฏิบัติของนักเรียนบนมาตรฐานของหลักสูตรนั้น จะถูกใช้เป็นหลักฐานในความสามารถที่จะขับเครื่องยนต์ภายใต้กระบวนการที่เป็นเงื่อนไข การประเมินภาคปฏิบัติในการศึกษาทางด้านธุรกิจ และ การศึกษาด้านอุตสาหกรรม มักใช้แบบตัวอย่างงาน เช่น ให้นักเรียนถอดความเป็นบันทึกสั้น ๆ ตามคำบอก พิมพ์จดหมายธุรกิจหรือ ดำเนินการปฏิบัติงานข้อมูลทางธุรกิจ ในการศึกษาด้านอุตสาหกรรม ได้นำเอาตัวอย่างงานมาใช้เมื่อ ต้องการให้นักเรียนทำงานหลัก หรืองานไม้ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนทั้งหมดที่ต้องเผชิญในการ ปฏิบัติงานตามสถานการณ์ ตัวอย่างของการปฏิบัติงานทางช่างกล เช่น การซ่อมเครื่องมือ และ กระบวนการเตรียมการในห้องทดลอง การจัดการของตัวอย่างงานจะประเมิน การปฏิบัติงานอย่าง กว้าง ๆ ในอาชีพที่เกี่ยวข้องกับความชำนาญในการปฏิบัติ และสถานการณ์มากมายเหล่านี้สามารถที่จะจำลองได้เหมือนการจัดในโรงเรียน

มาร์แชล และ ลอยด์ (1971 : 139-141) ได้จำแนกแบบประเมิน ภาคปฏิบัติออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. แบบประเมินให้จำแนกแยกแยะ (Identification Test)
2. แบบประเมินจำลองสถานการณ์ (Simulated Situations Test)
3. แบบประเมินตัวอย่างงาน (Work Sample Test) แบบประเมินทั้ง 3 ชนิดนี้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

แบบประเมินให้จำแนกแยกแยะ (Identification Test) มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดความสามารถของนักเรียนในการจำแนกวัตถุ (Object) หรือชุดของวัตถุ (Set of Object) จำแนกระหว่างความ

ถูกต้องและไม่ถูกต้องในกระบวนการ (Procedures) และวิธีปฏิบัติ (Practice) จำแนกปัจจัยสำคัญในตอนเบื้องต้นของขบวนการ หรือเพื่อที่จะจำส่วนประกอบผลผลิตได้

ความแตกต่างระหว่างแบบประเมินให้จำแนกแยกแยะของแบบประเมินภาคปฏิบัติ และแบบประเมินภาษา (Verbal Tests) บางครั้งก็ไม่ชัดเจน ถ้าให้นักเรียนระบุชื่อและชื่อส่วนต่าง ๆ ของเครื่องพิมพ์ดีด โดยทั่วไป ก็เรียกว่าแบบประเมินภาคปฏิบัติอย่างไรก็ตามเป็นความจริงที่ว่านักเรียนที่สามารถระบุส่วนต่าง ๆ ของเครื่องพิมพ์ดีดได้ถูกต้อง ก็ไม่ได้เป็นหลักประกันว่า นักเรียนจะมีความสามารถในการพิมพ์ การทำความสะอาดเครื่องพิมพ์ดีดหรือเปลี่ยนผ้าหมึก แบบประเมินให้จำแนกแยกแยะไม่สามารถที่จะวัดประสิทธิภาพของผลงาน ในขั้นสุดท้ายของบุคคลได้เพราะว่าทักษะในการปฏิบัติงาน และหรือคุณภาพของผลงานในขั้นสุดท้าย เราสามารถที่จะทำการวัดได้โดยตรง

แบบประเมินให้จำแนกแยกแยะ มักจะเกี่ยวข้องกับการท่องจำของนักเรียน ดังนั้นการจำแนกแยกแยะงาน (Identification Task) ก็ควรจะทำให้เกิดการโต้ตอบ (Reflex) ในการผสมผสานกันของทักษะและขบวนการทางสมอง (Mental Processes)

แบบประเมินแบบจำลองสถานการณ์ (Simulated) ในแบบประเมินแบบจำลองสถานการณ์กิจกรรมที่จำเป็นเกี่ยวกับงานซึ่งก็อาจจะเป็นสถานการณ์ในชีวิตที่เคยประสบมา บางครั้งผู้เข้าสอบก็มีความต้องการที่จะใช้เครื่องมือ ซึ่งก็ถูกสร้างขึ้นมาโดยเฉพาะเพื่อที่จะฝึกหัด (Training) ตัวอย่างเช่น ใน วิชาการขับรถจากเครื่องจำลองจากสภาพแวดล้อม (Simulator) ก็จะถูกนำมาใช้ในการประเมินทักษะของผู้เข้าสอบในการขับรถ โดยพื้นฐานแล้วแบบประเมินจำลองสถานการณ์ต้องการที่จะทำการคัดเลือกกิจกรรมที่ จำเป็นที่สุดที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติกิจกรรมที่เคยคัดเลือกมาก็มีความมุ่งหมายเพื่อที่จะทำการจำลอง (Duplication) หรือ ทำการเลียนแบบ (Simulating) ในกิจกรรม เหล่านั้นประสิทธิภาพของแบบประเมิน นั้นขึ้นอยู่กับปริมาณของการปฏิบัติจริงที่เป็นการลอกเลียนแบบอย่างไรก็ตาม เครื่องจักรมีราคาแพง เวลา ความสะอาด และความปลอดภัยเป็นสิ่งที่ควรพิจารณา อย่างมากในการใช้แบบประเมินชนิดนี้

แบบประเมินตัวอย่างงาน (Work Sample Test) แบบประเมินภาคปฏิบัติจะเกี่ยวข้องกัตัวอย่างงานหลาย ๆ ชนิด เช่น ครูชวเลขใช้แบบประเมินตัวอย่างงาน เมื่อครูให้นักเรียนเขียนตัวอย่างตัวอักษรที่บอกแล้วทำการนับจำนวนของความผิดพลาดที่นักเรียนแต่ละคนทำการบันทึกไว้ หรือครูช่าง ไม่ต้องการที่จะวัดทักษะของนักเรียนในการปฏิบัติ กิจกรรมงานไม่บางชนิด เขาก็สามารถที่จะสร้างแบบประเมินการปฏิบัติงานตัวอย่างขึ้นมาได้

อย่างไรก็ตามก็มีความยุ่งยากในการจำแนกระหว่างแบบประเมินกับตัวอย่างงานและแบบประเมินจำลองสถานการณ์ แต่ก็มีข้อสังเกตว่าแบบประเมินตัวอย่างงานจะใช้สถานการณ์ของงานที่เป็นจริง ซึ่งเราคาดหวังว่าจะมีความสำคัญต่อนักเรียนในการฝึกหัดและประสบการณ์ของนักเรียนถ้าหากตัวอย่างงานถูกเลือกมาอย่างระมัดระวัง แบบประเมินก็จะเป็นเครื่องชี้ (Indicator) ที่ดีเกี่ยวกับความสามารถของนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม

(กรมวิชาการ. 2539 : 3-4) ได้แบ่งระดับของการวัดภาคปฏิบัติออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. การประเมินการปฏิบัติด้วยการเขียนตอบ การประเมินแบบนี้จะแตกต่างไปจากข้อสอบเขียนตอบทั่ว ๆ ไป เพราะการประเมินจะมุ่งการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะที่เป็นผลมาจากการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนรู้ และฝึกฝนมาก โดยคำสั่งมักจะใช้คำว่า “สร้าง” กับการประเมินภาคปฏิบัติแบบนี้ การประเมิน ภาคปฏิบัติแบบนี้จะใช้วัดคุณภาพของผลที่เกิดจากการใช้ความรู้และทักษะของนักเรียน โดยการเขียนตอบ บางครั้งก็มีความสำคัญต่อการสอบปฏิบัติมาก เช่น ในการให้นักเรียนทำกิจกรรมบางอย่างที่เสี่ยง อันตราย หรือต้องลงทุนสูง จำเป็นที่ต้องรู้ว่าผู้ปฏิบัติมีความรู้เพียงพอหรือไม่ ในการปฏิบัติการณ์นั้น ๆ จึงต้องใช้วิธีการประเมินด้วยการเขียนตอบก่อน เพื่อที่จะช่วยหลีกเลี่ยงอันตราย หรือความผิดพลาดที่เกิดจากการปฏิบัติงานนั้น

2. การประเมินเชิงจำแนก เป็นการประเมินที่แยกการปฏิบัติงานออกเป็นส่วนๆ ในระดับความเป็นจริงต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนบอก ระบุ จำแนก หรืออธิบายในส่วนของงานนั้น เช่น ให้หาจุดที่ ไฟฟ้าลัดวงจร แล้วให้ระบุเครื่องมือ อุปกรณ์ และวิธีการที่จะใช้ในการปฏิบัติงานนั้น หรือถ้าเป็นการประเมินที่สลับซับซ้อนยิ่งขึ้นไปอีก เช่น ให้จำแนกการฟังเสียงการทำงานของเครื่องยนต์ที่ผิดปกติแล้ว หาสาเหตุว่าทำไมจึงมีเสียงเช่นนั้น และจะแก้ไขให้ปกติได้อย่างไร นอกจากที่กล่าวมาแล้ว การประเมิน เชิงจำแนกยังใช้เป็นเครื่องมือในการเตรียมนักเรียนเพื่อการวัดในระดับการปฏิบัติจริงหรือสถานการณ์จำลอง

3. การประเมินการปฏิบัติงานในสถานการณ์จำลอง การประเมินนี้จะเน้นการให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานในสถานการณ์ที่จำลองขึ้นมาให้มีลักษณะใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงมากที่สุด เช่น การให้นักเรียนตอนกิ่งพืชที่ตัดออกมาจากต้นแล้ว เป็นต้น บางครั้งการจำลองสถานการณ์จะช่วยป้องกันไม่ให้นักเรียนได้รับอันตราย หรือทำให้เครื่องมือราคาแพงเสียหายระหว่างการฝึกปฏิบัติในระยะแรก ๆ การประเมินแบบสถานการณ์จำลองนี้ บางครั้งอาจจะนำมาใช้ในการประเมินขั้นสุดท้ายของการวัดทักษะการปฏิบัติ

4. การประเมินการปฏิบัติจริง การประเมินแบบนี้ถือว่ามีระดับความเป็นจริงในการปฏิบัติงานอย่างสูงสุด นักเรียนจะต้องปฏิบัติงานภายใต้สภาวะการณ์จริง ซึ่งนักเรียนอาจพบปัญหา ระหว่าง การปฏิบัติและต้องแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาที่พบด้วย การประเมินแบบนี้อาจกำหนดให้นักเรียนทำงานเป็น โครงการตั้งแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดโครงการก็ได้ขั้นตอนการปฏิบัติตามสภาพจริง เช่น มีการออกแบบ การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์การประเมิน และปรับปรุงแก้ไข เป็นต้น

2.5.3 การประเมินชุดฝึกอบรม

ความหมายของการประเมินผลจากสภาพจริง

(สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 4-5) กล่าวถึงความหมายของการวัดและการประเมินผลจากสภาพจริงว่า หมายถึง การวัดและการประเมินผลจากสภาพที่แท้จริงของผู้เรียนที่อยู่บนพื้นฐานของเหตุการณ์ในชีวิตจริงโดยยึดการปฏิบัติเป็นสำคัญ มีความสัมพันธ์กับการเรียนการสอน เน้นพัฒนาการที่ปรากฏให้เห็นทั้งใน และนอกห้องเรียน มีผู้เกี่ยวข้องในการประเมิน หลายฝ่ายและเกิดขึ้นได้ในทุกบริบทเท่าที่จะเป็นไปได้ การประเมินผลจากสภาพจริงเป็นการประเมิน ที่มีลักษณะแบบไม่เป็นทางการ

ส.วาสนา ประมาลพฤษ (2539 : 50) ได้ให้ความหมายว่า การประเมินผลจากสภาพจริง เป็นการวัดเน้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้แนวคิดในวิชาการต่างๆที่เรียน เพื่อนำมาแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะ

การคิดที่ซับซ้อนมากกว่าการที่จะถามความสามารถขั้นต้นหรือความสามารถย่อยๆ เป็นการ วัดผู้เรียนโดยรวมทั้งด้านความคิดเจตคติและการกระทำไปพร้อมๆกัน

จากความหมายของการประเมินผลจากสภาพจริงข้างต้น สรุปได้ว่า การประเมินผลจากสภาพจริงเป็นการประเมินผลที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยการแสดงออกหลายๆ ด้านเพื่อนำไปแก้ปัญหา โดยใช้ทักษะกระบวนการคิดที่สลับซับซ้อนที่อยู่บนพื้นฐานของ เหตุการณ์ที่เป็นจริงในทุกบริบทเท่าที่เป็นไปได้

Harris (1975 : 139) ธรรมชาติของการประเมินผลการเรียน ประกอบด้วยขบวนการ 7 ขั้นตอน คือ

1. การกำหนดเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง
2. การใช้เครื่องมือที่ดีมีคุณภาพที่เหมาะสม
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. การแปลความหมายของผลการวิเคราะห์
6. การกำหนดคุณค่าของผลการวิเคราะห์
7. การตัดสินใจ

2.5.4 แบบประเมินภาคปฏิบัติ

เบรดฟิลด์ (1957 : 341) ได้เสนอขั้นตอนทั่วไปในการสร้างแบบประเมิน ภาคปฏิบัติไว้ 5 ขั้นตอน คือ

1. เขียนรายงานกิจกรรมทั้งหมดในการปฏิบัติที่แบบประเมินจะทำการวัด
2. เลือกกิจกรรมที่จะบรรจุในแบบประเมิน
3. ปรับปรุงงานที่กิจกรรมเหล่านั้นให้เป็นตัวตน และ มิติต่างๆ ให้ปรากฏชัดเจน
4. ปรับปรุงแบบการสังเกตที่จะทำการวัดกิจกรรมให้อยู่ในรูปของมิติที่สำคัญ
5. ปรับปรุงคำสั่ง คำชี้แจง ตลอดจนแผนการในการดำเนินการสอบ

ทักแมน (1975 : 180-185) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินภาคปฏิบัติ โดยทั่วไป 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ของการปฏิบัติที่ชัดเจน
2. กำหนดสถานการณ์ของแบบประเมินที่ชัดเจน
3. กำหนดเกณฑ์ในการประเมินผลวิธีการและผลงานที่ชัดเจน
4. การสร้างแบบประเมินในการให้คะแนนการปฏิบัติงาน

สวีสดี ประทุมราช (2531 : 237) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างแบบประเมินผลภาคปฏิบัติงานไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์งานเพื่อกำหนดขอบข่ายของงาน
2. กำหนดมติและหัวข้อการปฏิบัติงาน
3. เขียนข้อคำถามที่แสดงพฤติกรรมตามหัวข้อที่กำหนด
4. วินิจฉัยความครอบคลุมและความเกี่ยวข้อง โดยผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชา

5. การแก้ไข ปรับปรุงเป็นแบบประเมินขั้นสุดท้าย
6. การกำหนดคะแนนของแบบประเมิน
7. การหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
8. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน
9. การหาค่าความเชื่อมั่นของผู้ประเมิน
10. การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบประเมิน

อุทุมพร จามรมาน (2532 : 91-97) ได้กล่าวถึงการสร้างเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติว่ามีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ขอบเขตในการวัด
2. จุดมุ่งหมายในการวัด
3. เนื้อหาในการวัด
4. ตารางโครงสร้าง
5. ประเภทข้อความ แบบวัด คะแนน และ จำนวนข้อ
6. การเขียนข้อความ
7. การวิเคราะห์ผล โดยนำมาวิเคราะห์ดังนี้
 - 7.1 คำนวณค่าเป็นรายข้อ
 - 7.2 คำนวณค่าจากคะแนนรวมรายบุคคล
 - 7.3 สรุปปัญหาในระหว่างการเก็บข้อมูล
8. การปรับปรุงรายข้อ
9. การพัฒนาเครื่องมือภาคปฏิบัติ

สุนทรณ์ ลิมบริบูรณ์ (2535 : 15-17) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินภาคปฏิบัติ ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
2. กำหนดลักษณะของการประเมิน
3. กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด
4. สร้างเครื่องมือรวบรวมพฤติกรรมตามที่กำหนดไว้
5. กำหนดเกณฑ์การประเมิน

(กรมวิชาการ. 2539 : 11-16) ได้เสนอวิธีการสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติของนักเรียนในสถานการณ์ชีวิตจริง มีวิธีการดังต่อไปนี้

1. ทำความเข้าใจพฤติกรรมที่ต้องการวัด
2. เลือกใช้สถานการณ์หรือเนื้อหาในการประเมิน
3. กำหนดความคิดรวบยอดของสถานการณ์หรือเนื้อหา
4. เขียนข้อคำถามหรือสิ่งที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ
5. เขียนตัวเลือกหรือเกณฑ์การให้คะแนน
6. ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5 การประเมินตามวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม

ใช้แบบวัดเจตคติของเบส (Best’s Scale) ซึ่งเป็นข้อมูลชนิดเลือกตอบและกำหนดระดับความคิดเห็นเป็นค่าให้น้ำหนักคะแนนเป็น 5 ระดับ (Best. 1970 : 179-187) การประเมินแต่ละด้านประกอบด้วยคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ระดับคุณภาพ	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ระดับคุณภาพ	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ระดับคุณภาพ	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	ระดับคุณภาพ	พอใช้
ระดับ 1	หมายถึง	ระดับคุณภาพ	ควรปรับปรุง

2.5.5.1 การหาค่าเฉลี่ย สูตรหาค่าเฉลี่ย (Mean) (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2544 : 35)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \tag{2.1}$$

เมื่อ \bar{X}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
n	หมายถึง	จำนวนข้อมูลทั้งหมด
$\sum X$	หมายถึง	ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล

ระดับค่าเฉลี่ย และความหมาย

ระดับ 4.50 – 5.00	หมายถึง	ชุดฝึกอบรม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
ระดับ 3.50 – 3.49	หมายถึง	ชุดฝึกอบรม มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
ระดับ 2.50 – 3.49	หมายถึง	ชุดฝึกอบรม มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ 1.50 – 2.49	หมายถึง	ชุดฝึกอบรม มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
ระดับ 1.00 – 1.49	หมายถึง	ชุดฝึกอบรม มีคุณภาพอยู่ในระดับปรับปรุง

2.5.5.2 การหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สูตรค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2544 : 65)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} \tag{2.2}$$

เมื่อ S.D.	หมายถึง	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X	หมายถึง	ข้อมูลแต่ละจำนวน
n	หมายถึง	จำนวนข้อมูลทั้งหมด
$\sum X$	หมายถึง	ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530 : 80-84) กล่าวว่าไว้ในกรณีที่ได้ชุดทดลองที่สมบูรณ์แล้ว ก่อนไปใช้กับผู้เรียน ควรจะนำชุดทดลองไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน แล้วอาจต้องปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่พอใจแล้วนำไปทดลอง โดยหากกลุ่มตัวอย่างเล็กๆ ประมาณ 3 คนก่อน เพื่อจะได้ตรวจสอบในด้านการใช้ถ้อยคำสำนวน หรือคำสั่งว่าเหมาะสมหรือไม่ ถ้าไม่เหมาะสมจะต้องปรับปรุงแก้ไขใหม่ หลังจากนั้นจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประมาณ 10 คน เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียน ตามกระบวนการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน โดยใช้สูตรดังนี้ (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 295)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521 : 49-53) กล่าวว่าเพื่อเป็นการประกันว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนเสริมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้น โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล ดังนั้น การกำหนดเกณฑ์จำเป็นต้องคำนึงถึงกระบวนการและผลลัพธ์ โดยกำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยมีค่าเป็น E_1/E_2

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียนคิดเป็นร้อยละจากการตอบคำถามของแบบทดสอบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ได้ถูกต้อง

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนบทเรียนสอนเสริม ครบทุกหน่วยการเรียนรู้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2543 : 139) การคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 มีสูตรการคำนวณดังนี้

2.6.1 การคำนวณประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad (2.7)$$

เมื่อ $\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วย

A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียน

N หมายถึง จำนวนผู้ทำแบบทดสอบทั้งหมด

2.6.2 การคำนวณประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad (2.8)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ $\sum F$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ท้ายหน่วยการฝึกอบรม

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน

N หมายถึง จำนวนผู้ทำแบบทดสอบทั้งหมด

ไชยยศ เรืองสุวรรณ ให้ความเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่เหมาะสมไว้ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนที่เกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความเข้าใจนั้นควรให้เกณฑ์ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะควรใช้เกณฑ์ 80/80 ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนเสริม การทดลองหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรต้องดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. แบบเดี่ยว (1:1) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนเสริมไปทดลองกับผู้เรียน 1-3 คน โดยทดลองกับผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน การทดลองแต่ละครั้งต้องปรับปรุง สื่อการสอนให้ดีขึ้น
2. แบบกลุ่ม (1:10) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนเสริมที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน ที่มีความสามารถต่างกัน แล้วทำการปรับปรุงให้ดีขึ้น
3. ภาคสนาม (1:100) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนเสริมไปทดลองใช้กับผู้เรียนตั้งแต่ 30-100 คน หากการทดลองภาคสนามให้ค่า E_1 และ E_2 ไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้จะต้องปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนเสริมและทำการทดสอบหาประสิทธิภาพซ้ำอีก

ในกรณีที่ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนเสริมที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้เนื่องจากมีตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ เช่น สภาพห้องเรียน ความพร้อมของผู้เรียน บทบาทและความชำนาญในการใช้คอมพิวเตอร์สอนเสริมที่สร้างขึ้น อาจอนุโลมให้มีระดับผิดพลาดได้ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5% - 5%

2.7 เครื่องมือในการวัดผลปฏิบัติ

ส.วาสนา ประवालพฤษ (2527 : 3-5) ได้กล่าวว่า ในการสอบภาคปฏิบัติมักจะใช้เทคนิคต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. การสังเกต (Observation)
2. การจัดอันดับ (Ranking)
3. มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scales)
4. แบบสำรวจพฤติกรรม (Checklists)
5. แบบบันทึกต่าง ๆ (Record, Anecdotal Records)

(กรมวิชาการ. 2539 : 5-6) ได้กล่าวถึงเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติในกลุ่มการทำงานพื้นฐานอาชีพที่ เน้นด้านการปฏิบัติผู้สร้างเครื่องมือจะต้องเลือกเครื่องมือชนิดที่เหมาะสมกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดสามารถสร้างได้ง่ายและเหมาะสมที่จะใช้ในระดับประถมศึกษา คือ

1. แบบเขียนตอบ
2. แบบมาตราส่วนประมาณค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบตรวจสอบรายการ เครื่องมือในลักษณะต่าง ๆ มีดังนี้

3.1 การสังเกต ที่จะต้องปล่อยให้ผู้ถูกสังเกตอยู่ในสภาพการณ์ตามปกติเพื่อจะได้ข้อมูลตามความเป็นจริง การสังเกตอาจจะทำได้โดย ผู้สังเกตเข้าไปอยู่ในกลุ่มด้วยเหมือนเป็นสมาชิก หรืออาจจะแอบดูอยู่ที่อื่น โดยไม่ให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัวก็ได้ ในการสังเกตจะ ต้องมีการวางแผนเสียก่อนว่า สังเกตเมื่อไร สังเกตอะไรบ้าง ตั้งจุดหมายของการสังเกตแต่ละครั้ง นอกจากนั้นจะต้องเตรียมบันทึกข้อมูลโดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น มาตรการส่วน ประมาณค่า การบันทึกต่าง ๆ หรือแบบสำรวจพฤติกรรม เป็นต้น

3.2 การจัดอันดับ เป็นวิธีการที่จะเรียงลำดับนักเรียนในคุณสมบัติหนึ่ง ๆ ตามที่กำหนดให้ ซึ่งจะสามารถใช้ในการวัดวิธีการ หรือผลงานก็ได้แต่ส่วนใหญ่จะใช้ในการวัดผลงานมากกว่า การจัดอันดับจะมีความเชื่อมั่นสูงขึ้น ถ้าจัดอันดับคุณสมบัติใดคุณสมบัติหนึ่งที่จำเพาะและมีค่าจำกัดความของคุณสมบัตินั้นชัดเจน แต่ถ้าจัดอันดับหลายอย่างในคราวเดียวกัน จะทำให้ความเชื่อมั่นต่ำลง ตัวอย่างเช่น ในการเรียนขับรถ ครูจัดอันดับเกี่ยวกับความสามารถในการหยุดรถอย่างเดียว ไม่ใช้การจัดอันดับความสามารถในการใช้รถ ในการจัดอันดับคุณภาพผลงานซึ่งมักจะใช้มากในการสอบการปฏิบัตินั้น ครูอาจแบ่งคุณภาพของผลงานออกเป็นหลายประการ แล้วจัดอันดับ

การจัดอันดับผลงานจะง่าย และสะดวกขึ้น ถ้าใช้หลักแบ่งที่ละ 3 กลุ่ม ดังนี้ (ส.วาสนา ประมวลพฤกษ์. 2527 : 3-5)

แบ่ง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ

1. นำกลุ่มปานกลางมาพิจารณา แล้วแบ่งเป็น 3 กลุ่มอีกครั้ง หลังจากนั้นพิจารณา กลุ่มสูง แบ่งเป็น 3 กลุ่มเช่นกัน แล้วพิจารณากลุ่มต่ำในทำนองเดียวกัน

2. กำหนดให้กลุ่มสูงเป็น กลุ่ม 9, 8, 7 ซึ่ง 9 คือกลุ่มที่มีผลงานดีที่สุดใน กลุ่มสูง และ 7 คือกลุ่มที่มีผลงานต่ำที่สุดของกลุ่มสูง และให้กลุ่มปานกลางเป็น 6, 5, 4 ในทำนองเดียวกัน กลุ่มต่ำเป็น 3, 2, 1 ทั้งนี้ตัวเลขมีค่าสูงจะแทนคุณภาพของงานที่สูง

3. นำผลงานที่เป็นช่วงต่อระหว่างกลุ่มสูงกับกลุ่มกลาง และกลุ่มกลางกับกลุ่มต่ำมาพิจารณาอีกครั้ง กล่าวคือ พิจารณาในกลุ่มที่ 7 และ 6 ว่าควรมีการโยกย้ายสับเปลี่ยนกลุ่มกันบ้างไหม เพราะเป็นช่วงต่อระหว่างกลุ่มสูงและปานกลางที่ได้แบ่งไว้อย่างหยาบ ๆ ในขั้นที่ 1 อาจมีสลับกันบ้างแล้ว ทำเช่นเดียวกันกับในกลุ่ม 4 และ 3 อันเป็นช่วงต่อระหว่างกลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ

4. ถ้าต้องการประเมิน 9 กลุ่มก็ใช้เลขที่กลุ่มนั้นแทนคะแนนได้เลย หรือต้องการจัด อันดับให้เป็นที่ 1, 2, 3, จนถึงที่สุดท้ายก็พิจารณาทีละกลุ่ม จัดเรียงอันดับ และควรตรวจสอบอันดับในระหว่างช่วงต่อของแต่ละกลุ่มด้วย

5. มาตรการส่วนประมาณค่า เป็นเครื่องมือที่ใช้กันมากในการประเมินการปฏิบัติมาตรการส่วนประมาณค่ามีหลายรูปแบบ แต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุดที่จัดคุณลักษณะให้มีลักษณะต่อเนื่อง ซึ่งจะแบ่งระดับคุณลักษณะนั้นตามระดับสูง - ต่ำ โดยจะกำหนดเป็น 2 ระดับ ขึ้นไปจนถึงประมาณ 10 ระดับ มีขั้นตอนการสร้าง คือ กำหนดคุณลักษณะที่ต้องการจะวัดพร้อมทั้งความหมายของคุณลักษณะ นั้นๆ ให้ชัดเจน

1. กำหนดมาตราที่จะวัดว่าให้มีกี่ระดับ โดยเขียนเป็นตัวเลขกำหนดไว้พร้อมทั้งให้คำอธิบายคุณลักษณะในระดับต่าง ๆ โดยย่อ เพื่อแทนระดับที่แตกต่างกัน

2. แบบสำรวจพฤติกรรม มักมีรายการของพฤติกรรมให้ผู้สังเกตบันทึกว่ามีพฤติกรรม นั้น ๆ หรือไม่ โดยส่วนใหญ่มักจะบอกเพียงว่ามีหรือไม่มี

3. การบันทึกต่าง ๆ จะเป็นวิธีการที่ไม่ได้กำหนดรูปแบบไว้อย่างชัดเจนเหมือนวิธีอื่น ผู้บันทึก ค่อนข้างมีอิสระในการบันทึกข้อมูล การบันทึกเพียงครั้งเดียว อาจไม่สามารถให้ข้อมูลที่มีความหมายมากนัก แต่การบันทึกอย่างต่อเนื่องหลาย ๆ ครั้งจะให้ข้อมูลที่ชัดเจนขึ้น ในการบันทึกผู้สังเกตจะเขียนถึงพฤติกรรมหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเท่านั้น

สำหรับกลุ่มผู้เรียน ที่เน้นการฝึกทักษะ ที่เน้นการพิจารณากระบวนการ และผลงาน ค่อนข้างมากนั้น การใช้แบบสำรวจพฤติกรรมหรือมาตราส่วนประมาณค่าย่อมมีความเหมาะสมกว่า (จินตนา ธนวิบูลย์ชัย, 2535 : 55) ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบมาตราส่วนประมาณค่า

2.7.1 เกณฑ์การให้คะแนน

นิทโก (1996) เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric) คือเกณฑ์การให้คะแนนที่ถูก พัฒนา โดยครูหรือผู้ประเมินที่ใช้วิเคราะห์ผลงานหรือกระบวนการที่ผู้เรียนได้พยายามสร้างขึ้น การประเมินผลงานของนักเรียนจะมี 2 ลักษณะ คือ ผลงานที่ได้จากกระบวนการของนักเรียน และกระบวนการที่นักเรียนใช้เพื่อให้เกิดผลงาน จะประเมินในลักษณะใดขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ว่าจะประเมินลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือประเมินทั้งสองลักษณะก็ได้ผู้ประเมินจะต้องตัดสินคุณภาพของผลงานหรือกระบวนการปฏิบัติงานของผู้เรียนแต่ละคนที่มีระดับที่แตกต่างกันหลายระดับ ระดับที่แตกต่างกันอาจจะเป็นระดับคุณภาพของชิ้นงานที่ได้สร้างขึ้น หรือระดับของกระบวนการต่าง ๆ ที่ผู้เรียนแต่ละคนได้ใช้เพื่อให้เกิดผลงาน

เพื่อให้การตัดสินใจสอดคล้องกับผู้เรียนแต่ละคน ผู้ประเมินจะต้องใช้เกณฑ์ในการประเมินคุณภาพชิ้นงานของผู้เรียน เกณฑ์อาจจะมีอยู่ในเชิงคุณภาพหรือปริมาณ อาจจะมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) หรือแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) โดยปกติจะใช้ Rubric ในการประเมินจุดประสงค์การเรียนรู้เดียวหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของงานปฏิบัติแต่การปฏิบัติงานที่มีซับซ้อน ผู้ประเมินจะต้องประเมินจุดประสงค์การเรียนรู้ที่หลากหลายและประเมินหลาย ๆ ส่วน ของการปฏิบัติ นั่นคือผู้ประเมินจะต้องมีเกณฑ์การให้คะแนนที่มากมายเพื่อให้เหมาะกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน หรือเหมาะกับแต่ละส่วนของการปฏิบัติงาน การให้คะแนนจะอยู่ในรูปของตัวเลข โดยปกติจะเป็น 0 - 3 หรือ 1 - 4 ในแต่ละระดับของคะแนนจะขึ้นอยู่กับระดับของคุณภาพของงาน ดังนั้นตัวเลข 4 อาจจะมีหมายถึงระดับคุณภาพสูงสุด เลข 3 เป็นระดับคุณภาพรองลงมา คุณภาพของงานในแต่ละระดับจะต้องใช้การอธิบาย ดังนั้นในแต่ละระดับคะแนนจะต้องอธิบายเป็นภาษาที่แสดงให้เห็นถึงคุณภาพของการปฏิบัติงานในระดับนั้น

2.8 การหาความพึงพอใจ

2.8.1 ความหมายของความพึงพอใจ

นักวิชาการได้ให้ความหมายของความพึงพอใจต่างๆ พอสรุปได้ดังนี้

ทวิพงษ์ หินคำ (2541 : 8) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่าเป็นความชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดซึ่งสามารถลดความตึงเครียดและตอบสนองตามความต้องการของบุคคลได้ทำให้เกิดความพึงพอใจต่อสิ่งนั้น

ธनिया ปัญญาแก้ว (2541 : 12) ได้ให้ความหมายว่าสิ่งที่ให้ความพึงพอใจเกี่ยวกับลักษณะของงาน ปัจจัยเหล่านั้นนำไปสู่ความพอใจในงานที่ทำ ได้แก่ ความสำเร็จ การยกย่อง ลักษณะงาน ความรับผิดชอบ และความก้าวหน้า เมื่อปัจจัยเหล่านี้อยู่ต่ำกว่า จะทำให้เกิดความไม่พอใจงานที่ทำ ถ้าหากว่างานให้ความก้าวหน้า ความท้าทาย ความรับผิดชอบ และความสำเร็จและการยกย่องแก่ผู้ปฏิบัติงานแล้ว พวกเขาจะพอใจและมีแรงจูงใจในการทำงานเป็นอย่างมาก

วิทย์ เทียงบุรณธรรม (2541 : 354) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึงความพอใจ การทำให้พอใจ ความสนใจ ความสนใจ ความสนใจ ความสนใจ การชดเชย การไถ่บาป การแก้แค้น สิ่งที่ชดเชย

วิรุฬ พรรณเทวี (2542 : 11) ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าจะคาดหวังกับสิ่งหนึ่ง สิ่งใด

มอส (1958 : 19) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาวะจิตที่ปราศจากความเครียดทั้งนี้เพราะธรรมชาติของมนุษย์มีความต้องการ ถ้าความต้องการได้รับการตอบสนองทั้งหมดหรือบางส่วน ความเครียดก็จะน้อยลง ความพึงพอใจก็จะเกิดขึ้นและในทางกลับกันถ้าความต้องการนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง ความเครียดและความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้น

วรุณ (1964 : 8) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึงผลที่ได้จากการที่บุคคลเข้าไปมีส่วนร่วมในสิ่งนั้น ทศนคติด้านบวกจะแสดงให้เห็นสภาพความพึงพอใจในสิ่งนั้น และทศนคติด้านลบจะแสดงให้เห็นสภาพความไม่พึงพอใจนั่นเอง

เมনারต์ ดับบริล เซลลี (1975 : 9) ได้ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ ซึ่งสรุปได้ว่าความพึงพอใจเป็นความรู้สึก แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ความรู้สึกในทางบวกและความรู้สึกในทางลบ ความรู้สึกในทางบวกเป็นความรู้สึกที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วทำให้เกิดความสุข ความสุขนี้เป็นความสุขที่แตกต่างจากความรู้สึกทางบวกอื่นๆ กล่าวคือเป็นความรู้สึกที่มีระบบย้อนกลับความสุขสามารถทำให้เกิดความสุขหรือความรู้สึกทางบวกอื่นๆ ความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวกและความรู้สึกที่มีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อนและระบบความสัมพันธ์ของความรู้สึกทั้งสามนี้ เรียกว่า ระบบความพึงพอใจ

2.8.2 การวัดความพึงพอใจ

บุญเรือง ขจรศิลป์ (2529) ได้ให้ทรรศนะเกี่ยวกับเรื่องนี้ว่า ทศนคติหรือเจตคติเป็นนามธรรมเป็นการแสดงออกค่อนข้างซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดทศนคติได้โดยตรง แต่เราสามารถที่จะวัดทศนคติได้โดยอ้อม โดยวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้นแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่ให้ผู้ใดนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉะนั้น การวัดความพึงพอใจก็มีของเขตที่จำกัดด้วย อาจมีความคลาดเคลื่อนขึ้นถ้าบุคคลเหล่านั้นแสดงความคิดเห็นไม่ตรงกับความรู้สึกที่จริง ซึ่งความคลาดเคลื่อนเหล่านี้ย่อมเกิดขึ้นได้เป็นธรรมดาของการวัดโดยทั่วไป

ภณิดา ชัยปัญญา (2541) ได้กล่าวไว้ว่า การวัดความพึงพอใจนั้นสามารถทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถาม ต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าว อาจถามความพอใจในด้านต่างๆ
2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิค และวิธีการที่ดี จะได้ข้อมูลที่แท้จริง
3. การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจ โดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคล เป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นิวัต ทับสีริก (2559 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้งาน PLC ยี่ห้อ TOYOPUC และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนฝึกอบรมกับหลังฝึกอบรมด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้งาน PLC ยี่ห้อ TOYOPUC ประชากรที่ใช้ในการทำวิจัย คือ พนักงานบริษัท สยามโตโยต้า อุตสาหกรรม จำกัด แผนกซ่อมบำรุงเครื่องจักร ที่ไม่เคยผ่านการฝึกอบรมการใช้งาน PLC ยี่ห้อ TOYOPUC มาก่อน จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการใช้งาน PLC ยี่ห้อ TOYOPUC 2) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์เพื่อการฝึกอบรม โดยแบ่งออกเป็นแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการใช้งาน PLC ยี่ห้อ TOYOPUC ซึ่งมีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.25 – 0.67 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.83 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการใช้งาน PLC ยี่ห้อ TOYOPUC ที่สร้างขึ้น ด้านเนื้อหาคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.29) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.75$, S.D. = 0.29) 2) บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.33/82.67 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของประชากรกลุ่มตัวอย่างหลังฝึกอบรม สูงกว่าก่อนฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอกพจน์ เขียวคล้าย (2557 : บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาคุณภาพประสิทธิภาพของบทเรียน สอนเสริม เรื่อง ระบบโทรทัศนภาคพื้นดินในระบบดิจิตอล และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนสอนเสริม เรื่อง ระบบโทรทัศนภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ประชากรตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ จำนวน 22 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย ประกอบด้วย บทเรียนสอนเสริม ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนสอนเสริม เรื่อง ระบบโทรทัศนภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล มีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.45) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.42) ประสิทธิภาพของบทเรียนสอนเสริม เรื่อง ระบบโทรทัศนภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล เท่ากับ 81.17/81.21 ซึ่งสอดคล้องเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (E_1/E_2) ไม่น้อยกว่า 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบโทรทัศนภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ด้วยบทเรียนสอนเสริมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อนิวรรณ พลรักษ์ และ สมศักดิ์ อรรถทิมากุล (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างและทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่อง ไมโครคอนโทรลเลอร์ และการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์พื้นฐาน สำหรับผู้ที่สนใจในด้านไมโครคอนโทรลเลอร์ การดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ (1) ศึกษาประเด็นของปัญหาในการเรียนรู้เรื่องไมโครคอนโทรลเลอร์ (2) วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างชุดฝึกอบรม ประกอบด้วย แผนการจัดฝึกอบรมระยะเวลา 2 วัน 12 ชั่วโมง คู่มือการฝึกอบรม ประกอบด้วย ใบเนื้อหาและใบงาน ชุดทดลองหุ่นยนต์พื้นฐาน โปรแกรมนำเสนอ และแบบทดสอบ (3) ทำการประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน (4) นำไปใช้กับกลุ่มทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อชุดฝึกอบรม โดยใช้ นักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2/2555 และผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 20 คน

ผลการวิจัยพบว่าชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจ ต่อชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด และชุดฝึกอบรมมีประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ 78.16/75.0 ซึ่งพบว่าใกล้เคียงกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 ซึ่งสามารถนำชุดฝึกอบรมนี้ไปใช้ในการฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วรรณภา มโนสืบ (2556 : บทคัดย่อ) ทำการพัฒนา หาคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องเล่นดีวีดีโดย E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80 เครื่องมือที่ใช้ทำวิจัยประกอบด้วย ชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องเล่นดีวีดี ใบงานทดลองจำนวน 5 ใบงาน แบบทดสอบระหว่างปฏิบัติใบงานและแบบทดสอบรวม ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาในเรื่องของเครื่องเล่นดีวีดี เครื่องมือที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทั้งหมด ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านชุดทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม (สยามเทค) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 15 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า คุณภาพของชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องเล่นดีวีดี ด้านเนื้อหา (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41) และด้านชุดฝึกปฏิบัติการ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.87 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23) อยู่ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับดีมาก ส่วนประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมเครื่องเล่นดีวีดี หรือ E_1/E_2 มีค่าเท่ากับ 80.17/80.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

นพดล บุญเกื้อ (2548 : 95) ทำการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ทดสอบความรู้ในระหว่างการอบรม และภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม ผลการวิจัยปรากฏว่าหลักสูตรฝึกอบรมเรื่อง การซ่อมบำรุงสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.50/90.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ตามสมมติฐานการวิจัย ซึ่งผลการวิจัยข้างต้นเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรมคิดเป็นร้อยละ 86.50 และค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบภายหลังจากฝึกอบรมคิดเป็นร้อยละ 90.50

ชนัตพล วิโชติกรู้งไกร (2547 : 56) ทำการวิจัยสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการฝึกอบรม เรื่องเครื่องปรับอากาศรถยนต์ จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่กำหนดไว้ โดยทางภาคทฤษฎีได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดคิดเป็นร้อยละ 81.54 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมจากการทำแบบทดสอบหลังการฝึกอบรม จบลงทุกหัวข้อเรื่องคิดเป็นร้อยละ 80.35 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เช่นกัน ส่วนทางปฏิบัติได้คะแนนจากการทำใบงานภาคปฏิบัติคิดเป็นร้อยละ 91.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มาก และค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมจากการทำใบงานแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมจบลงทุกหัวข้อเรื่องคิดเป็นร้อยละ 87.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เช่นกัน

พัลลภ พองเพชร (2545 : บทความย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนา และหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม หลักสูตรสถานีทวนสัญญาณ ย่านความถี่เอชเอฟ กองบริการสายการบิน และท่าอากาศยาน บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย โดยมีเป้าหมายเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนชุดฝึกอบรม และยังเสริมความรู้ความสามารถให้กับพนักงานให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุรัตน์ ไทยตรง (2529 : 66-77) สำหรับแนวทางในการออกแบบชุดสื่อการฝึกอบรมอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดขอบข่ายเนื้อหาวิชา
2. การกำหนดเนื้อหา และวัตถุประสงค์
3. การออกแบบ และสร้างชุดสื่อการฝึกอบรม
4. การทดลองใช้
5. การปรับปรุง

หลังจากวิเคราะห์ความต้องการในการฝึกอบรมด้วยแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยได้สร้างชุดฝึกอบรมให้ตรงกับ เนื้อหาตามโครงสร้างหลักสูตร จากนั้นนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้แก่พนักงานกองบริการสายการบิน และท่าอากาศยานที่ปฏิบัติหน้าที่ในสายงานวิศวกรรม จำนวน 25 คน เพื่อหาประสิทธิภาพโดยเครื่องมือที่ใช้ คือชุดฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วยคู่มือวิทยากร ที่มีคำแนะนำการใช้ แผนการฝึกอบรม วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในเนื้อหา 4 หัวข้อ เรื่อง สื่อคอมพิวเตอร์ประกอบการฝึกอบรม 170 แผ่น แบบทดสอบหลังฝึกอบรม 95 ข้อ และแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรม 80 ข้อ พร้อมเฉลย การฝึกอบรมดำเนินการโดยกองบริการสายการบิน และท่าอากาศยาน บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จากนั้นนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม

ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างมีประสิทธิภาพ 81.18/82.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

วรพล พลแดง (2550 : บทคัดย่อ) มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตชุดฝึกอบรมช่างซ่อมบำรุงเครื่องผลิตน้ำแข็งระบบอัตโนมัติ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ช่างซ่อมบำรุงและผู้ช่วยช่างในโรงงานน้ำแข็งในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 5 โรง มีผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 25 คน โดยมีการจัดฝึกอบรมในโรงงานน้ำแข็งแต่ละแห่งที่มีประชากรช่างซ่อมบำรุงและผู้ช่วยช่างปฏิบัติงานในโรงงานน้ำแข็งเครื่องผลิตน้ำแข็งระบบอัตโนมัติ ระหว่างวันที่ 24-30 พฤศจิกายน 2549 เครื่องมือที่ใช้ในการฝึกอบรม คือ ชุดฝึกอบรม คู่มือผู้เข้ารับการฝึกอบรม แบบประเมินผล แบบฝึกหัด แบบทดสอบและแบบสอบถามทัศนคติผู้เข้ารับการฝึกอบรม จัดฝึกอบรมตามกระบวนการของแผนการฝึกอบรมของแต่ละชุดฝึกอบรม เมื่อทำการฝึกอบรมเสร็จครบทุกชุดฝึกอบรม จากนั้นจึงนำคะแนนที่ทดสอบมาวิเคราะห์และสรุปผลเพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีทัศนคติที่ดีต่อการฝึกอบรมที่ได้ทำการพัฒนาขึ้น ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกอบรมผ่านเกณฑ์ประเมินของผู้เชี่ยวชาญในระดับเหมาะสมมากและชุดฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ 83.11/82.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีทัศนคติระดับ 4.11 คือ มีทัศนคติที่ดีต่อชุดฝึกอบรมและการฝึกอบรมแสดงให้เห็นได้ชัดว่า ชุดฝึกอบรมช่างซ่อมบำรุงเครื่องผลิตน้ำแข็งระบบอัตโนมัติที่ใช้สำหรับพัฒนาช่างซ่อมบำรุงและผู้ช่วยช่างซ่อมบำรุงมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างชุดฝึกอบรมหาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และความพึงพอใจ เรื่อง ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยหลักการทางสถิติ และเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ และเปรียบเทียบระหว่างฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม

4.3 ผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ต่อชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

การวิเคราะห์หาคุณภาพของการฝึกอบรม เรื่อง ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้านเนื้อหา ซึ่งผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ได้นำมาวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 4.1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านเนื้อหา

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (N=3)		
		\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.58	ดีมาก
2	ความถูกต้องชัดเจนเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
3	ภาพกับคำบรรยายมีความสัมพันธ์กัน	5.00	0.00	ดีมาก
4	คำบรรยายมีการเลือกใช้คำที่มีความถูกต้องชัดเจนในการสื่อความหมาย	5.00	0.00	ดีมาก
5	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
6	ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
7	ความต่อเนื่องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (N=3)		
		\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
8	ความถูกต้องของภาพที่ใช้	4.33	0.58	ดี
9	ความน่าสนใจของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
10	แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด		4.57	0.29	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 แสดงการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพ ด้านเนื้อหาของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาทั้ง 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.29) แสดงว่าชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งมีรายการประเมินด้านเนื้อหาที่อยู่ในระดับดีมาก มีจำนวน 6 รายการ คือ ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ความถูกต้องชัดเจนเนื้อหา ภาพกับคำบรรยายมีความสัมพันธ์กัน ความต่อเนื่องของเนื้อหา ความถูกต้องของภาพที่ใช้ ความน่าสนใจของเนื้อหา ส่วนรายการที่มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี มีจำนวน 4 รายการ คือ คำบรรยายมีการเลือกใช้คำที่มีความถูกต้องชัดเจนในการสื่อความหมาย ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค ดังตารางที่ ค.1)

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ และเปรียบเทียบระหว่างฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยได้นำไปใช้กับประชากรตัวอย่าง ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	คิดเป็นร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
การทดสอบระหว่างฝึกอบรม (E ₁)	72	57.70	80.13	80
การทดสอบหลังฝึกอบรม (E ₂)	40	33.00	82.50	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.2 สรุปผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตซ์
 โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะเห็นว่าคะแนนการทำแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม ส่วนที่ 1 2 และ 3
 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 57.70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 72 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.13 และคะแนน
 จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังฝึกอบรม ได้คะแนนเฉลี่ย 33.00 คะแนน จากคะแนนเต็ม
 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.50 จะเห็นว่า ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตซ์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ มี
 ประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ $80.13/82.50$ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน ที่กำหนด คือ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า
 $80/80$ เพราะฉะนั้น แสดงว่า ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตซ์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถนำไปใช้
 ในการฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ ตาราง ฉ.1)

4.3 ผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ต่อชุดฝึกอบรมการตั้ง ค่าสวิตซ์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

การวิเคราะห์แบบประเมินการวัดความพึงพอใจจากแบบสอบถามแสดงความพึงพอใจ ต่อ
 ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตซ์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงความพึงพอใจ ต่อชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตซ์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

คำถามความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ (N=20)		
	\bar{X}	S.D	ความหมาย
1. รูปแบบและขั้นตอนในการดำเนินการฝึกอบรม	4.65	0.49	มากที่สุด
2. เอกสารที่ใช้ประกอบการฝึกอบรม	4.00	0.00	มาก
3. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา	4.65	0.49	มากที่สุด
4. จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ	4.30	0.47	มาก
5. วิทยากรมีความรู้ ความชำนาญในเรื่องที่ฝึกอบรม	5.00	0.00	มากที่สุด
6. วิทยากรมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้เป็นอย่างดี	4.65	0.49	มากที่สุด
7. ระยะเวลาที่ใช้ในการบรรยายมีความเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
8. มีการเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมซักถาม	5.00	0.00	มากที่สุด
9. มีความกระตือรือร้นที่จะให้คำปรึกษา	4.35	0.49	มาก
10. มีเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
11. อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการฝึกอบรมเพียงพอและเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
12. สถานที่จัดฝึกอบรมมีความเหมาะสม	4.30	0.47	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.53	0.44	มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.3 แสดงความพึงพอใจ ต่อชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ จากประชากรตัวอย่าง 20 คน จะเห็นว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรม ให้ระดับความพึงพอใจ การจัดการฝึกอบรม เรื่อง ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ครั้งนี้ อยู่ในระดับมากที่สุด ตามที่กำหนด ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.44)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อคุณภาพของชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นชุดอบรมที่มีคุณภาพระดับดีขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.50$) ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยประสิทธิภาพของ E_1/E_2 ต้องไม่น้อยกว่า 80/80 และความพึงพอใจของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ อยู่ในเกณฑ์ดี ขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.50$) ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

5.1.3 ประชากรตัวอย่าง

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

5.1 สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย ผู้วิจัยได้สรุปผลเป็นขั้นตอนดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้มีคุณภาพ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ และเปรียบเทียบระหว่างฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม
3. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ต่อชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

1. ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นชุดฝึกอบรมที่มีคุณภาพระดับดีขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.50$)
2. ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 80/80
3. ความพึงพอใจของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ อยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.50$)

5.1.3 ประชากรตัวอย่าง

ประชากรตัวอย่าง คือ วิศวกรที่ทำรับงานภายใต้บริษัท แอดวานส์ โซลูชั่น เทคดิง จำกัด ที่ทำงานการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร จำนวน 20 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

5.1.4.1 ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ประกอบด้วย

- (1) เอกสารการฝึกอบรม
- (2) เพาเวอร์พอยต์ที่ใช้เป็นสื่อในการนำเสนอ
- (3) อุปกรณ์สวิตช์จริง

5.1.4.2 ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ประกอบด้วย

- (1) แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา
- (2) แบบประเมินความสามารถทางการปฏิบัติแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม
- (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังฝึกอบรม

5.1.4.3 ความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ต่อชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ประกอบด้วย

- (1) แบบประเมินความพึงพอใจผู้เข้ารับการฝึกอบรม

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล รายละเอียดดังนี้

1. นิตหมายประชากรตัวอย่างพร้อมกับจัดเตรียมสถานที่จัดการฝึกอบรม เรื่อง การตั้งค่าโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่บริษัท แอดวานส์ โซลูชั่น เทคดิง จำกัด แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร
2. อธิบายข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่อง การฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ สอบถามพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เข้ารับการฝึกอบรม สร้างความสนใจ สร้างปัญหา สร้างแรงจูงใจ ในเรื่องการตั้งค่าสวิตช์ ด้วยเอกสารการฝึกอบรม ให้ประชากรตัวอย่างเข้าใจ
3. ผู้วิจัยแนะนำอุปกรณ์ในการฝึกอบรมและอธิบายลักษณะงานวิธีการทำงาน ให้กับประชากรตัวอย่างเข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผู้วิจัยทำการฝึกอบรมโดยฉายขึ้นโปรเจคเตอร์ เพื่อให้ประชากรตัวอย่าง ทำตามคำแนะนำ และศึกษาเนื้อหาชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม 1 คน ต่อ 1 เครื่องสวิตช์ เพื่อทดลองใช้คำสั่งตั้งค่าสวิตช์

5. หลังจากนั้นผู้วิจัยแสดงการตั้งค่าสวิตช์เบื้องต้นแล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำความเข้าใจ พร้อมกับลงมือปฏิบัติทำแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม โดยมีผู้วิจัยคอยสังเกตพฤติกรรมในการศึกษาคำสั่งต่างๆ ของสวิตช์ พร้อมกับให้คำแนะนำ แล้วบันทึกผลการทำงานตามแบบประเมินที่สร้างขึ้น

6. เมื่อประชากรตัวอย่างดำเนินการศึกษาบทเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ และทำแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรมแล้ว จะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 40 ข้อ แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ และประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมหลังจากฝึกอบรมเสร็จแล้ว

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของ ชุดฝึกอบรม เรื่อง การตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลของ ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ จากผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ของผู้ทรงคุณวุฒิ นำมาหาค่าทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของ ชุดฝึกอบรม เรื่อง การตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยเปรียบเทียบคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน จากแบบประเมินความสามารถทางการปฏิบัติแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการฝึกอบรม นำมาหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่น้อยกว่า 80/80

3. วิเคราะห์หาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ต่อชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หลังการฝึกอบรม ตามระดับที่กำหนด

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สรุปผลวิจัยได้ดังนี้

1. คุณภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาทั้ง 3 ท่าน ได้ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.29) แสดงว่าผู้ทรงคุณวุฒิยอมรับเนื้อหา และรูปแบบของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมได้

2. ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะเห็นว่า คะแนนการทำแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม ส่วนที่ 1 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 57.70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 72 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.13 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หลังฝึกอบรม ได้คะแนนเฉลี่ย 33.00 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.50 จะเห็นว่า ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ $80.13/82.50$ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน ที่กำหนด คือ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า $80/80$ เพราะฉะนั้น แสดงว่า ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ ตาราง ฉ.1)

3. ผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ต่อชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ จากประชากรตัวอย่าง 20 คน จะเห็นว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรม ให้ระดับความพึงพอใจ การจัดการฝึกอบรม เรื่อง ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ครั้งนี้ อยู่ในระดับมากที่สุด ตามที่กำหนด ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.53) (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค ตาราง ค.3)

จากผลการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้สำหรับการฝึกอบรม การตั้งค่าสวิตช์รุ่นอื่นๆของ ALCA TEL และนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้งานในภูมิภาคอื่นได้ วิศวกรที่เข้ารับการอบรมสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้ทำงานร่วมกันให้มีประสิทธิภาพเท่าเทียมกันได้อย่างถูกต้อง เป็นขั้นตอน และเข้าใจง่าย

5.2 การอภิปรายผล

จากผลการวิจัยชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีรายละเอียดที่น่าสนใจ ซึ่งนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 ผลการจัดการฝึกอบรม เรื่อง การตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้านคุณภาพเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จึงทำให้เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์พฤติกรรม

5.2.2 ผลการวิจัยหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยผลการนำไปทดลองกับวิศวกรที่ทำงานภายใต้บริษัท แอดวานส์ โซลูชั่น เทรคดิง จำกัด ที่ทำงานการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร มีผลลัพธ์เท่ากับ $80.13/82.50$ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน คือ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า $80/80$ เพราะผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาอย่างเหมาะสมก่อนนำไปทดลองใช้กับประชากรตัวอย่างและกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้นจึงทำให้ผู้ฝึกอบรมเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี มีความเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้นจากวิธีการนำเสนอที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น่าสนใจ จึงทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 80.13 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ค่าเท่ากับ 82.50 ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ (นพดล บุญเกื้อ. 2548 : 95) ทำการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ทดสอบความรู้ในระหว่างการอบรม และภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม ผลการวิจัยปรากฏว่าหลักสูตรฝึกอบรมเรื่อง การซ่อมบำรุงสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.50/90.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดตามสมมติฐานการวิจัย

5.2.3 ผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ต่อชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ กับวิศวกรที่ทำงานภายใต้บริษัท แอดวานซ์ โซลูชั่น เทคดิง จำกัด ที่ทำงานการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร ให้ระดับความพึงพอใจ การจัดการฝึกอบรม เรื่อง ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ อยู่ในระดับมากที่สุด ตามที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (อนิวรรณ พลรักษ์ และ สมศักดิ์ อรรถทิมากุล. 2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างและทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่อง ไมโครคอนโทรลเลอร์ และการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์พื้นฐาน ผลการวิจัยพบว่าชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจ ต่อชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

การสร้างแบบจำลอง และการสาธิต ของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เหมาะที่จะนำอุปกรณ์มาศึกษาได้ด้วยตนเอง เพื่อใช้ในการทบทวนความรู้ความสามารถของการใช้คำสั่งต่างๆของสวิตช์ และการเชื่อมต่อโครงข่ายซึ่งไม่มีระบบความปลอดภัย รวมถึงคำสั่งที่ใช้ในการจำลองโครงข่ายไม่สามารถทำงานได้ทั้งหมด เพราะขาด อุปกรณ์เราเตอร์ตัวหลัก (Main router) ที่สามารถตั้งค่าการทำงานให้สวิตช์ที่อยู่ภายใต้การควบคุม (Access switch) ทำงานในรูปแบบเดียวกัน

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

การสร้างแบบจำลอง และการสาธิต ของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยเพิ่มเราเตอร์ตัวหลัก (Main router) ที่สามารถตั้งค่าให้สวิตช์ที่อยู่ภายใต้การควบคุม (Access switch) ทำงานในรูปแบบเดียวกันได้ โดยจำลองเป็นโครงข่ายขนาดเล็กเพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงหลังจากการทดสอบ ง่ายต่อการเรียนรู้ และเกิดความน่าสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- จินตนา ธนวิบูลย์ชัย. 2535. **ความเที่ยงตรง ปัญหาและแนวคิดใหม่**. วารสารการวัดผลการศึกษา. 13(39). น. 55.
- ชนัดพล วิโชติกรุงไกร. 2547. **การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องปรับอากาศรถยนต์**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2534. **ชุดการสอนระดับประถมศึกษา**. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. 2544. **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เชิดชัย อมรกิจบำรุง. 2548. **การสร้างแบบประเมินทักษะการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนยานนาเวศวิทยาคม เขตสาทรกรุงเทพมหานคร**. สารนิพนธ์ กศ.ม (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2529. **เทคโนโลยีทางการศึกษา หลักและแนวปฏิบัติ**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.
- ฐีระ ประवालพุกข์. 2538. **การพัฒนาบุคคลและการฝึกอบรม (Personnel Development and Training)**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพัฒนาระบบบริหารและเอกสารวิชาการ สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ.
- ทวีป อภิลิทธิ. 2536. **เทคนิคการเป็นวิทยากรและการฝึกอบรม**. กรุงเทพฯ : พลลิตบิสเนสพริ้นท์.
- ธนพงษ์ ไชยลาภ. 2553. **สื่อบทเรียนออนไลน์ : การออกแบบเพื่อการผลิตสื่อปฏิสัมพันธ์ และมัลติมีเดีย**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://ir.swu.ac.th/xmlui/handle/123456789/2438>.
- ธีรวุฒิ ประทุมณพรัตน์. 2529. **การบริหารการศึกษา**. สงขลา : ภาควิชาบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา.
- นพดล บุญเกื้อ. 2550. **การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบ Code Division Multiple Access: CDMA สำหรับพนักงาน บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)**. วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา. 1(1). น. 37-43.
- นงลักษณ์ สิ้นสืบผล. 2532. **การพัฒนาบุคคลและการฝึกอบรม**. กรุงเทพฯ : พิเศษย์การพิมพ์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นิวัติ ทับสีร์รัก. 2559. การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์เพื่อการฝึกอบรม
เรื่อง การใช้งาน PLC ยี่ห้อ TOYOPUC. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พะยอม วงศ์สารศรี. 2540. การบริหารทรัพยากรมนุษย์. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : คณะวิทยา
การจัดการ สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.
- พรรณณี ลีกิจวัฒน์. 2553. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538. การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัลลภ ฟองเพชร. 2545. การพัฒนา และหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม หลักสูตรสถานีทวน
สัญญาณย่านความถี่เอชเอฟ กองบริการสายการบินและท่าอากาศยาน บริษัท วิทยุ
การบินแห่งประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า
บัณฑิตวิทยาลัย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ภนิดา ชัยปัญญา. 2541. ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อกิจกรรมไร่นาสวนผสมภายใต้โครงการ
ปรับโครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตรของจังหวัดเชียงราย. วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. เชียงใหม่ : คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วรรณภา มโนสืบ. 2556. ชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องเล่นดีวีดี. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 12(3).
น. 110-112.
- วิชัย โถสุวรรณจินดา. 2546. ความหมายของการฝึกอบรมการบริหารทรัพยากรมนุษย์.
พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ห้างหุ้นส่วน เอ็ม. ที. เพลส.
- ศราวุธ ไหลหาโคตร. 2552. ชุดฝึกปฏิบัติวงจรขยาย วิชาการวิเคราะห์วงจร
อิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์.
วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ส.วาสนา ประवालพฤกษ์. 2537. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- สมพล บุญญสุวรรณโณ. 2545. ชุดฝึกอบรม เรื่อง การออกแบบระบบไฟฟ้าภายในอาคารด้วย EIB.
วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า
ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สมคิด บางโม. 2545. องค์การและการจัดการ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วิทย์พัฒนา.
- สวัสดี ประทุมราช. 2531. การสร้างแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน.
วารสารการวัดผลทางการศึกษา. 3. 24-43.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. 2526. **การสอนทักษะปฏิบัติ**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. น. 39-40.
 สุรัตน์ ไทยตรง. 2529. **แนวทางระบบการออกแบบชุดสื่อการเรียนการสอน**.

กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร. น. 66-67.

อนิวรรณ พลรักษ์ และ สมศักดิ์ อรรถทิมากุล 2556. **การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพ**

ชุดฝึกอบรม เรื่อง ไมโครคอนโทรลเลอร์ และการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์พื้นฐาน.

วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ อดสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า

ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

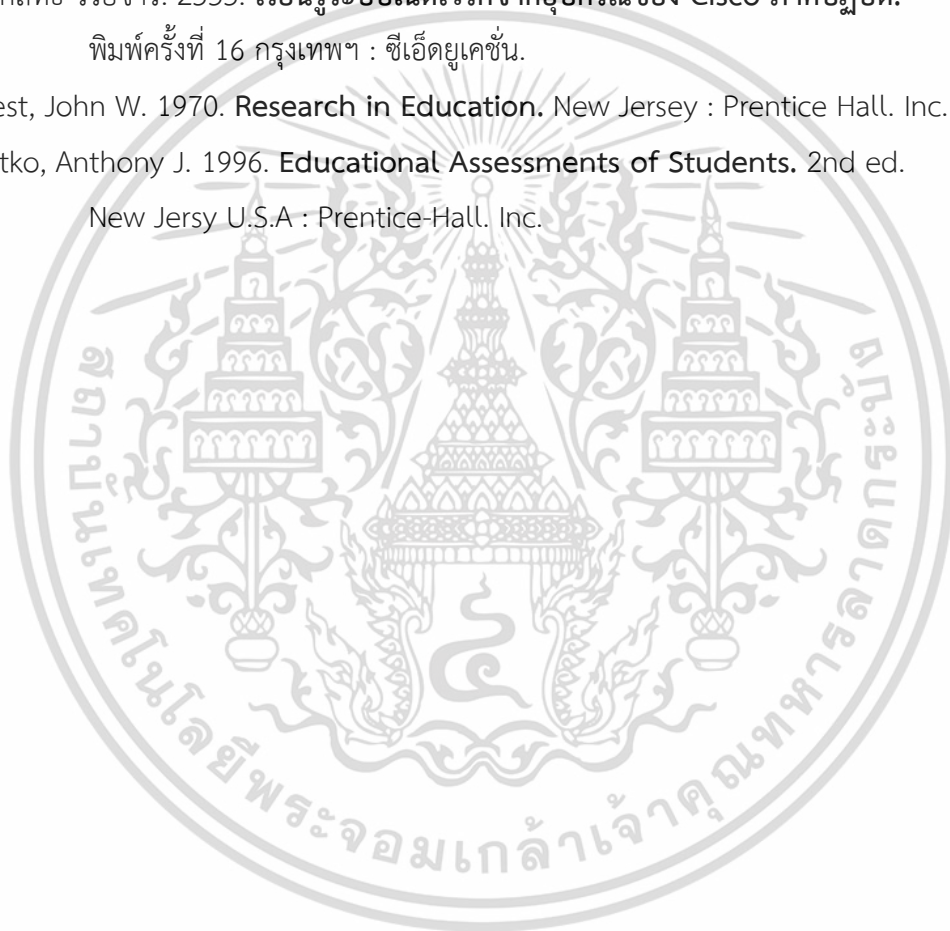
เอกสิทธิ์ วิริยจารี. 2555. **เรียนรู้ระบบเน็ตเวิร์กจากอุปกรณ์ของ Cisco ภาคปฏิบัติ**.

พิมพ์ครั้งที่ 16 กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

Best, John W. 1970. **Research in Education**. New Jersey : Prentice Hall. Inc.

Nitko, Anthony J. 1996. **Educational Assessments of Students**. 2nd ed.

New Jersey U.S.A : Prentice-Hall. Inc.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและหนังสือราชการ

ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา แบบประเมินความสามารถทางการปฏิบัติแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรมและแบบประเมินความพึงพอใจผู้เข้ารับการฝึกอบรม

ภาคผนวก ค ผลประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ผลการประเมินความสามารถทางการปฏิบัติ

แบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม และผลการประเมินความพึงพอใจผู้เข้ารับการฝึกอบรม

ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังฝึกอบรม

ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภาคผนวก ฉ ผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังฝึกอบรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



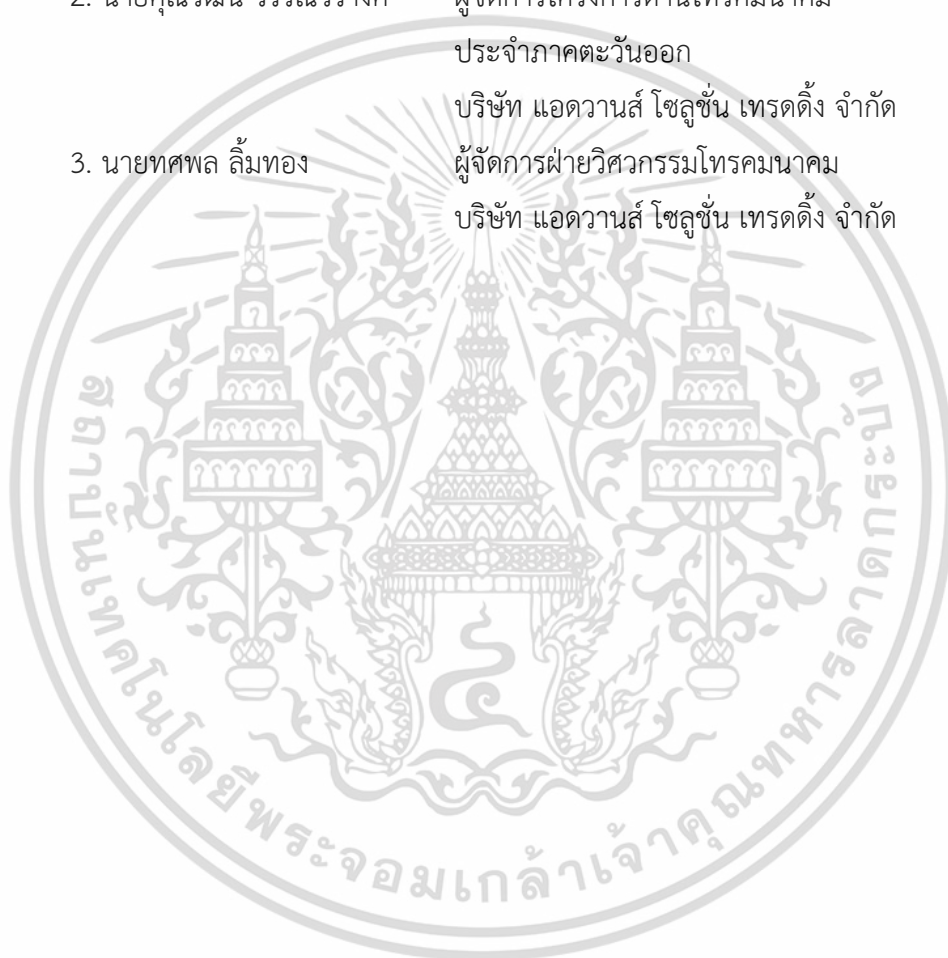
ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและหนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ
ประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม เรื่อง การตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่
ผู้ทรงคุณวุฒิ “ด้านเนื้อหา”

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. นายบุญเอื้อ ไผเพชร | วิศวกรอาวุโสด้านโทรคมนาคม
ประจำภาคตะวันออก
บริษัท แอดวานส์ โซลูชั่น เทรตติ้ง จำกัด |
| 2. นายคุณวัฒน์ วรรณวรางค์ | ผู้จัดการโครงการด้านโทรคมนาคม
ประจำภาคตะวันออก
บริษัท แอดวานส์ โซลูชั่น เทรตติ้ง จำกัด |
| 3. นายทศพล ลี้มทอง | ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมโทรคมนาคม
บริษัท แอดวานส์ โซลูชั่น เทรตติ้ง จำกัด |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0012

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

16 กุมภาพันธ์ 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินชุดฝึกอบรม

เรียน นายบุญเอื้อ ไผ่เพชร

สิ่งที่ส่งมาด้วย ชุดฝึกอบรม

ด้วย นายฉัตรชัย เรืองแสน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่” โดยมี รศ.ปิยะศุภวาราสุวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินชุดฝึกอบรมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายฉัตรชัย เรืองแสน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Sms ab

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 085-517-2895

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0612

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

16 กุมภาพันธ์ 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินชุดฝึกอบรม

เรียน นายคุณวัฒน์ วรรณวรารักษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ชุดฝึกอบรม

ด้วย นายฉัตรชัย เรื่องแสน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตซ์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่” โดยมี รศ.ปิยะศุภวาราสุวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรภณภพพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินชุดฝึกอบรมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายฉัตรชัย เรื่องแสน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr obr

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 085-517-2895

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0612

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

16 กุมภาพันธ์ 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินชุดฝึกอบรม

เรียน นายทศพล ลิ่มทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย ชุดฝึกอบรม

ด้วย นายฉัตรชัย เรืองแสน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่” โดยมี รศ.ปิยะศุภวารสุวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินชุดฝึกอบรมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายฉัตรชัย เรืองแสน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smmr dr

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 085-517-2895

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุตสาหกรรม โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 9 ธันวาคม 2559 ให้ดำเนินการดังนี้

นายฉัตรชัย เรืองแสน รหัสประจำตัว 55630710 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Training Set of Alcatel Sas-M 24F 2XFP ETR 7210 Switch)” โดยมี รศ.ปิยะ ศุภวาราสุวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 13 ธันวาคม พ.ศ. 2559

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงษ์ มะโน)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำสั่งคณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่ ๔๘๗/๒๕๕๙

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ
เค้าโครงวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบสำรอง ของนายฉัตรชัย เรืองแสน

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ ของนายฉัตรชัย เรืองแสน รหัสประจำตัว 55630710 หลักสูตรครุ
ศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและ
ประสิทธิภาพจึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อปรึกษาและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ปิยะ	ศุภวาราสวัสดิ์	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
รศ.ดร.วิสุทธิ	สุนทรกนกพงศ์	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	ประธานกรรมการ
รศ.ปิยะ	ศุภวาราสวัสดิ์	กรรมการ
รศ.ดร.วิสุทธิ	สุนทรกนกพงศ์	กรรมการ
ผศ.ดร.วินัย	ใจกล้า	กรรมการ
ดร.อภิชาติ	อนุกุลเวช	กรรมการ (กรรมการภายนอก)
3. คณะกรรมการสอบสำรอง

ผศ.ดร.ศุภวัฒน์	ลาวัณย์วิสุทธิ	กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตพิเศษ)
ผศ.ดร.ไพบุลย์	พวงวงศ์ตระกูล	กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตประจำ)

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 14 พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๙

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงศ์ มะโน)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา แบบประเมินความสามารถทางการปฏิบัติ
แบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม และแบบประเมินความพึงพอใจผู้เข้ารับการฝึกอบรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพการฝึกอบรม (ด้านเนื้อหา)
เรื่อง ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในด้านเนื้อหาโดยครอบคลุมในเรื่องเนื้อหาของบทเรียน และกิจกรรมในการฝึกอบรม

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- | | |
|---------|--|
| ระดับ 5 | คุณภาพชุดฝึกอบรมอยู่ในระดับดีมาก |
| ระดับ 4 | คุณภาพชุดฝึกอบรมอยู่ในระดับดี |
| ระดับ 3 | คุณภาพชุดฝึกอบรมอยู่ในระดับปานกลาง |
| ระดับ 2 | คุณภาพชุดฝึกอบรมอยู่ในระดับพอใช้ |
| ระดับ 1 | คุณภาพชุดฝึกอบรมอยู่ในระดับควรปรับปรุง |

แบบประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรม (ด้านเนื้อหา) ผู้วิจัยจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในด้านเนื้อหา โดยให้คะแนนตามรายการประเมินที่ปรากฏแต่ละรายการในช่องความคิดเห็นของแบบประเมินคุณภาพการฝึกอบรม (ด้านเนื้อหา)

ถ้าท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์จากท่านเขียนไว้ในส่วนของความคิดเห็นเพิ่มเติมในแบบประเมิน

ลงชื่อ.....ผู้วิจัย

(นายฉัตรชัย เรืองแสน)

นักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรบการตั้งค่าสวิทช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

คะแนนคุณภาพ: 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2. ความถูกต้องชัดเจนเนื้อหา					
3. ภาพกับคำบรรยายมีความสัมพันธ์กัน					
4. คำบรรยายมีการเลือกใช้คำที่มีความถูกต้องชัดเจนในการสื่อความหมาย					
5. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา					
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
7. ความต่อเนื่องของเนื้อหา					
8. ความถูกต้องของภาพที่ใช้					
9. ความน่าสนใจของเนื้อหา					
10. แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา					

ความคิดเห็นอื่นๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสามารถทางการปฏิบัติแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม
เรื่อง ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินความสามารถทางการปฏิบัติแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในด้านความสามารถทางการปฏิบัติแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม โดยครอบคลุมกิจกรรมในการฝึกอบรม

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับ 5	ระดับดีมาก
ระดับ 4	ระดับดี
ระดับ 3	ระดับปานกลาง
ระดับ 2	ระดับพอใช้
ระดับ 1	ระดับควรปรับปรุง

แบบประเมินความสามารถทางการปฏิบัติแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม ผู้วิจัยจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านประเมินความสามารถทางการปฏิบัติแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรมของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในด้านพฤติกรรม โดยให้คะแนนตามรายการประเมินที่ปรากฏแต่ละรายการในช่องความคิดเห็นของแบบประเมินความสามารถทางการปฏิบัติแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม

ถ้าท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์จากท่านเขียนไว้ในส่วนของความคิดเห็นเพิ่มเติมในแบบประเมิน

ลงชื่อ.....ผู้วิจัย

(นายฉัตรชัย เรืองแสน)

นักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสามารถทางการปฏิบัติแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม

คำชี้แจง เกณฑ์ที่กำหนด และความหมายของคะแนนมีดังนี้

3 หมายถึง พฤติกรรมอยู่ในระดับดีมาก 2 หมายถึง พฤติกรรมอยู่ในระดับดี 1 หมายถึง พฤติกรรมอยู่ในระดับปานกลาง

พฤติกรรมของกระบวนการในขณะปฏิบัติ	คะแนน		
	3	2	1
1. ทักษะการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า			
1. สามารถต่อสายไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไปเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สวิตช์ได้ถูกต้อง			
2. ต่อสายไฟฟ้ากับจุดต่อ Power supply (A-, A+)(B-, B+) ได้ถูกต้อง			
2. ทักษะการเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์			
3. สามารถเชื่อมต่อสาย Console และ สาย LAN ผ่าพอร์ตที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง			
4. ตั้งค่าการเชื่อมต่อผ่านสาย Console และสาย LAN ได้ถูกต้อง			
3. ทักษะการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายโทรศัพท์ ผ่านเส้นใยแก้วนำแสง			
5. สามารถเชื่อมต่อสาย LC-LC และ LC-FC เข้ากับสวิตช์ให้สื่อสารกันได้ถูกต้อง			
6. สามารถเลือกใช้งานอุปกรณ์ XFP, SFP ให้ตรงกับความสามารถของอุปกรณ์ได้ถูกต้อง			
7. สามารถเปลี่ยนแปลงโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ให้เข้ากับข้อมูลที่รับเข้ามาได้อย่างถูกต้อง			
4. ความถูกต้องในการใส่ข้อมูลที่ได้รับเข้าไปในแบบฟอร์มที่ใช้ตั้งค่าสวิตช์			
8. สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับมาเพื่อนำมาใส่ในแบบฟอร์มที่ใช้ในการตั้งค่าสวิตช์ได้อย่างถูกต้อง			
9. สามารถแก้ปัญหา และข้อมูลที่ผิดพลาดได้เมื่อเกิด Error ขึ้นกับแบบฟอร์มที่ใช้ในการตั้งค่าสวิตช์			
รวมคะแนนการประเมิน			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสามารถทางการปฏิบัติแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม (ต่อ)

คำชี้แจง เกณฑ์ที่กำหนด และความหมายของคะแนนมีดังนี้

3 หมายถึง พฤติกรรมอยู่ในระดับดีมาก 2 หมายถึง พฤติกรรมอยู่ในระดับดี 1 หมายถึง พฤติกรรมอยู่ในระดับปานกลาง

พฤติกรรมของกระบวนการในขณะปฏิบัติ	คะแนน		
	3	2	1
5. ความถูกต้องและชำนาญในการใช้คำสั่งการตั้งค่าสวิตช์			
10. สามารถใช้คำสั่งในการสร้างและลบชื่อของอินเตอร์เฟซได้อย่างถูกต้อง			
11. สามารถใช้คำสั่งในการตรวจเช็คข้อมูลที่จำเป็นก่อนการทำงานได้			
12. สามารถเข้าไปแก้ไขชื่อของอินเตอร์เฟซได้อย่างถูกต้อง			
13. สามารถใช้คำสั่ง telnet ไปยังสวิตช์ที่ต้องการแก้ไขการตั้งค่าสวิตช์ได้อย่างถูกต้อง			
14. สามารถใช้โปรแกรม SecureCRT ในการตั้งค่าการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์สวิตช์ได้อย่างถูกต้อง			
รวมคะแนนการประเมิน			

เกณฑ์การให้คะแนน

- สามารถต่อสายไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไปเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สวิตช์ได้ถูกต้อง
 - 3 คะแนน เมื่อ เชื่อมต่อสายไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไปเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สวิตช์ได้ถูกต้อง
 - 2 คะแนน เมื่อ เชื่อมต่อสายไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไปเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สวิตช์ผิด 1 ครั้ง
 - 1 คะแนน เมื่อ เชื่อมต่อสายไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไปเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สวิตช์ผิดเกิน 1 ครั้ง
- ต่อสายไฟฟ้ายกกับจุดต่อ Power supply (A-, A+)(B-, B+) ได้ถูกต้อง
 - 3 คะแนน เมื่อ ต่อสายไฟฟ้ายกกับจุดต่อ Power supply (A-, A+)(B-, B+) ได้ถูกต้อง
 - 2 คะแนน เมื่อ ต่อสายไฟฟ้ายกกับจุดต่อ Power supply (A-, A+)(B-, B+) ผิด 1 ครั้ง
 - 1 คะแนน เมื่อ ต่อสายไฟฟ้ายกกับจุดต่อ Power supply (A-, A+)(B-, B+) ผิดเกิน 1 ครั้ง
- สามารถเชื่อมต่อสาย Console และ สาย LAN ฝ่ายพอร์ตที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง
 - 3 คะแนน เมื่อ สามารถเชื่อมต่อสาย Console และ สาย LAN ฝ่ายพอร์ตที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง
 - 2 คะแนน เมื่อ สามารถเชื่อมต่อสาย Console และ สาย LAN ฝ่ายพอร์ตที่กำหนดให้ผิด 1 ครั้ง
 - 1 คะแนน เมื่อ สามารถเชื่อมต่อสาย Console และ สาย LAN ฝ่ายพอร์ตที่กำหนดให้ผิดมากกว่า 1 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ตั้งค่าการเชื่อมต่อผ่านสาย Console และสาย LAN ได้ถูกต้อง
 - 3 คะแนน เมื่อ ตั้งค่าการเชื่อมต่อผ่านสาย Console และสาย LAN ได้ถูกต้อง
 - 2 คะแนน เมื่อ ตั้งค่าการเชื่อมต่อผ่านสาย Console และสาย LAN ผิด 1 ครั้ง
 - 1 คะแนน เมื่อ ตั้งค่าการเชื่อมต่อผ่านสาย Console และสาย LAN ผิดมากกว่า 1 ครั้งหรือเชื่อมต่อกันไม่ได้
5. สามารถเชื่อมต่อสาย LC-LC และ LC-FC เข้ากับสวิตช์ให้สื่อสารกันได้ถูกต้อง
 - 3 คะแนน เมื่อ สามารถเชื่อมต่อสาย LC-LC และ LC-FC เข้ากับสวิตช์ให้สื่อสารกันได้ถูกต้อง
 - 2 คะแนน เมื่อ สามารถเชื่อมต่อสาย LC-LC และ LC-FC เข้ากับสวิตช์ผิด 1 ครั้ง
 - 1 คะแนน เมื่อ สามารถเชื่อมต่อสาย LC-LC และ LC-FC เข้ากับสวิตช์ผิดมากกว่า 1 ครั้งหรือสื่อสารกันไม่ได้
6. สามารถเลือกใช้งานอุปกรณ์ XFP, SFP ให้ตรงกับความสามารถของอุปกรณ์ได้ถูกต้อง
 - 3 คะแนน เมื่อ สามารถเลือกใช้งานอุปกรณ์ XFP, SFP ให้ตรงกับความสามารถของอุปกรณ์ได้ถูกต้อง
 - 2 คะแนน เมื่อ สามารถเลือกใช้งานอุปกรณ์ XFP, SFP ให้ตรงกับความสามารถของอุปกรณ์ผิด 1 ครั้ง
 - 1 คะแนน เมื่อ สามารถเลือกใช้งานอุปกรณ์ XFP, SFP ให้ตรงกับความสามารถของอุปกรณ์ผิดมากกว่า 1 ครั้งหรือเลือกไม่ตรงกับความสามารถของอุปกรณ์
7. สามารถเปลี่ยนแปลงโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ให้เข้ากับข้อมูลที่ได้รับมาได้อย่างถูกต้อง
 - 3 คะแนน เมื่อ สามารถเปลี่ยนแปลงโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ให้เข้ากับข้อมูลที่ได้รับมาได้อย่างถูกต้อง
 - 2 คะแนน เมื่อ สามารถเปลี่ยนแปลงโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ให้เข้ากับข้อมูลที่ได้รับผิด 1 ครั้ง
 - 1 คะแนน เมื่อ ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ให้เข้ากับข้อมูลที่ได้รับ
8. สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับมาเพื่อนำมาใส่ในแบบฟอร์มที่ใช้ในการตั้งค่าสวิตช์ได้อย่างถูกต้อง
 - 3 คะแนน เมื่อ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับมาเพื่อนำมาใส่ในแบบฟอร์มที่ใช้ในการตั้งค่าสวิตช์ได้อย่างถูกต้อง
 - 2 คะแนน เมื่อ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับมาเพื่อนำมาใส่ในแบบฟอร์มที่ใช้ในการตั้งค่าสวิตช์ผิด 1 ครั้ง
 - 1 คะแนน เมื่อ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับมาเพื่อนำมาใส่ในแบบฟอร์มที่ใช้ในการตั้งค่าสวิตช์ผิดมากกว่า 1 ครั้งหรือไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. สามารถแก้ปัญหา และข้อมูลที่ผิดพลาดได้เมื่อเกิด Error ขึ้นกับแบบฟอร์มที่ใช้ในการตั้งค่าสวิตช์
- 3 คะแนน เมื่อ สามารถแก้ปัญหา และข้อมูลที่ผิดพลาดได้เมื่อเกิด Error ขึ้นกับแบบฟอร์มที่ใช้ในการตั้งค่าสวิตช์ได้
 - 2 คะแนน เมื่อ สามารถแก้ปัญหา และข้อมูลที่ผิดพลาดได้เมื่อเกิด Error ขึ้นกับแบบฟอร์มที่ใช้ในการตั้งค่าสวิตช์ผิด 1 ครั้ง
 - 1 คะแนน เมื่อ สามารถแก้ปัญหา และข้อมูลที่ผิดพลาดได้เมื่อเกิด Error ขึ้นกับแบบฟอร์มที่ใช้ในการตั้งค่าสวิตช์ผิดมากกว่า 1 ครั้งหรือแก้ปัญหา และข้อมูลที่ผิดพลาดไม่ได้
10. สามารถใช้คำสั่งในการสร้างและลบชื่อของอินเทอร์เน็ตเฟสได้อย่างถูกต้อง
- 3 คะแนน เมื่อ สามารถใช้คำสั่งในการสร้างและลบชื่อของอินเทอร์เน็ตเฟสได้อย่างถูกต้อง
 - 2 คะแนน เมื่อ สามารถใช้คำสั่งในการสร้างและลบชื่อของอินเทอร์เน็ตเฟสผิด 1 ครั้ง
 - 1 คะแนน เมื่อ สามารถใช้คำสั่งในการสร้างและลบชื่อของอินเทอร์เน็ตเฟสผิดมากกว่า 1 ครั้งหรือใช้คำสั่งไม่ถูก
11. สามารถใช้คำสั่งในการตรวจเช็คข้อมูลที่จำเป็นก่อนการทำงานได้
- 3 คะแนน เมื่อ สามารถใช้คำสั่งในการตรวจเช็คข้อมูลที่จำเป็นก่อนการทำงานได้ถูกต้อง
 - 2 คะแนน เมื่อ สามารถใช้คำสั่งในการตรวจเช็คข้อมูลที่จำเป็นก่อนการทำงานผิด 1 ครั้ง
 - 1 คะแนน เมื่อ สามารถใช้คำสั่งในการตรวจเช็คข้อมูลที่จำเป็นก่อนการทำงานผิดมากกว่า 1 ครั้งหรือใช้คำสั่งไม่ถูก
12. สามารถเข้าไปแก้ไขชื่อของอินเทอร์เน็ตเฟสได้อย่างถูกต้อง
- 3 คะแนน เมื่อ สามารถเข้าไปแก้ไขชื่อของอินเทอร์เน็ตเฟสได้อย่างถูกต้อง
 - 2 คะแนน เมื่อ สามารถเข้าไปแก้ไขชื่อของอินเทอร์เน็ตเฟสได้ผิด 1 ครั้ง
 - 1 คะแนน เมื่อ สามารถเข้าไปแก้ไขชื่อของอินเทอร์เน็ตเฟสผิดมากกว่า 1 ครั้งหรือแก้ไขชื่ออินเทอร์เน็ตเฟสไม่ได้
13. สามารถใช้คำสั่ง telnet ไปยังสวิตช์ที่ต้องการแก้ไขการตั้งค่าสวิตช์ได้อย่างถูกต้อง
- 3 คะแนน เมื่อ สามารถใช้คำสั่ง telnet ไปยังสวิตช์ที่ต้องการแก้ไขการตั้งค่าสวิตช์ได้อย่างถูกต้อง
 - 2 คะแนน เมื่อ สามารถใช้คำสั่ง telnet ไปยังสวิตช์ที่ต้องการแก้ไขการตั้งค่าสวิตช์ผิด 1 ครั้ง
 - 1 คะแนน เมื่อ สามารถใช้คำสั่ง telnet ไปยังสวิตช์ที่ต้องการแก้ไขการตั้งค่าสวิตช์ผิดมากกว่า 1 ครั้งหรือ telnet เข้าไม่ได้

14. สามารถใช้โปรแกรม SecureCRT ในการตั้งค่าการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์สวิตช์ได้อย่างถูกต้อง

3 คะแนน เมื่อ สามารถใช้โปรแกรม SecureCRT ในการตั้งค่าการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์สวิตช์ได้อย่างถูกต้อง

2 คะแนน เมื่อ สามารถใช้โปรแกรม SecureCRT ในการตั้งค่าการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์สวิตช์ผิด 1 ครั้ง

1 คะแนน เมื่อ สามารถใช้โปรแกรม SecureCRT ในการตั้งค่าการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์สวิตช์ผิดมากกว่า 1 ครั้งหรือตั้งค่าเชื่อมต่อไม่ถูก

ความคิดเห็นอื่นๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความพึงพอใจผู้เข้ารับการฝึกอบรม
เรื่อง ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมิน แบบประเมินความพึงพอใจผู้เข้ารับการฝึกอบรม การตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในด้านความพึงพอใจผู้เข้ารับการฝึกอบรม โดยครอบคลุมกิจกรรมในการฝึกอบรม

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	มากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	มาก
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	น้อย
ระดับ 1	หมายถึง	น้อยที่สุด

แบบประเมินแบบประเมินความพึงพอใจผู้เข้ารับการฝึกอบรม ผู้วิจัยจึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ประเมินแบบประเมินความพึงพอใจผู้เข้ารับการฝึกอบรม ต่อการฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในด้านความพึงพอใจ โดยให้คะแนนตามรายการประเมินที่ปรากฏแต่ละรายการในช่องความคิดเห็นของแบบประเมินความพึงพอใจผู้เข้ารับการฝึกอบรม

ถ้าท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์จากท่านเขียนไว้ในส่วนของความคิดเห็นเพิ่มเติมในแบบประเมิน

ลงชื่อ.....ผู้วิจัย

(นายฉัตรชัย เรืองแสน)

นักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความพึงพอใจผู้เข้ารับการฝึกอบรม

เรื่อง ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

คะแนนความพึงพอใจ 5 = มากที่สุด, 4 = มาก, 3 = ปานกลาง, 2 = น้อย, 1 = น้อยที่สุด

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนนความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. รูปแบบและขั้นตอนในการดำเนินการฝึกอบรม					
2. เอกสารที่ใช้ประกอบการฝึกอบรม					
3. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา					
4. จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ					
5. วิทยากรมีความรู้ ความชำนาญในเรื่องที่ฝึกอบรม					
6. วิทยากรมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้เป็นอย่างดี					
7. ระยะเวลาที่ใช้ในการบรรยายมีความเหมาะสม					
8. มีการเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมซักถาม					
9. มีความกระตือรือร้นที่จะให้คำปรึกษา					
10. มีเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเหมาะสม					
11. อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการฝึกอบรมเพียงพอและเหมาะสม					
12. สถานที่จัดฝึกอบรมมีความเหมาะสม					

ความคิดเห็นอื่นๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค

ผลประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ผลการประเมินความสามารถทางการปฏิบัติ
แบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม และผลการประเมินความพึงพอใจผู้เข้ารับการฝึกอบรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ของการฝึกอบรม เรื่อง ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์
โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (N = 3)					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{x}	S.D.	ระดับ คุณภาพ
1. ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความถูกต้องชัดเจนเนื้อหา	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
3. ภาพกับคำบรรยายมีความสัมพันธ์กัน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
4. คำบรรยายมีการเลือกใช้คำที่มีความ ถูกต้องชัดเจนในการสื่อความหมาย	4	4	4	4.00	0.00	ดี
5. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00	ดี
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	ดี
7. ความต่อเนื่องของเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
8. ความถูกต้องของภาพที่ใช้	4	5	4	4.33	0.58	ดีมาก
9. ความน่าสนใจของเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
10. แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	4	4.33	0.58	ดี
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.50	4.60	4.60	4.57	0.29	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 ผลการประเมินความสามารถทางการปฏิบัติแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม เรื่อง ชุด ฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

ประชากร ตัวอย่าง (N=20)	คะแนนจากการทดสอบ ภาคปฏิบัติ (เต็ม 42 คะแนน)	คะแนนจากการทดสอบ ภาคทฤษฎี (เต็ม 30 คะแนน)	$\sum X$	ร้อยละ
1	33	29	62	86.11
2	33	29	62	86.11
3	34	29	63	87.50
4	35	27	62	86.11
5	30	29	59	81.94
6	28	28	56	77.78
7	32	29	61	84.72
8	30	30	60	83.33
9	27	25	52	72.22
10	29	29	58	80.56
11	25	26	51	70.83
12	27	29	56	77.78
13	28	28	56	77.78
14	27	29	56	77.78
15	27	28	55	76.39
16	29	27	56	77.78
17	30	29	59	81.94
18	28	28	56	77.78
19	25	30	55	76.39
20	30	29	59	81.94
เฉลี่ยรวม			57.70	80.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.3 ผลการประเมิน ความพึงพอใจผู้เข้ารับการฝึกอบรม เรื่อง ชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์
โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

คำถามความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{x}	S.D	ความหมาย
1. รูปแบบและขั้นตอนในการดำเนินการฝึกอบรม	4.65	0.49	มากที่สุด
2. เอกสารที่ใช้ประกอบการฝึกอบรม	4.00	0.00	มาก
3. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา	4.65	0.49	มากที่สุด
4. จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ	4.30	0.47	มาก
5. วิทยากรมีความรู้ ความชำนาญในเรื่องที่ฝึกอบรม	5.00	0.00	มากที่สุด
6. วิทยากรมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้เป็นอย่างดี	4.65	0.49	มากที่สุด
7. ระยะเวลาที่ใช้ในการบรรยายมีความเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
8. มีการเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมซักถาม	5.00	0.00	มากที่สุด
9. มีความกระตือรือร้นที่จะให้คำปรึกษา	4.35	0.49	มาก
10. มีเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
11. อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการฝึกอบรมเพียงพอและเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
12. สถานที่จัดฝึกอบรมมีความเหมาะสม	4.30	0.47	มาก
เฉลี่ยรวม	4.53	0.44	มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังฝึกอบรม
กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

วัตถุประสงค์	ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum R$	IOC	ผลการประเมิน
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
	2	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
	3	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
2	4	0	1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
	5	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
	6	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
	7	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
	8	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
	9	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
	10	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
	11	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
	12	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
	13	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
	14	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
	15	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
	16	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	17	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
	3	18	0	1	1	2	0.67
19		0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
20		1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
21		1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
4	22	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
	23	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
5	24	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
	25	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
6	26	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
	27	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
	28	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
7	29	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
	30	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
	31	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1(ต่อ)

วัตถุประสงค์	ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣR	IOC	ผลการประเมิน
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
8	32	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
	33	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	34	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
	35	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
9	36	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
	37	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	38	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
	39	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
10	40	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
	41	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
11	42	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	43	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	44	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	45	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	46	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

หมายเหตุ : ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปถือว่าสอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังฝึกอบรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังฝึกอบรม

1. การตั้งค่าสวิตช์ตั้งแต่เริ่มแรก จะต้องใช้สายแบบใดในการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับสวิตช์
 - ก. ไม่แฉ่งเต็อน ไม่มีหลอดไฟติดที่หลอด LED
 - ข. แฉ่งเต็อนมีหลอดไฟติดที่หลอด LED Crit
 - ค. ไม่สามารถเปิดเครื่องสวิตช์ให้ติดขึ้นมาได้
 - ง. ผิดทุกข้อ
2. สาย Console ที่ใช้มีลักษณะของหัวต่อเป็นแบบใด
 - ก. แบบ DB9 to DB9
 - ข. แบบ DB9 to RJ45
 - ค. แบบ RJ45 to RJ45
 - ง. แบบ RJ45 to DB9
3. กรณีที่ไม่มีสาย Console สามารถใช้สาย LAN ได้หรือไม่ ด้วยวิธีใด
 - ก. ไม่ได้ เพราะ สวิตช์ไม่มี IP ค่าเริ่มต้น
 - ข. ไม่ได้ เพราะ เฟิร์มแวร์ version ก่อนหน้าไม่รองรับการเชื่อมต่อ SSH
 - ค. ได้ โดยตั้งค่าให้เชื่อมต่อผ่าน SSH ด้วย IP 10.10.10.1
 - ง. ได้เพราะเฟิร์มแวร์versionก่อนหน้ารองรับการเชื่อมต่อ SSH
4. อินเทอร์เน็ตที่เราต้องตั้งค่าให้กับสวิตช์ 10GE เพื่อเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายโทรศัพ์เคลื่อนที่ได้มีส่วนไหนบ้าง
 - ก. ตั้งค่า interface mpls, rsvp, ldp, isis
 - ข. ตั้งค่า interface mpls, isis
 - ค. ตั้งค่า interface rsvp, ldp, isis
 - ง. ตั้งค่า interface mpls, rsvp, ldp, isis, LAG number
5. เมื่อตั้งค่าอินเทอร์เน็ตเฟสต่างๆ ให้กับสวิตช์แล้ว ส่วนที่จะอธิบายว่าอินเทอร์เน็ตเฟสนี้เชื่อมต่อไปไหนจะต้องใช้คำสั่งอะไร
 - ก. show port
 - ข. show router interface
 - ค. show lag
 - ง. show port description

6. คำสั่งใดที่ใช้ตรวจสอบว่าไซตที่อยู่ข้างเคียงนั้นคืออะไร ในขณะที่ไฟพอร์ตอินเตอร์เฟซ ยังไม่
กระพริบ

ก. show router isis adjacency

ข. show system lldp neighbor

ค. show router interface

ง. show port description

7. คำสั่งใดที่ใช้ตรวจสอบว่าไซตที่อยู่ข้างเคียงนั้นคืออะไร ในขณะที่ไฟพอร์ตอินเตอร์เฟซ กระพริบ
แล้ว

ก. show router isis adjacency

ข. show system lldp neighbor

ค. show router interface

ง. show port description

8. คำสั่งที่ใช้ตรวจสอบไอพีที่เข้ากันมีอะไรบ้าง

ก. show router route-table 10.176.86.xx

ข. ping 10.176.86.xx

ค. show router mpls slp path detail

ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข

9. ก่อนการแก้ไขข้อมูลที่สวิตช์ทุกครั้ง จะต้องสำรองข้อมูลไว้ โดยมีคำสั่งใดบ้างที่สำคัญ

ก. show router interface

ข. show port

ค. configure service=>enter=>info

ง. show router interface และ configure service=>enter=>info

10. ขั้นตอนการตั้งค่า lag number มีลำดับขั้นการตั้งค่าอย่างไร

ก. configure port 1/1/x=>enter=>no shutdown

configure lag 1=>enter=>no shutdown

ข. configure lag 1=>enter=>no shutdown

configure port 1/1/x=>enter=>no shutdown

ค. configure lag 1=>enter=>shutdown

configure lag 1=>enter=>no shutdown

ง. configure system=>enter=>info

11. ขั้นตอนการตั้งค่าสวิตช์ให้เป็นอพลิงค์กับไซต์ที่เป็นสวิตช์ 1GE อินเทอร์เน็ตที่ต้องสร้างขึ้นมีอะไรบ้าง

ก. ตั้งค่า interface mpls, rsvp, ldp, isis

ข. ตั้งค่า interface mpls, isis

ค. ตั้งค่า interface rsvp, ldp, isis

ง. ตั้งค่า interface mpls, rsvp, ldp, isis, LAG number

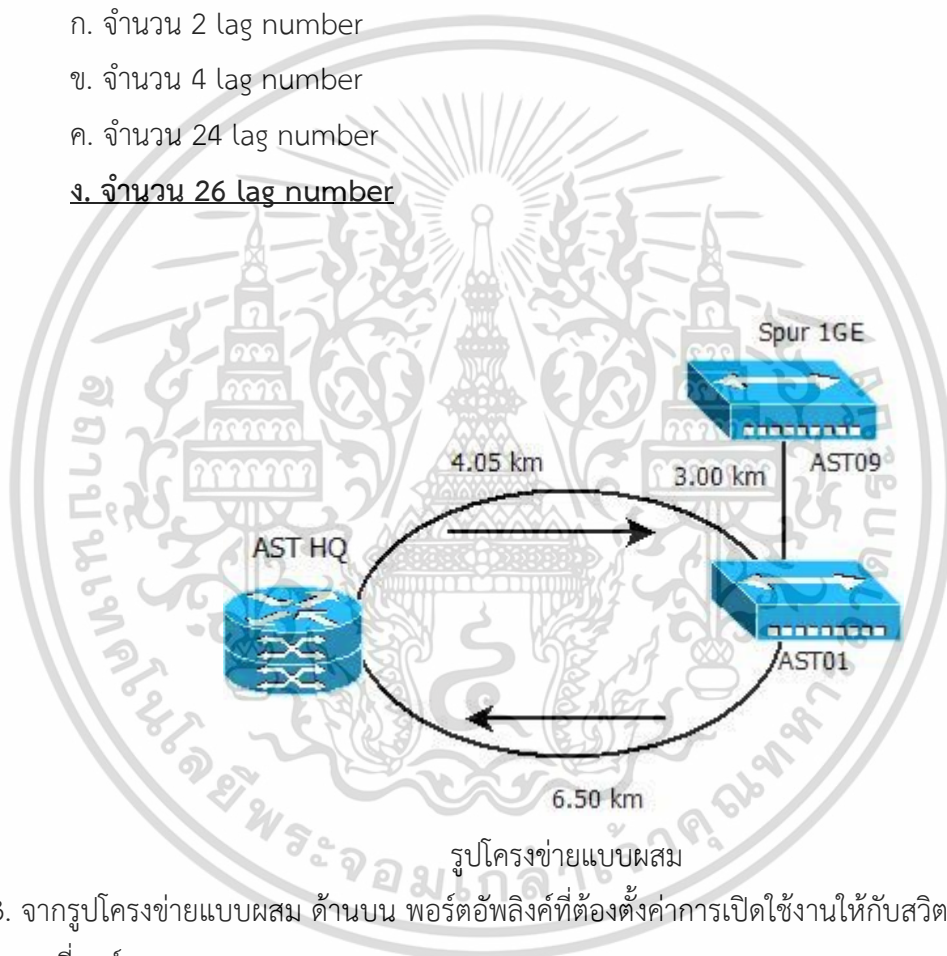
12. จำนวน lag number ในสวิตช์รุ่น SAS-M 24F 2XFP ETR 7210 สามารถเปิดตั้งค่าได้ทั้งหมดกี่ lag number โดยไม่คำนึงถึงการเชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์อื่น

ก. จำนวน 2 lag number

ข. จำนวน 4 lag number

ค. จำนวน 24 lag number

ง. จำนวน 26 lag number



13. จากรูปโครงข่ายแบบผสม ด้านบน พอร์ตอพลิงค์ที่ต้องตั้งค่าการเปิดใช้งานให้กับสวิตช์ AST01 มีทั้งหมดกี่พอร์ต

ก. 1 พอร์ต คือ พอร์ต 1/1/25 10GE

ข. 2 พอร์ต คือ พอร์ต 1/1/25 10GE และ 1/1/26 10GE

ค. 3 พอร์ต คือ พอร์ต 1/1/25 10GE, 1/1/26 10GE และพอร์ต 1/1/1 1GE

ง. 1 พอร์ต คือ พอร์ต 1/1/26 10GE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. การลบอินเตอร์เฟซที่ไม่ได้ใช้แล้ว ต้องเริ่มจากคำสั่งใดก่อน จึงจะสามารถลบได้

ก. no port=>no interface=>shutdown

ข. no interface=>shutdown=>no port

ค. shutdown=>no interface

ง. no port

15. จงเลือกลำดับขั้นตอนการลบอินเตอร์เฟซพอร์ตอพลิงค์ที่ถูกต้อง

ก. configure service =>enter

interface "interface name" shutdown=>enter

interface "interface name" no port=>enter

no interface "interface name"=>enter

ข. show router interface "interface name"=>enter

"interface name" shutdown=>enter

no interface "interface name"

ค. configure router=>enter

interface "interface name" shutdown

interface "interface name" no port

no interface "interface name"

ง. show port description=>enter

description "name description"=>enter

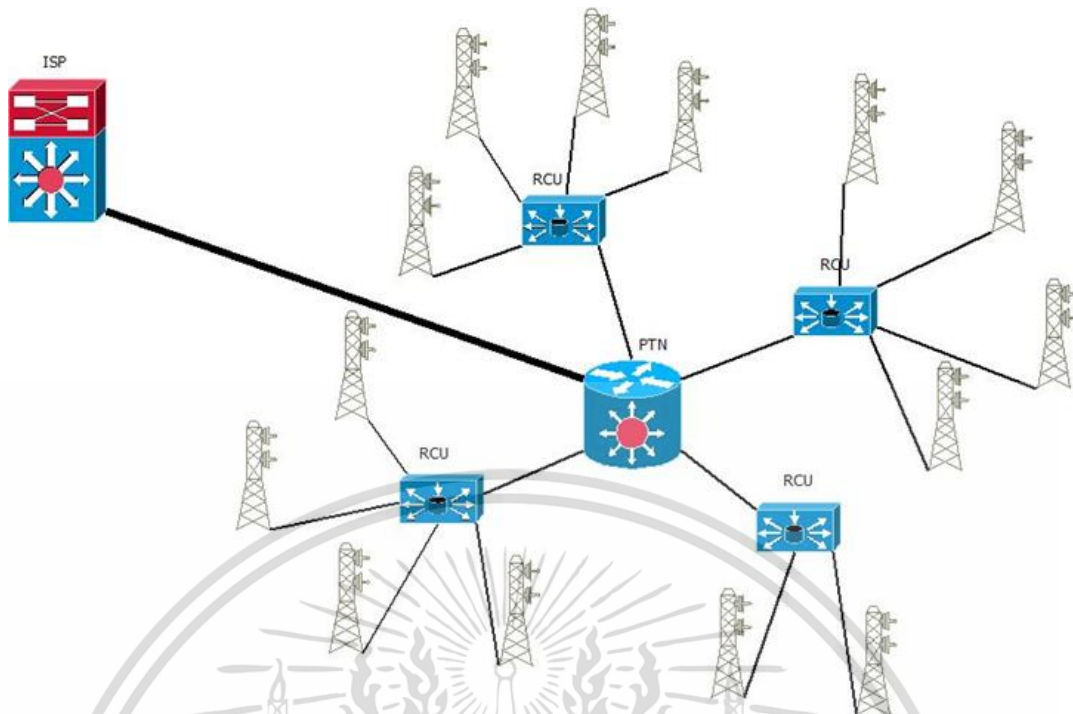
16. รูปแบบโครงข่ายโทรรศัพท์เบื้องต้น รูปแบบใดที่ออกแบบโครงข่ายโทรรศัพท์ให้มีประสิทธิภาพและประหยัด

ก. โครงข่ายรูปดาว (star network)

ข. โครงข่ายใยแมงมุม (Mesh network)

ค. โครงข่ายแบบผสม (Combined network)

ง. โครงข่ายแบบวงแหวน (Ring Network)



17. จากรูปโครงข่ายที่ใช้ในการกระจายสัญญาณในปัจจุบัน เมื่อสายใยแก้วนำแสงขาดระหว่าง RCU กับ PTN จะมีผลอย่างไรกับระบบการสื่อสารในพื้นที่วงกลมไว้

ก. ผู้ใช้งานโทรศัพท์ในพื้นที่ยังใช้งานได้ปกติ

ข. ผู้ใช้งานโทรศัพท์ในพื้นที่ไม่สามารถใช้งานได้

ค. ผู้ใช้งานโทรศัพท์ในพื้นที่ยังใช้งานได้ แต่ช่องสัญญาณจะลดลง ทำให้ไม่ค่อยได้ยินเสียง

ง. ผู้ที่ใช้งานอยู่พื้นที่นั้นไม่สามารถใช้งานได้เลย

18. เราตั้งโปรโตคอล ใดคือส่วนที่ใช้สื่อสารด้าน QoS กับเครือข่าย โดยอาจจะเป็นได้ทั้งแบบ Static ที่กำหนดไว้ชัดเจนอยู่แล้ว ให้กับผู้ให้บริการ

ก. เราตั้งโปรโตคอล mpls

ข. เราตั้งโปรโตคอล isis

ค. เราตั้งโปรโตคอล rsvp

ง. เราตั้งโปรโตคอล ldp

19. ในการออกแบบโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ สวิตช์ 7210 SAS-M นี้ อยู่ในส่วนใดของโมเดลของ Core, Distribution และ Access Layer

ก. Core High Speed Switching

ข. Distribution Policy-based Connectivity

ค. Access Local and Remote User Access

ง. ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20. เมื่อคลื่นความถี่ 3G-2100 = 2100 MHz, 3G-900 = 900 MHz, 3G-850 MHz และ LTE = ?
- ก. LTE = 900 MHz
- ข. LTE = 1800 MHz**
- ค. LTE = 2900 MHz
- ง. LTE = 850 MHz
21. ให้สังเกตจากขั้นตอนการประกอบอุปกรณ์ เมื่อสวิทช์ที่ต่อไฟฟ้าเข้าไปที่ DC Power supply 1 (A-, A+) และ DC Power supply 2 (B-, B+) สวิทช์จะเกิดการแจ้งเตือนหรือไม่ (Alarm)
- ก. ไม่แจ้งเตือน ไม่มีหลอดไฟติดที่หลอด LED
- ข. แจ้งเตือนมีหลอดไฟติดที่หลอด LED Crit
- ค. ไม่สามารถเปิดเครื่องสวิทช์ให้ติดขึ้นมาได้**
- ง. ผิดทุกข้อ
22. เมื่อเชื่อมต่อสาย Console รุ่นอื่นเข้ากับสวิทช์ จะเกิดอะไรขึ้น
- ก. อุปกรณ์สวิทช์ จะแสดงข้อมูลการเชื่อมต่อว่าไม่ถูกต้อง
- ข. ไม่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์ได้ เนื่องจากการต่อสายภายในไม่เหมือนกัน**
- ค. สถานะการเชื่อมต่อกับสวิทช์ไม่ตอบสนอง (หลอดไฟ LED ไม่ขึ้นแสดง)
- ง. ผิดทุกข้อ
23. โปรแกรม SecureCRT version 4.1 การตั้งค่าให้เชื่อมต่อกับสวิทช์ 7210SAS-M จะต้องตั้งค่า Baud rate และ Data bits ค่าอะไร
- ก. Baud rate : 2400 และ Data bits : 5
- ข. Baud rate : 4800 และ Data bits : 6
- ค. Baud rate : 9600 และ Data bits : 7
- ง. Baud rate : 115200 และ Data bits : 8**
24. การใช้งานโปรแกรม SecureCRT version 4.1 เมื่อต้องการเก็บผลการทำงานทั้งหมดต้องไปที่คำสั่งอะไร
- ก. File=>Connect
- ข. File=>Log Session**
- ค. File=>Raw Log Session
- ง. Options=>Auto Save Options

25. การเชื่อมต่อผ่านสาย LAN เมื่อเข้าไปตั้งค่าที่ Control Panel\Network and Internet\Network Connections\Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)\Properties จะต้องใส่ค่า IP address, Subnet mark และ Default gateway อย่างไร

ก. 10.10.10.1 255.255.255.0 10.10.10.1

ข. 10.10.10.2 255.255.255.0 10.10.10.2

ค. 10.10.10.2 255.255.255.0 10.10.10.1

ง. 10.10.10.1 255.255.255.0 10.10.10.2

26. เมื่อข้อมูลที่ได้มาไม่ตรงกับฐานข้อมูลในฟอร์มในการตั้งค่าสวิตช์ มีวิธีตรวจเช็คจากอะไรบ้าง

ก. เช็คจากฐานข้อมูล VLAN

ข. เช็คจากฐานข้อมูล IP

ค. เช็คจากฐานข้อมูล AN-AGN

ง. เช็คจากฐานข้อมูล AGN

27. ในกรณีที่ VLAN ซ้ำกันสามารถใช้ VLAN อื่นได้หรือไม่

ก. ไม่ได้ เพราะข้อมูล IP ที่ได้ถูกกำหนดให้ผ่านได้ VLAN เดียว

ข. ได้ เพราะที่ Main router ได้มีการทำ Routing ไว้แล้ว

ค. ไม่ได้ เนื่องจากโครงข่ายออกแบบมาให้ข้อมูลผ่านได้เฉพาะ VLAN ที่กำหนดให้

ง. ได้ เพราะ 1 VLAN สามารถให้ IP ผ่านได้หลายกลุ่ม

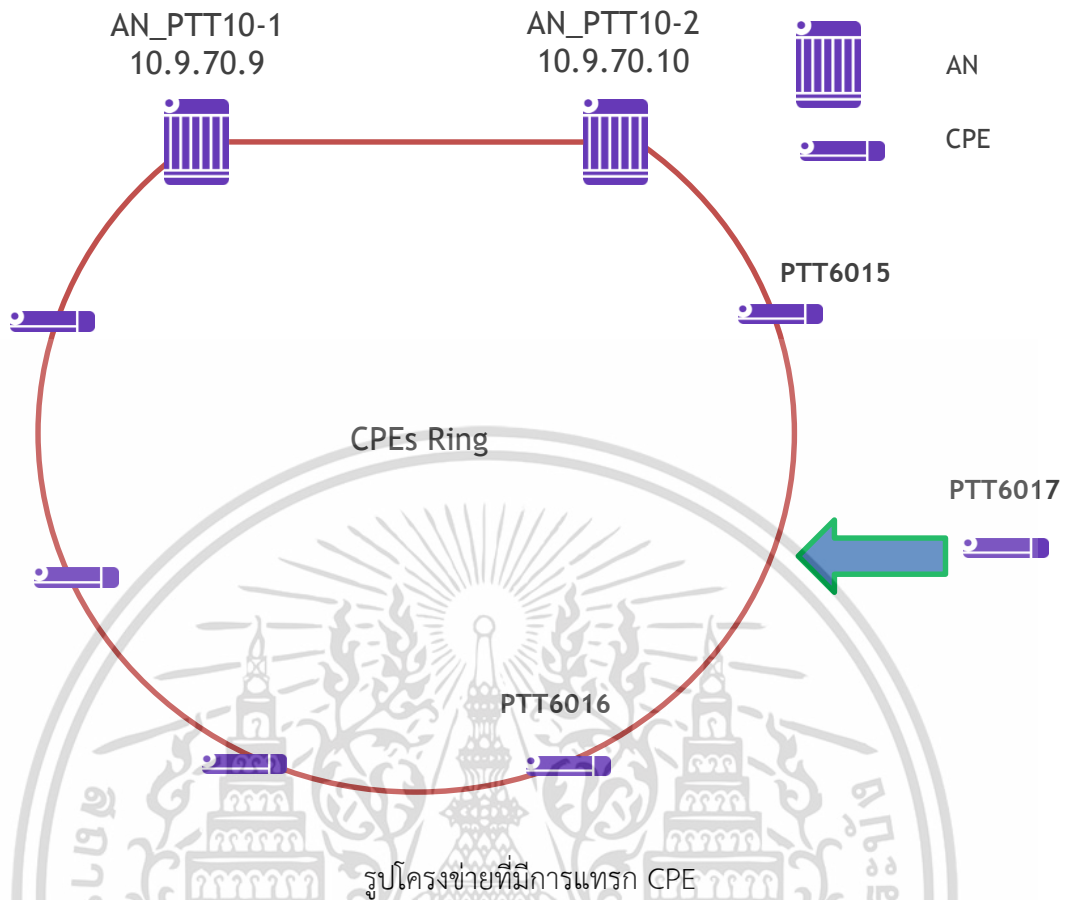
28. VLAN ที่มีในระบบสามารถให้ IP กลุ่มไหนผ่านได้บ้าง

ก. 10.0.0.0/29

ข. 10.0.0.0/30

ค. 10.0.0.0/32

ง. ถูกทุกข้อ



29. 1. ใช้คำสั่ง `show router isis adjacency` เพื่อให้ทราบว่าจะระหว่าง PTT6015 กับ PTT6016 กำลังสื่อสารกันอยู่
2. ใช้คำสั่ง `show system lldp neighbor` เพื่อให้ทราบว่าแสงสัญญาณที่ได้รับนั้นเป็น PTT6015 กับ PTT6016

คำถาม จากรูปแสดงโครงข่ายที่มีการแทรก CPE ด้านบน จงเลือกขั้นตอนที่ถูกต้องในการเช็คโครงข่ายก่อนการนำ CPE 7210SAS-M เข้ามาแทรก เพื่อไม่ให้เกิดระบบการสื่อสารข้อมูลล้มเหลว

- ก. ข้อ 1 ถูก
- ข. ข้อ 2 ถูก
- ค. ข้อ 1 และข้อ 2 ถูก
- ง. ถูกทุกข้อ
30. จากรูปโครงข่าย CPE จะเช็คได้อย่างไรว่า อุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ใน AN-AGN เดียวกัน
- ก. ใช้คำสั่ง `ping` ไปที่ AN-AGN (`ping 10.9.70.9`)
- ข. ใช้คำสั่ง `show router mpls lsp`
- ค. เช็คโดยการ telnet เข้าไปที่ไซต์ข้างเคียง
- ง. เช็คโดยการใช้คำสั่ง `show system lldp neighbor`

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1	1	1	1	1	1	1	1
27	26	25	24	23	22	21	20
128	64	32	16	8	4	2	1
128	192	224	240	248	252	254	255

31. จงหาค่าของไอพีที่มี subnet mask เป็น /30 ที่นำไอพีมาใช้งาน

ก. 192 ไอพี

ข. 240 ไอพี

ค. 252 ไอพี

ง. 254 ไอพี

32. การนับจำนวนไอพีที่ได้มา คือ Passive และ Active จะต้องห่างกันอย่างน้อยกี่ไอพี

ก. 2 ไอพี

ข. 4 ไอพี

ค. 6 ไอพี

ง. 8 ไอพี

33. การ telnet เข้าไปที่อื่นนั้น สิ่งที่ต้องเตรียมมีอะไรบ้าง

ก. ไอพี system /32 ของ AGN AN และ Switch

ข. ไอพี WAN /30 ของ AGN AN และ Switch

ค. ไอพี node B /29 ของ AGN AN และ Switch

ง. ไอพี system ของ Switch

34. การตั้งค่าสวิตช์เพื่อให้ใช้งานได้หลายพอร์ต สิ่งที่แตกต่างกันคืออะไรจึงจะตั้งค่าสวิตช์พอร์ตอื่นได้

ก. ชื่อของ interface ที่สร้าง คือ interface "To_nb_BKF7425_L_vlan3334" create

ข. ชื่อของ SAP คือ sap 1/1/17:3334 create

ค. ข้อ 1 และข้อ 2 ถูก

ง. ไม่มีข้อใดถูก

35. เมื่อจะเช็คจากการนำข้อมูลลงไป Script และจะเช็คจากอะไรได้บ้าง

ก. ชื่ออินเตอร์เฟซอัปลิงค์ และอินเตอร์เฟซของโหนดบี

ข. ชื่ออินเตอร์เฟซอัปลิงค์ และเดสคริปชัน (Description)

ค. ชื่ออินเตอร์เฟซอัปลิงค์ และเร็ก (lag number)

ง. ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

36. เมื่อมีการเกิด alarms ขึ้นกับสวิตช์ที่กำลังทำงานอยู่ เราจะมีการตรวจสอบด้วยคำสั่งอะไร

- ก. show router interface
- ข. show system lldp neighbor

ค. show system alarms

- ง. show router interface “system”

37. เมื่อต้องการทราบว่าวันที่มีการปิดเครื่องของสวิตช์ล่าสุดวันไหน (Time of last boot) เราจะมี การตรวจสอบด้วยคำสั่งอะไร

- ก. show time
- ข. show system alarms

ค. show card detail

- ง. show chassis

38. เมื่อต้องการแสดงไอพีของอินเตอร์เฟซที่เราต้องการอยากรู้เท่านั้น ต้องใช้คำสั่งอะไร

- ก. show router interface

ข. show router interface “ใส่อินเตอร์เฟซที่เราต้องการ”

- ค. show router mpls “ใส่อินเตอร์เฟซที่เราต้องการ” lsp path detail
- ง. show router mpls lsp path detail

39. เมื่อ Description ของพอร์ตที่ถูกตั้งค่าขึ้นมาผิด มีลำดับขั้นตอนการแก้ไขอย่างไร

- ก. configure port “xxx” =>enter
no port “xxx” =>enter
- ข. no description port “xxx” =>enter
- ค. configure port “xxx” shutdown=>enter
- ง. configure port “xxx”=>enter
description “new description”=>enter

40. การใช้คำสั่งแก้ไข IP อินเตอร์เฟซของโหนดบีมีขั้นตอนอย่างไร

- ก. configure service=>enter
vprn 520110001=>enter
ใส่อินเตอร์เฟซที่ต้องการแก้ไข IP=>enter
address xx.xx.xx.xx/29
- ข. configure service=>enter
vprn 731010599=>enter
ใส่อินเตอร์เฟซที่ต้องการแก้ไข IP=>enter
address xx.xx.xx.xx/29
- ค. configure router=>enter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

vprn 520110001=>enter

ใส่อินเทอร์เน็ตที่ต้องการแก้ไข IP=>enter

address xx.xx.xx.xx/29

ง. ข้อ ก และ ข ถูก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑.1 คะแนนผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังฝึกอบรม

ประชากร ตัวอย่าง (N=20)	คะแนนรวมความสามารถการทำแบบ ทดสอบระหว่างฝึกอบรม (เต็ม 72 คะแนน)		คะแนนรวมการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์หลังฝึกอบรม (เต็ม 40 คะแนน)	
	$\sum X$	ร้อยละ	$\sum F$	ร้อยละ
1	62	86.11	27	67.50
2	62	86.11	36	90.00
3	63	87.50	30	75.00
4	62	86.11	29	72.50
5	59	81.94	31	77.50
6	56	77.78	36	90.00
7	61	84.72	32	80.00
8	60	83.33	31	77.50
9	52	72.22	32	80.00
10	58	80.56	32	80.00
11	51	70.83	34	85.00
12	56	77.78	32	80.00
13	56	77.78	36	90.00
14	56	77.78	37	92.50
15	55	76.39	33	82.50
16	56	77.78	38	95.00
17	59	81.94	31	77.50
18	56	77.78	36	90.00
19	55	76.39	36	90.00
20	59	81.94	31	77.50
รวม	1154		660	
ร้อยละ	E_1	80.13	E_2	82.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการตั้งค่าสวิตช์โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ใช้สูตร E_1/E_2 (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2552 : 134)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ที่จัดไว้ในหน่วยการเรียนรู้คิดเป็น ร้อยละจากการทำแบบทดสอบความสามารถทางการปฏิบัติระหว่างฝึกอบรม

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์หลังการฝึกอบรม

$\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ได้จากการทำแบบทดสอบ ความสามารถทางการปฏิบัติระหว่างฝึกอบรม

$\sum F$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์หลังการฝึกอบรม

N หมายถึง จำนวนผู้ทำแบบทดสอบทั้งหมด

A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างฝึกอบรม

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังฝึกอบรม

แทนค่าสูตร E_1

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

$$E_1 = \frac{1154}{20} \times 100$$

$$E_1 = 80.13$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แทนค่าสูตร E_2

$$E_2 = \frac{\sum F}{\frac{N}{B}} \times 100$$

$$E_2 = \frac{660}{\frac{20}{40}} \times 100$$

$$E_2 = 82.50$$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายฉัตรชัย เรืองแสน
วัน-เดือน-ปีเกิด	4 กันยายน 2528
สถานที่เกิด	จังหวัดอุบลราชธานี
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 398/82 หมู่บ้านซีดีเซ็นส์ รามอินทรา ซอย พระยาสุเรนทร์ 30 ถนน พระยาสุเรนทร์ แขวงบางชัน เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร 10510
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2548 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาการติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2552 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2559 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	ผู้จัดการโครงการ ด้านระบบโครงข่ายโทรศัพท์ บริษัท แอดวานส์ โซลูชั่น เทเรตติ้ง จำกัด พ.ศ. 2558 – ปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้