

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ
Code Division Multiple Access : CDMA

ปริญญานิพนธ์
ของ
นพดล บุญเกื้อ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา
พฤษภาคม 2549

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ
Code Division Multiple Access : CDMA

บทคัดย่อ
ของ
นพดล บุญเกื้อ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา
พฤษภาคม 2549

นพดล บุญเกื้อ. (2549). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ Code Division Multiple Access : CDMA. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
คณะกรรมการควบคุม : อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา.

ความมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) และทดสอบประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA โดยกำหนดประเด็นในการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมมาจากการสำรวจความต้องการในการฝึกอบรมของพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ซึ่งมีด้วยกันทั้งสิ้น 4 หัวข้อ ได้แก่ 1) การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย 2) โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA 3) การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย และ 4) เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ พนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ได้แก่ แบบทดสอบหลังจากอบรมจบแต่ละบทรวม 4 บท รวม 40 ข้อ แบ่งเป็นบทละ 10 ข้อ และแบบทดสอบภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรมจำนวน 40 ข้อ และแบบสอบถามความคิดเห็นหลังการฝึกอบรม

ผลการวิจัยพบว่าหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพ 86.50/90.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยค่าประสิทธิภาพ (E1) เท่ากับ 86.50 ซึ่งแบ่งเป็นการทดสอบความรู้ ความเข้าใจในขณะฝึกอบรมในแต่ละหน่วยเป็นดังนี้ คือ ในบทที่ 1 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 84.0 ในบทที่ 2 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 87.0 ในบทที่ 3 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 87.0 ในบทที่ 4 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 88.0 ภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม ได้ค่าประสิทธิภาพ (E2) เท่ากับ 90.5 และการศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรหลังการฝึกอบรม พบว่า กลุ่มตัวอย่าง มีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14) สรุปได้ว่าหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ฝึกอบรมพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ให้เป็นผู้มีความรู้ ความเข้าใจดียิ่งขึ้นในเรื่องการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

TRAINING CURRICULUM DEVELOPMENT ON ROUTINE MANAGEMENT
PROCEDURES AT THE WORK BASE STATION UNDER CODE DIVISION MULTIPLE
ACCESS (CDMA) FOR EMPLOYEES OF THE COMMUNICATION AUTHORITY
OF THAILAND PUBLIC COMPANY LIMITED

AN ABSTRACT
BY
NOPPADOL BOONKUER

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Master of Education degree in Industrial Education
At Srinakarinwirot University
May 2006

NOPPADOL BOONKUER. (2006). Training Curriculum Development On Routine Management Procedures At The Work Base Station Under Code Division Multiple Access (CDMA) For Employees Of The Communication Authority Of Thailand Public Company Limited. Master thesis, M.Ed. (Industrial Education) Bangkok : Graduate School, Srinakarinwirot University. Advisor Committee : Dr. Pairust Vongyuttakral, Assist. Prof. Dr. Threraphon Thephassadin Na Ayuthya.

The purposes of this research were to develop a training curriculum on routine management procedures at the work base station under Code Division Multiple Access (CDMA) and test the efficiency of a training curriculum on routine management procedures at the work base station under Code Division Multiple Access (CDMA).

The researcher developed a training curriculum on routine management procedures at the work base station under Code Division Multiple Access (CDMA) by survey for need assessment. There were 4 items for training as 1) checking and management the work base station 2) net work of CDMA 3) coverage area checking for service and 4) the instruments for management the work base station. The sample of the research were 10 employees of the Communication Authority Of Thailand Public Company Limited. The research instrument were the 1) achievement test after finish each unit. There were 40 items for 4 units 2) 40 items with the achievement test after finish the training.

The result reveal that the efficiency of a training curriculum on routine management procedures at the work base station under Code Division Multiple Access (CDMA) for employees of the Communication Authority Of Thailand Public Company Limited were 86.50/90.50 which higher than the efficiency was set up 80/80. The efficiency during the training or E1 was 86.50 which computed from the achievement test after finish in each unit and efficiency of each unit were 84.0 in the unit 1, 87.0 in the unit 2, 87.0 in the unit 3 and 88.0 in unit 4. The effectiveness after finish the training or E2 was 90.50 which higher than the efficiency was set up 80/80. The curriculum's opinion after finished the training found that the sample had satisfied with high level (mean = 4.14) This curriculum which developed by the researcher have higher efficiency and use it for training the employees of the Communication Authority Of Thailand Public Company Limited for higher knowledge and understanding in the management procedures at the work base station under Code Division Multiple Access (CDMA).

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ
Code Division Multiple Access : CDMA

ของ

นพดล บุญเกื้อ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

วันที่ เดือน พ.ศ. 2549

..... ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์

(อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร)

..... กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุวคันทรกุล)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์โอภาส สุขหวาน)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงของอาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธ ไกร ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ที่ได้กรุณาแนะนำ ดูแลในการศึกษาค้นคว้า แนะนำแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อความ และรูปแบบของปริญญานิพนธ์ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุวคันทรกุล และอาจารย์ โอภาส สุขหวาน กรรมการสอบปากเปล่าที่แต่งตั้งเพิ่ม ให้ความกรุณาชี้แนะที่มีคุณค่าในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์

ขอขอบท่านผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านจากบริษัท กสท.โทรคมนาคม จำกัด(มหาชน) ซึ่งให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะในส่วนเนื้อหาของเนื้อหาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ Code Multiple Access :

CDMA

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คณาจารย์ทุกท่าน และครอบครัว ที่ได้สนับสนุนและเป็นกำลังใจอย่างดีให้แก่ผู้วิจัย

นพดล บุญเกื้อ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1	บทนำ..... 1
	ภูมิหลัง..... 1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย..... 3
	ความสำคัญของการวิจัย..... 3
	ขอบเขตของการวิจัย..... 3
	เนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรม ฯ..... 3
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... 3
	ตัวแปรที่ศึกษา..... 4
	นิยามศัพท์เฉพาะ..... 4
	กรอบแนวคิดการวิจัย..... 6
	สมมติฐานการวิจัย..... 6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 7
	การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของ
	โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA..... 8
	การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม..... 8
	กระบวนการฝึกอบรมและการฝึกอบรม..... 11
	ความหมายของการฝึกอบรม..... 11
	วัตถุประสงค์ในการฝึกอบรม..... 13
	ความสำคัญของการฝึกอบรม..... 15
	ประเภทของหลักสูตรฝึกอบรม..... 15
	ทฤษฎีพื้นฐานของการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม..... 16
	แนวคิดและรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์..... 16
	แนวคิดและรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของทาบา..... 18
	ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนของบลูมในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม..... 20
	การประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรม..... 22
	ความหมายของการประเมินผลโครงการ..... 22
	วัตถุประสงค์ในการประเมินโครงการฝึกอบรม..... 23
	กระบวนการในการประเมินผลโครงการฝึกอบรม..... 23
	การประเมินผลโครงการ..... 24

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2 (ต่อ)	เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล.....	29
	ข้อเสนอแนะในการประเมินโครงการฝึกอบรม.....	31
	ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม.....	31
	ความหมายของเกณฑ์มาตรฐาน	31
	การหาประสิทธิภาพการฝึกอบรม.....	34
	การสื่อสารแห่งประเทศไทย	
	ประวัติและวิวัฒนาการ “การสื่อสารแห่งประเทศไทย”.....	36
	การสื่อสารแห่งประเทศไทย.....	38
	บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน).....	39
	โครงสร้างสถานีเครือข่ายระบบ CDMA.....	43
	โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA.....	43
	การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย.....	50
	เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย.....	51
	การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย.....	52
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	55
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	66
	ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจหาความต้องการในการฝึกอบรม.....	66
	การศึกษาความต้องการในการฝึกอบรม.....	66
	วัตถุประสงค์ในการศึกษา.....	66
	ประชากรที่ใช้ในการศึกษา.....	66
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการตรวจสอบเครื่องมือ.....	67
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	68
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
	ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม.....	69
	การเขียนโครงร่างหลักสูตรฝึกอบรม.....	69
	การตรวจสอบโครงร่างหลักสูตรฝึกอบรม.....	70
	เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ.....	71
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	72
	การสร้างแบบทดสอบ.....	73

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3 (ต่อ)	ขั้นตอนที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม.....	77
	แบบแผนการทดลอง.....	77
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	78
	วิธีดำเนินการทดลอง.....	78
	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองใช้หลักสูตร.....	78
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	82
	การสำรวจความต้องการในการฝึกอบรม.....	82
	การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่าย.....	85
	การประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรฝึกอบรม.....	86
5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	92
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	92
	สมมติฐานการวิจัย.....	92
	วิธีดำเนินการวิจัย.....	92
	สรุปผลการวิจัย.....	93
	การอภิปรายผล.....	95
	ข้อเสนอแนะ.....	97
	ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์.....	97
	ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป.....	97
	บรรณานุกรม.....	98

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การบำรุงรักษาสถานีเครือข่าย (Routine Maintenance).....	54
2 จำนวนและร้อยละของประชากรเกี่ยวกับเพศ อายุ วุฒิการศึกษา ประสบการณ์การทำงานด้านโทรศัพท์เคลื่อนที่ และตำแหน่งงาน.....	83
3 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับความต้องการในการฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงาน สถานีเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA ..	84
4 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น ความยากง่ายของแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจ เรื่องขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ใน ขณะฝึกอบรมในบทที่ 1-4 และภายหลังเสร็จสิ้นฝึกอบรมในขั้นตอนการ Try out.....	87
5 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และระดับความรู้ความเข้าใจ ในหลักสูตรฝึกอบรมบทที่ 1 เรื่องการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย.....	88
6 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และระดับความรู้ความเข้าใจ ในหลักสูตรฝึกอบรมบทที่ 2 เรื่องโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA.....	88
7 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และระดับความรู้ความเข้าใจ ในหลักสูตรฝึกอบรมบทที่ 3 เรื่องการตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย.....	89
8 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และระดับความรู้ความเข้าใจ ในหลักสูตรฝึกอบรมบทที่ 4 เรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย.....	89
9 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และระดับความรู้ความเข้าใจ ตามหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ค่าประสิทธิภาพในขณะที่ฝึกอบรมจบในแต่ละหน่วย (E1) และค่าประสิทธิภาพภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม (E2).....	90
10 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม.....	91

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม.....	13
2 รูปแบบกระบวนการพัฒนาหลักสูตรตามแนวความคิดของไทเลอร์.....	17
3 รูปแบบกระบวนการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของทาบา.....	19
4 โครงสร้างองค์กรของ บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน).....	42
5 แสดงขั้นตอนการสร้างหลักสูตรฝึกอบรม.....	76

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

กิจการโทรคมนาคมนับว่ามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เนื่องจากได้เอื้อให้นักธุรกิจสามารถติดต่อทำธุรกรรมการค้าได้โดยสะดวก จากกระแสผลักดันการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในด้านนี้ผนวกกับกระแสความต้องการของผู้บริโภค ทำให้หลายประเทศในโลกจำเป็นต้องก้าวไปสู่หนทางแห่งการปฏิรูปกิจการสื่อสาร ไม่ว่าจะเป็นระบบกฎหมาย โครงสร้างการตลาด การบริหาร และการกำกับดูแล เพื่อสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทั้งปริมาณการใช้ (กระทรวงการคลัง. 2545 :1)

การสื่อสารแห่งประเทศไทยได้ดำเนินการแปลงสภาพจากการสื่อสารแห่งประเทศไทย เป็นบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) และบริษัทไปรษณีย์ไทย จำกัด สอดคล้องกับ แผนแม่บทการปฏิรูปรัฐวิสาหกิจที่คณะรัฐมนตรีได้อนุมัติเมื่อวันที่ 1 กันยายน 2541 โดยบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) มีวิสัยทัศน์ที่จะเป็นหนึ่งด้วยคุณภาพบริการโทรคมนาคม มาตรฐานโลก โดยมุ่งเน้นตอบสนองความต้องการและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าเป็นสำคัญ (กระทรวงการคลัง. 2545 : 2) ภายหลังจากการแปรรูปรัฐวิสาหกิจของการสื่อสารแห่งประเทศไทย โดยแยกกิจการโทรคมนาคมและกิจการไปรษณีย์ออกจากกันเป็นโครงสร้างที่ชัดเจนนั้น ได้มีการโอนย้ายพนักงานของการสื่อสารแห่งประเทศไทยเข้าไปสังกัดยังสองบริษัทที่ตั้งขึ้นใหม่เหล่านี้ โดยให้พนักงานต่อเนื่องตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการสื่อสารแห่งประเทศไทยโดยไม่มีการให้พนักงานออกจากงานหรือรับพนักงานใหม่ (การสื่อสารแห่งประเทศไทย. 2541 : C-H)

ในส่วนโครงสร้างของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ฝ่ายปฏิบัติการจะรับโอนย้ายพนักงานเดิมของการสื่อสารแห่งประเทศไทยเข้ามาเป็นพนักงานประจำของบริษัท โดยมีการปรับเปลี่ยนภาระงานและมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้พนักงานฝ่ายต่างๆ ทำให้พนักงานต้องมีการปรับตัวในองค์กรใหม่และต้องเรียนรู้ที่จะรับผิดชอบกับภาระงานใหม่ที่ได้รับมอบหมายด้วย สำหรับกิจการโทรคมนาคมในปัจจุบันซึ่งดูแลโดยบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) สังกัดกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารนั้น ปัจจุบันทางบริษัทได้มีการปรับปรุงระบบโทรคมนาคมเพื่อการสื่อสารที่ทันสมัยใหม่โดยนาระบบดิจิทัล คือระบบ Code Division Multiple Access : CDMA เข้ามาใช้แทนระบบสื่อสารเดิมคือ ระบบ

แอนาล็อก ที่เรียกว่าระบบ Advanced Mobile Phone Services : AMPS โดยเปลี่ยนมาใช้ระบบดิจิทัลมากขึ้น ด้วยเหตุผลที่สำคัญคือ ระบบดิจิทัลสามารถรับส่งข้อมูลได้รวดเร็วรองรับการให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพ ให้คุณภาพของระบบสัญญาณที่ดีกว่าและปลอดภัยจากการดักฟัง ทำให้การสนทนาของผู้ใช้บริการมีความเป็นส่วนตัวมากขึ้น (ลัญจกร วุฒิสัทกุล กิจ. 2542 : 3)

คณะกรรมการบริหารบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ได้มีการจัดตั้งฝ่ายประสานงานร่วมกิจการของระบบ Code Division Multiple Access : CDMA ขึ้นมาใหม่ โดยฝ่ายบริหารได้ให้ความสำคัญกับฝ่ายนี้เพื่อรองรับระบบมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบใหม่ที่มีการพัฒนาต่อเนื่องจากระบบ AMPS และเพื่อให้ระบบโทรคมนาคมของประเทศไทยมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยพนักงานที่ปฏิบัติงานในฝ่ายนี้ได้ถูกโอนย้ายมาจากการสื่อสารแห่งประเทศไทย ความรู้ความสามารถเดิมของพนักงานส่วนใหญ่จะเป็นการดูแลระบบแอนาล็อก หรือ AMPS พนักงานที่มีความรู้ในระบบ CDMA ยังมีจำนวนน้อยอยู่ พนักงานที่มีความรู้ความสามารถด้านนี้เมื่อมีการโอนย้ายเพื่อการปฏิบัติงาน บางคนไม่เลือกที่จะอยู่ในฝ่ายประสานงานร่วมกิจการ CDMA ในส่วนกลางแต่กลับโอนย้ายกลับภูมิลำเนาไปประจำสถานีฐานในต่างจังหวัดบ้าง และโอนย้ายไปสังกัดหน่วยงานอื่น ทำให้พนักงานในส่วนกลางที่ปฏิบัติงานในฝ่ายประสานงานร่วมกิจการ CDMA ขาดความมั่นใจในการทำงาน ขาดความรู้และทักษะในการดูแลระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ใหม่ระบบนี้ ดังนั้น ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นพนักงานในสังกัดบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) จึงเห็นว่าการมีการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานระบบสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA สำหรับพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) เพื่อให้พนักงานที่โอนย้ายเข้ามาประจำรับผิดชอบในการดูแลระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA มีความเชื่อมั่นในการปฏิบัติงาน ผู้วิจัยเชื่อว่าการฝึกอบรมเป็นวิธีการหนึ่งในการพัฒนาศักยภาพของทรัพยากรมนุษย์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และการพัฒนาทรัพยากรบุคคลนับว่าเป็นภารกิจที่มีความสำคัญอย่างยิ่งของทุกหน่วยงานที่จะต้องมีเพื่อให้มีการพัฒนาบุคลากรที่มีคุณภาพในการปฏิบัติงานขององค์กรนั้นๆ เพราะการมีกำลังแรงงานที่มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงาน ย่อมจะนำมาสู่การประสบความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรมต่าง ๆ และยังมีทรัพยากรที่มีคุณภาพมากเท่าไร ก็ย่อมที่จะส่งผลดีต่อพนักงานตัวองค์กรธุรกิจอุตสาหกรรม และประเทศชาติตามลำดับ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์จึงเป็นเป้าหมายที่สำคัญที่นำมาสู่การพัฒนาประเทศ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงาน เพื่อที่จะพัฒนาประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานอย่างมีคุณภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

ความสำคัญของการวิจัย

ผลของการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) เพื่อให้มีความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA และยังเป็นการเสริมศักยภาพของการทำงานของพนักงานด้วย นอกจากนี้ฝ่ายบริหารของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) สามารถนำเอาหลักสูตรฝึกอบรมนี้ไปพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดคุณภาพหรือประสิทธิภาพสูงสุดในการปฏิบัติงานของพนักงานต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. เนื้อหาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ประกอบด้วย
 - 1.1 โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA
 - 1.2 การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย
 - 1.3 การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย
 - 1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ พนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่ย้ายเข้ามาประจำในส่วนประสานงาน CDMA ที่ยังไม่มีพื้นฐานของการซ่อมบำรุงสถานีเครือข่ายระบบ CDMA มีจำนวน 36 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ พนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่ย้ายเข้ามาประจำในส่วนประสานงาน CDMA ที่ยังไม่มีพื้นฐานของการซ่อมบำรุงสถานีเครือข่ายระบบ CDMA จำนวน 10 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของ โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ของพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด(มหาชน) โดยการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิผลของหลักสูตรฝึกอบรมด้วย เกณฑ์กำหนด 80/80 (Espich and William. 1967 : 135, ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 ; คำนิ่ง ภูมิปัญญา. ม.ป.ป. ; ปรัชญา ใจสะอาด. 2522) ซึ่งวัดหลังจากจบบทเรียนในแต่ละบท และหลังจบหลักสูตรการฝึกอบรม

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

4.1 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม หมายถึง หน่วยการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เข้ารับการอบรมได้เกิดความรู้ ทักษะ อันจะมีผลให้เกิดการเรียนรู้หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม

4.2 หลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบ CDMA หมายถึง หลักสูตรฝึกอบรมสำหรับอบรมพนักงานที่ย้ายเข้ามาประจำในส่วนประสานงาน CDMA ที่ยังไม่มีพื้นฐานของการซ่อมบำรุงสถานีเครือข่ายระบบ CDMA ของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ประกอบด้วยภาคความรู้และทักษะปฏิบัติงาน เนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรมครั้งนี้ประกอบไปด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งในเนื้อหาจะประกอบด้วยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เอกสารประกอบการอบรม รวมถึงการใช้สื่อการสอน(โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประกอบคำบรรยาย) แบบทดสอบหลังจบบทเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังจบการฝึกอบรม โดยใช้ระยะเวลาในการฝึกอบรมจำนวน 2 วัน

4.2.1 บทที่ 1 โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA หมายถึง จัดเนื้อหาการอบรมในด้านความรู้และทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA และการใช้อุปกรณ์หลักและอุปกรณ์เสริมที่เกี่ยวข้องในการให้บริการ

**4.2.2 บทที่ 2 การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานี
เครือข่าย** หมายถึง การจัดเนื้อหาการอบรมในด้านความรู้และทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับขั้นตอน
ของการทดสอบพื้นที่ให้บริการของสถานีเครือข่าย วิธีการทดสอบ เป็นต้น

4.2.3 บทที่ 3 การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย หมายถึง
การจัดเนื้อหาการอบรมในด้านความรู้และทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับขั้นตอนการตรวจสอบขณะที่
สถานีเครือข่ายกำลังให้บริการและการดูแลซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย

**4.2.4 บทที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานี
เครือข่าย** หมายถึง การจัดเนื้อหาการอบรมในด้านความรู้และทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับขั้นตอนการ
เลือกใช้อุปกรณ์ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย

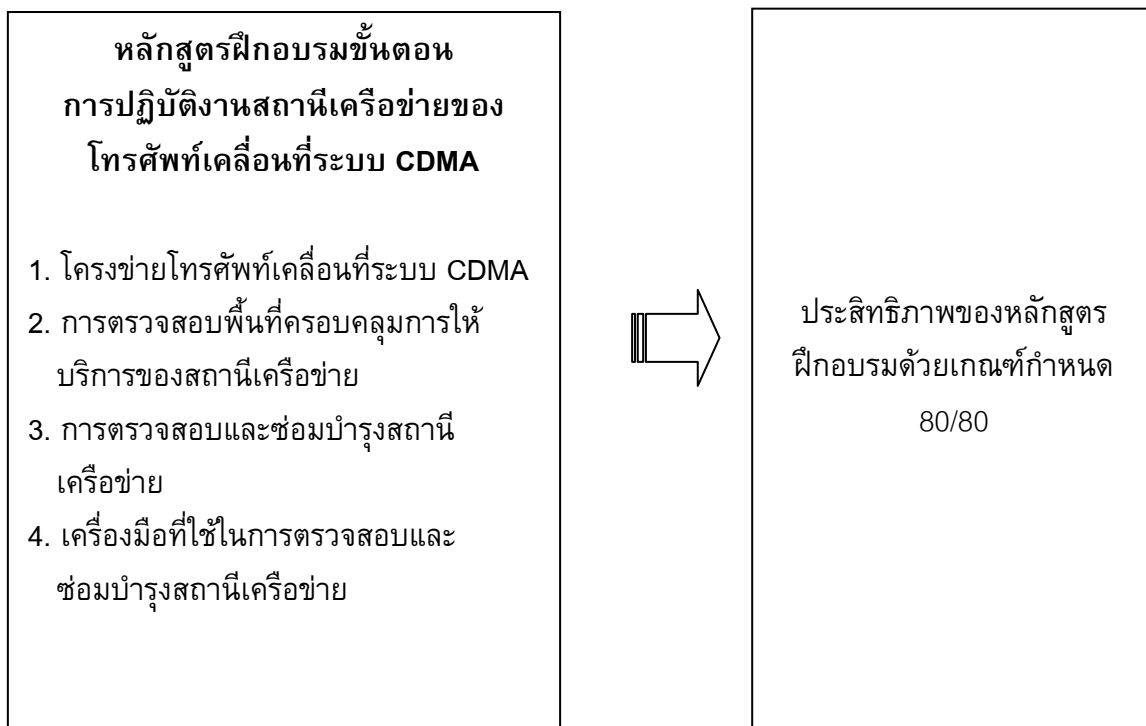
4.3 ประสิทธิภาพของการฝึกอบรม หมายถึง คุณภาพของหลักสูตรฝึกอบรม
ที่วัดจากค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งหมด จากการทำแบบทดสอบหลังจบ
บทเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการฝึกอบรม

4.4 เกณฑ์กำหนด 80/80 หมายถึง ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยในภาคทฤษฎีของ
หลักสูตรฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างและกำหนดขึ้น โดยศึกษามาจากข้อมูล เอกสารงานวิจัยที่
เกี่ยวข้อง ดังนี้

4.4.1 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบ
หลังจบบทเรียนในแต่ละหัวข้อ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบ

4.4.2 80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบ
ภายหลังการฝึกอบรมเสร็จสิ้น คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบ

กรอบแนวคิดการวิจัย



สมมติฐานการวิจัย

หลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

1. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

1.1 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม

1.2 กระบวนการฝึกอบรมและการฝึกอบรม

1.2.1 ความหมายของการฝึกอบรม

1.2.2 วัตถุประสงค์ในการฝึกอบรม

1.2.3 ความสำคัญของการฝึกอบรม

1.2.4 ประเภทของหลักสูตรฝึกอบรม

1.3 ทฤษฎีพื้นฐานของการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม

1.3.1 แนวคิดและรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์

1.3.2 แนวคิดและรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของทาบา

1.4 ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนของบลูมในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม

1.5 การประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรม

1.5.1 ความหมายของการประเมินผลโครงการ

1.5.2 วัตถุประสงค์ในการประเมินโครงการฝึกอบรม

1.5.3 กระบวนการในการประเมินผลโครงการฝึกอบรม

1.5.4 การประเมินผลโครงการ

1.5.5 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล

1.5.6 ข้อเสนอแนะในการประเมินโครงการฝึกอบรม

1.6 ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม

1.6.1 ความหมายของเกณฑ์มาตรฐาน

1.6.2 การหาประสิทธิภาพการฝึกอบรม

2. การสื่อสารแห่งประเทศไทย

2.1 ประวัติและวิวัฒนาการ “การสื่อสารแห่งประเทศไทย”

2.2 การสื่อสารแห่งประเทศไทย

- 2.3 บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)
2. โครงสร้างโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA
 - 3.1 โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA
 - 3.2 การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย
 - 3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย
 - 3.4 การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

1.1 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2537 : 58) กล่าวถึงขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมไว้ ดังนี้

1.1.1 การวิเคราะห์งานที่จำเป็นที่จะต้องรู้ (Learning Task Analysis)

การวิเคราะห์งานที่จำเป็นที่จะต้องรู้ เป็นภารกิจที่สำคัญของการสร้างหลักสูตร ผลของการวิเคราะห์งานจะบอกกรอบแนวคิดของหลักสูตรว่า เนื้อหาที่จำเป็นเหมาะสมกับความต้องการฝึกอบรมคืออะไร เนื้อหาหลักสูตรจะประกอบด้วยสิ่งใด ผู้สร้างหลักสูตรจะต้องเริ่มจากการประเมินความต้องการในการฝึกอบรมด้วยวิธีการนำข้อมูลความจำเป็นในการฝึกอบรมมาศึกษาสภาพการทำงานของกลุ่มผู้ควบคุม สอบถาม สัมภาษณ์ สัมมนา หรือการประชุมอย่างใดอย่างหนึ่ง ประเด็นที่ต้องวิเคราะห์ให้ได้ คือ

1. ปัญหาที่ต้องการให้มีการฝึกอบรมคืออะไร
2. เหตุของปัญหาที่ต้องการแก้ไขด้วยการฝึกอบรม
3. ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่องาน และหน่วยงาน

จากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาดังกล่าวข้างต้น จะต้องนำมาวิเคราะห์และพิจารณาประมวลสรุปให้ตรงกับสาระที่ระบุความจำเป็นที่ต้องการฝึกอบรม แล้วนำมาแจกแจงเป็นงานในรายละเอียด เพื่อให้สามารถกำหนดขอบเขตของหลักสูตรได้ชัดเจน ซึ่งขั้นตอนของการวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. แจกแจงปัญหาความต้องการการฝึกอบรมได้ชัดเจนว่า ปัญหาหรือประเด็นที่ต้องการให้ฝึกอบรมคืออะไร

2. แจกแจงงาน และเนื้อหาความรู้ที่จะต้องจัดฝึกอบรมทั้งหมด โดยแจงเป็นหัวข้อรายละเอียดตามหลักการและทฤษฎี

3. วิเคราะห์ความสามารถของผู้เข้าอบรมตามงานและเนื้อหาความรู้ที่แจ้งไว้ว่ารู้อะไรบ้าง และยังไม่รู้อะไรบ้าง

4. กำหนดความต้องการจริง ตัดเนื้อหาที่ไม่จำเป็นออก ในการกำหนดเนื้อหาในหลักสูตรนั้น ส่วนแรกเป็นเนื้อหาแกนที่จำเป็นต้องรู้ ส่วนที่ 2 เป็นเนื้อหาที่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่มีความเกี่ยวเนื่องกับเรื่องที่เข้าอบรม เป็นต้น

1.1.2 การกำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตร

จุดประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรมประกอบด้วย จุดประสงค์เกี่ยวกับความรู้ ทักษะ และเจตคติ จุดประสงค์ต้องจำเพาะเจาะจงมากกว่าหลักสูตรทั่วไป จุดประสงค์ควรเป็นรูปธรรมที่มีความเป็นไปได้ เพราะจุดประสงค์เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดอะไร โดยแสดงออกมาในรูปของพฤติกรรม การกำหนดจุดประสงค์ต้องพิจารณาจากปัญหา และความจำเป็นในการฝึกอบรมที่เป็นแนวโน้มของงาน เป็นความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาคน ในขณะเดียวกันเป็นความจำเป็นขององค์กรและผู้เข้าอบรมว่าต้องการผลลัพธ์อะไรบ้าง จากนั้นให้นำข้อมูลที่ได้ในการพิจารณานี้มาเป็นแนวทางในการกำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตร จุดประสงค์ของแต่ละหน่วยวิชาตามลำดับ

1.1.3 การเลือกเนื้อหาสาระวิชา

เนื้อหาวิชาที่ควรเลือกมาใช้เป็นหลักสูตรฝึกอบรม ต้องมีลักษณะดังนี้

1. สมองตอบจุดประสงค์และความต้องการการฝึกอบรมที่กำหนดไว้
2. เนื้อหาสาระมีแนวคิด หลักการ ที่เป็นประโยชน์แก่ผู้ได้รับการอบรมตามวัตถุประสงค์หลักสูตร
3. เนื้อหาสาระวิชาที่กำหนดจะต้องประสานอย่างสอดคล้องกับธรรมชาติของเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ในหลักสูตร และเสริมกันเพื่อให้หลักสูตรมีความลึก กว้าง สามารถทำให้ผู้เข้าอบรมบรรลุจุดประสงค์ของการอบรมได้
4. เนื้อหาสาระวิชาที่ให้จะต้องสามารถให้ทิศทางที่จะนำไปสู่การศึกษาค้นคว้าความรู้เพื่อเพิ่มเติม กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ตามหลักการเรียนรู้ของผู้ใหญ่
5. แสดงความแตกต่างที่ลุ่มลึกกว่าประสบการณ์ และข้อความที่ผู้เข้าอบรมมีมาก่อน มีคุณค่าต่อการเรียนรู้และฝึกอบรม

การได้มาซึ่งเนื้อหาวิชานั้น อาจเกิดจากประสบการณ์ของผู้จัดฝึกอบรมหรือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีประสบการณ์อื่น ๆ ข้อมูลจากผู้รู้ หรือแม้แต่การไปสังเกตการณ์ก็สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางประกอบการเลือกเนื้อหาวิชาได้

1.1.4 การเลือกรูปแบบการฝึกอบรม

การเลือกรูปแบบของการฝึกอบรมควรใช้หลักการดังต่อไปนี้

1. พิจารณานโยบายและจุดประสงค์ทั้งหมดขององค์การหรือหน่วยงานที่ต้องการให้จัดฝึกอบรม

2. พิจารณาประโยชน์ของการฝึกอบรมที่จะมีต่อผู้เข้าอบรม

3. ศึกษาคุณสมบัติของคนที่เข้าฝึกอบรม ปัญหาและพฤติกรรม

4. วิเคราะห์ทรัพยากรบุคคล และวัสดุอุปกรณ์ที่องค์การนั้นมีอยู่ และเกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม

5. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ต้องเป็นระบบประชาธิปไตย และการได้มีส่วนร่วมของผู้นำฝึกอบรม

6. การดำเนินการฝึกอบรมต้องยืดหยุ่นได้

7. เลือกกรรมวิธีการต่าง ๆ มาใช้ และปรับให้บรรลุจุดประสงค์ที่ต้องการให้มากที่สุด

8. จัดให้มีการประเมินผลการฝึกอบรมทุกระยะ

ดังนั้น รูปแบบของการฝึกอบรมที่ได้ประโยชน์และตรงต่อเป้าหมายของโครงการฝึกอบรมจึงต้องประกอบไปด้วย ความตรงกับจุดประสงค์ที่จำเป็นของการฝึกอบรม ตรงกับลักษณะและงานของผู้เข้ารับการอบรม ให้ความมั่นใจแก่ผู้เข้าอบรมว่า เมื่อผ่านการอบรมแล้วสามารถเรียนรู้และนำไปใช้ได้จริง เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา รูปแบบของหลักสูตรมีการกำหนดไว้ชัดเจน

1.1.5 การจัดประสบการณ์การเรียนรู้

วิธีการฝึกอบรม เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในหลักสูตรฝึกอบรม ที่เน้นถึงบทบาทของนักฝึกอบรมหรือวิทยากร และผู้เข้ารับการฝึกอบรม การจัดการเรียนการสอน การสื่ออุปกรณ์ และการดำเนินกิจกรรมการฝึกอบรมแต่ละวัน ที่จะนำไปสู่ความสำเร็จของการฝึกอบรมตามจุดประสงค์ของหลักสูตร

1. การเลือกวิธีการจัดการเรียนการสอน การเลือกวิธีสอนจะเป็นแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการฝึกอบรม วิทยากร เนื้อหาวิชา และลักษณะของผู้เข้ารับการอบรม

2. การเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับผู้เข้าอบรม กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นจะต้องจูงใจ เสริมสร้างการเรียนรู้ ความคิด และการแสดงออกที่สามารถช่วยให้ผู้เข้ารับการอบรมเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับการประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ใหม่ ในระดับที่สามารถสร้างความกระจำชัดให้กับผู้เข้าอบรม

3. สื่อการเรียนการสอน จะต้องเลือกให้ตามความเหมาะสม ซึ่งรวมทั้งสถานที่ศึกษาดูงานที่ต้องกำหนดให้กับผู้เข้าอบรม

1.1.6 การประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินผลการเรียนรู้ มี 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 เป็นการประเมินผลความรู้ความสามารถทั่วไปก่อนฝึกอบรม

ระยะที่ 2 เป็นการประเมินผลระหว่างการฝึกอบรม

ระยะที่ 3 เป็นการประเมินผลเพื่อการติดตามภายหลังการอบรมเสร็จสิ้น

แล้ว ทั้งนี้ เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าผู้ผ่านการอบรมมีความสามารถตามจุดประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรมมากหรือน้อย และควรมีวิธีการปรับปรุงแก้ไขอย่างไร เป็นต้น

1.2 กระบวนการฝึกอบรม

การฝึกอบรมเป็นกระบวนการที่จะต้องมีการดำเนินงานตามลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนจบ ในแต่ละขั้นตอนมีความสำคัญ การฝึกอบรมจะพิจารณาถึงปัจจัยนำเข้า (Input) การดำเนินงานที่มีกระบวนการ (Process) มีผลผลิต (Output) และมีข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) อย่างต่อเนื่อง การฝึกอบรมที่ดีจะต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานที่สำคัญ 3 ประการ คือ มนุษย์มีความแตกต่างกัน การฝึกอบรมจึงเป็นไปตามความต้องการของผู้เข้าฝึกอบรม หลักเล็งการบังคับ มนุษย์ทุกคนมีความสามารถและศักยภาพอยู่ในตัวเอง ในการฝึกอบรมจะต้องหาทางเร้าให้ผู้เข้าฝึกอบรมได้แสดงความสามารถของตนเอง และโดยธรรมชาติมนุษย์มีความต้องการในการพัฒนาตนเองอยู่แล้ว การฝึกอบรมจึงเป็นการช่วยให้บุคคลได้พัฒนาตนเองในแนวทางที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์การ การฝึกอบรมจึงต้องทำอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ ดังนั้น ขั้นตอนในกระบวนการฝึกอบรมสรุปได้ดังต่อไปนี้ (วิน เชื้อโพธิ์หัก. 2537 : 24-34 ; กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2537 : 35-37)

1. การหาความจำเป็นในการฝึกอบรม
2. การสร้างหลักสูตร ประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์ การเลือกเนื้อหา การจัดลำดับเนื้อหา และการกำหนดการฝึกอบรม
3. การเสริมหลักสูตร ประกอบด้วย การกำหนดและเลือกวิทยากร ผู้เข้ารับ การฝึกอบรม การกำหนดสถานที่ สิ่งอำนวยความสะดวก การกำหนดและจัดหางบประมาณ
4. การดำเนินการฝึกอบรม
5. การประเมินผล และการติดตามผลการฝึกอบรม

1.2.1 ความหมายของการฝึกอบรม

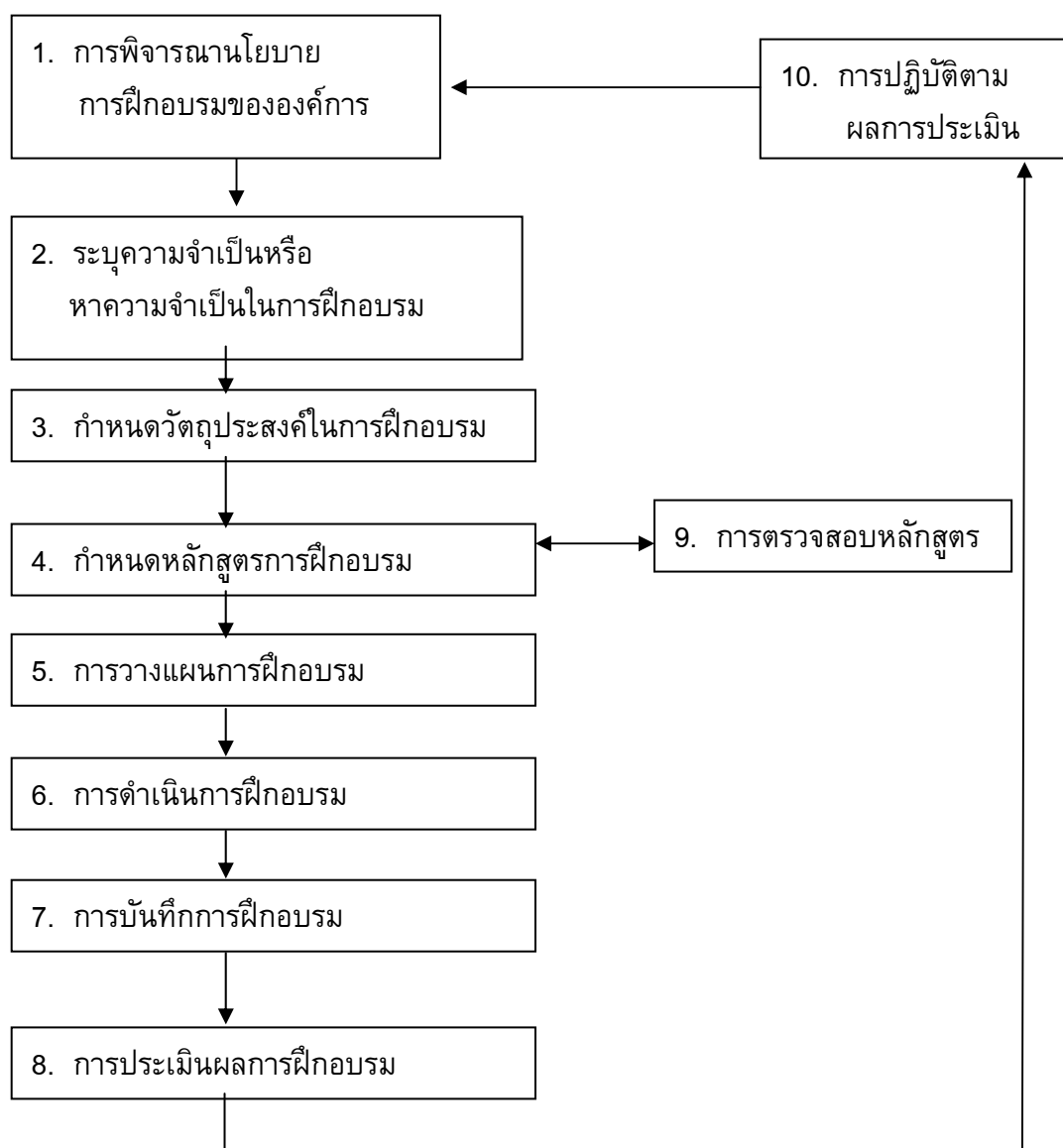
นักวิชาการหลาย ๆ ท่านได้ให้ความหมายของการฝึกอบรมไว้ดังนี้

ชูชัย สมิติไกร (2540 : 5) ได้ให้ความหมายของการฝึกอบรมไว้ว่า การฝึกอบรม คือกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ เพื่อสร้างหรือเพิ่มความรู้ ทักษะ ความสามารถ และเจตคติ อันจะช่วยปรับปรุงให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ธงชัย สันติวงษ์ (2537 : 164) ได้ให้ความหมายของการฝึกอบรมไว้ว่า การฝึกอบรม หมายถึงกระบวนการที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบ เพื่อที่จะหาหนทางให้มีการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมหรือ ทักษะของพนักงานเพื่อที่จะให้สามารถปฏิบัติงานได้ดีขึ้น จึงจะสามารถ นำไปสู่การเพิ่มผลผลิต และก่อให้เกิดผลสำเร็จต่อเป้าหมายขององค์กรต่อไป

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับความหมายของการฝึกอบรมสามารถประมวลสรุป ความหมายของการฝึกอบรมได้ว่า การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการอย่างมีระบบซึ่งมุ่ง หมายถึงที่จะพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ ทักษะ และเจตคติเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ในการทำงานของบุคลากรที่ได้รับการฝึกอบรม การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอาจเป็นความ คล่องแคล่ว กระฉับกระเฉงในการทำงานด้วยมือ การรู้จักเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ เหมาะสมดี ขึ้น การรู้จักใช้ความรู้ทางเทคนิคต่าง ๆ ความสามารถในการแก้ปัญหา และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน นอกจากนี้การฝึกอบรมยังมุ่งหวังที่จะให้บุคลากรที่รับการฝึกอบรมแล้วนำความรู้ แนวคิดใหม่ ๆ และความชำนาญที่ได้รับใหม่ไปใช้ปฏิบัติงานจริง ๆ อย่างชำนาญ เพื่อทำงาน ให้บรรลุความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ขององค์กรหรือหน่วยงานนั้น ๆ

การฝึกอบรมเป็นกระบวนการที่จะต้องกระทำติดต่อกัน จะต้องเป็นผู้บังคับบัญชา ระดับสูงสนับสนุน การฝึกอบรมนั้นต้องการให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน ต้องการให้เกิดความรู้ แนวคิดใหม่ ๆ ความชำนาญ ทักษะและเจตคติที่ดี การฝึกอบรมเป็น การพัฒนาความสามารถของบุคลากรให้สูงขึ้นเป็นการส่งเสริมความก้าวหน้าและสมรรถภาพใน การทำงาน การฝึกอบรมเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ เพราะจะต้องใช้หลักการ ทฤษฎีแนวคิดตาม หลักวิชาที่นำมาฝึกอบรม และผู้ให้การฝึกอบรมซึ่งได้แก่วิทยากรกับเจ้าหน้าที่ที่จะต้องใช้เวลาปะ ต่าง ๆ เพื่อให้การจัดการฝึกอบรมเป็นที่ถูกใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมอันจะทำให้บรรลุ วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม และการฝึกอบรมที่ดีจะต้องตั้งอยู่บนรากฐานที่สำคัญสามประการ คือ มนุษย์มีความแตกต่างกัน การฝึกอบรมที่ดีจึงต้องเป็นไปตามความต้องการของผู้เข้ารับการ ฝึกอบรม พยายามหลีกเลี่ยงการบังคับ ประการสุดท้ายคือ โดยธรรมชาติมนุษย์มีความ ต้องการในการพัฒนาตนเองอยู่แล้ว การฝึกอบรมจึงควรเป็นการช่วยเหลือผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ พัฒนาตนเองไปในแนวทางที่ถูกต้องตรงกับวัตถุประสงค์ขององค์กร (วิน เชื้อโพธิ์หัก. 2537 : 23-24)



ภาพประกอบ 1 วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม

ที่มา: วิน เชื้อโพธิ์หัก. (2537). การพัฒนาบุคลากรและการฝึกอบรม. หน้า 24.

1.2.2 วัตถุประสงค์ในการฝึกอบรม

การฝึกอบรมโดยทั่วไปแล้วจะมีวัตถุประสงค์ 4 อย่าง คือ

1.2.2.1 เพื่อเพิ่มพูนความรู้และแนวคิดใหม่ ๆ วัตถุประสงค์ข้อนี้เน้นให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้ หลักการ ทฤษฎีในเรื่องที่เข้ารับการฝึกอบรม การฝึกอบรมจึงเป็นการบรรยาย อภิปราย สรุปเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับความรู้ นั้น อบรมที่เกี่ยวกับความรู้ แนวคิดหรือทฤษฎีใหม่ ๆ ซึ่งเกิดจากการทดลอง ค้นคว้า วิจัย แล้วนำความรู้ นั้นมาเผยแพร่

ให้ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ทราบเพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับความรู้และแนวคิดใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น

1.2.2.2 เพื่อเพิ่มทักษะและประสบการณ์ในการทำงาน วัตถุประสงค์ข้อนี้เน้นให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้มีความชำนาญ ความคล่องแคล่วในการปฏิบัติงาน การฝึกอบรมจึงเป็นการให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ลงมือปฏิบัติงานโดยใช้เครื่องมือ หรือวัสดุเกือบทุกอย่างเช่นเดียวหรือคล้ายคลึงกับเครื่องมือ หรือวัสดุเกือบทุกอย่างที่ใช้ในองค์การ เช่น การฝึกอบรม การลงบัญชี ก็จะต้องให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ลงมือปฏิบัติการลงบัญชีในขณะที่ฝึกอบรม โดยใช้รูปแบบของบัญชีเช่นเดียวกับบัญชีที่ใช้ในองค์การ เครื่องพิมพ์ดีด เครื่องคอมพิวเตอร์ก็ควรจะเป็นเครื่องเช่นเดียวหรือคล้ายกับที่ใช้ในองค์การ เมื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ฝึกปฏิบัติด้วยเครื่องมือเช่นเดียวกับที่ใช้ในองค์การ เมื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ฝึกปฏิบัติด้วยเครื่องมือเช่นเดียวกับที่ใช้ในองค์การ เขาก็จะมีความชำนาญ คล่องแคล่วในการใช้เครื่องมือเหล่านั้นรู้ปัญหาจะได้ถามไถ่วิทยากรจึงทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีทักษะในการทำงานนั้น

1.2.2.3 เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้เหมาะสม วัตถุประสงค์ข้อนี้เน้นให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมปรับเปลี่ยนความประพฤติหรือพฤติกรรมของตนให้เป็นพฤติกรรมที่ดีเป็นที่ต้องการของสังคม บุคคลจำนวนมากมีความรู้ดี แต่มีนำความรู้มาใช้ในการดำรงชีวิต การกระทำบางอย่างของบุคคลเหล่านั้น มีผลกระทบต่อสังคม เช่น ผู้ขับขี่ยานยนต์ รถจักรยานยนต์ ผู้ขับขี่ยานยนต์ที่มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องหมายจราจร หรือสัญญาณไฟจราจร บุคคลเหล่านี้มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องการจราจรดีแต่มีความประพฤติไม่สอดคล้องกับความรู้ จึงต้องจัดการฝึกอบรมเพื่อโน้มน้าวจิตใจให้ประพฤติให้ถูกต้อง เพื่อจะไม่เกิดภัยอันตรายกับผู้อื่นและเพื่อความสะดวกในการคล่องตัวของการจราจร ดังนั้น การฝึกอบรมเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้เหมาะสมจึงเป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นทางด้านจิตใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ให้ผู้เข้ารับการอบรมเห็นคุณค่าของการประพฤติตามกฎของสังคม

1.2.2.4 เพื่อเปลี่ยนเจตคติให้สอดคล้องกับความต้องการขององค์การ การที่บุคลากรเข้ามาอยู่ในองค์การ บุคลากรจะต้องมีเจตคติตรงกับเจตคติขององค์การ องค์การที่ดีจะต้องมีบุคลากรที่มีความตั้งใจตรงกันในการจัดการองค์การให้บรรลุเป้าหมาย องค์การจึงมีหน้าที่ที่จะต้องปรับเปลี่ยนเจตคติของบุคลากรทุกคนให้มีเจตคติที่ตรงกับองค์การ องค์การธุรกิจมีเป้าหมายบริการสังคมเพื่อหวังค่าตอบแทนสูง องค์การธุรกิจจึงมีเป้าหมายทางการเงิน บุคลากรในองค์การธุรกิจจึงต้องปฏิบัติงานให้ได้ผลผลิตสูงจึงจะนำมาซึ่งเงินที่สูง เมื่อบุคลากรในองค์การเข้าใจเป้าหมายก็ต้องปฏิบัติงานให้ได้ผลผลิตสูงจึงจะตรงกับความต้องการขององค์การ การเปลี่ยนเจตคติให้สอดคล้องกับความต้องการขององค์การจึงเป็นสิ่งสำคัญ การ

ฝึกอบรมเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนเจตคติจึงเป็นการให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เน้นทางด้านจิตใจโดยถือเป้าหมายขององค์การเป็นเกณฑ์

วัตถุประสงค์ในการฝึกอบรมทั้ง 4 ประการที่กล่าวมาเป็นวัตถุประสงค์หลัก ในการฝึกอบรมแต่ละครั้งอาจตั้งวัตถุประสงค์เพียงประการเดียวหรือหลายประการก็ได้ วัตถุประสงค์จะเป็นอย่างไรขึ้นอยู่กับความจำเป็นในการฝึกอบรม (วิน เชื้อโพธิ์หัก. 2537 : 30)

1.2.3 ความสำคัญของการฝึกอบรม

การฝึกอบรมเป็นกระบวนการเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ และความชำนาญ ในการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงาน ตลอดจนเป็นการเปลี่ยนแปลงเจตคติของบุคคลในทางที่ดีขึ้น การฝึกอบรมจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ ช่วยป้องกันและปรับปรุงคุณภาพของงาน เพื่อให้บุคคลสามารถทำงานตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และใช้ขีดความสามารถได้อย่างเต็มที่ เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง องค์กรส่วนใหญ่ในปัจจุบันได้เล็งเห็นว่าการฝึกอบรมมีความสำคัญและจำเป็น ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กรในการป้องกันปัญหาที่จะเกิดในอนาคต และช่วยกันแก้ปัญหาบางอย่างในการปฏิบัติงาน เท่ากับว่าเป็นการเพิ่มพูนความรู้ เป็นการสร้างขวัญและกำลังใจในการทำงานของบุคคล ช่วยลดความสิ้นเปลือง ป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในการทำงาน เป็นการเปิดโอกาสให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน ทั้งนี้เพื่อที่จะได้นำมาปรับปรุงการปฏิบัติงานขององค์กรให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพในการทำงานยิ่งขึ้น (Beach. 1980 : 373 ; ทองฟู ชินะโชติ. 2531 : 9)

1.2.4 ประเภทของหลักสูตรฝึกอบรม

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2537 : 58) กล่าวถึงประเภทของการฝึกอบรมไว้ว่า การฝึกอบรมเป็นการจัดการศึกษาที่มีความจำเพาะเจาะจง เป็นการศึกษากำหนดให้ผู้ประกอบวิชาชีพในสาขาต่าง ๆ เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพในการทำงานของตน ซึ่งความต้องการในการฝึกอบรมจะแตกต่างกันไปตามความจำเป็น ด้วยลักษณะนี้จึงสามารถจำแนกหลักสูตรฝึกอบรมตามระยะเวลาในการฝึกอบรม แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1.2.4.1 การฝึกอบรมเฉพาะหน้า (In-Situ Training)

เป็นการฝึกอบรมตามปัญหาจำเป็นที่เกิดขึ้นในทันที หรือในระยะเริ่มแรก เวลาที่ใช้จะสั้นมากด้วยเป็นกรณีเร่งด่วน หลักสูตรประเภทนี้จะใช้ระยะเวลาสั้น การอบรมแต่ละ

ครั้งหลักสูตรจะมีความสมบูรณ์ในตัวเอง เนื้อหาสาระไม่มากแต่อาจลึกกว่า ส่วนใหญ่เป็นหลักสูตรเสริมความรู้ พื้นฟูความรู้ หรือเพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติที่จำเป็นเท่านั้น

1.2.4.2 การฝึกอบรมระยะสั้น (Short - Term raining)

เป็นการฝึกอบรมที่กำหนดขึ้นเป็นสัปดาห์หรือเป็นเดือน ระยะเวลาในการฝึกอบรมตามหลักสูตรอาจจะเป็น 3 เดือน 6 เดือน และ 9 เดือน เป้าหมายของการฝึกอบรมมุ่งที่ความรู้ ความชำนาญเฉพาะทางและพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ ให้ผู้เข้าอบรมมากขึ้น ความง่าย และความเข้มข้นอาจน้อยกว่าการเรียนปกติ ตามรายวิชาในสถาบันการศึกษาแต่มีความลุ่มลึกสูงกว่า

1.2.4.3 หลักสูตรฝึกอบรมระยะยาว (Long - Term raining)

เป็นหลักสูตรที่ใช้ระยะเวลามากกว่า 1 ปี และรวมถึงการศึกษาต่อเนื่อง (Continuing Education) มีลักษณะของการฝึกอบรมที่เน้นการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์เป็นหลัก หลักสูตรนี้จัดน้อยเพราะเน้นความเป็นผู้ชำนาญเฉพาะสาขาแบบลุ่มลึกมากที่สุดเป็นการเฉพาะ อาจเป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรจนถึงระดับปริญญาก็ได้

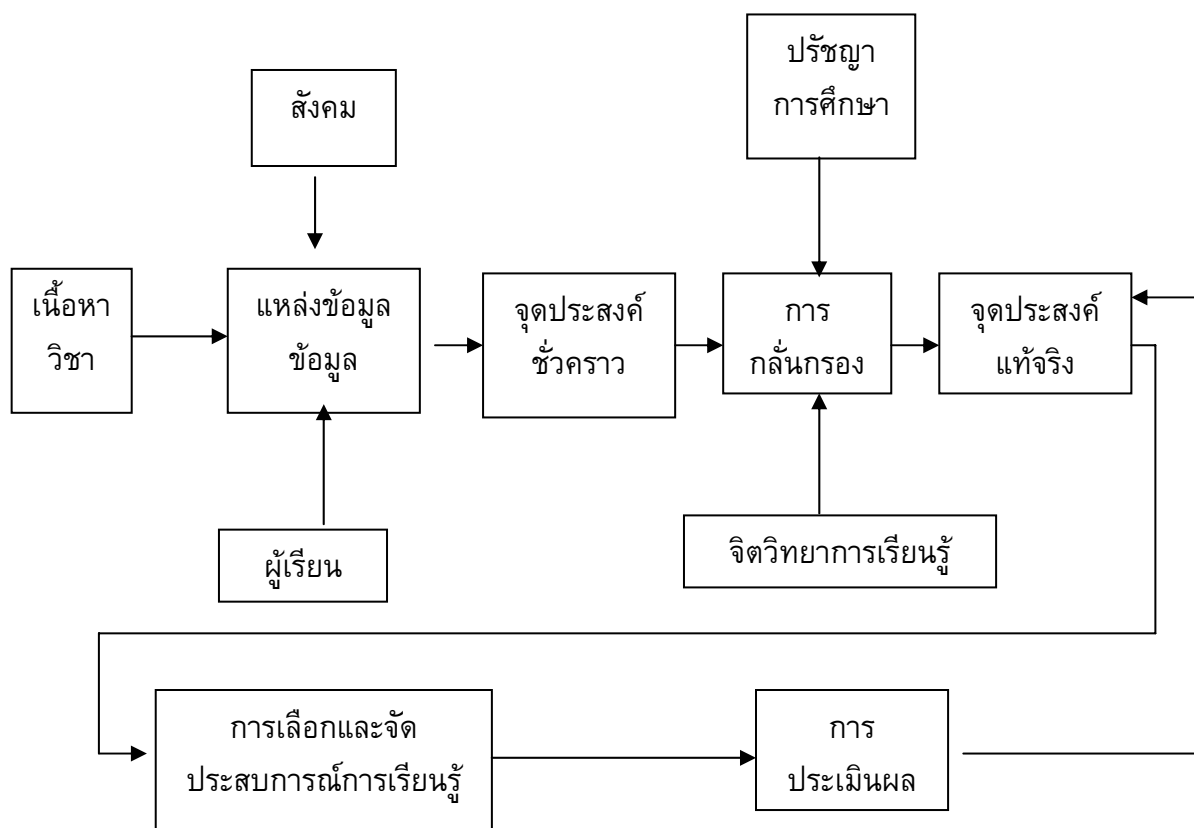
1.3 ทฤษฎีพื้นฐานของการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม

1.3.1 แนวคิดและรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์

ไทเลอร์ (Tyler. 1950 : 11) ได้ให้แนวคิดในการวางโครงสร้างหลักสูตร โดยใช้วิธี Means – Ends Approach โดยได้ให้หลักการและเหตุผลในการสร้างหลักสูตรไว้ 4 ประการ ซึ่ง ไทเลอร์เรียกว่า Tyler Rationale ไทเลอร์ได้ให้หลักเกณฑ์และเหตุผลในการจัดหลักสูตรและการสอน โดยเน้นที่การตอบคำถามพื้นฐาน 4 ประการ ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมาย ทางการศึกษาอะไรบ้างที่โรงเรียนควรแสวงหา
2. มีประสบการณ์ทางการศึกษาอะไรบ้างที่โรงเรียนควรจัดขึ้น เพื่อช่วยให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้
3. จะจัดประสบการณ์ทางการศึกษาอย่างไร จึงจะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพ
4. จะประเมินผลประสิทธิภาพของประสบการณ์ในการเรียนอย่างไร จึงจะตัดสินได้ว่าบรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

การพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของไทเลอร์สามารถแสดงได้ดังนี้



ภาพประกอบ 2 รูปแบบกระบวนการพัฒนาหลักสูตรตามแนวความคิดของไทเลอร์
ที่มา: Ralph Tyler. (1950). **Basic Principles of Curriculum and Instruction**. p.11.

จากภาพประกอบที่ 2 แสดงรูปแบบกระบวนการพัฒนาหลักสูตรตามแนวความคิดของไทเลอร์ อธิบายได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เริ่มด้วยการกำหนดจุดมุ่งหมายชั่วคราว (Tentative Objectives) โดยอาศัยข้อมูลจากแหล่งกำเนิด (Source) ที่จะ เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ 3 แหล่งด้วยกัน คือ

1. ศึกษาจากสังคม
2. ศึกษาจากตัวผู้เรียน
3. ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา

ข้อมูลที่ได้จากทั้ง 3 แหล่งดังกล่าวจะเป็นเครื่องช่วยในการตั้งจุดหมายอย่างคร่าว ๆ จุดมุ่งหมายที่ได้ในขั้นนี้บางครั้งอาจจะมีมากเกินไปที่จะจัดเข้าไว้ในหลักสูตรได้

ทั้งหมด จึงควรได้มีการเลือกจุดมุ่งหมายข้อที่สำคัญและสอดคล้องกันให้เหลือจำนวนน้อยลง เพื่อนำไปเป็นหลักในการปฏิบัติขั้นต่อ ๆ ไปได้อย่างจริงจัง ไทเลอร์ได้เสนอว่า การเลือกจุดมุ่งหมายควรผ่านการกลั่นกรอง (Screen) เพื่อคัดเอาข้อที่ไม่สำคัญและไม่สอดคล้องกันออกไปสองขั้นตอนด้วยกัน คือ

1. พิจารณาหลักจิตวิทยาการเรียนรู้
2. พิจารณาจากหลักปรัชญาการศึกษา

จุดมุ่งหมายที่ผ่านการกลั่นกรองแล้วนี้เรียกว่า จุดมุ่งหมายขั้นสุดท้ายหรือจุดประสงค์ที่แท้จริง (Final Objectives)

ขั้นที่ 2 การเลือกและการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning Experience) ในการวางโครงสร้างหลักสูตร ไทเลอร์ได้ตั้งคำถามข้อที่สองไว้ว่าจะเลือกประสบการณ์การเรียนรู้อย่างไรจึงจะช่วยให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

จุดมุ่งหมายที่ระบุทั้งพฤติกรรมและเนื้อหาเป็นจุดหมายปลายทาง (Ends) ที่ต้องการไปถึง แต่ประสบการณ์การเรียนรู้ที่จะจัดขึ้นเพื่อให้เกิดการเรียนรู้เป็นวิธีการ (Means) ที่จะให้บรรลุถึงจุดหมายปลายทาง

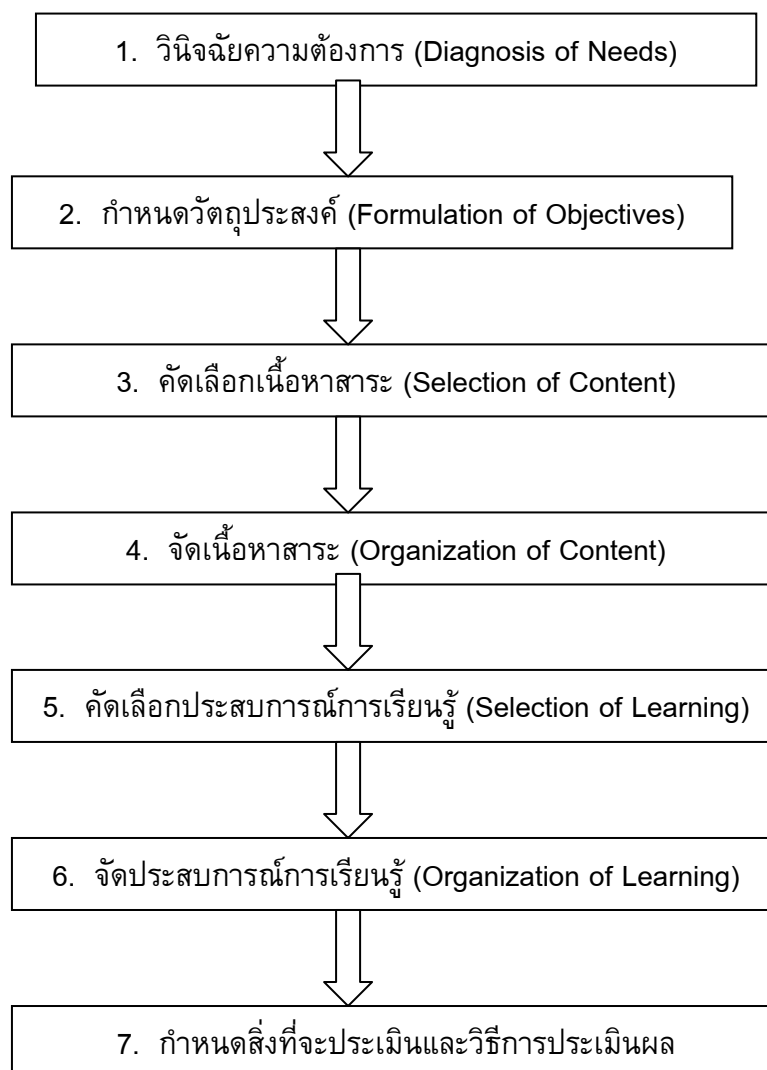
ขั้นที่ 3 การประเมินผล (Evaluation) การประเมินผลเป็นขั้นสุดท้ายของแนวความคิดในการจัดสร้างหลักสูตรของไทเลอร์ เป็นขั้นที่จะทำให้ผู้วางแผนจัดทำหลักสูตรรู้ว่า ประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดขึ้นนั้นบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพียงใด

1.3.2 แนวคิดและรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของทาบา (Hilda Taba)

ทาบา (Taba. 1962 : 422 - 425) ได้ให้ความเห็นว่าหลักสูตรทั้งหลายจะต้องมีองค์ประกอบพื้นฐาน 4 ประการด้วยกัน คือ

1. จุดมุ่งหมาย
2. เนื้อหาวิชา
3. กระบวนการเรียนการสอน
4. การประเมินผล

แนวความคิดการพัฒนาหลักสูตรของทาบา ได้เสนอแนะกระบวนการพัฒนาหลักสูตร 7 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพประกอบ 3 รูปแบบกระบวนการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของทาบ

ที่มา: Hilda Taba. (1962). **Curriculum Development : Theory and Practice**. p. 425.

จากภาพประกอบ 3 แสดงรูปแบบกระบวนการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของทาบซึ่งแนวคิดคล้ายกับของไทเลอร์ (Tyler) โดยเริ่มจากการศึกษาความต้องการของสังคมหรือของผู้เรียน แล้วนำมากำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ตรงกับความต้องการ จากนั้นทำการคัดเลือกเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนด นำเนื้อหาที่เลือกไว้มากำหนดการจัดเรียงตามลำดับความยากง่าย พร้อมกำหนดประสบการณ์การเรียนรู้ และวิธีการประเมินผลหลักสูตร

1.4 ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนของบลูมในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม

ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนของบลูม

บลูม (Bloom. 1956) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการศึกษาทางด้านจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของผู้เรียน บลูมเชื่อว่าการเรียนการสอนที่จะประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายปลายทางให้ชัดเจนแน่นอน การกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของผู้เรียนให้ชัดเจน จะช่วยให้ผู้สอนสร้างและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ถูกต้องและวัดประเมินผลได้ถูกต้องด้วย บลูมได้จัดแสดงประเภทของพฤติกรรมออกเป็นหมวดหมู่ โดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาพื้นฐานที่ว่ามนุษย์จะเกิดการเรียนรู้ใน 3 ด้าน คือ ด้านสติปัญญา ด้านร่างกาย และด้านจิตใจ จึงได้นำหลักนี้มาจำแนกเป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่เรียกว่า Taxonomy of Educational Objectives ดังนี้

1.4.1 ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain)

เป็นจุดประสงค์ด้านเชาวน์ปัญญา หรือด้านความรู้ ความคิด ซึ่งประกอบด้วยความสามารถที่ซับซ้อนจากน้อยไปหามาก ดังนี้

1.4.1.1 ความรู้ (Knowledge) เป็นความสามารถในการจด จำแนก ประสพการณ์ต่าง ๆ และระลึกถึงเรื่องราวนั้น ๆ ออกมาได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

1.4.1.2 ความเข้าใจ (comprehension) หมายถึง ความสามารถในการบ่งบอกใจความสำคัญของเรื่องราวโดยการแปลความหลัก ดีความได้ สรุปใจความสำคัญได้

1.4.1.3 การนำความรู้ไปประยุกต์ (Application) เป็นความสามารถในการนำหลักการ กฎเกณฑ์และวิธีดำเนินการต่าง ๆ ของเรื่องที่รู้มานำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

1.4.1.4 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้อย่างชัดเจน

1.4.1.5 การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการผสมผสาน ส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน โดยปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้น และมีคุณภาพสูงขึ้น

1.4.1.6 การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการวินิจฉัยหรือตัดสินการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดลงไป การประเมินเกี่ยวข้องกับการใช้เกณฑ์ คือ มาตรฐานในการวัดที่กำหนดไว้

1.4.2 ด้านจิตพิสัย (Affective Domain)

เป็นจุดประสงค์ด้านความรู้สึก ได้แก่ ความสนใจ ค่านิยม คุณค่า ฯลฯ มีขั้นตอนของพฤติกรรมตามลำดับขั้น ดังนี้

1.4.2.1 การรับรู้ (Receiving of Attending) คือ การที่ผู้เรียนได้รับผลประโยชน์จากสภาพแวดล้อม เช่น คน สิ่งของ ผลงาน ข้อมูล หรืออะไรก็ตาม แล้วเกิดการรับรู้และเข้าใจถึงลักษณะของสิ่งนั้นได้ การรับรู้จะมี 3 ชั้น คือ ความตระหนัก ความเต็มใจที่จะรับรู้และการควบคุมหรือเลือกให้ความสนใจ

1.4.2.2 การตอบสนอง (Responding) ผู้เรียนมีปฏิกิริยาต่อสิ่งเร้าโดยมีพฤติกรรมตอบสนอง ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ การยอมรับการตอบสนอง ความเต็มใจที่จะตอบสนอง และพอใจในการตอบสนอง

1.4.2.3 การสร้างคุณค่า (Value) เป็นการสร้างคุณค่าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยมีพฤติกรรมดังนี้คือ การยอมรับคุณค่า การนิยมในคุณค่า และการผูกพันในคุณค่า

1.4.2.4 การจัดระบบคุณค่า (Organization) หลังจากที่ผู้เรียนได้สร้างค่านิยมย่อย ๆ เกี่ยวกับสิ่งเร้าต่าง ๆ แล้ว ผู้เรียนจะต้องมีการคิดพิจารณาและรวบรวมคุณค่า แล้วกระบวนการในระยะยาวจะประกอบด้วย การจัดคุณค่าเป็นระบบ 2 ระดับ คือ การสร้างมโนภาพเกี่ยวกับคุณค่านั้น และจัดระบบคุณค่าเหล่านั้นให้เป็นระเบียบ

1.4.2.5 การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization) ในขั้นตอนนี้ ความคิด ความรู้สึก และค่านิยมที่เกิดขึ้นมาในระดับก่อนหน้านี้จะกลายมาเป็นความประพฤติกุณสมบัติคุณลักษณะของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นผลของการเรียนรู้ทางด้านจิตพิสัยที่สูงสุด พฤติกรรมที่แสดงออกในระดับนี้ ได้แก่ การมีหลักยึดในการตัดสินใจหรือพิจารณาสิ่งต่าง ๆ และการแสดงลักษณะนิสัยและคุณสมบัติของแต่ละบุคคล

1.4.3 ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

เป็นการกระทำที่ใช้ความสามารถที่แสดงออกทางกาย ซึ่งแบ่งระดับพฤติกรรมทางด้านการปฏิบัติตามระดับความซับซ้อนของการกระทำ 5 ระดับ คือ

1.4.3.1 การรับรู้ (Perception) เป็นการรับรู้เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการเรียนอย่างชัดเจน สอดคล้องสัมพันธ์กับการปฏิบัติการเรียนของผู้เรียน

1.4.3.2 ความพร้อมในการปฏิบัติ (Set) เป็นความพร้อมในการกระทำหรือประสบการณ์เฉพาะทั้งด้านร่างกาย ความคิด และอารมณ์

1.4.3.3 การตอบสนองตามคำแนะนำ (Guided Response) ผู้เรียนจะตอบสนองหรือแสดงพฤติกรรมยอมรับออกมาภายหลังที่ได้รับคำแนะนำ

1.4.3.4 การปฏิบัติได้ (Mechanism) ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้เอง

1.4.3.5 การตอบสนองต่อสิ่งที่ซับซ้อน (Complex Overt Response) ผู้เรียนสามารถกระทำหรือปฏิบัติในสิ่งที่ซับซ้อนได้โดยปราศจากความลังเลสับสน

1.5 การประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรม

1.5.1 ความหมายของการประเมินผลโครงการ

การประเมินผลในการฝึกอบรม มิใช่การตรวจตราเพื่อจับผิด แต่การประเมินผลเป็นกระบวนการติดตาม สังเกตเพื่อปรับปรุง ช่อมเสริม แก้ไข การจัดการฝึกอบรม ให้การเรียนการสอนในการฝึกอบรมบรรลุวัตถุประสงค์ มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการฝึกอบรมยิ่งขึ้น (วิจิตร อาวะกุล. 2537 : 154)

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายและกล่าวถึงความสำคัญของการประเมินผลโครงการ ประมวลได้ดังนี้

Good (1973 : 209) ให้ความหมายของคำว่า การประเมินผลโครงการไว้ว่า เป็นการประเมินผลกิจกรรมการเรียนการสอน ภายในขอบเขตของการสอนที่เน้นเฉพาะจุดประสงค์ของการตัดสินใจในความถูกต้องของจุดหมาย ความสัมพันธ์ ความต่อเนื่องของเนื้อหา และผลสัมฤทธิ์ของวัตถุประสงค์เฉพาะ ซึ่งนำไปสู่การตัดสินใจในการวางแผนการจัดโครงการ การต่อเนื่องและการหมุนเวียนของกิจกรรมโครงการต่าง ๆ ที่จัดให้มีขึ้น

นอกจากนี้ ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539 : 192) ได้ให้ความหมายของการประเมินผลโครงการว่า หมายถึงการรวบรวมการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วนำข้อมูลมาใช้ในการตัดสินใจ ปัญหา หาข้อบกพร่อง เพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขส่วนประกอบทุกส่วนของโครงการให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น หรือตัดสินใจคุณค่าของโครงการนั้น ๆ

วิไลเลิศ เขียววิมล (2535 : 37) กล่าวว่า การประเมินผลโครงการฝึกอบรมเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการฝึกอบรม เพื่อจะได้ทราบว่าผลการฝึกอบรมนั้นเป็นอย่างไร บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยหรือไม่เพียงใด คุ่มค่าหรือไม่และประโยชน์ที่ผู้เข้ารับการอบรมได้รับประการสุดท้ายเพื่อรวบรวมข้อมูลในการปรับปรุงการอบรมในโอกาสต่อไป

สอดคล้องกับที่ วิจิตร อาวะกุล (2537 : 154) กล่าวว่า การประเมินหมายถึงกระบวนการพิจารณา วิจัยเพื่อให้ทราบว่าการกระทำ กิจกรรม หรืองานต่าง ๆ ที่ได้ทำไปนั้นเกิดผลอย่างไร โดยการสังเกต การเก็บข้อมูลตัวเลขของผลที่ออกมาแล้วนำมาเปรียบเทียบหรือวัดเทียบกับเกณฑ์วัตถุประสงค์หรือมาตรฐานที่เรามีอยู่หรือตั้งขึ้น จากนั้นจึงจะสรุป หรือตัดสินใจว่าดีหรือไม่ดี สูงหรือต่ำกว่ามาตรฐานมากน้อยเพียงใด ควรจะปรับปรุงแก้ไขตรงไหนบ้าง

ดังนั้น การประเมินผลโครงการหรือการประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรมที่ดีจะเป็น เครื่องที่ช่วยให้ทราบถึงอุปสรรค ข้อขัดข้อง และวัดความสามารถในการฝึกอบรมเพื่อจะได้ทำไป ปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงการฝึกอบรมให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป (สุมาลี อำไพรัตน์. 2546 : 16)

1.5.2 วัตถุประสงค์ในการประเมินโครงการฝึกอบรม

วิลเลต เชียววิมล (2535 : 38) กล่าวถึงวัตถุประสงค์ในการประเมินโครงการ ฝึกอบรมไว้ดังนี้

- 1) เพื่อแสดงการพิจารณาคุณค่า และความคุ้มค่าของโครงการฝึกอบรม
- 2) เพื่อคาดคะเนคุณประโยชน์ของโครงการฝึกอบรม
- 3) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารโครงการในการช่วยให้ผู้บริหารโครงการมี การตัดสินใจที่ถูกต้อง
- 4) เพื่อบริหารข้อมูลให้กับฝ่ายบริหารองค์การในการพิจารณาแผน นโยบาย วัตถุประสงค์ขององค์การ
- 5) เพื่อเป็นการตรวจสอบและปรับปรุงการดำเนินการโครงการฝึกอบรม
- 6) เพื่อเป็นการวิเคราะห์ข้อดี และข้อจำกัดของโครงการ หลักสูตร สถานที่ วัสดุ อุปกรณ์ วิทยากร และเจ้าหน้าที่ฝึกอบรม เพื่อการตัดสินใจในการสนับสนุนโครงการฝึกอบรม
- 7) เพื่อตรวจสอบว่าการดำเนินโครงการฝึกอบรมบรรลุถึงวัตถุประสงค์และ เป้าหมายเพียงใด

1.5.3 กระบวนการในการประเมินผลโครงการฝึกอบรม

วิลเลต เชียววิมล (2535 : 39) กล่าวถึงขั้นตอนหรือกระบวนการในการ ประเมินโครงการฝึกอบรมว่าประกอบด้วย 8 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ศึกษาพิจารณาวัตถุประสงค์ในการฝึกอบรม
- 2) กำหนดวัตถุประสงค์การประเมินการฝึกอบรมว่าทำอะไร จะประเมินผล ใครอย่างไร ที่ไหน การกำหนดวัตถุประสงค์การประเมินผลต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของ โครงการฝึกอบรม
- 3) กำหนดข้อมูลที่จะรวบรวมว่าเป็นอะไร และเมื่อไร
- 4) กำหนดแผนการรวบรวมข้อมูลว่าแบบการประเมินผลเป็นอย่างไร โดยวิธีการ อย่างไร
- 5) สร้างเครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ หรือการสังเกต เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 6) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและทรัพยากรอื่นๆ
- 7) นำข้อมูลที่รวบรวมมาได้จัดเก็บ บันทึก จำแนกประเภทข้อมูล การประมวลข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล การแปลผล
- 8) เขียนรายงานการประเมินผลเพื่อใช้ในการปรับปรุงการดำเนินการ แผนโครงการหลักสูตร วิทยาการ เอกสารต่าง ๆ ต่อไป การเขียนรายงานควรเขียนให้กระชับและตรงประเด็น

นอกจากนี้ วิจิตร อวະกุล (2537 : 155) กล่าวว่า สิ่งสำคัญในการประเมินผลโครงการฝึกอบรมมี 3 ประการ ได้แก่

- 1) ต้องศึกษา สังเกต ตรวจสอบผลการดำเนินงาน คือ เก็บข้อมูลตัวเลขของการดำเนินงานว่าทำได้เพียงใด ตรงตามวัตถุประสงค์ในด้านต่าง ๆ ที่ได้ตั้งไว้หรือไม่
- 2) ให้เอามาตรฐานและเป้าหมายเข้าจับหรือนำไปวัดว่า สูงหรือต่ำกว่า มาตรฐานและเป้าหมายที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด
- 3) ประมวลผลรวมการตัดสินใจ สรุปว่าสูง ต่ำ ปานกลาง ใช้ได้หรือใช้ไม่ได้ แล้วตัดสินใจจะปรับปรุงแก้ไขอย่างไร

1.5.4 การประเมินผลโครงการ

วิไลเลิศ เขียววิมล (2535 : 39) และวิจิตร อวະกุล (2537 : 156-162) ได้สรุปถึงการประเมินผลโครงการฝึกอบรมว่า แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังต่อไปนี้

1.5.4.1 ก่อนการฝึกอบรม

ก่อนการฝึกอบรม เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เข้ารับการอบรมก่อนที่จะเข้ารับการอบรมหลักสูตรนั้น เพื่อให้ถึงความรู้สึกนึกคิด ทักษะคติ ความคาดหวังที่จะได้รับ ความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่จะอบรม เป็นต้น หรืออาจกล่าวได้ว่า ก่อนการอบรมต้องทำการประเมินในสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ว่าได้มาตรฐาน สูง ต่ำ เป็นที่พอใจหรือไม่อย่างไร เช่น

- 1) สถานภาพการฝึกอบรม ได้แก่
 - บริเวณ สถานที่ อาคาร อาหาร ห้องอาหาร
 - ห้องอบรม แสงสว่าง อากาศ โต๊ะ เก้าอี้
 - อุปกรณ์การสอนโสตทัศนศึกษา
 - ช่วงระยะเวลาความยาวของเวลาการฝึกอบรม เวลาเรียน บรรยาการเหมาะสมเพียงไร
 - การคมนาคม พาหนะ ที่พัก หอพัก

- สิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ได้มาตรฐานหรือไม่
- ความสนใจ ทักษะ ประโยชน์ที่จะได้รับที่เกิดจากการฝึกอบรม
- เจ้าหน้าที่ดำเนินการฝึกอบรม

2) วิทยากรผู้ทำการฝึกอบรม

- จำนวนวิทยากรเพียงพอหรือไม่
- คุณวุฒิ ความรู้ ทักษะ ของวิทยากร
- ประสบการณ์ ความสนใจ ความพร้อม ความสามารถ
- ความเหมาะสม การยอมรับของผู้เข้ารับการอบรม
- วิธีการสอน แผนการสอน การพัฒนาการสอนอยู่เสมอ
- การเตรียมการสอน การใช้อุปกรณ์การสอน
- สอนตรงวัตถุประสงค์ การทำประมวลการสอนมีหรือไม่
- ความรับผิดชอบการสอน ความตั้งใจในการสอน การตรงต่อเวลา การสอนสม่ำเสมอของวิทยากรแต่ละคน

3) ผู้เข้ารับการอบรม

- มีการคัดเลือก แบ่งกลุ่มที่เหมาะสม มีความจำเป็นต้องอบรม
- พื้นฐานความรู้ วุฒิ วัย จำนวน เพศ
- ทักษะ ความสนใจ
- ความพร้อมที่จะเข้ารับการฝึกอบรม
- ความสามารถที่จะเรียนรู้ รับการฝึกอบรม พฤติกรรมที่ต้องการเปลี่ยนแปลง
- ความแตกต่างกันของผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนในด้านความพร้อมทางร่างกาย สติปัญญา สังคม อารมณ์ ฐานะทางสังคม เศรษฐกิจ
- ความกระตือรือร้น ความสนใจเป็นพิเศษ
- ลักษณะพิเศษ หรือเฉพาะเจาะจงของกลุ่มผู้เข้ารับการอบรม

4) หลักสูตร

- วัตถุประสงค์ของวิชาในการแก้ปัญหาการฝึกอบรม
 - วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่คาดหวังว่าผู้รับการอบรมจะเปลี่ยนแปลง
 - รายละเอียดของวิชา เนื้อหาวิชา ยาก ง่าย ทฤษฎี การนำไปใช้ได้
- เพียงใด ได้ประโยชน์หรือเปล่าประโยชน์

- แนวทางการสร้างหลักสูตร หลักเกณฑ์การประเมินผล หรือการทดสอบ การวางโครงการที่ใช้สอน

- ภาคปฏิบัติ อุปกรณ์การสอน แบบเรียน ตำรา เอกสารประกอบการ เรียน คู่มือปฏิบัติการ สถานที่ มีความพร้อมเพียงใด

5) สิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ในการฝึกอบรม

- การได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารและฝ่ายอื่น ๆ
- การจัดสรรงบประมาณเพียงพอ
- ได้รับการสนับสนุน และอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ในองค์กรนั้น ๆ
- เครื่องมือ อุปกรณ์ การฝึกอบรมครบครัน

1.5.4.2 ระหว่างการฝึกอบรม

เป็นการเก็บข้อมูลหลังการได้รับการฝึกอบรมหลักสูตรต่าง ๆ ผ่านไปชั่ว ระยะเวลาหนึ่ง อาจกระทำการประเมินผลได้หลายครั้งติดต่อกันโดยเว้นระยะเวลาหนึ่ง ๆ ให้ห่างกัน พอสมควร สุดแต่โครงการนั้นจะใช้ระยะเวลานานน้อยเพียงใด ส่วนใหญ่มักสอบถามเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ วิชาในหลักสูตร ระยะเวลา วิธีการของผู้บรรยาย เอกสารตลอดหลักสูตร ตลอดจนความ ยากง่ายของเนื้อหาแต่ละวิชา เป็นต้น หรืออาจกล่าวได้ว่า

- ต้องการทราบว่าจัดการอบรม ผู้อบรม ผู้เข้ารับการอบรมบรรลุ วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด
- ต้องการทราบว่า ผู้เข้ารับการอบรมเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจากเดิม ไปอย่างไรบ้าง
- ต้องการทราบว่า ผู้เข้ารับการอบรมบกพร่องในจุดประสงค์ใด ต้องได้รับการ ช่วยเหลือในการเรียนรู้อย่างไรบ้าง
- เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขการอบรมของผู้เข้ารับการอบรมเป็น รายบุคคล หรือรายกลุ่ม หรือจัดการอบรมซ่อมเสริม
- เพื่อการปรับวิธีการสอน วัสดุการเรียนการสอน สถานที่อบรม บรรยากาศ ในการฝึกอบรม หรือข้อบกพร่องในการจัดการฝึกอบรม เพื่อการปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

1) สถานภาพการฝึกอบรม ในระหว่างการอบรมที่ควรประเมิน คือ

- บรรยากาศในห้องอบรม แสงสว่าง อุณหภูมิ การถ่ายเทอากาศ
- ความเหมาะสมของอาคารสถานที่
- ความพร้อมเพรียงของอุปกรณ์ เจ้าหน้าที่ ความสะดวกรวดเร็ว
- การสอนตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่

- ความแตกต่าง ๆ ในการดำเนินการฝึกอบรม อุปกรณ์ ตำรา
- การปรับปรุงแก้ไขแผนการฝึกอบรม

2) วิทยาการผู้ฝึกอบรม

- มีความรู้ความสามารถในการสอนมากน้อยเพียงใด
- วิธีการสอน ตรง เหมาะสมกับหัวข้อวิชา เนื้อหาสมบูรณ์หรือไม่

เทคนิคในการสอน

- การจูงใจ ใช้จิตวิทยา มนุษยสัมพันธ์พอหรือไม่เพียงใด
- มีการพัฒนาการสอนมากขึ้นกว่าเดิมหรือไม่
- ผู้เข้ารับการอบรมมีความพอใจ ไม่พอใจในการสอนอย่างไร
- วิธีการสอน เหมาะสมกับอุปกรณ์และกลุ่มผู้เข้ารับการอบรมเพียงไร

เพียงพอหรือไม่

- จำนวนวิทยากรมีจำนวนเพียงพอมากน้อยเพียงไร
- วิทยากรมีความสนใจ ในขณะที่ดำเนินการสอนหรือไม่ เพียงไร

3) ผู้เข้ารับการอบรม ควรประเมินในระหว่างการอบรม ดังนี้

- ความสนใจในการรับการอบรม
- พฤติกรรมที่แสดงออกขณะอบรม
- ความเพลิดเพลิน สนุกสนานไปกับการฝึกอบรม
- ความรู้ ทักษะ ทักษะเพิ่มขึ้น
- การแสดงความร่วมมือ หรือมีส่วนร่วมในขณะที่ฝึกอบรม
- ความสามารถในการนำความรู้เดิมมาใช้ได้เพียงไร
- การนำความรู้ที่ได้รับไปปรับปรุงใช้ให้เป็นประโยชน์แก่การประกอบ

อาชีพและภาวะแวดล้อมของตน

4) หลักสูตร

- ประเมินตามหลักสูตร ตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่
- ความมากน้อยของเนื้อหาวิชา ช่วงเวลาที่จัดไว้เหมาะสมกันเพียงไร
- ความยากง่ายของวิชาที่อบรมเหมาะสมกับผู้เข้าอบรมหรือไม่
- การสอน สอนตามประมวลการอบรมของวิชาที่กำหนดไว้หรือไม่
- มีตำรา เอกสาร ประกอบการอบรมเหมาะสมหรือไม่
- การปฏิบัติ แบบฝึกหัด ได้ผลเพียงไร
- ความเหมาะสมของหลักสูตรที่วัดกับกลุ่มผู้เข้ารับการอบรม

5) สิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ในการฝึกอบรม

- ห้องอบรมเหมาะสมหรือไม่ บรรยากาศการเรียนรู้ เสียงรบกวน
- อุปกรณ์อำนวยความสะดวก เครื่องมือต่าง ๆ ใช้ได้ดี หรือมีปัญหา
- การได้รับความร่วมมือ ความช่วยเหลือจากฝ่ายอื่น ๆ เมื่อต้องการ
- ความพร้อม ความเหมาะสมอื่น ๆ ตำรา อุปกรณ์ สามารถอำนวยความสะดวกทำให้เกิดผลดีในการอบรม หรือเป็นอุปสรรคไม่สามารถดำเนินการฝึกอบรมจนจบหลักสูตร

1.5.4.3 ภายหลังการฝึกอบรม

หมายถึงการประเมินภายหลังโครงการฝึกอบรมได้สิ้นสุดลง เป็นการประมวลผลรวม มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาว่าผู้เข้ารับการอบรมได้รับความรู้เพิ่มเติมอย่างไร มีความรู้อยู่ในเกณฑ์ใด ดี พอใช้ หรือยังไม่ได้ จะต้องปรับปรุงการสอน วิธีการฝึกอบรมโดยส่วนรวมหรือเฉพาะเรื่อง เฉพาะวิชาอย่างไรหรือไม่ อาจจะประเมินความรู้ ความคิด ทักษะ ทักษะหนักถึงคุณค่า ความซาบซึ้ง ความรู้สึก เป็นต้น การประเมินด้านต่าง ๆ มีดังนี้

1) สถานภาพการฝึกอบรม

- บริเวณสถานที่ อาคาร ห้องอาหาร มีอะไรต้องแก้ไขปรับปรุงหรือไม่
- แสงสว่าง ห้องอบรม อากาศ โต๊ะ เก้าอี้ ใช้ได้ดีหรือไม่ได้อย่างไร
- อุปกรณ์การสอน โสตทัศนศึกษาพอเพียงหรือไม่
- ช่วงระยะเวลาอบรม ความยาวของเวลาการอบรม ยาวไปหรือไม่
- บรรยากาศ ความเหมาะสมเป็นไปตามคาดหวังหรือไม่
- สิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ เกม สถานที่พักผ่อน เหมาะสมหรือไม่
- ทักษะ ท้าทายความรู้สึกร่วมที่แสดงออก

2) วิทยากรผู้ทำการฝึกอบรม

- ปัญหาเรื่องวิทยากร ความเพียงพอ
- คุณวุฒิ ความรู้ ความสามารถพอ ไม่พอ
- ประสบการณ์ ความพร้อม
- ความรู้สึกต่อการสอนที่ผ่านมาของผู้เข้ารับการอบรม
- ข้อบกพร่องในการสอน การฝึกปฏิบัติ การสอนง่าย-ยากเกินไป
- ความรอบรู้ด้านวิชาการ ทันสมัย ล้ำหลัง
- ทักษะ เทคนิค อุปกรณ์ในการสอนเป็นอย่างไร

3) ผู้เข้ารับการอบรม

- ทักษะคติ ความสนใจ ความพอใจ รักใคร่ กลมเกลียว สัมพันธ์กันดีหรือไม่
- ความกระตือรือร้นสนใจในตลอดเวลา ลดลงหรือยิ่งเพิ่มขึ้น
- พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร
- ความรู้ ความสามารถเพิ่มขึ้นหรือไม่
- สติปัญญา สังคม อารมณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปตามที่ตั้งวัตถุประสงค์ไว้

เปลี่ยนไปเป็นอย่างไร

- การตอบสนองระหว่างผู้สอนกับผู้เข้ารับการฝึก อบรม
- ความสนใจกันคว่ำเพิ่มเติม ชักถาม ตอบปัญหาได้ถูกต้องเพียงใด

4) หลักสูตร

- ความเหมาะสมของหลักสูตร การปรับปรุง
- ผู้สอน ผู้เรียน สามารถทำได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เพียงใด
- สามารถแก้ปัญหาการฝึกอบรมได้หรือไม่
- วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวังไว้เป็นไปตามที่คาดหวังไว้เพียงใด
- รายละเอียดของเนื้อหาวิชา ความยากง่าย
- ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถประยุกต์ทฤษฎีได้หรือไม่
- โครงการที่ใช้สอนใช้ได้เพียงใด
- ภาคนปฏิบัติ อุปกรณ์การสอน แบบเรียน ตำรา เอกสารประกอบการ

เรียนได้ผลหรือไม่ ระดับใด

5) สิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ในการฝึกอบรม

- งบประมาณเพียงพอหรือไม่ ตั้งข้อสังเกตเพื่อการจัดการอบรมครั้งต่อไป
- การสนับสนุน และอำนวยความสะดวกอื่น การบริหารงานได้รับการ

ช่วยเหลือ สนับสนุนจากฝ่ายต่าง ๆ ดีมากน้อยเพียงไร

- เครื่องมือ อุปกรณ์การฝึกอบรมใช้ได้ดีหรือไม่ มาตรฐานของเครื่องมือ

อุปกรณ์ที่นำมาใช้

- สภาพแวดล้อม สังคม อาคารสถานที่ เป็นต้น

1.5.5 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล

ในการรวบรวมข้อมูลที่นำมาประเมินผลมีหลายชนิด การที่จะเลือกเครื่องมือใดมาใช้นั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลที่จะศึกษาเป็นสำคัญ เครื่องมือหลักที่นิยม วิไลเลิศ เขียววิมล (2535 : 39-44) ได้แก่

1.5.5.1 การสังเกต

หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสรับรู้หรือพิจารณาสิ่งที่เกิดขึ้น เพื่อนำมาหาความสัมพันธ์และเหตุผล การสังเกตจะได้ผลดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับความรู้ ประสบการณ์ และความสามารถของผู้สังเกตเป็นสำคัญ การสังเกตที่ดีต้องมีองค์ประกอบดังนี้

1) มีจุดมุ่งหมายที่เฉพาะเจาะจง การสังเกตไม่ใช่เพียงนั่งดูบรรยากาศรอบ ๆ บริเวณที่เหตุการณ์เกิดขึ้นเฉย ๆ เท่านั้น แต่จะต้องมีจุดหมายปลายทางที่แน่นอนว่าต้องการสังเกตอะไรบ้าง

2) มีการกำหนดการณไว้วางหน้าอย่างมีระเบียบแบบแผน การสังเกตที่ดีต้องมีการวางแผนไว้วางหน้า เกี่ยวกับเงื่อนไขเวลาหรือจังหวะที่จะทำการสังเกต ระยะเวลาที่จะใช้ในการเฝ้าสังเกต และจะกระทำกี่ครั้ง

3) มีการบันทึกผลของการสังเกตไว้ในแบบฟอร์มที่เป็นมาตรฐานการบันทึก อาจทำพร้อมกันในระหว่างการสังเกตหรือกระทำโดยทันทีทันใดภายหลังการสังเกตสิ้นสุดลง จะต้องกระทำโดยผู้ที่ฝึกฝนในเรื่องนี้โดยเฉพาะ

1.5.5.2 การใช้แบบสอบถาม

เป็นวิธีการเก็บข้อมูลที่นิยมใช้กันมากวิธีหนึ่ง เพราะเป็นวิธีการที่ค่อนข้างสิ้นเปลืองน้อย และถ้าจัดให้ถูกต้องเหมาะสมแล้วก็จะสามารถได้ข้อมูลป้อนกลับที่มีประโยชน์ต่อการประเมินผลอย่างยิ่ง ในการออกแบบสอบถามนั้นมีหลักสำคัญ ๆ ที่ควรยึดเป็นแนวทางดังต่อไปนี้

1) เปิดโอกาสให้ผู้กรอกแบบสอบถามได้แสดงความคิดเห็นให้มากที่สุด อย่าพยายามขีดวงจำกัดของคำตอบ คือพยายามใช้แบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open form) ให้มากกว่าแบบปลายปิด (Close form)

2) พยายามอย่าหวังผลในการปฏิบัติมากกว่าที่จะถามในสิ่งที่ไม่มีเป้าหมายแน่นอน และยากที่จะประเมินออกมาเป็นคุณค่า

1.5.5.3 การสัมภาษณ์

มักมุ่งเพื่อที่จะทราบทัศนคติหรือความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่เราต้องการประเมินจากผู้ที่ถูกสัมภาษณ์ (ผู้เข้ารับการอบรม วิทยากร หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการฝึกอบรม) การสัมภาษณ์จะได้ผลดีต้องอาศัยหลักเกณฑ์เดียวกันที่ได้กล่าวมาแล้วในเรื่องการสังเกตการณ์

นอกจากนั้นแล้วผู้สัมภาษณ์จะต้องมีความฉลาดแบบเนียนอย่างเพียงพอที่จะกระตุ้นให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ได้แสดงความคิดเห็นอย่างไม่วุ่นวายใจ

1.5.5.4 มาตรการทัศนคติ (Attitude test)

เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเสนอข้อความเป็นการกระตุ้นให้ผู้รับการอบรมแสดงออกถึงแนวโน้มของความรู้สึกโดยการกำหนดมาตรการวัดเป็นตัวเลข 1.....5 หรือเป็นภาษา เช่น ดีมาก.....ใช้ไม่ได้ เป็นต้น

1.5.5.5 แบบสังคมมิติ (Sociometry)

เป็นวิธีการที่วัดความสัมพันธ์ หรือสถานภาพของสมาชิกในกลุ่ม นับว่ามีประโยชน์มากในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการปรับตัวทางสังคม หรือการเข้าหมู่คณะ

1.5.6 ข้อเสนอแนะในการประเมินโครงการฝึกอบรม

- 1) ผู้บริหารงานฝึกอบรมควรมีแผนงานในการประเมินผลและการติดตามผลไว้อย่างแน่นอน
- 2) ควรจัดให้มีเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการประเมินผลไว้ เพราะการประเมินผลมีเทคนิคเฉพาะหลายอย่าง เช่น การสร้างเครื่องมือ การใช้เครื่องมือ การวิเคราะห์เครื่องมือ ตลอดจนการแปลผล ซึ่งนักประเมินผลสมัครเล่นอาจทำผิดพลาดได้ง่าย
- 3) สร้างและรวบรวมเครื่องมือในการประเมินผลไว้เสียแต่เนิ่น ๆ เช่น คู่มือสังเกตผลงานฝึกอบรม คู่มือสัมภาษณ์ แบบสอบถาม แบบทดสอบ เป็นต้น
- 4) พึงตระหนักว่า ผลของการฝึกอบรมมิได้เกิดขึ้นเฉพาะวันสุดท้ายของการอบรม ดังนั้น กระบวนการประเมินผลควรเริ่มตั้งแต่ระยะแรก ๆ และต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ อาจใช้เครื่องมือและเทคนิคหลายอย่างผสมกันไป เพื่อผลที่จะได้ครอบคลุมและลึกซึ้งพอ
- 5) การประเมินผลควรพิจารณาทั้งคุณภาพของผู้เข้ารับการอบรม ประสิทธิภาพของการดำเนินการอบรม และการเปลี่ยนแปลงของหน่วยงาน
- 6) ถ้าจะให้ดี ควรมีการทำวิจัยหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพของผู้เข้ารับการอบรม วิธีการฝึกอบรม และผลลัพธ์ของการฝึกอบรมด้วย

1.6 ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม

1.6.1 ความหมายของเกณฑ์มาตรฐาน

สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมหรือชุดการสอนต่าง ๆ มีนักวิชาการหลายท่านได้เสนอเกณฑ์ที่ใช้ไว้ต่างกัน เช่น คู่มือประสิทธิภาพที่เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เกณฑ์มาตรฐาน 85/85 และเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและการนำไปใช้ในสถานการณ์ขณะนั้น ผู้วิจัยจึงได้สรุปแนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพและเกณฑ์มาตรฐานไว้ดังนี้

เอสพิก และ วิลเลียม (Espich and William. 1967 : 135-138) กล่าวถึงการกำหนดเกณฑ์พิจารณาชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพไว้ที่เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 แต่จากการนำไปใช้พบว่า มีการนำความหมายของเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ไปใช้กันในหลายความหมายหรือมีความหมายแตกต่างกันไปตามความเข้าใจของผู้ทำหลักสูตรหรือทำชุดการสอน สามารถสรุปได้ดังนี้

ความหมายที่ 1 ถ้าผู้เรียนสามารถตอบได้ถูกต้องร้อยละ 90 ของกรอบทั้งหมดในบทเรียนถือว่าถึงเกณฑ์กำหนดของมาตรฐาน 90/90 แล้ว อย่างไรก็ตาม การคิดเช่นนี้ทำให้น่าสงสัยความสมเหตุสมผลของเกณฑ์ที่แปลความหมายเช่นนี้ เพราะอันที่จริงความสำเร็จของผู้เรียนหรือบทเรียนอยู่ที่ความสามารถของผู้เรียนเองที่จะแสดงออกมาภายหลังที่ได้เรียนรู้จบแล้ว หากคิดจากความสำเร็จในขณะที่เรียนไปที่ละครั้งของบทเรียน เช่น ผู้เรียนตอบบทเรียนถูกต้องร้อยละ 85 ของจำนวนคำตอบทั้งหมด จะว่าบทเรียนไม่ดีก็ไม่ได้ เพราะถือว่าบทเรียนสามารถสอนอย่างที่จุดประสงค์ได้ตั้งไว้

ความหมายที่ 2 ถ้าผู้เรียนร้อยละ 90 สามารถเรียนรู้จากบทเรียนได้มากขึ้นกว่าเดิมร้อยละ 90 ถือว่าบทเรียนนั้นถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เมื่อเทียบจากคะแนนสอบครั้งแรกปรากฏว่า คะแนนครั้งหลังของผู้เรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 90 จะเป็นไปได้หรือไม่ที่ผู้เรียนร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมดจะทำได้เช่นนั้น

ความหมายที่ 3 เกณฑ์ 90/90 หมายถึงผู้เรียนร้อยละ 90 สอบได้ร้อยละ 90 ของเรื่องราวทั้งหมดที่ต้องการให้เรียนรู้

ความหมายที่ 4 เกณฑ์ 90/90 หมายถึงคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็นร้อยละ 90 ซึ่งหมายความว่าบทเรียนนั้นบรรลุเป้าหมาย

จากที่กล่าวมาข้างต้นเป็นการตีความเกณฑ์มาตรฐานของการวิเคราะห์บทเรียนด้วยระบบเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ซึ่งยังเป็นปัญหาถกเถียงกันได้ไม่มีที่สิ้นสุด เอสพิก และ วิลเลียม ได้ตีความไว้ดังนี้ 90 ตัวแรกเป็นคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนของทั้งกลุ่ม ถ้าบทเรียน

สำเร็จรูปถึงเกณฑ์ ค่าร้อยละเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็น 90 หรือสูงกว่า ส่วน 90 ตัวหลังหมายถึง ร้อยละ 90 ของผู้เรียนจะบรรลุผลสัมฤทธิ์ตามจุดมุ่งหมายของบทเรียนทุกข้อ เช่น ถ้ามีข้อทดสอบ 10 ข้อ ใช้วัดจุดมุ่งหมายทุกจุดของบทเรียน และทดสอบกับนักเรียน 100 คน จะยอมให้นักเรียน ไม่เกิน 10 คนหรือร้อยละ 10 ทำข้อทดสอบข้อหนึ่งข้อใดผิดได้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 136) ได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ 90/90 จากการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ 1) พฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) ได้แก่ การทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมระหว่างเรียน 2) พฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) ได้แก่ การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจบบทเรียนโดยคิดเป็นค่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยการทำแบบฝึกหัดของผู้เรียนทั้งหมด ต่อค่าร้อยละของคะแนนสอบหลัง เรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ ประสิทธิภาพของพฤติกรรมต่อเนื่อง/ประสิทธิภาพของพฤติกรรม ขั้นสุดท้าย ดังนั้น เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 จึงอธิบายได้ดังนี้ 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิด เป็นร้อยละของการตอบคำถามในแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ถูกต้องของผู้เรียน และ 90 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจบ บทเรียนแล้วได้ถูกต้องของผู้เรียน

ปรัชญา ใจสะอาด (2522) กล่าวถึงการวิเคราะห์ผลการทดสอบบทเรียน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยอ้างจาก สกินเนอร์ (Skinner) ว่าการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปในการ วิเคราะห์ผลการทดสอบ ผู้เรียนควรประสบความสำเร็จไม่ต่ำกว่า 95 % ขึ้นไป ทั้งนี้เพื่อเป็น แรงเสริมให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจในการเรียน และเหตุผลที่ผู้สร้างบทเรียนสำเร็จรูปโดยทั่วไปมิได้ใช้ 95 % ตามข้อเสนอแนะของสกินเนอร์นั้น สาเหตุหนึ่งอาจเนื่องมาจากการที่จะสร้างบทเรียน สำเร็จรูปให้มีเนื้อหาง่ายพอที่จะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนทำได้ถึง 95 % เป็นสิ่งที่ลำบาก ดังนั้น ใน การวิเคราะห์ผลการใช้บทเรียนสำเร็จรูปจึงมีผู้นำเทคนิคการวัดผลมาใช้ในเกณฑ์ที่ไม่ถึง 95 % เช่น ใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 แต่ส่วนมากที่ นิยมใช้จะเป็นเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 แล้วแต่ความเหมาะสมของ บทเรียน

คำนึ่ง ภูมิปัญญา (ม.ป.ป) ได้กล่าวว่า ในการสร้างบทเรียนโมดูลก่อนที่จำ ไปใช้ควรมีการทดลองแก้ไขปรับปรุงให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนโมดูลที่ สร้างขึ้นมีคุณภาพเพียงใดและยังมีข้อบกพร่องใดบ้างที่สมควรแก้ไขปรับปรุง ดังนั้น การ ประเมินผลขั้นนี้ไม่ใช่เป็นการประเมินผลผู้เรียนแต่เป็นการประเมินผลตัวบทเรียนโดยตรง ส่วน เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนนั้นใช้วิธีเดียวกับการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน แบบอื่น ๆ ด้วย กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น 90/90 หรือ 80/80 หรือ 75/75 การกำหนดค่า

ประสิทธิภาพของบทเรียนมิใช้ตั้งขึ้นเองตามความพอใจของผู้สร้างบทเรียน แต่จะพิจารณาตามลักษณะของวิชาซึ่งโดยปกติวิชาที่เป็นความรู้ ข้อเท็จจริงมักตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ที่ 80/80 หรือ 90/90 หากเป็นทักษะสามารถตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่านี้ได้

ดังนั้น คะแนน 90 หรือ 80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนโดยเฉลี่ยที่ผู้เรียนตอบคำถามจากแบบฝึกหัดของบทเรียนได้ถูกต้อง

90 หรือ 80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนโดยเฉลี่ยที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ได้ถูกต้อง

1.6.2 การหาประสิทธิภาพการฝึกอบรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 247-253) กล่าวถึงความจำเป็นที่จะต้องทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนสรุปได้ว่า ชุดการสอนจะทำหน้าที่ช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู ดังนั้น ก่อนที่จะนำชุดการสอนไปใช้ครูหรือผู้สอนจึงควรมั่นใจว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้ชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามที่กำหนดไว้

การกำหนดประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียนสองประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็นกระบวนการของผู้เรียนได้จากพฤติกรรมย่อยหลายพฤติกรรม เช่น กิจกรรมกลุ่ม และรายงาน เป็นต้น ผลลัพธ์ของผู้เรียนได้จากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ตัวอย่างเช่น 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80 % และทำสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80 % โดยใช้สูตร

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

กำหนดให้ E_1	=	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
X	=	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน
A	=	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน
N	=	จำนวนผู้เรียน

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

กำหนดให้ E_2	=	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
F	=	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
B	=	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
N	=	จำนวนผู้เรียน

การกำหนดเกณฑ์สำหรับวัดประสิทธิภาพของชุดการสอนนิยมตั้งไว้ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ ข้อเท็จจริง จะตั้งไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80

90 หรือ 80 ตัวแรก หมายถึง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของข้อสอบจากแบบฝึกหัด

90 หรือ 80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของข้อสอบจากแบบทดสอบทั้งหมด

ในกรณีที่ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ เช่น สภาพห้องเรียน ความพร้อมของผู้เรียน บทบาทและความชำนาญในการใช้ชุดการสอนของครู เป็นต้น อาจอนุโลมให้ระดับความผิดพลาดต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ประมาณ 20% – 5.0 %

ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้นอาจกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกินกว่า 2.5 % ขึ้นไป
2. เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับเกณฑ์หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5 %
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 % ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้ตั้งเกณฑ์มาตรฐานการทดสอบประสิทธิภาพของหลักสูตรไว้ที่ 80/80 โดยพิจารณาตามเกณฑ์ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 247-253) คำนิยามปัญหา (ม.ป.ป) และปรัชญา ใจสะอาด (2522) โดยเลือกเกณฑ์มาตรฐานเนื้อหาของความรู้เป็น 80/80 และทักษะ 80/80 เช่นเดียวกัน

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับแนวคิดและหลักการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม แนวคิดทฤษฎีพื้นฐานของการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์ ทาบา และของบลูม ผู้วิจัยได้นำมาประมวลเพื่อใช้เป็น

กรอบแนวคิดในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานระบบสถานีแม่ข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA สำหรับพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) โดยจัดโครงสร้างหลักสูตรประกอบไปด้วยการจัดทำเอกสารประกอบการฝึกอบรม โดย

ลำดับที่ 1 วิเคราะห์ความต้องการในการฝึกอบรม

ลำดับที่ 2 จุดมุ่งหมาย

ลำดับที่ 3 หน่วยการฝึกอบรม ประกอบด้วย

หัวข้อวิชา

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เนื้อหา

สื่อการสอน

การวัดและประเมินผล

ลำดับที่ 4 หาประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรมด้วยเกณฑ์ 80/80

2. การสื่อสารแห่งประเทศไทย

2.1 ประวัติและวิวัฒนาการ “การสื่อสารแห่งประเทศไทย”

ในสมัยโบราณการส่งจดหมายหรือหนังสือไปมาถึงกันระหว่างเมือง ส่วนมากมีอยู่แต่ในทางราชการเท่านั้น พ่อค้าประชาชนจะส่งจดหมายหรือหนังสือถึงกันได้ต้องอาศัยฝากไว้กับคนเดินหนังสือราชการหรือฝากพ่อค้าหรือคนเดินทางที่กำลังจะไปยังเมืองนั้น ๆ ให้ช่วยส่งให้ หนังสือที่ส่งไปมาระหว่างเมืองโดยคนเดินหนังสือในสมัยก่อนเป็นหนังสือราชการ เพื่อแจ้งข่าวรายงานเหตุการณ์ หรือสั่งการปฏิบัติราชการ การเดินหนังสือราชการนี้บางครั้งคนเดินหนังสือซึ่งเป็นคนหลวงรับฝากจดหมายจากประชาชนโดยอาศัยความรู้จักคุ้นเคยกันเป็นส่วนตัวช่วยนำส่งให้

ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว การติดต่อโดยจดหมายและหนังสือระหว่างผู้ประกอบธุรกิจในประเทศไทยกับในต่างประเทศเริ่มมีปริมาณมากขึ้น ประเทศที่ได้ทำสัญญาทางพระราชไมตรีกับประเทศไทยแล้ว ต่างก็เปิดสถานกงสุลขึ้นเพื่อติดต่อกิจธุระกับประชาชน สถานกงสุลเหล่านี้บางแห่งได้ช่วยกันฝากส่งจดหมายและหนังสือที่มีมายังผู้รับในประเทศไทยหรือที่มีไปยังผู้รับในต่างประเทศด้วย เช่นในราวปี พ.ศ. 2410 สถานกงสุลอังกฤษได้ช่วยรับฝาก

จดหมายและหนังสือจากประเทศไทยไปส่งยังที่ทำการไปรษณีย์ของอังกฤษที่สิงคโปร์ เพื่อจัดส่งทางไปรษณีย์ไปยังปลายทางอีกต่อหนึ่ง การช่วยเหลือนี้ได้ดำเนินอยู่จนกระทั่งประเทศไทยเปิดบริการไปรษณีย์ขึ้น

ในปี พ.ศ. 2418 ได้มีพระบรมวงศานุวงศ์ประกอบด้วยเจ้านาย 11 พระองค์ ภายใต้งานนำของสมเด็จพระเจ้าน้องยาเธอเจ้าฟ้าภาณุรังษีสว่างวงศ์ ฯ กรมหลวงภาณุพันธุ์วงศ์วรเดช ทรงร่วมกันออกหนังสือรายวันฉบับหนึ่งเพื่ออ่านกันในหมู่เจ้านาย ให้ชื่อภาษาอังกฤษว่า “COURT” และให้ชื่อภาษาไทยว่า “ข่าวราชการ” เมื่อหนังสือ “ข่าวราชการ” พิมพ์ออกแจกจ่ายแก่สมาชิกได้ไม่นานนักปรากฏว่ามีผู้สนใจมาทูลขอรับหนังสือเป็นจำนวนมาก เป็นเหตุให้ต้องพิมพ์เพิ่มขึ้นมากกว่าที่ได้ทรงคาดหมายไว้ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่บรรดาสมาชิกผู้รับหนังสือ “ข่าวราชการ” สมเด็จพระเจ้าฟ้าภาณุรังษีสว่างวงศ์ ฯ จึงทรงโปรดให้มีบุรุษเดินหนังสือสำหรับส่งหนังสือ “ข่าวราชการ” ขึ้นเรียกว่า “โปสต์แมน” และทรงโปรดให้มีตัว “แสตมป์” สำหรับใช้เพื่อแสดงว่าได้เสียค่าเดินหนังสือแล้วด้วย แสตมป์ที่ใช้ในครั้งนี้นับว่าเป็นตราไปรษณีย์อากรที่ประเทศไทยมีใช้เป็นครั้งแรก เพราะนอกจากจะใช้สำหรับส่งหนังสือ “ข่าวราชการ” แล้ว สมเด็จพระเจ้าฟ้าพระองค์นี้ยังได้ทรงอนุญาตให้สมาชิกผู้รับหนังสือซื้อตัว “แสตมป์” สำหรับปิดลงบนจดหมายของตน เมื่อต้องการให้บุรุษเดินหนังสือช่วยเดินจดหมายให้ โดยคิดราคาค่าแสตมป์สำหรับส่งดวงละ 1 อัฐ

หนังสือ “ข่าวราชการ” ได้กำเนิดเมื่อวันที่ 26 กันยายน พ.ศ. 2418 และต้องล้มเลิกไป ไม่มีการออกจำหน่ายเมื่อวันที่ 22 กรกฎาคม พ.ศ. 2419 การหยุดจำหน่ายของ หนังสือ “ข่าวราชการ” ทำให้บริการไปรษณีย์ชนิดไม่เป็นทางการหรือบริการไปรษณีย์ที่ขึ้นอยู่กับกรออกหนังสือข่าวราชการต้องล้มเลิกไปด้วย

ในปี พ.ศ. 2423 สี่ปีหลังจากหนังสือข่าวราชการได้ยุติการออกจำหน่าย ความคิดที่จะให้มีการไปรษณีย์ขึ้นในประเทศเช่นเดียวกับที่ปฏิบัติอยู่ในต่างประเทศก็ได้เริ่มขึ้นอีก ผู้ริเริ่มคิดตั้งการไปรษณีย์ครั้งนี้คือ เจ้าหมื่นเสมอใจราช หัวหมื่นมหาดเล็กเวรสิทธิ์ ผู้เคยไปเห็นกิจการไปรษณีย์ในต่างประเทศมาแล้ว จึงได้ทำหนังสือกราบบังคมทูลพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวถวายคำแนะนำให้เปิดบริการไปรษณีย์ขึ้นในประเทศไทย พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชดำริเห็นชอบ จึงทรงแต่งตั้งให้สมเด็จพระเจ้าน้องยาเธอเจ้าฟ้าภาณุรังษีสว่างวงศ์ ฯ กรมหลวงภาณุพันธุ์วงศ์วรเดช ผู้ทรงมีประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดส่งหนังสือพิมพ์รายวันข่าวราชการ ดำรงตำแหน่งผู้สำเร็จราชการกรมไปรษณีย์ วันที่ 4 กรกฎาคม พ.ศ. 2426 มีการเปิดที่ทำการไปรษณีย์สำหรับจังหวัดพระนครแห่งแรก เรียกว่า ไปรษณียาคาร ณ ตึกใหญ่ริมหน้าเจ้าพระยาตอนปากคลองโอ่งอ่างด้านทิศเหนือ

ในปี พ.ศ. 2441 ได้มีการจัดตั้งกรมไปรษณีย์โทรเลขขึ้น และในปี พ.ศ. 2448 กรมไปรษณีย์โทรเลขได้ทำสัญญาตกลงกับกรมรถไฟหลวง (การรถไฟแห่งประเทศไทย) เปิดการไปรษณีย์โทรเลขขึ้นตามสถานีรถไฟโดยเริ่มด้วยทางสายกรุงเทพ ฯ – นครราชสีมา ในปี พ.ศ. 2449 ก่อน และเปิดตามสถานีในทางรถไฟอื่น ๆ ต่อไปทุกสาย ที่ทำการไปรษณีย์สถานีรถไฟมีส่วนช่วยให้การไปรษณีย์ได้แพร่หลายกว้างขวางออกไปตามชนบทต่างๆ ที่มีการเดินรถไฟและในปี พ.ศ. 2478 ได้เปิดที่ทำการไปรษณีย์ประจำรถด่วนขึ้นในทางสายใต้เป็นขบวนแรก ในปี พ.ศ. 2479 กรมไปรษณีย์โทรเลขได้พิจารณาเห็นสมควรจัดตั้งที่ทำการไปรษณีย์โทรเลขตามอำเภอบางแห่งที่พอจะดำเนินการได้โดยทำความตกลงกับกระทรวงมหาดไทยเรียกว่า “ที่ทำการไปรษณีย์อนุญาตอำเภอ” การเปิดที่ทำการประเภทนี้ช่วยให้กรมไปรษณีย์โทรเลขให้บริการแก่ประชาชนในประเทศได้มากขึ้นและช่วยแบ่งเบาภาระทางงบประมาณแผ่นดินอีกทางหนึ่งด้วย

ในทางด้านระหว่างประเทศ ประเทศไทยได้เข้าร่วมเป็นภาคีแห่งสหภาพสากลไปรษณีย์ในปีเดียวกับที่ได้ตรากฎหมายเกี่ยวกับการไปรษณีย์ และได้ส่งผู้แทนเข้าร่วมประชุมแก้ไขปรับปรุงอนุสัญญาสากลไปรษณีย์ตามสมัยประชุมเป็นลำดับมา การไปรษณีย์ระหว่างประเทศตามอนุสัญญามีได้มีแต่เฉพาะการส่งจดหมายอย่างเดียวเท่านั้น ยังมีการส่งไปรษณียบัตร ของดีพิมพ์ พัสดุย่อย เครื่องอ่านสำหรับคนเสียจักษุ บริการธนาคาร การส่งพัสดุไปรษณีย์และอื่น ๆ ซึ่งกรมไปรษณีย์โทรเลขได้เปิดบริการเหล่านี้แก่ประชาชนตามระเบียบการที่กำหนดไว้ในอนุสัญญาไปรษณีย์และข้อตกลงระหว่างประเทศ (การสื่อสารแห่งประเทศไทย. 2541 : 1-6)

2.2 การสื่อสารแห่งประเทศไทย

การสื่อสารแห่งประเทศไทยเป็นรัฐวิสาหกิจในสังกัดกระทรวงคมนาคม เรียกโดยย่อว่า “กสท.” ใช้ชื่อภาษาอังกฤษว่า The Communications Authority of Thailand (CAT) จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 25 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2520 ตามพระราชบัญญัติการสื่อสารแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2519 โดยแยกงานระดับปฏิบัติการออกจากกรมไปรษณีย์โทรเลข มีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินการและส่งเสริมกิจการสื่อสารไปรษณีย์ โทรคมนาคมและบริการการเงิน รวมทั้งดำเนินธุรกิจอื่นที่เกี่ยวข้องหรือต่อเนื่องหรือเป็นประโยชน์แก่กิจการสื่อสารไปรษณีย์และโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์ของรัฐและประชาชน

สัญลักษณ์เพื่อภาพพจน์ของการสื่อสารแห่งประเทศไทย เป็นรูปตรงอนนายใต้พระมหามงกุฎเปล่งรัศมี 19 แฉก ส่วนสัญลักษณ์เพื่อการส่งเสริมการขาย การบริการของการสื่อสารแห่งประเทศไทย เป็นรูปของจดหมายและสายฟ้า สำหรับคำขวัญของการสื่อสารแห่งประเทศไทย คือ “เครือข่ายทั่วไทย โยงใยทั่วโลก” (Worldwide Post and Telecom)

หน้าที่หลักในการให้บริการของการสื่อสารแห่งประเทศไทย แบ่งเป็น 3 บริการ คือ

1.บริการไปรษณีย์ คือการส่งข่าวสารและสิ่งของต่าง ๆ ทางไปรษณีย์ ทั้งในประเทศ และระหว่างประเทศ เช่น การส่งจดหมาย พัสดุไปรษณีย์และบริการพิเศษอื่น ๆ ฯลฯ

2.บริการโทรคมนาคม คือ การส่งข่าวสาร ข้อความ ภาพหรือเสียงโดยผ่าน เครื่องมือสื่อสารโทรคมนาคม ทั้งในและต่างประเทศ เช่น โทรเลข เทเล็กซ์ โทรสาร การถ่ายทอด โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม โทรศัพท์ระหว่างประเทศ ฯลฯ

3.บริการการเงิน คือ การรับฝากส่งเงินไปจ่ายให้แก่ผู้รับทั้งภายในและระหว่าง ประเทศ โดยการสื่อสารแห่งประเทศไทยเป็นสื่อกลาง ได้แก่ ไปรษณีย์ธนาณัติ ธนาณัติด่วนพิเศษ EMS โทรเลขธนาณัติ และตัวแลกเงินไปรษณีย์

สำหรับการจัดองค์การของการสื่อสารแห่งประเทศไทย ตามพระราชบัญญัติ การสื่อสารแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2519 หมวด 2 ว่าด้วยเรื่องการกำหนดกับการควบคุมและการ จัดการ กำหนดให้การสื่อสารแห่งประเทศไทยมีคณะกรรมการการสื่อสารแห่งประเทศไทย เป็นผู้ มีอำนาจหน้าที่วางนโยบายและควบคุมดูแลเกี่ยวกับกิจการของการสื่อสารแห่งประเทศไทย รวมถึง การออกระเบียบหรือข้อบังคับต่าง ๆ คณะกรรมการจะรับการแต่งตั้งจากคณะรัฐมนตรี จำนวน 7-9 คน โดยกรรมการต้องเป็นผู้มีความรู้ความชำนาญด้านไปรษณีย์ 1 คน การโทรคมนาคม 1 คน การเศรษฐกิจ 1 คน ด้านกฎหมาย 1 คน และการบริหารธุรกิจ 1 คน ทั้งนี้มีผู้ว่าการ ซึ่งได้รับ การแต่งตั้งจากคณะกรรมการและเป็นผู้มีความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารหรือการบริหารธุรกิจ เป็น ผู้บริหารกิจการของการสื่อสารแห่งประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีรองผู้ว่าการ ผู้ช่วยผู้ว่าการ ผู้อำนวยการกอง และหัวหน้าแผนกต่าง ๆ ทำหน้าที่รับผิดชอบและปฏิบัติงานตามนโยบายที่วางไว้

2.3 บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

วันที่ 8 กรกฎาคม 2546 ที่ประชุมคณะรัฐมนตรี (สมัย พ.ต.ท. ทักษิณ ชินวัตร เป็นนายกรัฐมนตรี) ได้มีมติเห็นชอบให้การสื่อสารแห่งประเทศไทยแปลงสภาพเป็น 2 บริษัท คือ บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) และบริษัท ไปรษณีย์ จำกัด โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.อนุมัติการแปลงทุนเป็นทุนเรือนหุ้นของการสื่อสารแห่งประเทศไทย โดยจัดตั้ง บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด และบริษัท ไปรษณีย์ จำกัด ตามข้อเสนอของคณะกรรมการ เตรียมการจัดตั้งบริษัท ฯ ที่ได้ดำเนินการตามมาตรา 19 แห่งพระราชบัญญัติทุนรัฐวิสาหกิจ พ.ศ. 2542 และให้บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ได้รับการยกเว้นไม่ต้องปฏิบัติตามคำสั่ง ระเบียบ ข้อบังคับ และมติคณะรัฐมนตรีที่ใช้กับรัฐวิสาหกิจทั่วไปมาใช้อย่างบังคับเพื่อให้ สามารถบริหารงานในรูปแบบเอกชนทั่วไป

สำหรับบริษัท ไปรษณีย์ จำกัด ยังคงให้ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และ มติคณะรัฐมนตรีที่ใช้บังคับ และมติคณะรัฐมนตรีที่ใช้บังคับกับรัฐวิสาหกิจ

2. เห็นชอบให้บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) มีทุนจดทะเบียน เริ่มแรกสำหรับการจัดตั้งบริษัทจำนวน 10,000 ล้านบาท ซึ่งประกอบไปด้วยหุ้นสามัญจำนวน 1,000 ล้านหุ้น มูลค่าที่ตราไว้ 10 บาทต่อหุ้น และบริษัท ไปรษณีย์ จำกัด มีทุนจดทะเบียน เริ่มแรกสำหรับการจัดตั้งบริษัท จำนวน 750 ล้านบาท ซึ่งประกอบด้วยหุ้นสามัญจำนวน 75 ล้านหุ้น มูลค่าที่ตราไว้ 10 บาทต่อหุ้น และเมื่อได้ข้อยุติเกี่ยวกับการลงบันทึกบัญชีในส่วนของ ทุนจาก ผู้ตรวจสอบบัญชี และได้ข้อสรุปจากกลุ่มบริษัทผู้จัดการการจัดจำหน่ายและรับประกัน การจำหน่ายในการประเมินมูลค่าที่แท้จริงบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) และ บริษัท ไปรษณีย์ จำกัด และจำนวนทุนจดทะเบียนที่เหมาะสมก่อนการเสนอขายหุ้นต่อ พนักงานและประชาชนทั่วไปแล้ว ให้บริษัทฯ นำกำไรสะสมบางส่วนหรือทั้งหมดมาจัดสรรเป็น ทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระเพิ่มเติม ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามดุลยพินิจของกระทรวงการคลัง และ บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) และบริษัท ไปรษณีย์ จำกัด โดยให้บริษัทฯ จ่ายเงินปันผลในรูปของหุ้นสามัญให้กับกระทรวงการคลังทั้งหมด

3. เห็นชอบให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกำกับ ดูแลในด้านนโยบายของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) และบริษัท ไปรษณีย์ จำกัด ที่จะจัดตั้งขึ้นโดยอาศัยอำนาจหน้าที่ตามมาตรา 13 (3) ของพระราชบัญญัติทุนรัฐวิสาหกิจ พ.ศ. 2542

4. สำหรับการจัดสรรหุ้นให้แก่พนักงานตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม 2545 เห็นสมควรให้จัดสรรหุ้นให้พนักงาน กสท. โยชื้อราคาพาร์จำนวน 6 เท่าของเงินเดือนและ หุ้นให้เปล่าจำนวน 2 เท่าของเงินเดือน ทั้งนี้การจัดสรรหุ้นให้พนักงานดังกล่าว ต้องไม่เกินร้อยละ 6.5 ของทุนจดทะเบียน โดยเป็นการให้ครั้งเดียวเมื่อกระจายหุ้นในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ตามความเห็นชอบของกระทรวงการคลัง (บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน). 2547: 3)

บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) หรือ CAT Telecom Public Company Limited เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจด้านสื่อสารโทรคมนาคมทั้งในและระหว่างประเทศ ได้ ดำเนินการจัดทะเบียนจัดตั้งเป็นบริษัทมหาชน เมื่อวันที่ 14 สิงหาคม 2546 มีทุนจดทะเบียน เริ่มแรก 10,000 ล้านบาท ประกอบด้วย หุ้นสามัญจำนวน 1,000 ล้านหุ้นมูลค่าที่ตราไว้ 10 บาท ต่อหุ้นตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 8 กรกฎาคม 2546 โดยได้รับการยกเว้นไม่ต้องปฏิบัติตามระเบียบ ข้อบังคับและมติคณะรัฐมนตรีที่ใช้บังคับกับรัฐวิสาหกิจทั่วไป สามารถบริหารจัดการในรูปแบบ ของเอกชนได้เต็มรูปแบบ รวมทั้งกระจายหุ้น ในตลาดหลักทรัพย์ในช่วง ระยะเวลาที่เหมาะสม

สัญลักษณ์บริษัท เป็นลายเส้นจันดาวเทียม ประกอบด้วยสีน้ำเงิน สีแดง และจุดกลมแดง สื่อแสดงความคิดการเป็นศูนย์กลางเชื่อมโยงเครือข่ายติดต่อสื่อสารของประเทศไทยสู่ทั่วโลก แสดงศักยภาพของระบบการติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย พัฒนาต่อเนื่องอย่างไม่หยุดยั้งมุ่งมั่นเพื่อประเทศไทย ดังรูป



จันดาวเทียม 3 จัน เป็นตัวแทนสัญลักษณ์ของชาติไทย จุดและเส้นวงกลม แสดงถึงภารกิจของหน่วยงานในการติดต่อสื่อสารกับทุกประเทศในโลก ความหมายโดยรวม หมายถึง “องค์กรที่มีความเป็นสากล ทันสมัย และพัฒนาอย่างไม่หยุดยั้ง”

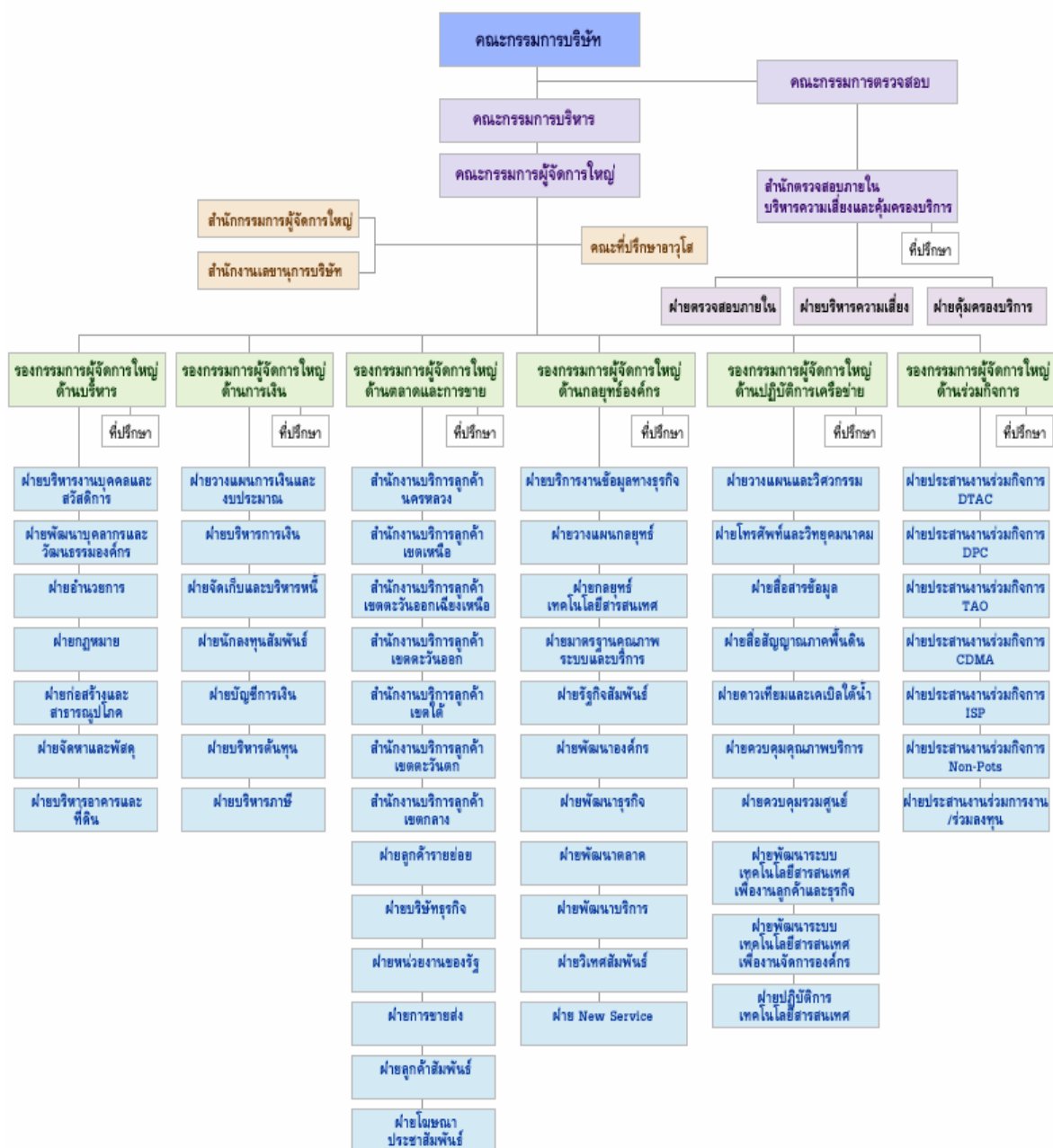
ที่ตั้ง : เลขที่ 99 หมู่ 3 ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10002

วิสัยทัศน์ : จะเป็นองค์กรนำด้านโทรคมนาคมที่เป็นหนึ่งด้วยคุณภาพมาตรฐานโลก เพื่อสนองความต้องการและความพอใจของลูกค้า เพื่อสร้างสรรค์สังคมแห่งการเรียนรู้สู่ประชาชนระดับรากหญ้า และเป็นรากฐานแห่งความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ

ภารกิจ : ดำเนินธุรกิจสื่อสารโทรคมนาคมและธุรกิจที่เกี่ยวข้องต่อเนื่องทั้งในประเทศและต่างประเทศด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย ในอัตราค่าบริการที่เหมาะสม โดยมุ่งเน้นตอบสนองความต้องการและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าเป็นสำคัญ

จำนวนพนักงาน : จำนวน 6,065 คน (สถานะ ณ วันที่ 14 สิงหาคม 2546)

โครงสร้างองค์กรของ บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) แสดงได้ดังแผนภูมิข้างล่างนี้



ภาพประกอบ 4 โครงสร้างองค์กรของ บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

ที่มา: บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน). (2547). โครงสร้างองค์กรของบริษัท
กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน). หน้า 5.

3. โครงสร้างโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

3.1 โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

โดยทั่วไปการให้บริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่จะต้องมีอุปกรณ์หลักสำคัญที่ต้องใช้ และอุปกรณ์เสริม โดยมีรายละเอียดอุปกรณ์ที่ต้องใช้ดังนี้

- 1) Home Location Register : HLR
- 2) Mobile Switch Center : MSC
- 3) Base Station Controller : BSC
- 4) Base Transceiver Station : BTS
- 5) Packet Data Switch Network : PDSN
- 6) Short Message System Controller : SMSC
- 7) Voice Mail System : VMS
- 8) Interactive Voice Responder : IVR
- 9) Wireless Intelligent Network : WIN

นอกเหนือจากอุปกรณ์หลักแล้ว คือ HLR, MSC, BSC, BTS, PDSN จะเป็นอุปกรณ์ที่ให้บริการเสริม คือ SMSC, VMS, IVR, WIN ซึ่งยังมีมากมายหลายอย่าง ซึ่งผู้ให้บริการจะหา มาเปิดให้บริการกับลูกค้า ดังนั้นจะขออธิบายอุปกรณ์หลักและหน้าที่การทำงานพร้อมทั้งคุณสมบัติ โดยทั่วไป

3.1.1 Home Location Register : HLR

ในอดีตข้อมูลของลูกค้าจะถูกบันทึกและเก็บข้อมูลไว้ที่อุปกรณ์ชุมสาย ซึ่งจะ ทำให้เกิดปัญหาตามมาภายหลัง และในปัจจุบันจำนวนผู้ใช้บริการมีจำนวนมากขึ้นถึงทำให้ ชุมสายไม่สามารถรองรับการทำงานของส่วนนี้ได้ ดังนั้นจึงได้มีการผลิตอุปกรณ์ขึ้นเพื่อมา รองรับข้อมูลของผู้ใช้บริการ เรียกว่า Home Location Register : HLR ซึ่งจะมีส่วนประกอบ Function หลัก ๆ ที่ทำงาน ดังนี้

- 1) ส่วนที่เป็น CPU เป็นส่วนที่ใช้ประมวลและควบคุมการทำงาน โดย ประเด็นจะต้องมีคุณสมบัติสามารถทำได้ความเร็วสูง ที่จะต้องติดต่อกับอุปกรณ์อื่น ๆ ในระบบได้ เช่น MSC, SMSC, อื่น ๆ โดยส่งสัญญาณผ่านที่ส่วน Signaling Protocol และผ่านระบบ Interface Transmission Link ออกไปภายนอก

2) ส่วนที่เป็น Terminal ที่ใส่ข้อมูลลงไปในระบบ เพื่อใช้ในการจัดการและบริหารการทำงานของระบบ

3) ส่วนที่เป็น Interface 1 ที่เป็นส่วนใช้ติดต่อกับ Terminal ภายนอกเพื่อใช้ในการเปิด-ปิดบริการของผู้ใช้บริการ ซึ่ง Interface ชุดนี้จะเป็นลักษณะ 1 LAN หรือ WAN ก็ได้ แต่จะมีความสามารถรองรับการขยาย Part ได้จำนวนมากเพื่อรองรับจุดที่จะใช้เปิด-ปิดบริการ โดย Terminal ทำหน้าที่เหมือน Work Station

4) ส่วนที่เป็น Module Signaling Protocol เป็นส่วนทำหน้าที่ส่งข้อมูลเพื่อติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก เช่น MSC, SMSC, อื่น ๆ ซึ่งจะมีข้อมูลเป็นประเภท MID, Service, อื่น ๆ เป็นต้น โดยเฉพาะข้อมูลสถานการณ์เปิด-ปิดของผู้ใช้บริการ ซึ่งอุปกรณ์จะขอข้อมูลเพื่อการตรวจสอบ

5) ส่วนที่เป็นแหล่งฐานข้อมูลจะต้องมีลักษณะของการเก็บข้อมูลได้มากเพียงพอและสามารถค้นหาข้อมูลได้รวดเร็ว เพราะข้อมูลของลูกค้ามีจำนวนมาก

สรุปได้ว่า หน้าที่หลักของอุปกรณ์ HLM ทำหน้าที่ใช้ในการเปิด-ปิดบริการสำหรับผู้ใช้บริการและเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับการตรวจสอบของการเปิดบริการของลูกค้า จากอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ติดตั้งในระบบ เช่น MSC, SMSC เป็นต้น

3.1.2 Mobile Switch Center : MSC

เป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญมากในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยเฉพาะบริการที่เป็น Voice หรือสัญญาณเสียง ซึ่งอุปกรณ์ MSC มี Function การทำงานต่าง ๆ ในตัว MSC หลายอย่าง ซึ่งสามารถแบ่งหน้าที่การทำงานออกไปได้โดยมีรายละเอียด Function ที่สำคัญดังนี้

1) ส่วนที่เป็น CPU มีหน้าที่ประมวลผลและควบคุมการทำงานของระบบทั้งหมดโดยทำงานตาม Function ที่ถูกจัดไว้ในการทำงานจะมีการใช้ Soft ware Function หลายอย่าง และจะต้องควบคุมส่วนต่าง ๆ หลายส่วนให้ทำงานสัมพันธ์กันทั้ง Hard ware และ Soft ware (Switch, Interface, Signaling Protocol, CRD (Call Data Recode) พร้อมอุปกรณ์ Syne ของระบบ)

2) ส่วนที่เป็น Switch มีหน้าที่เชื่อมโยงช่องสัญญาณเสียง หรือ Signaling ที่ผ่านเข้าออกอุปกรณ์ MSC ในรูปแบบสัญญาณ Digital ไปยังส่วนต่าง ๆ ทั้งภายนอกและภายใน โดยเชื่อมโยงต่อผ่าน Interface Module Card อีกต่อหนึ่ง การเชื่อมโยงต่อไปภายนอก ได้แก่ โครงข่าย PSTN, AIS, DTAC เป็นต้น โดยทำพร้อมกับส่วนของ Signaling Protocol Module ไปด้วย ในส่วนของเทคโนโลยีของ Switch โดยทั่วไปยังใช้แบบ Time Switch แต่ในอนาคตจะเป็นแบบ Soft Switch

3) ส่วนที่เป็น Signaling Protocol Module จะทำหน้าที่ติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกโครงข่ายและภายในโครงข่ายในรูปของสัญญาณตาม Standard ที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เช่น ติดต่อกับอุปกรณ์ HLM ที่เป็นระบบ CDMA ก็จะใช้ Protocol แบบ IS-41 และติดต่อกับโครงข่ายภายนอก PSTN, AIS, DTAC เป็นต้น จะใช้ Protocol ที่เป็นแบบ ISUP (C7) ในส่วนนี้มีความสำคัญมากสำหรับการติดต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ จึงต้องมี Protocol รองรับให้เพียงพอกับการใช้งานในระบบ

4) ส่วนที่เป็น CDR Part เป็นส่วนที่สำคัญมากในเรื่องของการเก็บค่าบริการของการใช้งานของผู้ใช้บริการ โดยส่วนนี้จะผลิตข้อมูลการใช้งานออกมาก็ต่อเมื่อมีขบวนการเรียกติดต่อกันผ่านระบบชุมสาย MSC ทุก Call ที่มีการเรียกเข้าหรือเรียกออก ทั้งที่ Call สมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ โดยข้อมูล CDR จะมีการเก็บไว้ในฐานข้อมูลเพื่อรอการเรียกระบบ Billing ต่อไป

5) ส่วนที่เป็น VLR เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ของข้อมูลจาก HLM เมื่อมีผู้ใช้บริการเคลื่อนที่มารับบริการในพื้นที่ชุมสายนี้ หรือใน MSC ที่ VLR ตัวนี้อยู่ มาเก็บไว้ใน MSC เพื่อใช้ในการตรวจสอบการเรียกใช้งานครั้งต่อไป โดยที่ระบบ MSC ไม่ต้องเสียเวลาไปขอข้อมูลทุกครั้งเมื่อมีการเรียกใช้งานของผู้ใช้บริการ

6) ส่วนที่เป็น Sysne Clock เป็นส่วนที่สำคัญสำหรับการ Interface กับอุปกรณ์ภายนอก เช่น ชุมสายอื่น ๆ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ให้สามารถ Interface กันได้

7) ส่วนที่เป็น Interface 1,2 จะมีอยู่ 2 ส่วน ส่วนที่เป็น Part ของ Signaling และ Part ของ Transmission Interface เป็นส่วนที่ใช้เชื่อมโยงกับโครงข่ายภายนอกหรืออุปกรณ์ภายนอก

สรุปได้ว่า ส่วนของอุปกรณ์ MSC จะทำหน้าที่ติดต่อเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ต่าง ๆ และโครงข่ายอื่น ๆ สำหรับการให้บริการ Voice และ Non Voice บางบริการ

3.1.3 Base Station Controller : BSC

เป็นอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการควบคุมสถานีฐาน BTS ของโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้ทำงานสอดคล้องกันอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีส่วนประกอบสำคัญ ดังนี้

1) Interface ด้าน MSC ทำหน้าที่เชื่อมโยงกับอุปกรณ์ MSC ในส่วนของ Voice Core โดยมากจะเป็น Interface แบบ E1

2) Sw1 เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ติดต่อเชื่อมโยงวงจรภายใน BSC ระหว่างด้าน Interface MSC ไปยังตัว Convers Module ซึ่งมีลักษณะการทำงานแบบ Time Switch

3) ส่วน Convers Module มีหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณ Voice แบบ PCM ให้เป็นสัญญาณ Voice ที่เป็นลักษณะ Packet Data ที่จะมีขนาดของข้อมูลที่เล็กลงแต่ยังคงคุณภาพ

เสียงเหมือนเดิม เพื่อส่งต่อไปยัง Switch ส่วนที่ 2 ที่เป็นแบบ Packet Switch ในส่วนของ Convers Module บางครั้งเรียกอีกแบบว่า Vocader Module

4) ส่วนของ Switch 2 เป็น Module ที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูล Packet Voice ไปยังปลายทางที่เป็น BTS ต่าง ๆ โดยทำในลักษณะของ Packet Switch ซึ่งลักษณะ Switch แบบนี้สามารถให้บริการแบบ Voice และ Data ได้ โดยบริการ Data จะถูกส่งไปยัง Interface 3 และผ่านไปยังอุปกรณ์ PDSN

5) ส่วนของ CPU จะมีหน้าที่ประมวลผลและควบคุมการทำงานของส่วนอุปกรณ์ภายใน BSC ให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพตาม Function การทำงานที่จัดไว้

6) ส่วนที่เป็น Interface 2 ต่อไปเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ BTS ซึ่งจะทำหน้าที่นำข้อมูล Packet Data แปลงหรือใส่เข้าไปในระบบ Transmission ที่เชื่อมโยงกับ BTS ให้ได้

7) ส่วนที่เป็น Signaling Protocol มีหน้าที่ติดต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกให้สามารถได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดย Protocol จะเป็น Standard ที่ใช้อยู่ในระบบนั้น ๆ โดย Protocol จะต่างกันมีใช้กับ BTS, PDSN, MSC เป็นต้น

8) ส่วนที่เป็น Sysne เป็นส่วนที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งที่จะสามารถทำให้ระบบการทำงานของ BSC สามารถติดต่อกับอุปกรณ์ได้โดยไม่มีปัญหา

สรุปได้ว่า อุปกรณ์ BSC จะทำหน้าที่ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น MSC ในส่วนบริการ Voice และ PDSN ในส่วนของบริการ Data และควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายสถานีฐาน BTS ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในส่วนของ RF Planning

3.1.4 Base Transceiver Station : BTS

มีหน้าที่เป็นส่วนที่เชื่อมโยงระหว่างโครงข่ายของระบบกับอุปกรณ์ Hand Set ของผู้ใช้บริการ ให้สามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ ที่มีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1) ส่วนที่เป็น Interface ด้าน BSC มีหน้าที่รับสัญญาณจาก BSC เข้ามาในสถานีฐาน เพื่อการเข้ารหัสต่อไป

2) ส่วนที่เป็นตัวผลิตรหัส (Coding) จะทำหน้าที่ผลิตรหัสตามข้อมูลที่ BSC ส่งมาหรือกำหนดให้

3) ส่วนเข้ารหัสจะทำหน้าที่นำข้อมูล Packet Data ที่ส่งมาจาก BSC ไม่ว่าจะเป็นบริการ Voice หรือบริการ Data มาเข้ารหัสตามมาตรฐานของระบบ CDMA ต่อไป

4) ส่วนที่เป็น Mod และ Demod จะทำหน้าที่นำข้อมูลที่เข้ารหัสนำออกไปส่งออกโดยผ่าน TX Amp. และ รับสัญญาณ RF จาก RF มา Demod แปลงเป็นรหัสกลับคืนมาเข้าระบบและขบวนการต่อไป

5) ส่วนที่เป็น Synce Clock จะทำหน้าที่ Synce สัญญาณที่เข้ารหัสให้ถูกต้องและแม่นยำ จึงจำเป็นต้องใช้ Clock จาก GPS เป็นตัวกำหนดโดยจะต้องมีความสัมพันธ์กับ BTS อื่น ๆ ด้วย

3.1.5 Packet Data Switch Network : PDSN

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูลของบริการ Data ที่ผู้ใช้บริการส่งมาเพื่อขอข้อมูลใช้บริการในส่วนของ Server ต่าง ๆ ที่มี Content ต่าง ๆ หรือข้อมูล Internet ซึ่งจะมีปริมาณความเร็วของ Data ผ่านอุปกรณ์นี้ถึงระดับ G bit / sec. ในส่วนอุปกรณ์ตัวนี้จะทำหน้าที่ผลิต CDL เพื่อใช้เรียกเก็บค่าบริการ Data ด้วย

3.1.6 Short Message System Controller : SMSC

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูล Data Message ไปยังผู้ใช้บริการปลายทาง โดยผ่านอุปกรณ์ MSC ซึ่งมี Data Message จำนวนมาก (ความยาว 120 ตัวอักษร) โดยหลักอุปกรณ์ตัวนี้มี Function การทำงานไม่มากนัก จะทำหน้าที่เหมือนเครื่อง Computer เครื่องหนึ่ง เพียงแต่มี Memory Storage มากขึ้น มีการติดต่อกันโดยใช้ Protocol มาตรฐานมาเกี่ยวข้อง

1) ส่วนที่เป็น CPU ทำหน้าที่ประมวลผลและควบคุมการทำงานของระบบ SMSC ทั้งหมด ขนาดความเร็วขึ้นกับจำนวนลูกค้าที่จะเปิดให้บริการในระบบ SMSC

2) ส่วนที่เป็น Interface มีหน้าที่เชื่อมโยงกับอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น MSC, HLR เมื่อใช้ในการส่งข้อมูล Message ของผู้ใช้บริการและสถานะของผู้ใช้บริการ

3) ส่วนที่เป็น Signaling Protocol เป็นส่วนที่ใช้ติดต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบของ CDMA (IS-41) ส่วนที่เป็นลักษณะการติดต่อแบบ LAN-WAN ก็มี

4) ส่วนที่เก็บฐานข้อมูลของผู้ใช้บริการและข้อมูล Message ของผู้ใช้บริการรับส่ง ซึ่งจะมีขนาดมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับการกำหนดขนาดการให้บริการของผู้บริการแต่ละราย

5) ส่วนอุปกรณ์ SMSC จะต้องเปิด-ปิด บริการแยกจากส่วนอื่น ๆ ไปรวมอยู่ในส่วน HLR เพราะฉะนั้น การขอเปิดบริการ SMSC จะต้องเปิดที่อุปกรณ์ SMSC เท่านั้น

สรุปได้ว่า SMSC เป็นอุปกรณ์บริการเสริมตำแหน่งที่ทำหน้าที่ส่ง Message ข้อความสั้น ๆ จากผู้ให้บริการรายหนึ่งไปหาผู้ใช้บริการอีกรายหนึ่งได้

3.1.7 Voice Mail System : VMS

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลสัญญาณเสียงจากผู้เรียกต้นทางมายังผู้ใช้บริการที่อยู่ในระบบ MSC โดยผู้ใช้บริการได้เปิด Service ประเภท Call Transfer ในระบบไว้ อุปกรณ์ตัวนี้มี Function การทำงานในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ส่วนที่เป็น CPU ทำหน้าที่ประมวลผลและควบคุมการทำงานของระบบทั้งหมดให้มีประสิทธิภาพ และบริหารจัดการหมายเลขของผู้ใช้บริการที่มีในระบบ VMS ที่สามารถเปิดให้บริการได้
- 2) ส่วนที่เป็น Interface เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงกับอุปกรณ์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบ เช่น ส่วนที่เชื่อมโยงกับ MSC ที่รับส่งสัญญาณเสียงมาแปลงเป็นข้อมูลเก็บไว้ในฐานเก็บข้อมูล และมีส่วนที่เชื่อมโยงกับอุปกรณ์ SMSC ที่จะส่งสัญญาณ Protocol บางอย่างส่งให้ SMSC ทำเตือนไปยังผู้ใช้บริการอีกต่อหนึ่ง
- 3) ส่วนที่เป็น Signaling Protocol ที่ทำหน้าที่มีข้อมูลที่ใช้ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์อื่น โดยผ่านทาง Interface Module ซึ่ง Protocol ดังกล่าวจะเป็น Protocol Standard ที่ใช้กับระบบนั้น ๆ
- 4) ส่วนที่เป็นฐานเก็บข้อมูล ประกอบด้วยแหล่งเก็บข้อมูลจำนวนมากที่มีทั้งข้อมูลที่แปลงจากสัญญาณเสียงและข้อมูลบริหารจัดการของระบบ

สรุปได้ว่า VMS เป็นอุปกรณ์บริการเสริมชนิดหนึ่งที่เก็บข้อมูลสัญญาณเสียง

3.1.8 Interactive Voice Responder : IVR

เป็นอุปกรณ์บริการเสริมตัวหนึ่งที่สามารถให้บริการกับลูกค้าได้ ทำหน้าที่เป็นแหล่งเก็บข้อมูลที่สามารถนำข้อมูลมาแปลงเป็นสัญญาณเสียงได้ โดยผู้ใช้บริการสามารถเลือกขอใช้ข้อมูลได้โดยวิธีการเลือกข้อมูลการใช้จาก Menu สัญญาณเสียงในระบบจะแจ้งให้ทราบ โดยอุปกรณ์ IVR มีส่วนประกอบการทำงานดังนี้

- 1) ส่วนที่เป็น CPU ทำหน้าที่ประมวลผลและควบคุมการทำงานของระบบให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) ส่วนที่เป็น Interface 1 ทำหน้าที่เป็นส่วนเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ภายนอกที่เรียกข้อมูล เช่น MSC เป็นต้น โดยสัญญาณที่เข้ามาเป็นสัญญาณเสียง
- 3) ส่วนที่เป็น Convers Module ทำหน้าที่แปลงสัญญาณเสียงเป็นข้อมูลส่งไปให้ CPU ประมวลผล ส่งให้ระบบทำงานต่อไป และแปลงสัญญาณข้อมูลให้เป็นสัญญาณเสียง

4) ส่วนที่เป็น Interface 2 ทำหน้าที่ดึงข้อมูลจากฐานเก็บข้อมูลตามที่ CPU สั่งการให้นำไปส่งยังส่วนของ Convers Module แปลงข้อมูลเป็นสัญญาณเสียงต่อไป การทำงานของส่วนนี้จะทำสอดคล้องกับ CPU

5) ส่วนที่เป็นฐานเก็บข้อมูลทำหน้าที่เก็บข้อมูลของ Information ต่าง ๆ ที่จะใช้ให้บริการและข้อมูลบริหารจัดการทำงานของระบบ

6) ส่วนที่เป็น Interface 3 ทำหน้าที่ดึงข้อมูลจากส่วนภายนอกมาเก็บไว้ที่ฐานเก็บข้อมูลเพื่อนำมาใช้บริการ ซึ่งระบบบริหารจัดการที่ส่วนของ CPU จะต้องดำเนินการเรียกข้อมูลจากภายนอกมาเก็บไว้ โดยมากเป็นข้อมูลที่มาจากส่วนของ Internet

3.1.9 Wireless Intelligent Network : WIN

เป็นอุปกรณ์ที่มีบทบาทมากในปัจจุบันในเรื่องของบริการที่ใช้บัตรเติมเงิน ที่สามารถจะนำมารวมใช้บริการได้ ซึ่งเราสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 2 กลุ่ม คือ บริการ Voice และบริการ Data โดยอุปกรณ์ WIN จะมีส่วนประกอบสำคัญอยู่หลายอย่างดังนี้

1) ส่วนที่เป็น CPU จะทำหน้าที่ประมวลผลและควบคุมการทำงานของระบบให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและสัมพันธ์กัน

2) ส่วนที่เป็น Signaling Interface ทำหน้าที่ติดต่อกับอุปกรณ์ที่จะให้บริการ โดยส่งสัญญาณมาขอหักล้างข้อมูลของจำนวนเงินที่อยู่ในระบบ WIN โดยสัญญาณของ Signaling จะเป็น Format แบบ Tigger โดยมีมาตรฐาน Protocol ที่ใช้งานต่าง กัน ส่วนที่ Interface กับอุปกรณ์อื่น ๆ มี MSC, VMS, SMSC, PDSN และอื่น ๆ ที่จะพัฒนาบริการต่อไป

3) ส่วนที่เป็น Signaling Protocol ทำหน้าที่เป็นข้อมูลติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ตัวอื่นที่ Interface ต่อเชื่อมกับระบบ WIN โดยมีมาตรฐานการใช้งานของ Protocol ขึ้นกับระบบที่ใช้

4) ส่วนที่เป็นฐานข้อมูลจะทำหน้าที่เป็นแหล่งเก็บข้อมูลจากส่วนที่ผ่าน Interface ส่วนที่ 1 และผ่าน Interface ส่วนที่ 2

5) ส่วนที่เป็น Interface 2 จะทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมโยงจากส่วนอุปกรณ์ภายนอกโครงข่ายเพื่อนำข้อมูลมาเก็บไว้ที่ฐานเก็บข้อมูล เช่น Bank, ร้านค้า, อื่น ๆ ที่เป็นแหล่งชำระเงิน

3.2 การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย

ในการให้บริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ สิ่งที่ต้องการคือ สามารถให้บริการได้ดีในทุก ๆ พื้นที่ แต่ในทางปฏิบัติ ในการทำให้สามารถให้บริการได้ในทุก ๆ พื้นที่ ต้องติดตั้งสถานีเครือข่ายเพิ่มมากขึ้น มีตัวแปรและข้อจำกัดหลายอย่างที่ต้องนำเข้ามาพิจารณา เช่น งบประมาณ, ความคุ้มค่าในการลงทุน, จำนวนผู้ใช้บริการในแต่ละพื้นที่, ความสามารถของอุปกรณ์ในระบบ ฯลฯ แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อเราออกแบบระบบ ติดตั้งสถานีเครือข่ายไปแล้ว ในขณะใดขณะหนึ่ง พื้นที่ที่เราตั้งเป้าหมายไว้จะต้องใช้ได้และมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด จึงต้องทำการออกไปทดสอบใช้งานจริงในพื้นที่จริง อยู่ตลอดเวลา

3.2.1 ประโยชน์ที่ได้จากการทดสอบ

- 1) ทราบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่ายของแต่ละสถานี
- 2) ทราบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่ายทั้งระบบ
- 3) ทราบคุณภาพของการใช้งานว่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่
- 4) ทราบตำแหน่งพื้นที่ที่ใช้บริการไม่ได้ หรือใช้ได้ไม่ดี
- 5) นำผลของการทดสอบมาปรับแต่งค่าต่าง ๆ ของสถานีเครือข่าย หรือของระบบให้เหมาะสมมากขึ้น
- 6) นำผลของการทดสอบมาแก้ไขข้อบกพร่องของสถานีเครือข่ายหรือระบบ หากผลที่ได้ต่ำกว่าผลที่เคยทดสอบไว้
- 7) นำผลของการทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อการเพิ่มลดจำนวนช่องสัญญาณ, เพิ่มลดจำนวนสถานีเครือข่ายหรือปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ของระบบ

3.2.2 วิธีการทดสอบ

- 1) ทดสอบใช้งานเรียกออกเป็นสัญญาณเสียง (VOICE) ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ของระบบ CDMA ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ของระบบอื่น และโทรศัพท์บ้าน(land line) และอื่น ๆ ที่จำเป็นในหลาย ๆ ตำแหน่งในแต่ละพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย โดยเรียกออกหลาย ๆ ครั้ง พร้อมทั้งจดบันทึกผลของการเรียกออกนั้น
- 2) ทดสอบใช้งานเรียกเข้าเป็นสัญญาณเสียง (VOICE) จากโทรศัพท์เคลื่อนที่ของระบบตัวเอง, จากโทรศัพท์เคลื่อนที่ของระบบอื่น, จากโทรศัพท์บ้าน(land line) และอื่น ๆ ที่จำเป็น ในหลาย ๆ ตำแหน่งในแต่ละพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย โดยเรียกเข้าหลาย ๆ ครั้ง พร้อมทั้งจดบันทึกผลของการเรียกออกนั้น

3) ทดสอบรับส่งข้อมูล (DATA) หลาย ๆ ครั้ง พร้อมทั้งจดบันทึกผลและความเร็วของการรับส่งข้อมูลนั้นในหลาย ๆ ตำแหน่งในแต่ละพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย

4) ขับรถทดสอบ (Drive test) หรือเดินทดสอบ (walk test) ในบริเวณรอบสถานีเครือข่ายเพื่อวัดค่าต่าง ๆ ซึ่งบ่งบอกถึงพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่ายของสถานีนั้น และทดสอบการเปลี่ยนช่องสัญญาณระหว่าง sector ในสถานีเครือข่ายนั้น

5) ขับรถทดสอบ (Drive test) หรือเดินทดสอบ (walk test) ในบริเวณหลาย ๆ สถานีเครือข่ายที่กำหนด เพื่อวัดค่าต่าง ๆ ซึ่งบ่งบอกถึงพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของทั้งระบบ และทดสอบการเปลี่ยนช่องสัญญาณระหว่าง sector ในสถานีเครือข่ายเดียวกัน การเปลี่ยนช่องสัญญาณไปสถานีเครือข่ายอื่น การเปลี่ยนช่องสัญญาณไป carrier อื่น ค่าต่าง ๆ ที่ใช้ในการตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย

CDMA

- Ec/Io
- FER
- Rx Power
- Tx power
- Pilot Active

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่ายที่จำเป็นอย่างยิ่งได้แก่

- 1) เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด กระแส ,แรงดัน,ความต้านทานและตรวจสอบอุปกรณ์ (MULTIMETER)
- 2) เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดความต้านทานของระบบกราวด์ (EARTH TESTER)
- 3) เครื่องมือใช้ตรวจวัดกำลังส่ง(Power) ของภาคส่งของสถานี (POWER METER)
- 4) เครื่องมือที่ใช้ตรวจสถานีเครือข่าย SITE MASTER (NETWORK ANALYZER)
 - ใช้ตรวจสอบ RETURN LOSS ของระบบสายอากาศ
 - ใช้ตรวจสอบ VSWR ของระบบสายอากาศ
 - ใช้ตรวจสอบ DISTANCE TO FAULT ของสายส่ง
 - ใช้ตรวจสอบ INSERTION LOSS) ของสายส่ง

- ใช้ตรวจสอบ RF INTERFERENCE
- 5) เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ (COMMUNICATON ANALYZER)
 - ใช้ตรวจสอบและตรวจวัดภาครับและภาคส่งของสถานีเครือข่าย
- 6) เครื่องตรวจสอบสัญญาณ (SPECTRUM ANALYZER)
 - ตรวจสอบขนาด ความถี่ และรูปร่างของสัญญาณ CDMA ในรูปแบบ TIME DOMAIN และ CODE DOMAIN
 - ตรวจสอบวิเคราะห์ HARMONIC ด้านสูงของสัญญาณ
 - ตรวจสอบวิเคราะห์การบกพร่องของสัญญาณอันเกิดจาก INTER MODDULATION
 - ตรวจวัดความแรงของสัญญาณที่ออกจากสายอากาศ
- 7) เครื่องวัดค่าความผิดพลาด (BIT ERRER TESTER) ใช้ตรวจวัดตรวจสอบประสิทธิภาพของวงจรเชื่อมโยงในระบบ
- 8) เครื่องมือชี้พิกัด (GPS RECEIVER) ใช้ตรวจวัดตำแหน่งของที่ตั้งของสถานที่ต่าง ๆ เพื่อใช้ในการออกแบบติดตั้งสถานีเครือข่าย ใช้ในการตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมของสถานีเครือข่าย

3.4 การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย

สถานีเครือข่ายทุกสถานีในหลายสถานี เมื่อติดตั้งใช้งานแล้วมีความจำเป็นจะต้องให้มีอายุการใช้งานคงทนยืนยาว สามารถให้บริการได้ตลอดเวลา ในคุณภาพที่ไม่ลดลงไปจากเดิม สิ่งที่ยกมาถึงว่าสถานีเครือข่ายให้บริการไม่ได้ คุณภาพการให้บริการลดลง กำลังจะให้บริการไม่ได้ คุณภาพการให้บริการกำลังจะลดลง หรือการให้บริการยังปกติอยู่หรือไม่สามารถตรวจสอบได้จาก

- 1) สัญญาณบอกสถานะการทำงานของอุปกรณ์ที่ระบบมีมาให้
- 2) การตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่กระทำโดยใช้คำสั่งจากสถานีควบคุมจากส่วนกลาง
- 3) การได้รับการแจ้งหรือร้องเรียนจากผู้ใช้บริการ
- 4) ผลการตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย
- 5) ผลการวิเคราะห์จากข้อมูลสถิติการใช้งาน (system performance) ของแต่ละสถานีที่เก็บได้จากระบบในส่วนกลาง(หรือในแต่ละสถานี)
- 6) การตรวจสอบโดยใช้เจ้าหน้าที่ออกไปตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่สถานีเครือข่าย

ดังนั้น การบำรุงรักษาสถานีเครือข่ายจึงแบ่งออกได้ 2 แบบ คือ การบำรุงรักษาสถานีเครือข่ายที่กระทำในระยะเวลาที่กำหนด (Routine Maintenance) และการบำรุงรักษาสถานีเครือข่ายเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องที่ตรวจสอบพบ(Corrective Maintenance)

1. การบำรุงรักษาสถานีเครือข่ายที่กระทำในระยะเวลาที่กำหนด (Routine Maintenance) จุดประสงค์ของการบำรุงรักษาคือ
 - 1.1 หลีกเลี่ยงการเริ่มต้นระบบใหม่(system initializations)โดยไม่จำเป็น
 - 1.2 หลีกเลี่ยงการส่งตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่กระทำโดยใช้คำสั่งจากสถานีควบคุมจากส่วนกลาง (manual diagnostics)โดยไม่จำเป็น
 - 1.3 ลดการออกไปตรวจสอบการทำงานที่ทำงานของอุปกรณ์ที่สถานีเครือข่าย
 - 1.4 ระบบใช้งานได้สูงสุด

2. การบำรุงรักษากระทำโดยใช้ Cell Site routine maintenance และ Software routines ซึ่ง Software routines ประกอบด้วยตารางเวลาของ diagnostic tests, functional tests และการ audits.ซึ่งจะทำงานโดยอัตโนมัติโดยซอฟต์แวร์ของระบบ และจะทำงานโดยเจ้าหน้าที่สั่งเมื่อเกิดการสงสัย หรือมีการเปลี่ยนอุปกรณ์

Cell Site routine maintenance แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

- 2.1 อุปกรณ์วิทยุและควบคุมของสถานีเครือข่าย(Radio and Control Equipment)
 - 2.2 อุปกรณ์การกำลัง(Power Equipment)
 - 2.3 อาคารสิ่งก่อสร้างและสิ่งแวดล้อม (Environmental Equipment) โดยเกี่ยวข้องกับการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น การป้องกันไฟไหม้ ไฟฉุกเฉิน และสัญญาณเตือนภัย
- ตัวอย่างตารางแสดง Routine Maintenance ดังตารางที่ 1

ตาราง 1 การบำรุงรักษาสถานีเครือข่าย (Routine Maintenance)

Routine Maintenance Procedure	Performance Interval
RADIO/CONTROL EQUIPMENT	
Clean Power Amplifier Cooling	6 mo.
Performance Measurements	
Perform Setup Radio Performance Measurements	12 mo.
Perform Voice Radio Performance Measurements	12 mo.
Check Reference Generator Frequency	6 mo.
POWER AND BATTERY PLANT EQUIPMENT	
STORAGE BATTERY	
<i>C h e c k F l o a t L e v e l</i>	1 mo.
Check Electrolyte Level	1 mo.
Check Cell Voltage	3 mo.
Check Specific Gravity	6 mo.
150B BATTERY POWER PLANT	
Check Float Voltage Alarm	12 mo.
Check Fuse Alarms	12 mo.
RECTIFIER (MOD 1)	
Check High- and Low-Voltage Alarms	12 mo.
Check Rectifier Failure Alarm	12 mo.
RECTIFIER (MOD II)	
Check High- and Low-Voltage Alarms	12 mo.
BUILDING AND ENVIRONMENTAL EQUIPMENT	
Air Conditioning Check	1 wk.
Tower Light Check	1 wk.
Humidifier Check	1 wk.
Dehumidifier Check	1 mo.
Emergency Lighting Check	1 mo.
Exhaust Fan Check	1 mo.
Fire and Safety Equipment Check	1 mo.

ตาราง 1 (ต่อ)

Routine Maintenance Procedure	Performance Interval
Dust Cell Site Equipment Check	6 mo.
Fire Alarm Sensor Cleaning	6 mo.
Peripheral Alarms: Door, Fire, AC, Heat Check	6 mo.
Smoke Alarm Check	6 mo.
Heaters Check	12 mo.

ที่มา : การสื่อสารแห่งประเทศไทย. (2547). ระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่. หน้า 15.

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สาคร พุทธปวน (2533 : 23-25) ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการป้องกันการใช้ยาผิดและยาเสพติดสำหรับบุคลากรในงานสาธารณสุขมูลฐาน ซึ่งวิธีการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ การสร้างและพัฒนาโครงสร้างหลักสูตร การทดลองใช้หลักสูตร และการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร องค์ประกอบของหลักสูตร ประกอบด้วยสภาพปัญหาของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เนื้อหาการฝึกอบรม กิจกรรมและวิธีการอบรม และวิธีการประเมินผล

วิจิต สุรัตน์เรืองชัย (2534 : 81-83) ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมโรคเอดส์ สำหรับครูประถมศึกษา แบ่งการวิจัยออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน การสร้างหลักสูตร การตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตร การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร และการติดตามผล ส่วนองค์ประกอบของหลักสูตรประกอบด้วย สภาพปัญหาและความจำเป็น จุดมุ่งหมายของหลักสูตร และหน่วยการฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วย จุดมุ่งหมายเฉพาะ เนื้อหาการฝึกอบรม กิจกรรมการฝึกอบรม สื่อการฝึกอบรมและวิธีการประเมินผล

ณรงค์ ฉายายนต์ (2536 : 61-91) ได้พัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะด้านการบริหาร สำหรับหัวหน้าแผนกวิชาในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล การวิจัย

แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ได้แก่ การสำรวจข้อมูลพื้นฐานเพื่อการพัฒนาหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตร การประเมินโครงร่าง การปรับปรุงหลักสูตรก่อนนำไปใช้ การทดลองใช้หลักสูตร และการปรับปรุงหลักสูตรภายหลังการทดลอง สำหรับโครงสร้างของหลักสูตรประกอบด้วย สภาพปัญหาและความจำเป็นในการฝึกอบรม จุดมุ่งหมายของหลักสูตร และหัวข้อวิชาการ ฝึกอบรม ประกอบด้วยจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เนื้อหาการฝึกอบรม กิจกรรม วิธีการ ฝึกอบรม และการประเมินผล

ยุวดี ฤาชา (2536 : 71-73) ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก สำหรับอาจารย์พยาบาล การวิจัยมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ การสำรวจข้อมูลพื้นฐาน การสร้างหลักสูตรฝึกอบรม การทดลองใช้หลักสูตรและการศึกษาประเมินประสิทธิผลของหลักสูตร องค์ประกอบของหลักสูตรมี 6 ส่วนด้วยกัน คือ ปัญหาและความจำเป็น หลักการของหลักสูตร เป้าหมายของหลักสูตร วัตถุประสงค์ของหลักสูตร สมรรถภาพของผู้เข้ารับการอบรมที่คาดหวัง และเนื้อหาของการฝึกอบรม

เอกชัย เอื้อเฟื้อ (2537 : 46-47) ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะด้านความเป็นผู้นำและด้านการทำงานเป็นกลุ่ม สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง การวิจัยประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน การสร้างหลักสูตรฝึกอบรมและการตรวจสอบเอกสารหลักสูตร การทดลองใช้หลักสูตรและการประเมินผลหลักสูตร และการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร สำหรับองค์ประกอบของหลักสูตรมี 3 ส่วน ได้แก่ ความเป็นมาของการฝึกอบรม จุดมุ่งหมายของหลักสูตร และหน่วยการฝึกอบรม ประกอบไปด้วย หัวข้อวิชาการฝึกอบรม จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เนื้อหาการฝึกอบรม กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรม และการประเมินผล

ปราลรัชต์ จวีสุข (2538 : บทคัดย่อ) ศึกษาแนวทางการพัฒนาหลักสูตรเทคโนโลยีการฝึกอบรม ระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยบูรพา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ ที่จำเป็นในการพัฒนาหลักสูตรเทคโนโลยีการฝึกอบรมระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยบูรพา ศึกษาความคิดเห็นด้านการฝึกอบรม ลักษณะนักฝึกอบรมที่พึงประสงค์ ของหน่วยงานต่าง ๆ ในเขตพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออก และเพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายและลักษณะเนื้อหาวิชา ที่ควรกำหนดไว้ในหลักสูตรการฝึกอบรมระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยบูรพา สำหรับภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ระเบียบวิธีวิจัยของการวิจัยครั้งนี้เป็น การวิจัยเชิงสำรวจ เพื่อศึกษาข้อมูลที่จำเป็นในการพัฒนาหลักสูตรเทคโนโลยีการฝึกอบรมระดับปริญญาโท ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ที่ทำหน้าที่คัดเลือกนักฝึกอบรมหรือผู้ที่ทำหน้าที่รับผิดชอบด้านการฝึกอบรม ในหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนในเขต

พัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออก หน่วยงานละ 1 คน รวมจำนวน 129 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ กลุ่มประชากรที่ได้รับการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยวิธีการจับฉลาก ตามจำนวนที่กำหนดจากตารางสำเร็จรูปของเครซีและมอร์แกน จำนวน 108 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า โดยแบ่งลักษณะของนักฝึกอบรมออกเป็น 3 ด้าน คือด้านหน้าที่ จำนวน 24 ข้อ ด้านบุคลิกลักษณะ จำนวน 15 ข้อ และด้านความรู้ความสามารถ จำนวน 39 ข้อ รวม 78 ข้อ และมีการจัดลำดับความสำคัญในแต่ละด้าน และในแต่ละข้อ ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม เท่ากับ 0.958 วิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน สรุปผลวิจัยได้ว่า 1. กลุ่มตัวอย่างมีความต้องการลักษณะของนักฝึกอบรมในด้านบุคลิกลักษณะอยู่ระดับมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ด้านความรู้ความสามารถ และด้านหน้าที่ตามลำดับ 2. การเสนอแนวทางการกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเทคโนโลยีการฝึกอบรมระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อผลิตบัณฑิตระดับปริญญาโท ซึ่งมีคุณสมบัติ ดังนี้ เป็นผู้ที่มีบุคลิกลักษณะที่ดีทั้งทางคุณธรรม/จริยธรรม มนุษยสัมพันธ์ และทางอารมณ์ เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ ทั้งความรู้ทั่วไป ความรู้เฉพาะทาง และความรู้ทางธุรกิจอุตสาหกรรม เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการฝึกอบรม เป็นผู้ที่สามารถปฏิบัติงานตามหน้าที่ เกี่ยวข้องกับการวางแผน การวิเคราะห์งาน การประเมิน การบริหาร กระบวนการฝึกอบรมและงานจัดทำสื่อในหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเสนอลักษณะของเนื้อหาที่ควรบรรจุไว้ในหลักสูตร แบ่งออกเป็น 2 หมวด คือ วิชาเอกบังคับ และวิชาเอกเลือก สำหรับข้อเสนอนี้ในการวิจัยคือขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรเทคโนโลยีการฝึกอบรมระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยบูรพา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมในลักษณะต่าง ๆ ได้ เนื้อหาของข้อมูลที่ได้จากการวิจัยสามารถนำไปใช้ในการจัดสร้างหลักสูตรการฝึกอบรมแก่นักฝึกอบรม ตามหัวข้อต่าง ๆ ที่เสนอไว้ได้

ชูศรี ดันพงศ์ (2541 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่องการพัฒนาหลักสูตรมัธยมศึกษาด้านการพัฒนาหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน มีวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อ 1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมมัธยมศึกษาด้านการพัฒนาหลักสูตรและกระบวนการเรียน การสอน 2. เพื่อศึกษาผลงานด้านการปฏิบัติจากกระบวนการฝึกอบรมของครูผู้เข้ารับการอบรม 3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูผู้เข้ารับการอบรมที่มีต่อกระบวนการฝึกอบรม ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนรายวิชาต่าง ๆ จำนวน 52 คน ในเขตการศึกษา 7 และเขตการศึกษา 8 ที่สมัครเข้ารับการฝึกอบรมด้านการพัฒนาหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน ณ สำนักฝึกอบรม สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ประเภท ได้แก่ 1. หลักสูตรการฝึกอบรม หลักสูตรนี้ออกแบบโดยนำแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรมาเป็นกรอบแนวคิดในการดำเนินการ เป็นหลักสูตรฝึกอบรมมัธยมศึกษาในเรื่อง การ

พัฒนาหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้เวลาในการฝึกอบรม 3 วัน 2. แบบประเมินผลการปฏิบัติงานด้วยตนเองของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ตามจุดประสงค์ของการฝึกอบรม โดยกำหนดเกณฑ์การประเมิน 4 ระดับ ได้แก่ A หมายถึง ปฏิบัติได้ครบถ้วน B หมายถึง ปฏิบัติได้ส่วนใหญ่ C หมายถึง ปฏิบัติได้น้อย และ D หมายถึง ปฏิบัติไม่ได้เลย 3. แบบสอบถามความคิดเห็น มีลักษณะเป็นแบบสอบถามที่กำหนดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเขียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระตามหัวข้อที่กำหนดให้ ได้แก่ วิธีการหรือขั้นตอนการฝึกอบรม หลักสูตรการฝึกอบรม เนื้อหาของการฝึกอบรม วัสดุอุปกรณ์และเอกสารประกอบการฝึกอบรม ความเหมาะสมของวิทยากร ระยะเวลาในการฝึกอบรม และสถานที่และการอำนวยความสะดวกในการฝึกอบรม สรุปผลวิจัย พบว่า ได้หลักสูตรฝึกอบรมครูมัธยมศึกษาด้านการพัฒนาหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน ผลการปฏิบัติงานจากกระบวนการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมร้อยละ 50 ถึง ร้อยละ 76.92 สามารถปฏิบัติตามเนื้อหาการฝึกอบรมได้ทุกขั้นตอน และผลการศึกษาความคิดเห็น ผู้เข้ารับการฝึกอบรมส่วนใหญ่ร้อยละ 71.15 ถึง ร้อยละ 94.23 เขียนแสดงความคิดเห็นเชิงบวกในหัวข้อต่าง ๆ กระบวนการฝึกอบรม

ประกาศ พวงขึ้น (2542 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่องรูปแบบการฝึกอบรมของโรงงานอุตสาหกรรมที่เหมาะสมสำหรับสาขาช่างยนต์ : กรณีศึกษาจังหวัดระยอง วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่อศึกษารูปแบบการฝึกอบรมของโรงงานอุตสาหกรรมที่เหมาะสมสำหรับสาขาช่างยนต์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เจ้าของสถานประกอบการ/ผู้จัดการ/ผู้จัดการฝ่ายบุคคล ผู้มีส่วนจัดฝึกอบรมของโรงงานอุตสาหกรรม จำนวนรวมทั้งสิ้น 455 แห่ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละและการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยสรุปได้ว่า รูปแบบของการฝึกอบรมในภาพรวม คือ ในด้านนโยบาย/เป้าหมายของการฝึกอบรม ก็เพื่อฝึกงานตามเทคโนโลยีและตามสภาพการทำงานที่แท้จริงในสถานประกอบการ โดยมีรัฐบาลเป็นผู้ดำเนินการวางแผน ควบคุมการจัดเก็บภาษีเพื่อพัฒนาทักษะ การจัดสรรงบประมาณและค่าใช้จ่ายในการจัดฝึกอบรม รวมทั้งการสนับสนุนให้ภาคเอกชนสามารถนำค่าใช้จ่ายในการจัดฝึกอบรมมาหักลดภาษีประจำปีได้ สำหรับวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มความรู้และทักษะปฏิบัติแก่พนักงาน สำหรับกลุ่มเป้าหมายที่ควรได้รับกานฝึกอบรม คือพนักงานก่อนประจำการ ซึ่งคัดเลือกโดยหัวหน้างาน ด้านหลักสูตรฝึกอบรม ประกอบด้วยทฤษฎี การปฏิบัติพื้นฐาน และการฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ในสาขากว้างขึ้น สามารถทำงานได้หลายหน้าที่ เนื้อหาจะเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน ความรู้ทั่วไปที่ใช้ฝึกอบรม คือ มนุษยสัมพันธ์ในการทำงาน สถานที่จัดและดำเนินการฝึกอบรมควรจะเป็นศูนย์ฝึกอบรมเฉพาะที่ไม่ได้อยู่ในโรงงาน ผู้รับผิดชอบการเตรียมวัสดุฝึกและเครื่องมือ คือโรงงานอุตสาหกรรมร่วมกับ

สถานศึกษา สำหรับวิธีการสอน ควรใช้วิธีการบรรยาย วิทยากรควรเป็นผู้มีประสบการณ์ มีความเชี่ยวชาญทางวิชาชีพและวิธีการสอน

ณรงค์ วุฒิกวินทิพย์ (2544 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานบัญชีสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา ส่วนกลาง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานบัญชีสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และหาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด วิธีดำเนินการวิจัย โดยการนำหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนมัธยมวัดสิงห์จำนวน 1 ห้องเรียน 40 คน ก่อนการฝึกอบรมให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทุกคนทดสอบความรู้ (Pretest) และในระหว่างการฝึกอบรมให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรมทั้งภาคทฤษฎีและการปฏิบัติ หลังจากสิ้นสุดการฝึกอบรมให้ผู้เข้าอบรมทำแบบทดสอบด้วย (Posttest) แบบทดสอบชุดเดิมอีกครั้ง จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างการฝึกอบรม และแบบทดสอบหลังฝึกอบรมนำไปคำนวณหาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรฝึกอบรมภาคทฤษฎีที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.22/80.92 และหลักสูตรฝึกอบรมภาคปฏิบัติมีประสิทธิภาพ 80.10/82.90 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนและหลังการฝึกอบรมมีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่าการฝึกอบรมด้วยหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นนี้ทำให้ผู้เข้าฝึกอบรมมีความรู้สูงขึ้น

พีรพงษ์ ดวงแก้ว (2544 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่องการพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมเทคนิคการสอนความคิดสร้างสรรค์สำหรับครูประถมศึกษา วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมเทคนิคการสอนความคิดสร้างสรรค์สำหรับครูประถมศึกษา และเพื่อศึกษาผลการใช้หลักสูตรการฝึกอบรมเทคนิคการสอนความคิดสร้างสรรค์สำหรับครูประถมศึกษา ระเบียบวิธีวิจัย - การวิจัยเชิงพัฒนา ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ครูผู้สอนระดับประถมศึกษา กลุ่มโรงเรียนเวียงและกลุ่มโรงเรียนสันสลี สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย จำนวนทั้งสิ้น 69 คน จากจำนวน 11 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ครูผู้สอนระดับประถมศึกษา กลุ่มโรงเรียนเวียงและกลุ่มโรงเรียนสันสลี สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย จำนวน 22 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากโรงเรียนละ 2 คน และผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์เกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้เข้ารับการอบรมไว้ดังนี้ 1. ต้องเป็นผู้ที่เต็มใจที่จะเข้ารับการอบรม 2. สามารถเข้าร่วมการอบรมตลอดระยะเวลาการอบรม 3. หลังจากการอบรมเสร็จแล้วมีความพร้อมและยินดีที่จะขยายผลการอบรมสู่คณะครูคนอื่นๆ สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยหลักสูตรการฝึกอบรมเทคนิคการสอนความคิดสร้างสรรค์สำหรับครู

ประถมศึกษาประกอบด้วย หลักการ จุดหมาย โครงสร้าง เวลาเรียน แนวดำเนินการ การติดตาม การวัดและการประเมินผล แผนการฝึกอบรมเทคนิคการสอนความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 5 แผน แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 1 ฉบับ แบบประเมินผลการใช้หลักสูตร การฝึกอบรม ประกอบด้วย แบบประเมินแผนการสอน จำนวน 1 ฉบับ แบบประเมินการสอน จำนวน 1 ฉบับ แบบประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วม จำนวน 1 ฉบับ แบบประเมินตนเอง เกี่ยวกับพฤติกรรมกลุ่ม จำนวน 1 ฉบับแบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน จำนวน 1 ฉบับ แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรการฝึกอบรม จำนวน 1 ฉบับ สรุปผลวิจัย 1. หลักสูตรการฝึกอบรมเทคนิคการสอนความคิดสร้างสรรค์สำหรับครูประถมศึกษาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ผ่านการพิจารณาและตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งหลักสูตรประกอบด้วยหลักการ จุดหมาย เนื้อหา โครงสร้าง เวลาเรียน การติดตาม การวัดและการประเมินผล และแผนการฝึกอบรม เทคนิคการสอนความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 5 แผน ได้แก่ แผนการฝึกอบรมเทคนิคการเรียนรู้ โดยใช้ประสาทสัมผัสหลายด้าน แผนการฝึกอบรมเทคนิคการส่งเสริมการคิดโดยใช้ภาพเป็นสื่อ แผนการฝึก อบรมเทคนิคการจินตนาการเพื่อพัฒนาสมองทั้งสองซีก แผนการฝึกอบรมเทคนิค การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบและแผนการฝึกอบรมเทคนิคการระดมสมอง ผลการใช้หลักสูตรการฝึกอบรม จากการประเมินผลการใช้หลักสูตรการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการอบรม มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์และเทคนิคการสอนความคิดสร้างสรรค์ หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สามารถเขียนแผนการสอน ปฏิบัติการสอนแสดงพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม จัดทำแฟ้มสะสมผลงาน โดยภาพรวมปฏิบัติได้ในระดับมาก นอกจากนี้ยังประเมินตนเองเกี่ยวกับพฤติกรรมกลุ่มอยู่ในระดับปฏิบัติมากและแบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรการฝึกอบรมโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี

ภานุ พรหมประทาน (2545 : 114-120) ศึกษาเรื่องการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุม ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม เพื่อการเดินรถสำหรับ พนักงานเทคนิคและนายตรวจสายบรรจุใหม่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย ทำการศึกษา กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 37 คน โดยมีขั้นตอนของการวิจัยดังนี้คือ ทำการสร้างหลักสูตรฝึกอบรม โดยการวิเคราะห์ภารกิจหน้าที่ของพนักงานเทคนิค และนายตรวจสาย วิเคราะห์ระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม ด้านการบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณ และสร้างออกมาเป็นแบบสอบถาม ทำการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาของการสร้างหลักสูตร ฝึกอบรม การตรวจสอบ การควบคุม และบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม จากนั้นสร้างคู่มือบำรุงรักษา มีการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการและฝึกภาคสนาม มีการตรวจสอบประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม ผู้วิจัยใช้ระยะเวลาในการฝึกอบรมจำนวน 22 วัน ผลการฝึกอบรมพบว่า ความคิดเห็นต่อการหลักสูตรฝึกอบรมอยู่ในระดับมาก

สมรรถภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานพบว่าก่อนฝึกอบรมอยู่ในระดับปานกลาง และ
 ภายหลังการอบรมมีสมรรถภาพอยู่ในระดับมาก

กอบโชค ยมภา (2546 : 109-112) ศึกษาเรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการบริหารคุณภาพแบบบูรณาการสำหรับพนักงานฝ่ายผลิตแผนกตรวจสอบผลิตภัณฑ์แผงวงจรไฟฟ้าขนาดเล็ก โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรและหาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคือ พนักงานฝ่ายผลิตแผนกตรวจสอบผลิตภัณฑ์แผงวงจรไฟฟ้าขนาดเล็กที่มีอายุการทำงานมากกว่า 2 ปี ของบริษัท เอ็น เอส อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 77 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ หลักสูตรฝึกอบรมการบริหารคุณภาพแบบบูรณาการสำหรับพนักงานฝ่ายผลิตแผนกตรวจสอบผลิตภัณฑ์แผงวงจรไฟฟ้าขนาดเล็ก ประกอบด้วย 7 หัวข้อในการอบรม ได้แก่ 1.คุณภาพการปฏิบัติงานของพนักงาน 2.การสร้างคุณภาพด้วยกิจกรรม 5 ส 3.คุณภาพกับความปลอดภัย 4. ใบก้ากับงาน 5.ช่วงเวลารองานทำอะไรดี 6.การใช้คอมพิวเตอร์ออนไลน์ และ 7.คุณค่าการเขียนรายงานและข้อเสนอแนะแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจ เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก 30 ข้อ มีข้อสอบความรู้ 17 ข้อ ความเข้าใจ 13 ข้อ โดยค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ที่ 0.69 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์อยู่ที่ -.75 ถึง 1 ผลการทดลองพบว่าพนักงาน 77 คน ที่ผ่านการทดสอบหลังการอบรมมีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอยู่ที่ -.45 ถึง .91 จากผลการวิจัยพบว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นนี้ พนักงานที่ผ่านการอบรมหลักสูตรนี้มีความรู้ ความเข้าใจรวมสูงกว่าก่อนอบรม โดยมีผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 96.10 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 3.89 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t=12.99$) ถ้าแยกผลด้านความรู้และความเข้าใจออกจากกันแล้วพบว่าพนักงานมีความรู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 86.46 มีผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 13.54 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t=2.73$) ส่วนผลด้านความเข้าใจนั้น มีผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 82.02 และมีผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 17.98 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t=2.85$) สรุปได้ว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิผล

นิโคลสัน (Nicholson. 1971 : Abstract) ได้พัฒนารูปแบบการฝึกอบรมครูประจำการโรงเรียนประถมศึกษาในเขตเมืองดีคาร์บ (De Kalb Country) รัฐจอร์เจียอีกรูปแบบหนึ่งสาระสำคัญของรูปแบบประกอบด้วย การประเมินความต้องการ การหาความจำเป็นในการฝึกอบรม และการให้การสนับสนุน การจัดกิจกรรมการฝึกอบรม การนำไปใช้ การประเมินผล และการเผยแพร่ ผลการวิจัยพบว่าตัวแปรเพศและประสบการณ์การทำงานมีผลกระทบต่อการต้องการการฝึกอบรม โดยผู้ที่มีความประสบการณ์มากเห็นประโยชน์ของการฝึกอบรมน้อยกว่าผู้ที่มีความประสบการณ์ในการทำงานน้อย

เปเรซซี (Perezzi. 1994 : Abstract) ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการบูรณาการความรู้สู่การสร้างอาชีพขึ้น ศึกษาในประเทศสเปน เนื่องจากพบว่าปัญหาของแรงงานส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพในการสร้างอาชีพอิสระได้น้อยลง ผลการศึกษาเบื้องต้นพบว่าแรงงานส่วนใหญ่ต้องการให้จัดให้มีการฝึกอบรมเกี่ยวกับอาชีพให้มากขึ้นโดยต้องการให้มีหลากหลายหลักสูตร และตรงกับความต้องการของพวกเขา หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นนี้ประกอบไปด้วยการศึกษาความต้องการการฝึกอบรม การสร้างหลักสูตรและการติดตามประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรม โดยเนื้อหาที่แรงงานต้องการพบว่ามีด้วยกัน 7 หลักสูตร เน้นในด้านการพัฒนาความรู้และทักษะของแรงงานทั้งสิ้นส่วนการประเมินผลโครงการฝึกอบรมผู้วิจัยได้ใช้โมเดลการประเมิน แบบ CIPP ของสตัฟเฟิลบีม (Stufflebeam's CIPP model) ผลการประเมินพบว่าหลักสูตรที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพและแรงงานสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ แรงงานมีความรู้เพิ่มขึ้นสามารถประกอบอาชีพอิสระได้มากขึ้น

เบิร์กแมน (Bergman. 1996 : Abstract) ศึกษาการประเมินผลโปรแกรมการฝึกอบรมการพัฒนาระบบงานแบบมีส่วนร่วม ที่จัดให้กับบริษัทเอกชนจำนวน 500 บริษัท ในอเมริกา โดยผู้เข้ารับการอบรมมีจำนวน 1,000 คน ตั้งแต่ เดือนตุลาคม ปี ค.ศ. 1994 ถึง ตุลาคม ค.ศ. 1995 โยผู้เข้าอบรมทั้งหมดได้รับการอบรมเชิงปฏิบัติการคืออบรมไปแล้วให้กลับไปพัฒนาระบบงานของบริษัทของตน กลุ่มตัวอย่างมีการคัดเลือกและควบคุมตัวแปรได้แก่ ปัจจัยทางประชากรศาสตร์ ปัจจัยทางจิตวิทยาองค์กร มีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้อง ผลการประเมินในส่วนย่อยพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเข้าใจและสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปใช้ในองค์กรได้ดี โดยวิธีการอบรมและการประเมินใช้เทคนิคการประเมินแบบมีส่วนร่วมคือให้ผู้ที่เกี่ยวข้องหลายฝ่ายร่วมประเมินด้วย ผลการศึกษาตัวแปรอิสระต่างๆ พบว่ามีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบงานในองค์กรทั้งสิ้น

โนเอล (Noell. 1996 : Abstract) ศึกษาความต้องการในการฝึกอบรมเกี่ยวกับการพัฒนาคณะกรรมการผู้บริหารวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยเอกชนในด้านการบริหารจัดการ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ศึกษาในวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยเอกชนที่เปิดสอนในภาควิชาการศึกษา จำนวนรวม 1,510 แห่ง โดยต้องเปิดทำการเรียนการสอนไม่น้อยกว่า 4 ปี เครื่องมือที่ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบสอบถามซึ่งใช้วิธีเก็บข้อมูลโดยส่งทางไปรษณีย์ ภายในเดือนสิงหาคม ปี ค.ศ. 1996 จำนวนกลุ่มตัวอย่างคือ 512 คน สิ่งที่ผู้บริหารภาควิชาต้องการที่จะพัฒนามากที่สุด ได้แก่ การบริหารจัดการเชิงกลยุทธ์ การวางนโยบายด้านการอุดมศึกษาของสถาบันการศึกษา การติดตามประเมินผล และการบริหารจัดการงบประมาณ ทั้งผู้บริหารระดับสูง กลางและล่างมีความต้องการที่จะฝึกอบรมในหัวข้อเหล่านี้ไม่แตกต่างกัน

ไรท์ (Wright. 1996 : Abstract) ศึกษาความต้องการการฝึกอบรมทักษะการประกอบการด้านอุตสาหกรรมให้แก่หมู่บ้านในชุมชนตำบลโฮมเมส มลรัฐมิสซิสซิปปี (Holmes Community College District Mississippi) การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ เพื่อศึกษาความต้องการในการจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อการประกอบธุรกิจอุตสาหกรรมในหมู่บ้าน กลุ่มตัวอย่างเป็นประชาชนทั่วไปและแรงงานที่กำลังจะตัดสินใจเข้าทำงาน สิ่งที่ชุมชนต้องการให้จัดทำฝึกอบรมมากที่สุดในพื้นที่และตรงกับความต้องการของชุมชนมากที่สุดได้แก่ การพัฒนาทักษะในการทำงาน เทคนิคการตัดสินใจ การควบคุมคุณภาพสินค้า กระบวนการผลิตสินค้า ภาวะผู้นำ การสร้างทีมงานในการทำงาน และการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงาน ควรจัดอบรมหลักสูตรละ 1 สัปดาห์และมีการประเมินผลการนำหลักสูตรไปใช้ด้วย กลุ่มตัวอย่าง 88 % มีความพึงพอใจต่อการได้เข้าอบรมหลักสูตรต่าง ๆ เหล่านี้

ดอร์ช (Dortch. 1997 : Abstract) ได้พัฒนาการของหลักสูตรการจัดการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย Wilberforce จากปี ค.ศ. 1941 ถึง ปี ค.ศ. 1947 ศึกษาเฉพาะการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรอาฟริกา-อเมริกันศึกษา การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจโดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย Wilberforce มลรัฐ โอไฮโอ ผลการศึกษาพบว่า มหาวิทยาลัยได้ปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนจากการใช้หลักสูตรเดิมที่เน้นท้องถิ่นเป็นหลักมาเป็นเน้นด้านอุตสาหกรรมมากขึ้น เปิดการเรียนการสอนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษาเกี่ยวกับชุมชนอาฟริกัน-อเมริกันศึกษามากขึ้น พัฒนาหลักสูตรการสอนหลายหลักสูตรทั้งในด้านศิลปะและวิทยาศาสตร์ ทำให้หลักสูตรมีความทันสมัยมากขึ้น ทำให้มหาวิทยาลัยมีชื่อเสียงในด้านการพัฒนาองค์กรและองค์ความรู้ใหม่ๆ

โจนส์ (Jones. 1997 : Abstract) ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการป้องกันการกระทำทารุณกรรมทางเพศและการป้องกันการใช้ยาที่ผิดในผู้ป่วยที่ติดยาเสพติด ถูกข่มขืน ติดสุราเรื้อรัง ซึ่งผู้ป่วยเหล่านี้ถูกวินิจฉัยว่ามีอาการเสี่ยงที่จะถูกทำทารุณกรรมทางเพศและมีโอกาสที่จะกลับไปใช้ยาในทางที่ผิดได้ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพที่ใช้การสัมภาษณ์ผู้ป่วยเพื่อศึกษาข้อมูลแล้วนำมาสร้างเป็นหลักสูตรฝึกอบรม การพัฒนาหลักสูตรเริ่มศึกษาจากสภาพปัญหาที่จำเป็นเร่งด่วน และใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการป้องกันการกระทำทารุณกรรมและผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้ยามาเป็นวิทยากรในการให้ความรู้แก่ผู้เข้ารับการอบรม พัฒนารูปแบบการฝึกอบรมโดยเน้นการศึกษาความต้องการที่จำเป็นเฉพาะผู้ป่วยรายนั้น ๆ แล้วนำมาสร้างเป็นหัวข้ออบรมให้ความรู้ที่ผู้ป่วยต้องการจริง ๆ หลังจากการอบรมให้ความรู้มีการทดสอบความรู้โดยการทำ pre-test และ post-test ด้วย ผลการวิจัยพบว่าผู้เข้าอบรมมีความรู้ที่ถูกต้องเพิ่มขึ้นและสามารถเลือกใช้ยาที่ถูกต้องได้

วิลท์ (Wilt. 1997 : Abstract) ศึกษาผลของการใช้หลักสูตรฝึกอบรมการบินในสภาพจริงกับผู้สอนโดยเน้นการสร้างความตระหนักในสถานการณ์การเรียนรู้จริงในกลุ่มนักเรียนการบิน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับการประเมินผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมนักเรียนการบิน จำนวน 40 คนที่เข้ารับการอบรมในหลักสูตรการบินในสภาพจริงกับผู้สอนโดยเน้นการสร้างความตระหนักในสถานการณ์การเรียนรู้จริง ผลการวิจัยมีการทำ pre-test post-test และมีกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณเกี่ยวกับคะแนนหลังการอบรมกับประสบการณ์ในการทดลองบิน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เข้ารับการอบรมในหลักสูตรการบินในสภาพจริงกับผู้สอนโดยเน้นการสร้างความตระหนักในสถานการณ์การเรียนรู้จริงมีคะแนนความรู้ความสามารถสูงกว่าผู้ที่ไม่ได้เข้ารับการอบรม และผู้สอนที่เข้าร่วมโครงการอบรมนี้จะมีการพัฒนาการสอนที่ดีกว่าผู้สอนที่ไม่ได้รับการอบรม

โบลานอส (Bolanos. 1998 : Abstract) ศึกษาการประเมินผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมพัฒนาทักษะทางสังคมเพื่อการบริหารจัดการความโกรธ ในผู้ป่วยทางจิตเรื้อรัง ซึ่งหลักสูตรฝึกอบรมนี้ได้ถูกนำมาใช้ที่โรงพยาบาลออस्टิน สเตท มลรัฐเทกซัส (Austin State Hospital, Texas) การศึกษาติดตามประเมินผลผู้ป่วยจำนวน 38 รายที่เข้ารับการอบรม กลุ่มตัวอย่างถูกคัดเลือกมาจากประวัติการเจ็บป่วย การเข้ารับการรักษารักษาในโรงพยาบาล และควบคุมตัวแปรที่ทำการศึกษาได้แก่ เพศ อายุ ฐานะทางเศรษฐกิจ การวินิจฉัยการเจ็บป่วย แผนการรักษา การติดตามประเมินผลแบ่งผู้ป่วยออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองคือกลุ่มที่เข้ารับการอบรมการบริหารจัดการความโกรธ และกลุ่มควบคุมคือกลุ่มที่ไม่ได้เข้ารับการอบรมการบริหารจัดการความโกรธ สถิติวิเคราะห์คือใช้การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการบริหารจัดการความโกรธด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA และ MANOVA ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนการบริหารจัดการความโกรธไม่แตกต่างกัน

สรุป จากการตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจะพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) การวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อพนักงานเพื่อใช้พัฒนาความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงานและยังเป็นการเสริมศักยภาพของการทำงานของพนักงานด้วย นอกจากนี้ฝ่ายบริหารของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) สามารถนำเอาหลักสูตรฝึกอบรมนี้ไปพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดคุณภาพหรือประสิทธิภาพสูงสุดในการปฏิบัติงานของพนักงานต่อไป

สำหรับเนื้อหาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของ
โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยมุ่งเน้นในการพัฒนาประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงาน โดยต้องการให้พนักงานมีความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน และรับผิดชอบดูแลโดยใช้กระบวนการฝึกอบรมมาช่วยในการเสริมสร้างความรู้และทักษะ โดยมีการดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

- | | |
|--------------|---|
| ขั้นตอนที่ 1 | การสำรวจความต้องการในการฝึกอบรม |
| ขั้นตอนที่ 2 | การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานี
เครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA |
| ขั้นตอนที่ 3 | การประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรฝึกอบรม |

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจความต้องการในการฝึกอบรม

ขั้นที่ 1 การศึกษาความต้องการในการฝึกอบรม

1. วัตถุประสงค์ในการศึกษา

เป็นการสำรวจข้อมูลเพื่อหาความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาความรู้ ทักษะเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA เพื่อเตรียมข้อมูลในการฝึกอบรม

2. ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการสำรวจข้อมูลประกอบด้วยพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่ย้ายเข้ามาประจำในส่วนประสานงาน CDMA ที่ยังไม่มีพื้นฐานของการซ่อมบำรุงสถานีเครือข่ายระบบ CDMA มีจำนวน 36 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการตรวจสอบเครื่องมือ

3.1 การสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยตรวจสอบทฤษฎีเอกสารที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA และจัดประชุมผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ในการวิเคราะห์หัวข้อความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาความรู้และทักษะเกี่ยวกับขั้นตอนการ

ปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA โดยได้จำแนกได้ 4 ประเด็น ได้แก่

1. โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA
2. การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย
3. การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ได้แก่ แบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ สำหรับข้อคำถามที่นำมาศึกษาเพื่อหาความต้องการในการฝึกอบรม โดยศึกษาจากเอกสารเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงสร้างของแบบสอบถามที่ใช้ในการสำรวจความต้องการในการฝึกอบรมเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 การสำรวจความต้องการในการฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA เป็นลักษณะประเมินค่า 5 ระดับ ได้แก่ มีความต้องการในการฝึกอบรมมากที่สุด มีความต้องการในการฝึกอบรมมาก มีความต้องการในการฝึกอบรมปานกลาง มีความต้องการในการฝึกอบรมน้อย มีความต้องการในการฝึกอบรมน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 เป็นคำถามปลายเปิดให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาในการฝึกอบรมเพิ่มเติม นอกจากนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น

3.3 การตรวจสอบเครื่องมือ

3.3.1 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบดูความตรงในเชิงเนื้อหา (Content Validity) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ จบการศึกษาในระดับปริญญาตรีขึ้นไปในสาขาวิทยาศาสตร์หรือที่เกี่ยวข้องและเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำงานด้านโทรศัพท์เคลื่อนที่ไม่ต่ำกว่า 10 ปี

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือได้แก่

- 1) นายสมเกียรติ สำราญบำรุง ตำแหน่ง วิศวกรระดับ 8 สังกัดฝ่ายโทรศัพท์และวิทยุคมนาคม บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ประสบการณ์ในการทำงานเกี่ยวกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ 18 ปี
- 2) นายนิรันดร์ นาคนวนนัม ตำแหน่ง วิศวกรระดับ 8 สังกัดฝ่ายโทรศัพท์และวิทยุคมนาคม บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ประสบการณ์ในการทำงานเกี่ยวกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ 17 ปี
- 3) นายไพโรจน์ พรธชา ตำแหน่ง วิศวกรระดับ 8 สังกัดฝ่ายโทรศัพท์และวิทยุคมนาคม บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ประสบการณ์ในการทำงานเกี่ยวกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ 17 ปี
- 4) นายสมศักดิ์ เข้มเพชร ตำแหน่ง วิศวกรระดับ 8 สังกัดฝ่ายโทรศัพท์และวิทยุคมนาคม บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ประสบการณ์ในการทำงานเกี่ยวกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ 16 ปี
- 5) นายสมโภชน์ พานทอง ตำแหน่ง วิศวกรระดับ 8 สังกัดฝ่ายโทรศัพท์และวิทยุคมนาคม บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ประสบการณ์ในการทำงานเกี่ยวกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ 17 ปี

3.3.2 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามที่คณะกรรมการที่ปรึกษา ฯ และผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถึงกรรมการผู้จัดการใหญ่ บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) เพื่อขอเข้าเก็บข้อมูลกับพนักงานส่วนซ่อมบำรุงบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 นำแบบสอบถามมาตรวจสอบดูความสมบูรณ์ของข้อมูล และนำไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อหาความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำผลที่ได้มาเทียบเกณฑ์และจัดอันดับความสำคัญสำหรับหัวข้อในการฝึกอบรมต่อไป

5.2 กำหนดค่าการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยนำหนักความต้องการในการฝึกอบรมเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานระบบสถานีแม่ข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ความต้องการในการฝึกอบรมมีมากที่สุด
 ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ความต้องการในการฝึกอบรมมีมาก
 ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ความต้องการในการฝึกอบรมมีปานกลาง
 ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ความต้องการในการฝึกอบรมมีน้อย
 ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ความต้องการในการฝึกอบรมมีน้อยที่สุด

5.3 กำหนดเกณฑ์ของค่าเฉลี่ยน้ำหนักเพื่อคัดเลือกเนื้อหาในการฝึกอบรม โดยผู้วิจัยจะคัดเลือกข้อที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ซึ่งถือเป็นเกณฑ์ความต้องการในการฝึกอบรมในระดับมาก และผู้วิจัยจะนำไปกำหนด โครงร่างหลักสูตรฝึกอบรมต่อไปในขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานี เครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

ขั้นที่ 1 การเขียนโครงร่างหลักสูตรฝึกอบรม

1.1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ผู้วิจัยนำเกณฑ์กำหนด 80/80 (Espich and William. 1967 : 135, ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520) มากำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรมของหลักสูตร เพื่อให้พนักงานผู้เข้ารับการอบรมได้แสดงความรู้ ทักษะในแต่ละหัวข้อ วิชา เมื่อผู้เข้ารับการอบรมผ่านวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในทุกหัวข้อวิชา แสดงว่าหลักสูตร ฝึกอบรมบรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่ได้กำหนดไว้

1.2 การคัดเลือกเนื้อหาสาระของหลักสูตรฝึกอบรม ผู้วิจัยนำเนื้อหาที่ เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานระบบสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่CDMA ที่สำรวจความ ต้องการมาจากขั้นตอนที่ 1 มาสร้างเป็นหลักสูตรฝึกอบรม

1.3 กำหนดสื่อในการฝึกอบรม ผู้วิจัยกำหนดสื่อโดยพิจารณาจากความ เหมาะสมของเนื้อหาสาระของหลักสูตร สื่อที่ใช้จะเป็นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.4 กำหนดเวลาระยะเวลาในการฝึกอบรม

1.5 กำหนดกิจกรรมการฝึกอบรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระของหลักสูตร

1.6 เขียนเอกสารคู่มือหลักสูตรฝึกอบรม จะประกอบไปด้วยหัวข้อวิชาใน การฝึกอบรม วัตถุประสงค์ในเชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระการฝึกอบรม วิธีการฝึกอบรม สื่อ วิธีการวัดและการประเมินผล ดังนี้

บทที่ 1 โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ประกอบไปด้วยหัวข้อวิชาในการฝึกอบรมด้านความรู้และทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA และการใช้อุปกรณ์หลักและอุปกรณ์เสริมที่เกี่ยวข้องในการให้บริการ หลังจากนั้นกำหนดวัตถุประสงค์ในเชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระการฝึกอบรมโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA วิธีการฝึกอบรมโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ วิธีการวัดและการประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบ

บทที่ 2 การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย ประกอบไปด้วยหัวข้อวิชาในการฝึกอบรมด้านความรู้และทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับขั้นตอนของการทดสอบพื้นที่ให้บริการของสถานีเครือข่าย วิธีการทดสอบ เป็นต้น หลังจากนั้นกำหนดวัตถุประสงค์ในเชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระการฝึกอบรมการตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย วิธีการฝึกอบรมโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ วิธีการวัดและการประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบ

บทที่ 3 การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย ประกอบไปด้วยหัวข้อวิชาในการฝึกอบรมด้านความรู้และทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับขั้นตอนการตรวจสอบขณะที่สถานีเครือข่ายกำลังให้บริการและการดูแลซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย หลังจากนั้นกำหนดวัตถุประสงค์ในเชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระการฝึกอบรมการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย วิธีการฝึกอบรมโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ วิธีการวัดและการประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบ

บทที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย ประกอบไปด้วยหัวข้อวิชาในการฝึกอบรมด้านความรู้และทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับขั้นตอนการเลือกใช้อุปกรณ์ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย หลังจากนั้นกำหนดวัตถุประสงค์ในเชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระการฝึกอบรมเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย วิธีการฝึกอบรมโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ วิธีการวัดและการประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบ

ขั้นที่ 2 การตรวจสอบโครงร่างของหลักสูตรฝึกอบรม

ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบโครงร่างของหลักสูตรฝึกอบรมโดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ
ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 สิ่งที่ต้องตรวจสอบ ได้แก่

2.1.1 จุดมุ่งหมายของหลักสูตรฝึกอบรม

2.1.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.1.3 ความสอดคล้องภายในของโครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรม

2.2 วิธีดำเนินการตรวจสอบ

นำแบบประเมินโครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรมที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ
ประเมิน โดยจะประเมินทั้งความเหมาะสมและความสอดคล้องขององค์ประกอบของหลักสูตร
ฝึกอบรม ผู้วิจัยนำโครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรมและแบบประเมินโครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรมนี้ไป
ให้ ผู้เชี่ยวชาญ (วิศวกร ระดับ 8) จำนวน 5 ท่าน พิจารณาโดยอิสระ และขอคำแนะนำ
เพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญได้ทำการตรวจสอบโครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรมและแบบประเมิน
โครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรมแล้ว

ประเด็นที่ต้องการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบในโครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรมนี้
จะใช้ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิมที่ได้ตรวจสอบแบบสอบถามในขั้นตอนที่ 1 ของการวิจัย และในขั้นตอน
ที่ 2 นี้ จากการพิจารณาประสบการณ์และความเชี่ยวชาญของผู้เชี่ยวชาญ สามารถกำหนดตัว
บุคคลที่จะทำการพิจารณาในประเด็นต่างๆ เกี่ยวกับเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

บทที่ 1 โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ นาย
สมเกียรติ สำราญบำรุง ตำแหน่ง วิศวกรระดับ 8

บทที่ 2 การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย
ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ นายไพโรจน์ พรระชา ตำแหน่ง วิศวกรระดับ 8

บทที่ 3 การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่
นายนิรันดร์ นาคนวนันท์ และนายสมศักดิ์ เข้มเพชร ตำแหน่ง วิศวกรระดับ 8

บทที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย
ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ นายสมโภชน์ พานทอง ตำแหน่ง วิศวกรระดับ 8

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ

2.3.1 โครงร่างหลักสูตรฝึกอบรม โดยกำหนดพื้นที่ว่างให้ผู้เชี่ยวชาญเขียน
ข้อเสนอแนะลงในองค์ประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตรฝึกอบรม

2.3.2 แบบประเมินโครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรม ผู้วิจัยจะใช้แบบสอบถาม ซึ่ง
สร้างมาจากเนื้อหาในหลักสูตรฝึกอบรม โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรม
ได้แก่แบบสอบถามชนิดประเมินค่า 5 ระดับ คือ มีความเหมาะสมมากที่สุด มาก ปานกลาง

น้อย และน้อยที่สุด สำหรับข้อความที่จะนำมากำหนดเป็นกรอบในการประเมินโครงร่างของหลักสูตรฝึกอบรม ได้แก่ ความเป็นมาของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร วัตถุประสงค์ ในเชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระ วิธีการฝึกอบรม สื่อ และวิธีการวัดประเมินผล โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ ตัดสินว่าองค์ประกอบของหลักสูตรในแต่ละด้านมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของโครงร่างหลักสูตร ฝึกอบรม ได้แก่ แบบสอบถามชนิดประเมินค่า 3 ระดับ คือ เห็นด้วย ไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย สำหรับข้อความที่จะนำมากำหนดเป็นกรอบในการประเมินความสอดคล้องของโครงร่างของหลักสูตรฝึกอบรม ได้แก่ ความเป็นมาของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร วัตถุประสงค์ ในเชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระ วิธีการฝึกอบรม สื่อ วิธีการวัดและประเมินผล โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตัดสินว่าองค์ประกอบของหลักสูตรในแต่ละด้านมีความสอดคล้องกันหรือไม่

สำหรับขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินโครงร่างหลักสูตรฝึกอบรม มีดังนี้

- 1) ศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตรฝึกอบรม กำหนดประเด็นที่ต้องการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และนำมาเขียนเป็นข้อคำถาม
- 2) นำแบบประเมิน ฯ ที่สร้างขึ้นนี้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบว่า คลอบคลุมประเด็นหรือไม่ โดยให้ตรวจสอบ ลักษณะของข้อคำถาม และความถูกต้องของภาษาที่ใช้ (Content Validity)
- 3) ทำการปรับปรุงแบบประเมิน ฯ ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.4.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตร ฝึกอบรม โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาให้ค่าน้ำหนักคะแนน ดังนี้

คะแนน	ความหมายของน้ำหนักคะแนน
5	เหมาะสมมากที่สุด
4	เหมาะสมมาก
3	เหมาะสมปานกลาง
2	เหมาะสมน้อย
1	เหมาะสมน้อยที่สุด

สำหรับการแปลความหมายค่าเฉลี่ยน้ำหนักคะแนนแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมายของน้ำหนักคะแนน
4.51 - 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 - 4.50	เหมาะสมมาก
2.51 - 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51 - 2.50	เหมาะสมน้อย
1.00 - 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

การกำหนดค่าเฉลี่ยของความเหมาะสมคือ ถ้าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ถือว่าหลักสูตรมีคุณภาพเหมาะสมในเบื้องต้น แสดงว่าใช้ได้สำหรับข้อที่ได้คะแนนต่ำกว่านี้จะทำการปรับปรุงโดยสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการกับผู้เชี่ยวชาญ ต่อไป

2.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรมโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยนำคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาแปลงเป็นคะแนน ดังนี้

ความเห็น	คะแนน
เห็นด้วย	1
ไม่แน่ใจ	0
ไม่เห็นด้วย	-1

เมื่อได้คำตอบแล้วผู้วิจัยจะนำมาแทนค่าในสูตรดัชนีความสอดคล้อง ถ้าดัชนีความสอดคล้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าใช้ได้ไม่ต้องปรับปรุง สำหรับข้อที่ได้คะแนนต่ำกว่านี้จะทำการปรับปรุงโดยสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการกับผู้เชี่ยวชาญต่อไป

2.5 การสร้างแบบทดสอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งหลังจบบทเรียนและหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.5.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีแม่ข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA และศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับการวัดและการประเมินผล

2.5.2 สร้างข้อคำถามแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งจะประกอบไปด้วยเนื้อหาของการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีแม่ข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สร้างแบบทดสอบย่อย 4 บท (ตามเนื้อหา 4 หน่วยการเรียนรู้) และสร้างแบบทดสอบหลังจบบทเรียน

2.5.3 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อประธานกรรมการและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงในเชิงภาษา (Content Validity) หลังจากทีคณะกรรมการ ฯ พิจารณาแล้วจะนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณาต่อไป พิจารณาโดยใช้ค่าดัชนีความเที่ยงตรง

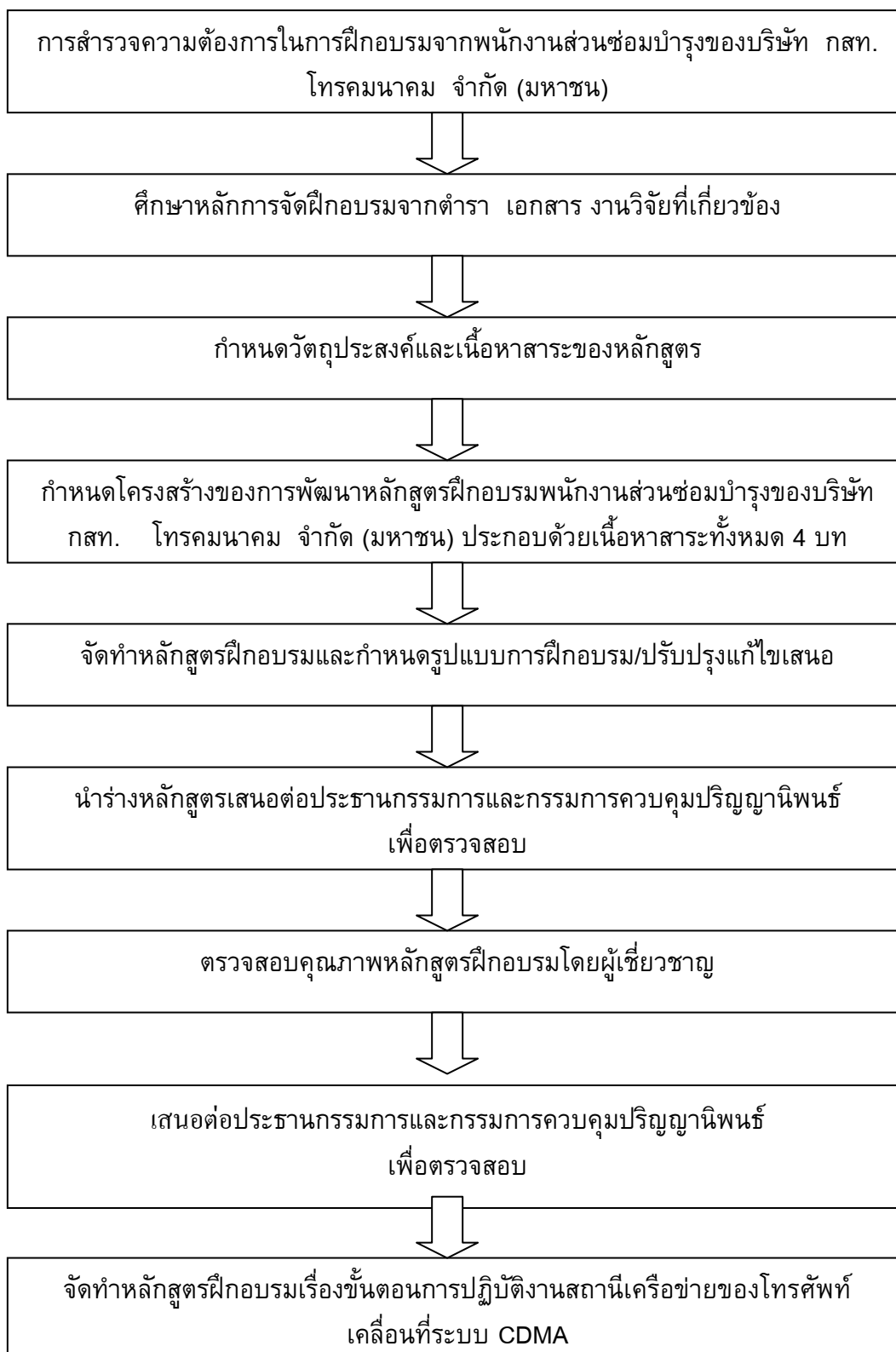
2.5.4 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปทดลองใช้

2.5.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่ย้ายเข้ามาประจำในส่วนประสานงาน CDMA ที่ยังไม่มีพื้นฐานของการซ่อมบำรุงสถานีเครือข่ายระบบ CDMA โดยทำการฝึกอบรมกับพนักงานที่ไม่ได้ตกเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรครุเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20) ซึ่งผลจากการทดลองในบทที่ 1 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8487 แสดงว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องภายใน บทที่ 2 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7671 แสดงว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องภายใน บทที่ 3 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8074 แสดงว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องภายใน และบทที่ 4 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7725 แสดงว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องภายใน และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ภายหลังเสร็จสิ้นการอบรม ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8238 แสดงว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องภายใน

ลักษณะของแบบทดสอบ แบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ในขณะฝึกอบรมจบในแต่ละบท มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีคำถามจำนวนบทละ 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน ทดสอบความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA โดยใช้เกณฑ์แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยในแต่ละบท 8 ขึ้นไป	หมายถึง มีความรู้ความเข้าใจดีเยี่ยม
คะแนนเฉลี่ยในแต่ละบท 6 - 7	หมายถึง มีความรู้ความเข้าใจดี
คะแนนเฉลี่ยในแต่ละบท 4 - 5	หมายถึง มีความรู้ความเข้าใจพอใช้
คะแนนเฉลี่ยในแต่ละบท 2 - 3	หมายถึง มีความรู้ความเข้าใจน้อย
คะแนนเฉลี่ยในแต่ละบท ต่ำกว่า 2	หมายถึง มีความรู้ความเข้าใจน้อยที่สุด

ขั้นตอนการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของ
โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานส่วนซ่อมบำรุงบริษัท กสท. โทรคมนาคม
จำกัด (มหาชน) สรุปได้ดังนี้



ภาพประกอบ 5 แสดงขั้นตอนการสร้างหลักสูตรฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม

1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เลือกใช้แบบแผนการวิจัยประเภท Pre-experimental design เป็นแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลัง หรือ One - short case study design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 60)

กลุ่ม	ทดลอง	ทดสอบหลัง
E	X	T2
	T1	

เมื่อ E หมายถึง กลุ่มทดลอง

X หมายถึง การดำเนินการฝึกอบรมเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

T1 หมายถึง การทดสอบความรู้ ความเข้าใจตามแนวทางการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ในระหว่างฝึกอบรมจนจบในแต่ละบท

T2 หมายถึง การทดสอบความรู้ ความเข้าใจตามแนวทางการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ภายหลังการฝึกอบรมเสร็จสิ้น

T3 หมายถึง การสอบถามความคิดเห็นต่อหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับผู้เข้ารับการอบรม ภายหลังการฝึกอบรมเสร็จสิ้น

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ พนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่ย้ายเข้ามาประจำในส่วนประสานงาน CDMA ที่ยังไม่มีพื้นฐานของการซ่อมบำรุงสถานีเครือข่ายระบบ CDMA มีจำนวน 36 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ พนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่ย้ายเข้ามาประจำในส่วนประสานงาน CDMA ที่ยังไม่มีพื้นฐานของการซ่อมบำรุงสถานีเครือข่ายระบบ CDMA จำนวน 10 คนเนื่องจากหน่วยงาน กสท. อนุญาตให้พนักงานสามารถเข้าอบรมได้ครั้งละไม่เกิน 30% ของจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานนั้นๆ ดังนั้นจึงมีพนักงานสมัครใจเข้าร่วมโครงการจำนวน 10 คน จึงทำให้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 10 คน

3. วิธีการดำเนินการทดลอง

3.1 ดำเนินการฝึกอบรมโดยใช้หลักสูตรที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยกำหนดเวลาในการฝึกอบรม 3 วัน (ทั้งนี้พิจารณาความเหมาะสมโดยขอความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง)

3.2 ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างภายหลังจบบทเรียนแต่ละบท โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.3 ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างภายหลังเสร็จสิ้นการดำเนินการฝึกอบรม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองใช้หลักสูตร

4.1 คู่มือวิทยากร ซึ่งจะประกอบด้วยความจำเป็นในการฝึกอบรม เนื้อหาสาระ โดยจัดทำเป็นเล่มตามหัวข้อวิชาในหลักสูตรฝึกอบรม

4.2 คู่มือผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีลักษณะเป็นโครงสร้างที่สร้างขึ้นโดยครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตร ซึ่งจะจัดทำเป็นเล่มตามหัวข้อวิชาในหลักสูตรฝึกอบรม

4.3 สื่อที่ใช้ในการฝึกอบรมต่าง ๆ

4.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ข้อละ 1 คะแนนทำการทดสอบความรู้ ความเข้าใจ โดยข้อสอบแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

ลักษณะของแบบทดสอบ แบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม มีลักษณะเป็นแบบ

เลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีคำถามจำนวน 40 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน ทดสอบความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA โดยใช้เกณฑ์แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 32 ขึ้นไป	หมายถึง มีความรู้ความเข้าใจดีเยี่ยม
คะแนนเฉลี่ย 23 - 31	หมายถึง มีความรู้ความเข้าใจดี
คะแนนเฉลี่ย 16 - 22	หมายถึง มีความรู้ความเข้าใจพอใช้
คะแนนเฉลี่ย 8 - 15	หมายถึง มีความรู้ความเข้าใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย ต่ำกว่า 8	หมายถึง มีความรู้ความเข้าใจน้อยที่สุด

4.5 แบบประเมินผลการฝึกอบรม จะใช้หลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรมเพื่อประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร ความเหมาะสมของเนื้อหาในหลักสูตรฝึกอบรม ระยะเวลาในการฝึกอบรม สถานที่ฝึกอบรม กระบวนการในการฝึกอบรม การนำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้ โดยทำเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับให้ผู้เข้ารับการอบรมได้เลือกตอบ โดยมีการให้คะแนนและกำหนดเกณฑ์ไว้ดังนี้

คะแนน	ความหมายของน้ำหนักคะแนน
5	เหมาะสมมากที่สุด
4	เหมาะสมมาก
3	เหมาะสมปานกลาง
2	เหมาะสมน้อย
1	เหมาะสมน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย	ความหมายของน้ำหนักคะแนน
4.51-5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51-4.50	เหมาะสมมาก
2.51-3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51-2.50	เหมาะสมน้อย
1.00-1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การหาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ จากผลการทดสอบของผู้เข้ารับการฝึกอบรมแต่ละวิชากับผลรวม ซึ่งกำหนดเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 และประเมินระดับประสิทธิภาพดังนี้

5.1.1 ค่าประสิทธิภาพเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 82.5 หมายถึง สูงกว่า เกณฑ์

5.1.2 ค่าประสิทธิภาพเท่ากับร้อยละ 80 แต่น้อยกว่าร้อยละ 82.5 หมายถึง เท่าเกณฑ์

5.1.3 ค่าประสิทธิภาพเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 78.5 แต่น้อยกว่า ร้อยละ 80 หมายถึง ต่ำกว่าเกณฑ์

5.1.4 ค่าประสิทธิภาพน้อยกว่าร้อยละ 75 หมายถึง ไม่มีประสิทธิภาพ

5.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินผลการฝึกอบรมของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการ ปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ Code Division Multiple Access : CDMA สำหรับพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหม วงศ์. 2520 : 247-253)

$$\text{สูตร} \quad E_1 = \frac{X}{N} \times \frac{100}{A}$$

กำหนดให้ E_1	=	ประสิทธิภาพของกระบวนการดำเนินกิจกรรมตามคู่มือ
X	=	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหลังจบบทเรียนหน่วยการเรียนรู้
A	=	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน
N	=	จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม

$$\text{สูตร} \quad E^2 = \frac{F}{N} \times \frac{100}{B}$$

กำหนดให้ E^2	=	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากการฝึกอบรมแล้ว
F	=	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังการฝึกอบรม
B	=	คะแนนเต็มของการสอบหลังจากการฝึกอบรม
N	=	จำนวนผู้เข้ารับการอบรม

6.2 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรม
ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 60)

$$\text{สูตร} \quad IOC = \frac{\sum R}{N}$$

โดย IOC	=	ดัชนีความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตร
$\sum R$	=	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	=	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

6.3 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน(KR-20) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543 : 123)

$$\text{สูตร} \quad rtt = \frac{n}{n-1} \left\{ \frac{1 - \sum pq}{s^2} \right\}$$

โดย rtt	=	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
N	=	จำนวนข้อสอบ
P	=	สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก
Q	=	สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อผิด
S^2	=	ความแปรปรวนของคะแนน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ได้เสนอตามลำดับดังนี้

1. การสำรวจความต้องการในการฝึกอบรม
2. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA
3. การประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรฝึกอบรม

1. การสำรวจความต้องการในการฝึกอบรม

1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้วิจัยทำการสำรวจข้อมูลกับประชากรจำนวน 36 คน ซึ่งเป็นพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่ย้ายเข้ามาประจำในส่วนประสานงาน CDMA ที่ยังไม่มีพื้นฐานของการซ่อมบำรุงสถานีเครือข่ายระบบ CDMA ผลการวิจัยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดเป็นเพศชาย (ร้อยละ 100) มีอายุส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มอายุ 41 ปี ขึ้นไป (ร้อยละ 61.1) รองลงมาคืออยู่ในกลุ่มอายุ 36- 40 ปี และ 31 – 35 ปี (ร้อยละ 25.0 และ 13.9 ตามลำดับ) ประชากร 3 ใน 4 มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาตรีมากที่สุด (ร้อยละ 75.0) รองลงมาคือจบการศึกษาในระดับ ปวส. (ร้อยละ 25.0) ประสบการณ์ในการปฏิบัติงานด้านโทรศัพท์เคลื่อนที่พบว่า ประชากร 3 ใน 4 ไม่เคยปฏิบัติงานงานด้านโทรศัพท์เคลื่อนที่มาก่อน (ร้อยละ 72.2) และส่วนใหญ่ปฏิบัติงานอยู่ในระดับ 5-6 มากที่สุด (ร้อยละ 61.1) รองลงมาปฏิบัติงานอยู่ในระดับ 7-8 และ 3-4 (ร้อยละ 27.8 และ 11.1 ตามลำดับ) รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตาราง 2 จำนวนและร้อยละของประชากรเกี่ยวกับเพศ อายุ วุฒิการศึกษา ประสบการณ์การทำงานด้านโทรศัพท์เคลื่อนที่ และตำแหน่งงาน

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	36	100
อายุ (ปี)		
31 - 35	5	13.9
36 - 40	9	25.0
41 ขึ้นไป	22	61.1
วุฒิการศึกษา		
ปวส.	9	25.0
ปริญญาตรี	27	75.0
ประสบการณ์การทำงานด้านโทรศัพท์เคลื่อนที่		
เคย	10	27.8
ไม่เคย	26	72.2
ตำแหน่งงาน		
ระดับ 3-4	4	11.1
ระดับ 5-6	22	61.1
ระดับ 7-8	10	27.8

2. ความต้องการในการฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงาน สถานเครือข่าย โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

ผลการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในการฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงาน สถานเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความต้องการฝึกอบรม ๔ อยู่ในระดับมากที่สุดเกี่ยวกับเรื่องการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย รองลงมาได้แก่ มีความต้องการฝึกอบรมในระดับมากเกี่ยวกับเรื่องโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย และเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบบำรุงสถานีเครือข่าย ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตาราง 3 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับความต้องการในการฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงาน สถานเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

เรื่องที่ต้องการฝึกอบรม	ระดับความต้องการ				ส่วน		
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	ค่าเฉลี่ย	เบี่ยงเบน	ความหมาย
1.โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA	15 (41.7)	18 (50.0)	2 (5.6)	1 (2.8)	4.31	0.70	มาก
2.การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย	7 (19.4)	20 (55.6)	9 (25.0)	-	3.94	0.67	มาก
3.การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย	23 (63.9)	12 (33.3)	1 (2.8)	-	4.61	0.54	มากที่สุด
4.เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบบำรุงสถานีเครือข่าย	11 (30.6)	12 (33.3)	12 (33.3)	1 (2.8)	3.92	0.87	มาก

จากผลการวิจัยในขั้นตอนที่ 1 สรุปได้ว่า เรื่องที่จะนำไปจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมมีด้วยกันทั้งหมด 4 เรื่อง (ทำการคัดเลือกเนื้อหาในการฝึกอบรม โดยผู้วิจัยจะคัดเลือกข้อที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ซึ่งถือเป็นเกณฑ์ความต้องการในการฝึกอบรมในระดับมาก) ได้แก่

บทที่ 1 คือ การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย

บทที่ 2 คือ โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

บทที่ 3 คือ การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย

บทที่ 4 คือ เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบบำรุงสถานีเครือข่าย

2. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

2.1 การพัฒนาหลักสูตรผู้วิจัยพัฒนาหลักสูตรโดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ผู้วิจัยนำเกณฑ์กำหนด 80/80 (Espich and William. 1967 : 135, ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520) มากำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหลักสูตร เพื่อให้พนักงานผู้เข้ารับการอบรมได้แสดงความรู้ ทักษะในแต่ละหัวข้อวิชา เมื่อผู้เข้ารับการอบรมผ่านวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในทุกหัวข้อวิชา แสดงว่าหลักสูตรฝึกอบรมบรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่ได้กำหนดไว้

2.1.2 การคัดเลือกเนื้อหาสาระของหลักสูตรฝึกอบรม ผู้วิจัยนำเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานระบบสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA ที่สำรวจความต้องการมาจากขั้นตอนที่ 1 มาสร้างเป็นหลักสูตรฝึกอบรม

2.1.3 กำหนดสื่อในการฝึกอบรม ผู้วิจัยกำหนดสื่อโดยพิจารณาจากความเหมาะสมของเนื้อหาสาระของหลักสูตร สื่อที่ใช้จะเป็นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.1.4 กำหนดเวลาระยะเวลาในการฝึกอบรม

2.1.5 กำหนดกิจกรรมการฝึกอบรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระของหลักสูตร

2.1.6 เขียนเอกสารคู่มือหลักสูตรฝึกอบรม จะประกอบไปด้วยหัวข้อวิชาการในการฝึกอบรม วัตถุประสงค์ในเชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระการฝึกอบรม วิธีการฝึกอบรม สื่อ วิธีการวัดและการประเมินผล ดังนี้

บทที่ 1 โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ประกอบไปด้วยหัวข้อวิชาการในการฝึกอบรมด้านความรู้และทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA และการใช้อุปกรณ์หลักและอุปกรณ์เสริมที่เกี่ยวข้องในการให้บริการ หลังจากนั้นกำหนดวัตถุประสงค์ในเชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระการฝึกอบรมโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA วิธีการฝึกอบรมโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ วิธีการวัดและการประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบ

บทที่ 2 การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย ประกอบไปด้วยหัวข้อวิชาในการฝึกอบรมด้านความรู้และทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับขั้นตอนของการทดสอบพื้นที่ให้บริการของสถานีเครือข่าย วิธีการทดสอบ เป็นต้น หลังจากนั้นกำหนดวัตถุประสงค์ในเชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระการฝึกอบรมการตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย วิธีการฝึกอบรมโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ วิธีการวัดและการประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบ

บทที่ 3 การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย ประกอบไปด้วยหัวข้อวิชาในการฝึกอบรมด้านความรู้และทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับขั้นตอนการตรวจสอบขณะที่สถานีเครือข่ายกำลังให้บริการและการดูแลซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย หลังจากนั้นกำหนดวัตถุประสงค์ในเชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระการฝึกอบรมการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย วิธีการฝึกอบรมโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ วิธีการวัดและการประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบ

บทที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย ประกอบไปด้วยหัวข้อวิชาในการฝึกอบรมด้านความรู้และทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับขั้นตอนการเลือกใช้อุปกรณ์ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย หลังจากนั้นกำหนดวัตถุประสงค์ในเชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระการฝึกอบรมเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย วิธีการฝึกอบรมโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ วิธีการวัดและการประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบ

2.2 ประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรม เรื่อง ขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 คน ได้แก่ 1) นายสมเกียรติ สำราญบำรุง ตำแหน่ง วิศวกรระดับ 8 2) นายนิรันดร์ นาค นวลนิ่ม ตำแหน่ง วิศวกรระดับ 8 3) นายไพโรจน์ พรประชา ตำแหน่ง วิศวกรระดับ 8 4) นายสมศักดิ์ เข้มเพชร ตำแหน่ง วิศวกรระดับ 8 และ 5) นายสมโภชน์ พานทอง ตำแหน่ง วิศวกรระดับ 8 ผลการประเมินมีดังนี้

แผนการฝึกอบรม	คะแนนเฉลี่ย	ความหมายของน้ำหนักคะแนน
บทที่ 1	4.25	มีความเหมาะสมมาก
บทที่ 2	4.18	มีความเหมาะสมมาก
บทที่ 3	4.30	มีความเหมาะสมมาก
บทที่ 4	4.26	มีความเหมาะสมมาก

สรุปได้ว่า แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรม โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน มีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.24 หมายถึง มีความเหมาะสมมากสามารถนำไปใช้ฝึกอบรมได้

2.3 การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบใช้สูตรครุเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20) และค่าความยากง่ายของแบบทดสอบในขณะฝึกอบรมและภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรมปรากฏผลดังนี้

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น ความยากง่ายของแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจ เรื่องขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ใน ขณะฝึกอบรมในบทที่ 1 –4 และภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรมในขั้นตอนการ Try out

ในขณะฝึก อบรมบทที่ / ภายหลัง อบรม	จำนวนข้อ ทั้งหมด	จำนวนข้อ ที่ยาก (p=1.00)	จำนวนข้อ ที่ง่าย (q=0.00)	ค่า ความ เชื่อมั่น	ผลการวิเคราะห์
บทที่ 1	10	1	1	0.8487	มีความสอดคล้องภายใน
บทที่ 2	10	-	-	0.7671	มีความสอดคล้องภายใน
บทที่ 3	10	2	2	0.8074	มีความสอดคล้องภายใน
บทที่ 4	10	1	1	0.7725	มีความสอดคล้องภายใน
ภายหลังอบรม	40	15	15	0.8238	มีความสอดคล้องภายใน

จากตาราง 4 แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจเรื่องขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ในขั้นตอนการทดลองใช้ (Try out) วิเคราะห์ได้ผลดังนี้

ขณะฝึกอบรมจบบทที่ 1 ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.8487 แสดงว่ามีความสอดคล้องภายใน
ขณะฝึกอบรมจบบทที่ 2 ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.7671 แสดงว่ามีความสอดคล้องภายใน
ขณะฝึกอบรมจบบทที่ 3 ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.8074 แสดงว่ามีความสอดคล้องภายใน
ขณะฝึกอบรมจบบทที่ 4 ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.7725 แสดงว่ามีความสอดคล้องภายใน
ภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม ได้ค่าความเชื่อมั่น 0. 8283 แสดงว่ามีความสอดคล้องภายใน

3. การประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรฝึกอบรม

จากการทดลองฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) จำนวน 10 คน มีผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

ตาราง 5 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และระดับความรู้ความเข้าใจ ในหลักสูตรฝึกอบรมบทที่ 1 เรื่องการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย

คะแนนรวม (100)	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความรู้ความเข้าใจ
84	8.40	2.12	ดีเยี่ยม
ค่าประสิทธิภาพ (บทที่ 1)			84.0 (สูงกว่าเกณฑ์)

จากตาราง 5 แสดงว่าระดับความรู้ ความเข้าใจในการฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรมในขณะฝึกอบรมจบในบทที่ 1 เรื่องการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย อยู่ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนเฉลี่ย = 8.40) และค่าประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมบทที่ 1 อยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 84.0

ตาราง 6 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และระดับความรู้ความเข้าใจ ในหลักสูตรฝึกอบรมบทที่ 2 เรื่องโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

คะแนนรวม (100)	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความรู้ความเข้าใจ
87	8.70	0.48	ดีเยี่ยม
ค่าประสิทธิภาพ (บทที่ 2)			87.0 (สูงกว่าเกณฑ์)

จากตาราง 6 แสดงว่าระดับความรู้ ความเข้าใจในการฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรมในขณะฝึกอบรมจบในบทที่ 2 เรื่องโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA อยู่ในระดับดีเยี่ยม

(คะแนนเฉลี่ย = 8.70) และค่าประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมบทที่ 1 อยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 87.0

ตาราง 7 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และระดับความรู้ความเข้าใจ ในหลักสูตรฝึกอบรมบทที่ 3 เรื่องการตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย

คะแนนรวม (100)	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความรู้ความเข้าใจ
87	8.70	0.48	ดีเยี่ยม
ค่าประสิทธิภาพ (บทที่ 3)			87.0 (สูงกว่าเกณฑ์)

จากตาราง 7 แสดงว่าระดับความรู้ ความเข้าใจในการฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรมในขณะฝึกอบรมจบในบทที่ 3 เรื่องการตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย อยู่ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนเฉลี่ย = 8.70) และค่าประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมบทที่ 3 อยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 87.0

ตาราง 8 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และระดับความรู้ความเข้าใจ ในหลักสูตรฝึกอบรมบทที่ 4 เรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบบำรุงสถานีเครือข่าย

คะแนนรวม (100)	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความรู้ความเข้าใจ
88	8.80	0.46	ดีเยี่ยม
ค่าประสิทธิภาพ (บทที่ 4)			88.0 (สูงกว่าเกณฑ์)

จากตาราง 8 แสดงว่าระดับความรู้ ความเข้าใจในการฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรมในขณะฝึกอบรมจบในบทที่ 4 เรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบบำรุงสถานีเครือข่าย อยู่ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนเฉลี่ย = 8.80) และค่าประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมบทที่ 4 อยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 88.0

ตาราง 9 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และระดับความรู้ความเข้าใจ ตามหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ค่าประสิทธิภาพในขณะที่ฝึกอบรมจบในแต่ละหน่วย (E1) และค่าประสิทธิภาพภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม (E2)

คะแนนรวม (400)	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความรู้ความเข้าใจ
346	34.60	3.16	ดีเยี่ยม
		ค่าประสิทธิภาพในขณะที่ ฝึกอบรมจบในทุกหน่วย (E1)	86.50 (สูงกว่าเกณฑ์)
คะแนนรวม (400)	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความรู้ความเข้าใจ
362	36.20	1.13	ดีเยี่ยม
		ค่าประสิทธิภาพ ภายหลังเสร็จสิ้นการฝึก อบรม (E2)	90.50 (สูงกว่าเกณฑ์)

จากตาราง 9 แสดงว่าระดับความรู้ ความเข้าใจในการฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ในขณะที่ฝึกอบรมจบในแต่ละบท อยู่ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนเฉลี่ย = 34.60) และค่าประสิทธิภาพ (E1) เท่ากับ 86.50 และภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรมอยู่ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนเฉลี่ย = 36.20) และค่าประสิทธิภาพ (E2) เท่ากับ 90.50

สำหรับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม ผลการวิเคราะห์มีดังนี้

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม

ลำดับ	เนื้อหาที่จะประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ความหมาย
1	ความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรม ชัดเจนสมบูรณ์	4.21	0.23	เหมาะสมมาก
2	ความเหมาะสมของเนื้อหาใน หลักสูตรฝึกอบรม	4.00	0.33	เหมาะสมมาก
3	ระยะเวลาของหลักสูตรฝึกอบรม เหมาะสม	3.98	0.27	เหมาะสมมาก
4	สถานที่ใช้ในการฝึกอบรมเหมาะสม	4.14	0.26	เหมาะสมมาก
5	กระบวนการที่ใช้ฝึกอบรมเหมาะสม	4.36	0.18	เหมาะสมมาก
6	การนำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรม ไปใช้อย่างเหมาะสม	4.15	0.28	เหมาะสมมาก
รวม		4.14	0.24	เหมาะสมมาก

จากตาราง 10 พบว่าพนักงานส่วนซ่อมบำรุงบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) มีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14) โดยเห็นว่า กระบวนการที่ใช้ฝึกอบรมเหมาะสมในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36) รองลงมาได้แก่ ความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมชัดเจนสมบูรณ์ การนำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้อย่างเหมาะสม สถานที่ใช้ในการฝึกอบรมเหมาะสม ความเหมาะสมของเนื้อหาในหลักสูตรฝึกอบรม และระยะเวลาของหลักสูตรฝึกอบรมเหมาะสม (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21, 4.15, 4.14, 4.00 และ 3.98 ตามลำดับ)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

สมมติฐานการวิจัย

หลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบ CDMA ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจความต้องการในการฝึกอบรม

ผู้วิจัยทำการสำรวจความต้องการในการฝึกอบรม โดยประชากรที่ใช้ในการสำรวจข้อมูลประกอบด้วยพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่ย้ายเข้ามาประจำในส่วนประสานงาน CDMA ที่ยังไม่มีพื้นฐานของการซ่อมบำรุงสถานีเครือข่ายระบบ CDMA มีจำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมโดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนพิจารณา ประเมินความเหมาะสมและประเมินความสอดคล้องของหลักสูตรฝึกอบรม จากนั้นสร้าง แบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจเรื่องขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบ CDMA ทั้งในระหว่างจบบทเรียนแต่ละบทและภายหลังเสร็จสิ้นการ ฝึกอบรม นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ (Try out) กับพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของ บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) จำนวน 5 คน ผลการทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20) ซึ่งผลจากการทดลองใช้ในการฝึกอบรมหลังจบบทที่ 1 ได้ ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8487 บทที่ 2 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7671 บทที่ 3 ได้ค่าความ เชื่อมั่นเท่ากับ 0.8074 และบทที่ 4 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7725 และหาค่าความเชื่อมั่น ภายหลังเสร็จสิ้นการอบรม ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8238

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรฝึกอบรม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ พนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่ย้ายเข้ามาประจำในส่วนประสานงาน CDMA ที่ยังไม่มีพื้นฐาน ของการซ่อมบำรุงสถานีเครือข่ายระบบ CDMA ทำการสุ่มตัวอย่างโดยใช้การสุ่มตัวอย่างอย่าง ง่าย (Simple random sampling) โดยจับสลากรายชื่อพนักงานขึ้นมาจำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้การวิจัยได้แก่ หลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของ โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA แบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจในขณะฝึกอบรมแต่ละบท รวม 4 บท และแบบทดสอบภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม แบบสอบถามความคิดเห็นหลังการ ฝึกอบรม การรวบรวมข้อมูลทำโดยนำหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานี เครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบ CDMA สำหรับพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ไปฝึกอบรมพนักงานส่วนซ่อมบำรุงที่เป็นกลุ่มทดลอง ทำการ ทดสอบความรู้ ความเข้าใจเรื่องขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบ CDMA ในขณะฝึกอบรมในแต่ละบท และภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม แล้วทำการ ประเมินความสามารถในการปฏิบัติตามหลักสูตรฝึกอบรม และสอบถามความคิดเห็น ทำการ วิเคราะห์ข้อมูลโดยทำการประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม โดยการเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของ โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA กำหนดประเด็นในการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมมาจากการ สืบหาความต้องการในการฝึกอบรมของพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท.

โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ซึ่งมีด้วยกันทั้งสิ้น 4 หัวข้อ ได้แก่ 1) การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย 2) โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA 3) การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย และ 4) เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ได้แก่ แบบทดสอบหลังจากอบรมจบแต่ละบทรวม 4 บทรวม 40 ข้อ แบ่งเป็นบทละ 10 ข้อ และแบบทดสอบภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรมจำนวน 40 ข้อ และแบบสอบถามความคิดเห็นหลังการฝึกอบรม

ความเที่ยงตรงในเชิงเนื้อหาพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน พบว่ามีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 1.00 ทั้ง 40 ข้อ ถือว่ามีความเที่ยงตรงในเชิงเนื้อหาสูง ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสรุปได้ดังนี้ขณะฝึกอบรมจบบทที่ 1 ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.8487 แสดงว่ามีความสอดคล้องภายใน ขณะฝึกอบรมจบบทที่ 2 ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.7671 แสดงว่ามีความสอดคล้องภายใน ขณะฝึกอบรมจบบทที่ 3 ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.8074 แสดงว่ามีความสอดคล้องภายใน ขณะฝึกอบรมจบบทที่ 4 ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.7725 แสดงว่ามีความสอดคล้องภายใน และภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.8283 แสดงว่ามีความสอดคล้องภายใน

2. การศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA โดยทดสอบความรู้ ความเข้าใจในขณะฝึกอบรมแต่ละบทเป็นดังนี้

บทที่ 1 ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.40 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 84.0

บทที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.70 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 87.0

บทที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.70 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 87.0

บทที่ 4 ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.80 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 88.0

และโดยการทดสอบความรู้ ความเข้าใจ ภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม ได้คะแนนเฉลี่ย 36.20 ได้ค่าประสิทธิภาพ 90.5 และเมื่อรวมคะแนนการทดสอบความรู้ ความเข้าใจในขณะฝึกอบรมในแต่ละบทจบทั้ง 4 บทแล้ว ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 34.60 ได้ค่าประสิทธิภาพ (E1) เท่ากับ 86.50 และคะแนนการทดสอบความรู้ ความเข้าใจภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรมได้คะแนนเฉลี่ย 36.20 ได้ค่าประสิทธิภาพ (E2) 90.5 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 แสดงว่าหลักสูตรฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปดำเนินการพัฒนา

หลักสูตรฝึกอบรมเรื่องขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ได้

3. การศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA พบว่า พนักงานส่วนซ่อมบำรุงบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) มีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14)

การอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ทดสอบความรู้ ในระหว่างการอบรม และภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม ผลการวิจัยอภิปรายได้ดังนี้

หลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่พัฒนาขึ้นนี้มี ประสิทธิภาพ 86.50/90.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ตามสมมติฐานการวิจัย ซึ่งผลการวิจัย ข้างต้นเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรมคิดเป็นร้อยละ 86.50 และค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบภายหลังจากฝึกอบรม คิดเป็นร้อยละ 90.50 ทั้งนี้อาจมาจากสาเหตุต่างๆ ดังนี้

1. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของ โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA มีการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งผลการประเมินมีความคิดเห็น สอดคล้องกันว่า ชุดหลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นนี้ มีความเหมาะสมทั้งในด้านเนื้อหาของ หลักสูตร กิจกรรมที่จัดขึ้น แบบทดสอบและระยะเวลาในการฝึกอบรม แบบประเมินความ เหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรม โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน มีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.24 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก นอกจากนี้ยังได้มีการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของ ผู้เชี่ยวชาญ ทำให้ชุดฝึกอบรมมีคุณภาพและความเชื่อมั่นอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ โดยนำไป ทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน ซึ่งค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบต่าง ๆ ได้แก่ การฝึกอบรมหลังจบบทที่ 1 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8487 บทที่ 2 ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.7671 บทที่ 3 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8074 และบทที่ 4 ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.7725 และหาค่าความเชื่อมั่น ภายหลังเสร็จสิ้นการอบรม ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8238 จึงสามารถถือได้ว่าหลักสูตรฝึกอบรมนี้น่าไปใช้ได้จริง สอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับ

การพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์ (Tyler, 1950) ที่กล่าวเกี่ยวกับการหลักเกณฑ์และเหตุผลในการจัดหลักสูตรและการสอน โดยเน้นที่การตอบคำถามพื้นฐาน 4 ประการ ได้แก่ 1) การกำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่ควรแสวงหา 2) มีประสบการณ์ทางการศึกษาอะไรบ้างที่ควรจัดขึ้น เพื่อช่วยให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ 3) การจัดประสบการณ์ทางการศึกษาอย่างไร จึงจะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพ และ 4) จะประเมินผลประสิทธิภาพของประสบการณ์ในการเรียนอย่างไร จึงจะตัดสินได้ว่าบรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ และแนวคิดและรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของทาบ (Taba, 1962) โดยเริ่มจากการศึกษาความต้องการของสังคมหรือของผู้เรียน แล้วนำมากำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ตรงกับความต้องการ จากนั้นทำการคัดเลือกเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนด นำเนื้อหาที่เลือกไว้มากำหนดจัดเรียงตามลำดับความยากง่าย พร้อมกำหนดประสบการณ์การเรียนรู้ และวิธีการประเมินผลหลักสูตร ดังนั้นขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบCDMA จึงเป็นไปตามทฤษฎีของไทเลอร์ และ ทาบ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างอย่างเป็นระบบและถูกต้องตามทฤษฎี จึงทำให้ได้ผลการวิเคราะห์คุณภาพและความเชื่อมั่นของหลักสูตรฝึกอบรม อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

2. หลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบCDMA ได้มีการจัดลำดับเนื้อหาตามลำดับของบทเรียน เนื้อหาในบทเรียนแต่ละบทมีความชัดเจน อ่านแล้วทำความเข้าใจได้ง่าย และแบบทดสอบระหว่างการเรียนรู้มีความเชื่อมั่นสูง และทำให้ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องนี้มีประสิทธิภาพที่สูงกว่าเกณฑ์ โดยคะแนนการทดสอบความรู้ ความเข้าใจในขณะฝึกอบรมในแต่ละบทจบทั้ง 4 บทแล้ว ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 34.60 ได้ค่าประสิทธิภาพ (E1) เท่ากับ 86.50 และคะแนนการทดสอบความรู้ ความเข้าใจภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรมได้คะแนนเฉลี่ย 36.20 ได้ค่าประสิทธิภาพ (E2) 90.5 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 แสดงว่าหลักสูตรฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปดำเนินการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ได้ ทั้งนี้ ที่ (E2) มากกว่า (E1) เพราะภายหลังจากที่ฝึกอบรมเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยพากลุ่มตัวอย่างเข้าไปดูสภาพการทำงานอุปกรณ์จริงและอธิบายให้ฟังอย่างละเอียด จึงสามารถสรุปได้ว่า (E2) จึงมากกว่า (E1) ผลการวิจัยสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนการสอนของ บลูม (Bloom, 1956) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนที่จะประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายปลายทางให้ชัดเจนแน่นอน การกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของผู้เรียนให้ชัดเจน จะช่วยให้ผู้สอนสร้างและจัดกิจกรรมการเรียนได้ถูกต้องและวัดประเมินผลได้ถูกต้องด้วย ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ กอบโชค ยมภา (2546 : 109-112) ศึกษาเรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการบริหาร

คุณภาพแบบบูรณาการสำหรับพนักงานฝ่ายผลิตแผนกตรวจสอบผลิตภัณฑ์แผงวงจรไฟฟ้าขนาดเล็ก ที่พบว่า การฝึกอบรมทำให้พนักงานพนักงานฝ่ายผลิตแผนกตรวจสอบผลิตภัณฑ์แผงวงจรไฟฟ้าขนาดเล็กมีความรู้สูงขึ้นกว่าก่อน สอดคล้องกับงานวิจัยของศิวัตร ครุสานติ (2547: 66-71) ที่ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการจัดการศึกษาระบบทวิภาคีสำหรับผู้ควบคุมการฝึกนักศึกษาในระบบทวิภาคี โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมนี้มีประสิทธิภาพ 83.10/84.92 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และผลการวิจัยครั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรัชย์ พานวัน (2547: 52-56) ศึกษาเรื่องหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการพัฒนาสิ่งแวดล้อมในโรงแรม โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80 ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการพัฒนาสิ่งแวดล้อมในโรงแรม มีประสิทธิภาพ 81.25/82.37 สรุปได้ว่า หลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการพัฒนาสิ่งแวดล้อมในโรงแรม สามารถนำไปใช้ได้กับทุกโรงแรม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เนื่องจากประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมครั้งนี้มีถึง 86.50/90.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ตามสมมติฐานการวิจัย ฝ่ายบริหารของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) สามารถนำเอาหลักสูตรฝึกอบรมนี้ไปใช้หรือพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดคุณภาพหรือประสิทธิภาพสูงสุดในการปฏิบัติงานของพนักงานต่อไป

2. ฝ่ายบริหารของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ควรจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ทุกหน่วยหรือทุกสาขาที่ต้องดูแลเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบCDMA ทั้งนี้เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจและมีทักษะความสามารถในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบCDMA ที่ถูกต้องเหมือนกันทั้งหมดเพื่อการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาและพัฒนาชุดฝึกอบรมในเนื้อหาอื่น ๆ เช่น การซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบอื่นๆ เป็นต้น

2. ควรศึกษาผลการสอนด้วยหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบCDMA กับทักษะอื่นๆ เกี่ยวกับการทำงานทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้การปฏิบัติงานให้กับพนักงานและยังเป็นการประเมินผลการฝึกอบรมไปด้วย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงการคลัง. (2545). นโยบายการพัฒนาภาครัฐวิสาหกิจ. เอกสารอัดสำเนา.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2537). การฝึกอบรม : เอกสารคำสอนประกอบการสอนวิชา
ปว.671 การฝึกอบรมสำหรับการศึกษาปฐมวัย. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กอบโชค ยมภา. (2546). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการบริหารคุณภาพแบบบูรณาการสำหรับพนักงานฝ่ายผลิตแผนกตรวจสอบผลิตภัณฑ์แผงวงจรไฟฟ้าขนาดเล็ก. ปรินญานิพนธ์ กศ. ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กานดา พูนลาภทวี. (2530). สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- การสื่อสารแห่งประเทศไทย. (2541). แผนแม่บทการพัฒนากิจการโทรคมนาคมกับการ
แปรสภาพ กสท. กรุงเทพฯ: กองประชาสัมพันธ์ การสื่อสารแห่งประเทศไทย.
_____. (2547). ระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่. แหล่งที่มา: <http://www.thaitelecom.com/pub2004/article.php>, March 21, 2004.
- คำนึ่ง ภูมิปัญญา. (ม.ป.ป.). นวัตกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ว่าด้วยโมดูล. ภาควิชา
ฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยครุจันทรเกษม.
- ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. (2539). การพัฒนาหลักสูตร : หลักการและแนวปฏิบัติ. ภาควิชา
การศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูชัย สมितिไกร. (2540). การฝึกอบรมบุคลากรในองค์กร. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลง
กรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2520).ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณรงค์ ฉายายนต์. (2536). การพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะ
ด้านการบริหารสำหรับหัวหน้าแผนกวิชาในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. ปรินญานิพนธ์ กศ. ด. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณรงค์ วุฒิกวินทิพย์. (2544). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นการประยุกต์ใช้
คอมพิวเตอร์ในงานบัญชีสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัด
กรมสามัญศึกษา ส่วนกลาง. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. (ครุศาสตร์อุตสาหกรรม).
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

- ธงชัย สันติวงษ์. (2537). *การบริหารงานบุคคล*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ทองฟู ชินะโชติ. (2531). *การฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน). (2546). *เอกสารประกอบการสัมมนา การแปลงสภาพการสื่อสารแห่งประเทศไทยเป็น บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)*. เอกสารอัดสำเนา.
- _____. (2547). *โครงสร้างองค์กรของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)*. เอกสารอัดสำเนา.
- ปราลิร์ชต์ ณีวิสุข. (2538). *แนวทางการพัฒนาหลักสูตรเทคโนโลยีการฝึกอบรม ระดับปริญญาโทมหาวิทยาลัยบูรพา*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ประภาส พวงขึ้น. (2542). *การศึกษารูปแบบการฝึกอบรมของโรงงานอุตสาหกรรมที่เหมาะสมสำหรับสาขาช่างยนต์: กรณีศึกษาจังหวัดระยอง*. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. (ครุศาสตรอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- ปรัชญา ใจสะอาด. (2522). *บทเรียนสำเร็จรูปและเครื่องช่วยสอน*. ลพบุรี : หัตถโกศลการพิมพ์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 8 สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พีรพงษ์ ดวงแก้ว. (2544). *การพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมเทคนิคการสอนความคิดสร้างสรรค์สำหรับครูประถมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ภานุ พรพรหมประทาน. (2545). *การสร้างหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุม ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบอัตโนมัติสัญญาณและโทรคมนาคม เพื่อการเดินรถสำหรับพนักงานเทคนิคและนายตรวจสายบรรทุกใหม่ของทางรถไฟแห่งประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์ กศ. ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2537). *การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาทดสอบและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยครูจันทระเกษม.
- ยุวดี ฤาชา. (2536). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนการสอนแบบที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก สำหรับอาจารย์พยาบาล*. วิทยานิพนธ์ กศ. ด. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ลัญฉกร วุฒิสัทติกุลกิจ. (2542). *หลักการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- วิชิต สุรัตน์เรืองชัย. (2534). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมความรู้เกี่ยวกับโรคเอดส์สำหรับครูประถมศึกษา*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ. ด. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิจิตร อาวะกุล. (2537). *การฝึกอบรม คู่มือฝึกอบรมและพัฒนาบุคคล*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิน เชื้อโพธิ์หัก. (2537). *การพัฒนาบุคคลและการฝึกอบรม*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- วิไลเลิศ เขียววิมล. (2535). *เทคนิคการฝึกอบรม*. กรุงเทพฯ : โครงการสวัสดิการตำรวจ สถาบันพระบรมราชชนก.
- สาคร พุทธปวน. (2534). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการป้องกันการใช้อาวุธและยาเสพติดสำหรับบุคลากรในงานสาธารณสุขมูลฐาน*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ. ด. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุมาลี อำไพรัตน์. (2546). *การติดตามผลโครงการฝึกอบรมพนักงานขายเรื่อง “การก้าวสู่การเป็นพนักงานขายที่มีประสิทธิภาพของบริษัทเฮกเกอร์ บราเดอร์ จำกัด”*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุรัชย์ พานวัน (2547). *หลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการพัฒนาสิ่งแวดล้อมในโรงแรม*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ. ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิลาวัตร ครุฑานติ (2547). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการจัดการศึกษาระบบทวิภาคีสำหรับผู้ควบคุมการฝึกนักศึกษาในระบบทวิภาคี*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ. ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เอกชัย เอื้อเฟื้อ. (2537). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะด้านความเป็นผู้นำและด้านการทำงานเป็นกลุ่ม สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ. ด. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Beach, Dale S. (1980). *The Management of People at Work*. 3rd ed. New York : M c M i l l a n P u b l i s h i n g .
- Bergman, B. R. E. (1996). “Participant-Oriented Evaluation of a Corporate Training Program (System Development)”. *Dissertation Abstracts International*. Pepperdine University. AAC 9715442
- Bloom, B. S. 1956. *Taxonomy of Educational Objectives*. Available Source: <http://www.tedi.uq.edu.au/Assess/Assessment/bloomtax.html>., November 4, 2003.

- Bolanos, C.R. (1998). "An evaluation of a Social Skills Training Curriculum for Anger Management in a Chronic Hospitalized Population (Chronic Mental Illness)". *Dissertation Abstracts International*. Boston University. AAC 9825810.
- Cronbach, Lee J. (1970). *Essential of Psychological Testing*. 3rd ed. New York : Harper and Row.
- Dortch, T. A. (1997). "The Development of Curriculum and Instruction at Wilberforce University From 1941 to 1947 (African-American, Ohio). *Dissertation Abstracts International*. The University of Akron. AAC 9723584.
- Espich, Jame E. and William S. (1976). *Developing Programmed Instructional Materials*. California: Fearon Publisher/Learsiegler, Inc. p. 119-121.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of Education*. 3rd ed. New York : McGraw-hill Book.
- Jones, M. L. (1996). "Development of a Sexual Abuse Training Curriculum for the Addiction Field (Abuse, Incest, Alcohol Abuse, Drug Abuse)". *Dissertation Abstracts International*. City University of New York. AAC 9707112
- Nicholson, B. J. W. (1971). "Design for an In-Service Education Model for General Education and Special Education Elementary Teacher and n Assessment of Their Perceived Needs". *Dissertation Abstracts International*. January 1971.
- Noell, P. S. (1996). "Training and Development Needs of Governing Boards of Independent Colleges and Universities". *Dissertation Abstracts International*. Texas Tech University. AAC 9711337
- Perezi, E. N. (1994). "Labour Insertion Integrated on Occupational Training Curriculum". *Dissertation Abstracts International*. University Autonoma De Barcelona(Spain). Spring 1997.
- Taba, Hilda. (1962). *Curriculum Development : Theory and Practice*. New York : Harcourt, Brace & World, Inc.
- Tyler, Ralph W. (1950). *Basic Principles of Curriculum and Instruction*. Chicago : University of Chicago Press.
- Wilt, D. F. (1997). "The Effect of Training With Authentic Activities and Instruction Scaffolding on The Situation Awareness of Instrument Flight Students". *Dissertation Abstracts International*. Florida Institute of Technology. AAC 9722411

WRIGHT, L. A. (1996). "CURRENT TRAINING PRACTICES AND TRAINING NEEDS OF MANUFACTURERS IN THE HOLMES COMMUNITY COLLEGE DISTRICT (MISSISSIPPI)". *Dissertation Abstracts International*. THE UNIVERSITY OF MISSISSIPPI. AAC 9716055

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
จดหมายขอความอนุเคราะห์

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตรฝึกอบรม
แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจ
ของหลักสูตรฝึกอบรม
แบบประเมินความพึงพอใจภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม
แบบประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตรฝึกอบรม

เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ Code
Division Multiple Access : CDMA สำหรับพนักงาน บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด(มหาชน)

ความเป็นมาของหลักสูตร

จากการที่การสื่อสารแห่งประเทศไทยได้ดำเนินการแปลงสภาพการสื่อสารแห่งประเทศไทยมาเป็น บริษัท
กสท โทรคมนาคม จำกัด(มหาชน) ทำให้บริษัทต้องมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างการบริหารงานใหม่ จึงทำให้มี
การโอนย้ายพนักงานไปตามสายงานต่างๆ และบางส่วนพนักงานได้ขอย้ายกลับภูมิลำเนาเดิม ทำให้พนักงานที่
ปฏิบัติงานในส่วนซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย ขาดความมั่นใจ ขาดความรู้ และทักษะในการดูแลระบบ
โทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA ดังนั้น จึงมีการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของ
โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานอย่างมีคุณภาพมาก
ยิ่งขึ้นต่อไป

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

เพื่อให้พนักงานส่วนซ่อมบำรุงของ บริษัท กสทโทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ให้มีความรู้ และทักษะใน
การปฏิบัติงานเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA และเสริม
ศักยภาพของการทำงานของพนักงานด้วย

แบบประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตรฝึกอบรม ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญ
ประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานี
เครือข่าย สำหรับพนักงานบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด(มหาชน) ว่ามีรายการเนื้อหาที่มีความถูกต้องครบถ้วน
เพียงใดในการนำไปใช้

แบบประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตรฝึกอบรมนี้ จะใช้เฉพาะงานวิจัยในครั้งนี้เท่านั้น ผล
การพิจารณาของท่านจะไม่มีผลกระทบต่อการปฏิบัติงานของท่านแต่ประการใด จึงขอความกรุณาท่านพิจารณา
ประเมินทุกส่วนเพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูล

คำแนะนำ แบบประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตรฝึกอบรม ระดับผลการพิจารณา
แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ มีความเหมาะสมมากที่สุด(5) มาก (4) ปานกลาง (3) น้อย (2) และ น้อยที่สุด (1)
กรุณาใส่เครื่องหมายลงในช่องผลการพิจารณา

ลำดับ	เนื้อหาที่จะประเมิน	ผลการประเมิน				
		1	2	3	4	5
1	คำชี้แจงของความเป็นมาของการสร้างหลักสูตรฝึกอบรม ชัดเจนสมบูรณ์					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					
2	เนื้อหาสาระของหลักสูตรฝึกอบรมครอบคลุมครบถ้วน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					
3	บทที่ 1 การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย อธิบายเนื้อหาการบำรุงรักษาสถานีเครือข่ายใน ระยะเวลาที่กำหนด (Routine Maintenance)					
	ข้อเสนอแนะ แก้ไขเพิ่มเติม.....					
4	อธิบายเนื้อหาการบำรุงรักษาสถานีเครือข่าย เมื่อ ตรวจสอบพบ (Corrective Maintenance)					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					
5	บทที่ 2 โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA อธิบายเนื้อหา Home Location Register : HLR ชัดเจน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					

ลำดับ	เนื้อหาที่จะประเมิน	ผลการประเมิน				
		1	2	3	4	5
6	อธิบายเนื้อหา Mobile Switch Center : MSC ได้ชัดเจน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					
7	อธิบายเนื้อหา Base Station Controller : BSC ได้ถูกต้องชัดเจน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					
8	อธิบายเนื้อหา Base Transceiver Station : BTS ได้ชัดเจน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					
9	อธิบายเนื้อหา Packet Data Switch Network : PDSN ได้ชัดเจน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					
10	อธิบายเนื้อหา Short Message System Controller : SMSC ได้ชัดเจน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					
11	อธิบายเนื้อหา Voice Mail System : VMS ได้ชัดเจน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					

ลำดับ	เนื้อหาที่จะประเมิน	ผลการประเมิน				
		1	2	3	4	5
12	อธิบายเนื้อหา Interactive Voice Responder : IVR ได้ชัดเจน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					
13	Wireless Intelligent Network : WIN ได้ถูกต้องชัดเจน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					
14	บทที่ 3 การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานี เครือข่าย อธิบายความหมายของการทำ Drive Test ได้ถูกต้อง					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					
15	อธิบายอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลได้ถูกต้องชัดเจน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					
16	อธิบาย การจัดทำข้อมูลหลังจาก Drive Test ได้ชัดเจน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					
17	บทที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุง อธิบายเครื่องมือวัด : multimeter ได้ชัดเจน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					

ลำดับ	เนื้อหาที่จะประเมิน	ผลการประเมิน				
		1	2	3	4	5
18	อธิบายเครื่องมือเอิร์ทเทสเตอร์ : East Tester ได้ชัดเจน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					
19	อธิบายเครื่องมือ เพาเวอร์มิเตอร์ Power Meter ได้ชัดเจน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					
20	อธิบายเครื่องมือ ไซต์มาสเตอร์ : Site Master ได้ชัดเจน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					
21	อธิบายเครื่องมือ คอมมิวนิเคชั่น แอนะไนซ์ : Communication Analyser ได้ชัดเจน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					
22	อธิบายเครื่องมือ สเปกตรัมแอนะไนซ์ : spectrum analyzer ได้ชัดเจน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					

ลำดับ	เนื้อหาที่จะประเมิน	ผลการประเมิน				
		1	2	3	4	5
23	อธิบายเครื่องมือ บิตเออเรอเทสเตอร์ : bit error tester ได้ชัดเจน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					
24	จีพีเอส : GPS Receiver ได้ชัดเจน					
	ข้อเสนอแนะ..... แก้ไขเพิ่มเติม.....					

ลงชื่อ.....

ผู้ประเมิน

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจ ของหลักสูตรฝึกอบรม

เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่

Code Division Multiple Access : CDMA สำหรับพนักงาน บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

คำชี้แจง

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเที่ยงตรง
เชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจของหลักสูตรฝึกอบรม ขณะฝึกอบรมในแต่ละบท ว่ามีความถูกต้อง
และครบถ้วนในเชิงเนื้อหาเพียงไร

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาฉบับนี้ จะใช้เฉพาะในงานวิจัยในครั้งนี้เท่านั้น ผลที่ได้จะนำไปหา
ดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบ คำตอบของท่านจะไม่มีผลกระทบต่อการปฏิบัติงานของท่านแต่
ประการใด ขอให้ท่านพิจารณา และประเมินในแบบทุกข้อเพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูล

บทที่ 1 การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย

ลำดับ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อคำถาม	ผลการพิจารณา		
			เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ
1	เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นภายในสถานีเครือข่ายได้	1.การแสดงสถานะที่หน้าจอ Status Display Page นั้นมีไว้เพื่ออะไร			
		2. หากช่างตรวจพบอุปกรณ์เสียที่หน้าจอจะแสดงให้ทราบโดยวิธีใด			
		3. Uneq ที่แสดงสถานะอยู่หน้าจอ นั้นหมายถึง			
		4. Growth State นั้นหมายถึงสภาวะ			
2	เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมอธิบายสาเหตุที่เกิดขึ้นภายในสถานีเครือข่าย	5. Removing Cell Site เป็นการใช้คำสั่งที่จะเปลี่ยนสถานะจากอะไรไปสู่สถานะอะไร			
		6. คำสั่ง Remove แบบไม่มีเงื่อนไขไปที่อุปกรณ์ BBA,CCL ,CCU โดยที่ไม่มีอุปกรณ์สำรองทำงาน หรืออุปกรณ์สำรอง OOS อยู่คำสั่งนี้จะรอเวลาเท่าไรจึงจะทำตามคำสั่งนั้น ๆ			
		7.คำสั่ง Restoring สามารถที่จะใช้คำสั่งกับ Unit ที่อยู่ในสถานะหนึ่งยกเว้น Unit ที่อยู่ในสถานะใด			
		8.Command Lind Restoring คือ Page ใด			
3	เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถตรวจสอบสถานีเครือข่ายได้	9. การทำคำสั่ง Restore แบบไม่มีเงื่อนไขกับ Unit ที่อยู่ในสถานะ Growth State มันจะไม่สามารถทำได้นอกจากเสียจาก เป็น Unit			
		10. การทำ Diagnose โดยปราศจาก Unit สำรองในส่วนใดที่ไม่สามารถใช้คำสั่ง Diagnose ทดสอบได้			

บทที่ 2 โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA

ลำดับ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อความถาม	ผลการพิจารณา		
			เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย
4	เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถอธิบาย หลักการทำงานของอุปกรณ์ที่อยู่ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA พร้อมทั้งการทำงานของอุปกรณ์ได้	11. MSC มีหน้าที่			
		12. HLR มีหน้าที่			
5	เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถอธิบาย หลักการทำงานของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA	13. อุปกรณ์ส่วนที่ทำหน้าที่ส่งให้ BTS Hand off คืออะไร			
		14. หน้าที่ของอุปกรณ์ส่วนใดที่รับส่งข้อมูลหรือข้อมูลทาง Internet			
		15. บริการรับฝากข้อความทางเสียงจะเป็นหน้าที่ของอุปกรณ์ส่วนใด			
		16. CDR Part คือส่วนที่ทำหน้าที่			
		17. ถ้าหากผู้ใช้โทรศัพท์มือถือที่จะปฏิเสธการรับสายเรียกเข้า โดยการโอนสายเข้าระบบ Voice Mail หรือโอนเข้าหมายเลขอื่น เป็นหน้าที่ของอุปกรณ์ใด			
		18. ข้อใดคือความสามารถของ WIN			
		19. WIN เป็นมาตรฐานเปิดที่ใช้ในการติดต่อระหว่างอุปกรณ์จากผู้ผลิตให้สามารถทำงานร่วมกันได้มาตรฐานดังกล่าวคือ			
		20. เครื่องโทรศัพท์มือถือที่เรียกออกหรือรับสายโทร เป็นหน้าที่อุปกรณ์ส่วนใด			

บทที่ 3 การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการสถานีเครือข่าย

ลำดับ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อคำถาม	ผลการพิจารณา		
			เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย
6	เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถอธิบายถึงความจำเป็น เกี่ยวกับการตรวจสอบพื้นที่ให้บริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA ได้	21.การทำ Drive Test ประโยชน์ที่ได้ 22. เราสามารถทำ Drive Test ได้กี่วิธี			
		23. การ Set Up GPS ในการทำ Drive Test นั้นอุปกรณ์ต้องรับสัญญาณจากดาวเทียมได้อย่างน้อยจำนวน			
7	เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถใช้เครื่องมือในการตรวจสอบพื้นที่ได้ถูกต้อง	24. การทดสอบอัตราสายหลุด (Dropped Cell Rate) จากการทำ Drive Test นั้นการทดสอบการโทรออก Mobile จะต้อง Hold สายเป็นเวลาเท่าใดจึงสามารถวางสายได้			
8	เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการออกไปตรวจสอบพื้นที่ได้	25.การทำ Drive Test นั้นทำแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อจะนำมาใช้ประกอบทำอะไร			
		26. ในการ Coverage Area ของสถานีเครือข่ายจะต้องใช้วิธีใดจึงจะทราบข้อมูลที่ถูกต้อง			
		27. ในการหา Coverage Area ควรเริ่มต้นจาก Cell Site ที่จะทำการทดสอบวิ่งไปตามเส้นทางที่กำหนด และควรวิ่งเป็นรูปลักษณะใด			
		28.เมื่อทำการทดสอบระดับของสัญญาณควรอยู่ที่ระดับกี่ DBM ที่จะไม่ผ่าน			
		29. ข้อใดกล่าวถูกต้อง			
		30. การทำ Drive Test ควรใช้เจ้าหน้าที่กี่คน			

บทที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย

ลำดับ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อความถามในแบบทดสอบ	ผลการพิจารณา		
			เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย
9	เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม สามารถอธิบายถึงเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบสถานีเครือข่ายได้ทุกชนิด	31 Power Meter ใช้สำหรับใช้วัดอะไรในBTS			
		32. เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ Return Loss ของระบบสายอากาศในระบบ CDMA			
		33.การตรวจสอบของ Voltage Standing Wave Rat :(VSWR)ของสายอากาศควรใช้			
		34.เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบภาครับและภาคส่งของอุปกรณ์สถานีเครือข่าย			
		35. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบสัญญาณและความถี่ของโทรศัพท์มือถือ CDMA คือ			
		36. Ground ที่ใช้ในระบบโทรคมนาคมนั้น ค่าความต้านทานที่ดีที่สุดควรเป็นอย่างไร			
		37. วงจรที่ใช้เชื่อมโยงสัญญาณ ชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เราควรใช้ เครื่องมือชนิดใด ในการตรวจวัด			
10	เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม สามารถใช้เครื่องมือ ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ในสถานีเครือข่ายให้สามารถทำงานได้ปกติ	38. เราสามารถตรวจวัดความเข้มของสัญญาณที่ออกอากาศได้โดยใช้เครื่องมือ			
		39. หากเราต้องกาตรวจสอบสายส่ง (Fedder Line) สายอากาศ (Antenna) ที่สถานีเครือข่ายควรใช้เครื่องมืออะไรทำการวัด			
		40. อุปกรณ์การจ่ายกระแสไฟฟ้า ที่อยู่ในสถานีเครือข่ายขัดข้อง ไม่สามารถจ่ายกระแสได้ตามที่กำหนด เราจะใช้เครื่องมืออะไรในการตรวจสอบเบื้องต้นรับฝากข้อความทางเสียงจะเป็นหน้าที่ของอุปกรณ์ส่วนใด			

แบบประเมินความพึงพอใจภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม

แบบประเมินความพึงพอใจของผลการฝึกอบรมนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรม ภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม ว่ามีปัญหาคืออุปสรรคในการฝึกอบรมมากหรือน้อยเพียงใดเพื่อที่จะได้นำไปแก้ไขในครั้งต่อไป แบบประเมินความพึงพอใจของผลการฝึกอบรมนี้จะใช้เฉพาะงานวิจัยในครั้งนี้เท่านั้น ผลการพิจารณาของท่านจะไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของหน่วยงานแต่ประการใด จึงขอความกรุณาท่านพิจารณา ประเมินทุกส่วนเพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูล

คำแนะนำ แบบประเมิน ความพึงพอใจของผลการฝึกอบรม ระดับผลการพิจารณาแบ่งเป็น 5 ระดับ คือมีความเหมาะสมมากที่สุด(5) มาก (4) ปานกลาง (3) น้อย (2) และ น้อยที่สุด (1) กรุณาใส่เครื่องหมายลงในช่องผลการประเมิน

ลำดับที่	เนื้อหาที่จะประเมิน	ผลการประเมิน				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมชัดเจนสมบูรณ์					
2	ความเหมาะสมของเนื้อหาในหลักสูตรฝึกอบรม					
3	ระยะเวลาของหลักสูตรฝึกอบรมเหมาะสม					
4	สถานที่ใช้ในการฝึกอบรมเหมาะสม					
5	กระบวนการที่ใช้ฝึกอบรมเหมาะสม					
6	การนำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้อย่างเหมาะสม					

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

แบบสอบถามการวิจัย

เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของ
โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ Code Division Multiple Access : CDMA สำหรับพนักงาน
บริษัท กสท.โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการพัฒนา ความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงาน
เกี่ยวกับการซ่อมบำรุง อุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ขอให้ท่านตอบคำถามให้ตรง
กับสภาพความเป็นจริง ตามทัศนะของท่านให้มากที่สุด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นประโยชน์ในการพัฒนา
หลักสูตร ฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงาน
บริษัท กสท.โทรคมนาคม ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

แบบสอบถามในการสำรวจความต้องการในการฝึกอบรมแบ่ง เป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 การสำรวจความต้องการในการฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่าย
ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA เป็นลักษณะประเมินค่า 5 ระดับ

ส่วนที่ 3 เป็นคำถามความคิดเห็นให้ผู้ตอบแบบสอบถาม แสดงข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม
เกี่ยวกับเนื้อหาในการฝึกอบรมเพิ่มเติม นอกจากนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วเขียนเครื่องหมาย ☐ ลงในช่องว่างที่ตรงกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวท่าน

1. เพศ

☐ ชาย ☐ หญิง ☐ อื่นๆ

2. อายุ

☐ 20-25 ปี ☐ 26-30 ปี ☐ 31-35 ปี
☐ 36-40 ปี ☐ 41 ปีขึ้นไป

3. วุฒิการศึกษา

☐ ปวช. ☐ ปวส. ☐ปริญญาตรี
☐ปริญญาโท

4. เคยปฏิบัติงานด้านโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือไม่

☐ เคย ☐ ไม่เคย ☐ อื่นๆ

5. ปัจจุบันปฏิบัติงานในตำแหน่งระดับ

☐ ระดับ 3 - 4
☐ ระดับ 5 - 6
☐ ระดับ 7 - 8

ส่วนที่ 2 ความต้องการในการฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงาน สถานีเครือข่ายของ โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบCDMA

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วเขียนเครื่องหมาย X ลงในช่องหลังข้อความ แต่ละข้อให้ตรงกับความต้องการของท่านโดยความหมายกำหนดดังนี้

โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบCDMA	หมายถึง	การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆที่อยู่ภายใน ระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบCDMA
การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย	หมายถึง	การตรวจสอบพื้นที่การให้บริการของสถานีเครือข่าย ระบบ CDMA
การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย	หมายถึง	การตรวจสอบการใช้งานและการแก้ไข ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในสถานีเครือ ข่าย CDMA
เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย	หมายถึง	เครื่องมือที่ใช้สำหรับตรวจวัดเพื่อทำการปรับแต่งอุปกรณ์ ภายในสถานีเครือข่ายให้สามารถใช้งานได้อย่างมี ประสิทธิภาพ

ชื่อเรื่องที่ต้องการฝึกอบรม	ต้องการมากที่สุด	ต้องการมาก	ต้องการปานกลาง	ต้องการน้อย	ต้องการน้อยที่สุด
1. โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA					
2. การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย					
3. การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย					
4. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย					

ส่วนที่ 3 ให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเนื้อหาในการฝึกอบรม
เพิ่มเติมนอก

ที่กำหนดไว้

1.....

.....

.....

2.....

.....

.....

3.....

.....

.....

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

แบบทดสอบ

บทที่ 1

เรื่อง การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย

แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจฉบับนี้เป็นแบบทดสอบเพื่อการวิจัย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อการทดสอบความรู้ ความเข้าใจของพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท โทรคมนาคม (มหาชน) ในขณะผู้อบรมจบการฝึกอบรมบทที่ 1

แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจฉบับนี้ขอให้ท่านตอบแบบทดสอบตามแนวทางและหลักการที่ท่านได้ฝึกอบรมมาอย่างถูกต้อง ผลที่ได้จากการตอบแบบทดสอบฉบับนี้จะไม่ผลกระทบต่อผู้ตอบแบบทดสอบ แต่จะเป็นประโยชน์ในการวิจัยและจัดเนื้อหาในหลักสูตรนี้ต่อไป กรุณาตอบทดสอบตามความสามารถที่แท้จริงของท่าน

คำสั่ง กรุณาวางกลมรอบคำตอบที่ท่านเห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. การแสดงสถานะที่หน้าจอ Status Display Page นั้น มีไว้เพื่ออะไร
 - ก. เชื่อมต่อระหว่างผู้ให้บริการและช่างเทคนิค
 - ข. แสดงในลักษณะของกราฟฟิค
 - ค. ตรวจสอบสถานะทางฮาร์ดแวร์ของสถานีฐาน
 - ง. ถูกทุกข้อ
2. หากช่างตรวจพบอุปกรณ์ที่เสีย ที่หน้าจอจะแสดงให้ทราบโดยวิธีใด
 - ก. แสดงทางสี และไฟกระพริบ
 - ข. จะมีข้อความแจ้งที่หน้าจอ
 - ค. จะมีลูกศรชี้ที่อุปกรณ์
 - ง. ถูกทุกข้อ
3. Uneq ที่แสดงสถานะอยู่หน้าจอ นั้นหมายถึง
 - ก. Cell site oos
 - ข. Cell site ins
 - ค. Cell site ไม่ได้ถูกออกแบบไว้ใน RC/V
 - ง. ผิดถูกข้อ
4. Grow State นั้นหมายถึง สภาวะ
 - ก. Cell site oos
 - ข. Cell site oos
 - ค. Cell site ไม่ได้ถูกออกแบบไว้ใน RC/V
 - ง. Cell site ถูกสร้างเตรียมไว้ RC/V

5. Removing Cell Site เป็นการใช้คำสั่งที่จะเปลี่ยนสถานะจากอะไรไปสู่สถานะอะไร
- ก. Active หรือ Standby เป็นสถานะ OOS ข. จากสถานะ OOS เป็นสถานะ Active
 - ค. จากสถานะ Standby เป็น Active ง. จากสถานะ OOS เป็น Standby
6. คำสั่ง Remove แบบไม่มีเงื่อนไข ไปที่อุปกรณ์ BBA, CCC,CCU โดยที่ไม่มีอุปกรณ์สำรองทำงาน หรือ อุปกรณ์สำรอง OOS อยู่ คำสั่งนี้จะรอเวลาเท่าไรจึงจะทำตามคำสั่ง นั้น ๆ
- ก. 2 นาที ข. 4 นาที
 - ค. 5 นาที ง. 3 นาที
7. คำสั่ง Restoring สามารถที่จะใช้คำสั่งกับ Unit ที่อยู่ในสถานะหนึ่ง ยกเว้น Unit ที่อยู่ในสถานะใด
- ก. OOS ข. Active
 - ค. Standby ง. Growth State
8. Command Line ที่ใช้กับคำสั่ง Restoring คือ Page ไດ
- ก. 2130,xx ข. 2131,xx
 - ค. 2132,xx ง. 2133,xx
9. การทำคำสั่ง Restore แบบไม่มีเงื่อนไขกับ Unit ที่อยู่ในสถานะ Grow State มันจะไม่สามารถทำได้ นอกเสียจาก เป็น Unit
- ก. CCU ,CCC , BBA ข. CCC , ECP, BBA
 - ค. BBA , MRA , DRU ง. CCU, BBA , CDR
10. การทำ Diagnose โดยปราศจาก Unit สำรองในส่วนใดที่ไม่สามารถใช้คำสั่ง Diagnose ทดสอบได้
- ก. Radio ข. Multiplex
 - ค. CPU ง. MSC

เฉลย บทที่ 1

ข้อ 1.) ค

ข้อ 2.) ก

ข้อ 3.) ค

ข้อ 4.) ค

ข้อ 5.) ก

ข้อ 6.) ค

ข้อ 7.) ง

ข้อ 8.) ข

ข้อ 9.) ก

ข้อ 10.) ก

แบบทดสอบ

บทที่ 2

เรื่อง โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจฉบับนี้เป็นแบบทดสอบเพื่อการวิจัย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อการทดสอบความรู้ ความเข้าใจของพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท โทรคมนาคม (มหาชน) ในขณะผู้อบรมจบการฝึกอบรมบทที่ 2

แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจฉบับนี้ขอให้ท่านตอบแบบทดสอบตามแนวทางและหลักการที่ท่านได้ฝึกอบรมมาอย่างถูกต้อง ผลที่ได้จากการตอบแบบทดสอบฉบับนี้จะไม่มีผลกระทบใดๆต่อผู้ตอบแบบทดสอบ แต่จะเป็นประโยชน์ในการวิจัยและจัดเนื้อหาในหลักสูตรนี้ต่อไป กรุณาตอบทดสอบตามความสามารถที่แท้จริงของท่าน

คำสั่ง กรุณาวางกลมรอบคำตอบที่ท่านเห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. MSC มีหน้าที่

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| ก. ใช้เก็บข้อมูลของลูกค้า | ข. เป็นส่วนที่ผลิต Clock ให้กับระบบ |
| ค. ปิด เปิด บริการเครื่องมือถือ | ง. ติดต่อเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ภายนอก |

2. HLR มีหน้าที่

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| ก. ทำโรมมิ่ง | ข. ปิด เปิด บริการเครื่องมือถือ |
| ค. ติดต่อเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ภายนอก | ง. รับส่งข้อมูลระหว่าง MSC กับ BSC |

3. อุปกรณ์ส่วนที่ทำหน้าที่สั่งให้ BTS Hand Off คืออะไร

- | | |
|--------|--------|
| ก. HLR | ข. OMC |
| ค. BSC | ง. WIN |

4. หน้าที่ของอุปกรณ์ส่วนใดที่รับส่ง Data ผ่านโครงข่าย ทาง Internet

- | | |
|---------|--------|
| ก. PDSN | ข. MSC |
| ค. BSC | ง. BTS |

5. บริการรับฝากข้อความทางเสียงจะเป็นหน้าที่ของอุปกรณ์ส่วนใด
- | | |
|--------|---------|
| ก. MSC | ข. PDSN |
| ค. HLR | ง. VMS |
6. CDR Part (Call Detail Record) คือส่วนที่ทำหน้าที่
- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| ก. ประมวลผลและดูแลการทำงาน | ข. ฐานข้อมูลสำหรับการทำ Billing |
| ค. ติดต่อเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ภายนอก | ง. สร้าง Clock ให้กับ MSC |
7. ถ้าหากผู้ใช้โทรศัพท์มือถือที่จะปฏิเสธการรับสายเรียกเข้า โดยการโอนสายเข้าระบบ Voice Mail หรือโอนเข้าหมายเลขอื่น เป็นหน้าที่ของอุปกรณ์ใด
- | | |
|--------|--------|
| ก. HLR | ข. WIN |
| ค. VMS | ง. BTS |
8. ข้อใดคือความสามารถของระบบ WIN
- | |
|--|
| ก. ลูกคามีเบอร์โทรศัพท์อยู่เบอร์เดียวแต่สามารถใช้งานได้ทั่วโลก |
| ข. การที่ลูกค้าใช้โทรศัพท์มือถือสามารถควบคุมค่าใช้จ่ายได้ |
| ค. จัดให้มี E-mail Web page หรือข้อมูลข่าวสารต่างๆ |
| ง. ถูกทุกข้อ |
9. WIN เป็นมาตรฐานเปิดที่ใช้ในการติดต่อระหว่างอุปกรณ์จากผู้ผลิตให้สามารถทำงานร่วมกันได้ มาตรฐานดังกล่าวอยู่ในมาตรฐานใด
- | | |
|--------------|--------------|
| ก. ANSI – 41 | ข. IS – 95 |
| ค. ITU – T | ง. ผิดทุกข้อ |
10. ระบบโทรศัพท์มือถือที่มีการเรียกออกหรือรับสายเข้ากับโครงข่ายภายนอก จะเป็นหน้าที่อุปกรณ์ในส่วนใด
- | | |
|--------|--------|
| ก. BSC | ข. WIN |
| ค. MSC | ง. VMS |

เฉลย บทที่ 2

- | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|-----------|
| ข้อ1) ง. | ข้อ2) ข. | ข้อ3) ค. | ข้อ4) ก. | ข้อ 5) ง. |
| ข้อ6) ข. | ข้อ7) ก. | ข้อ8) ง. | ข้อ9) ก. | ข้อ10) ค. |

แบบทดสอบ

บทที่ 3

เรื่อง การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย

แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจฉบับนี้เป็นแบบทดสอบเพื่อการวิจัย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อการทดสอบความรู้ ความเข้าใจของพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท โทรคมนาคม (มหาชน) ในขณะผู้อบรมจบการฝึกอบรมบทที่ 3

แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจฉบับนี้ขอให้ท่านตอบแบบทดสอบตามแนวทางและหลักการที่ท่านได้ฝึกอบรมมาอย่างถูกต้อง ผลที่ได้จากการตอบแบบทดสอบฉบับนี้จะไม่มีผลกระทบใดๆต่อผู้ตอบแบบทดสอบ แต่จะเป็นประโยชน์ในการวิจัยและจัดเนื้อหาในหลักสูตรนี้ต่อไป กรุณาตอบทดสอบตามความสามารถที่แท้จริงของท่าน

คำสั่ง กรุณาวางกลมรอบคำตอบที่ท่านเห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. การทำ Drive Test ประโยชน์ที่ได้คือ
 - ก. ทำให้ทราบถึงจำนวนมือถือทั้งหมด
 - ข. ทำให้ทราบถึงจำนวนวงจรที่ใช้ทั้งหมด
 - ค. ทำให้ทราบว่าใช้อุปกรณ์ใด
 - ง. ทำให้ทราบถึงพื้นที่ครอบคลุมของแต่ละสถานี
2. เราสามารถทำ Drive Test ได้กี่วิธี
 - ก. 1 วิธี
 - ข. 2 วิธี
 - ค. 3 วิธี
 - ง. 4 วิธี
3. การ Setup GPS ในการทำ Drive Test นั้น อุปกรณ์ต้องรับสัญญาณจากดาวเทียมอย่างน้อยจำนวนกี่ดวง
 - ก. 2 ดวง
 - ข. 4 ดวง
 - ค. 6 ดวง
 - ง. ไม่จำกัดจำนวน
4. การทดสอบอัตราสายหลุด (Dropped Cell Rote) จากการทำ Drive Test นั้น การทดสอบการโทรออก Mobile จะต้อง Hold สาย เป็นเวลาเท่าใดจึงสามารถวางสายได้
 - ก. 30 วินาที
 - ข. 60 วินาที
 - ค. 90 วินาที
 - ง. 120 วินาที

5. การทำ Drive Test นั้น ทำแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อจะนำมาใช้ประกอบทำอะไร
- ก. Optimisation
 - ข. หาจำนวนลูกค้า
 - ค. หาสถานที่ตั้ง Cell Site
 - ง. ถูกทุกข้อ
6. ในการหา Coverage Area ของสถานีเครือข่ายจะต้องใช้วิธีใดจึงจะทราบข้อมูลที่ถูกต้อง
- ก. จากแผนที่
 - ข. การสอบถามจากลูกค้า
 - ค. ดูจากจำนวน Cell Site
 - ง. Drive Test
7. ในการหา Coverage Area ควรเริ่มต้นจาก Cell Site ที่จะทำการทดสอบวิ่งไปตามเส้นทางที่กำหนดและควรวิ่งเป็น รูปลักษณะใด
- ก. รูปวงกลม
 - ข. รูปดาว
 - ค. รูปสี่เหลี่ยม
 - ง. รูปสามเหลี่ยม
8. เมื่อทำการทดสอบระดับของสัญญาณควรจะอยู่ที่ระดับกี่ dbm ที่จะถือว่าไม่ผ่าน
- ก. - 110 dbm
 - ข. - 90 dbm
 - ค. - 100 dbm
 - ง. - 120 dbm
9. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
- ก. การทำ Drive Test หมายถึง การเก็บข้อมูลจากภาคสนามนำผลมาวิเคราะห์หาพื้นที่ตั้งสถานีเครือข่าย
 - ข. การทำ Drive Test หมายถึง การเก็บข้อมูลจากภาคสนามนำผลมาวิเคราะห์แก้ปัญหา Coverage Area
 - ค. การทำ Drive Test หมายถึง การเก็บข้อมูลจากภาคสนามนำผลมาวิเคราะห์แก้ปัญหาระบบเชื่อมโยง
 - ง. ผิดทุกข้อ
10. การทำ Drive Test ควรใช้เจ้าหน้าที่ประมาณกี่คน
- ก. 1-2 คน
 - ข. 2-3 คน
 - ค. 3-4 คน
 - ง. 4-5 คน

เฉลย บทที่ 3

- | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 1.) ข้อ ง. | 2.) ข้อ ข. | 3.) ข้อ ข. | 4. ข้อ) ค. | 5.) ข้อ ก. |
| 6.) ข้อ ง. | 7.) ข้อ ข. | 8.) ข้อ ก. | 9. ข้อ) ข. | 10.) ข้อ ข. |

แบบทดสอบ

บทที่ 4

เรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย

แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจฉบับนี้เป็นแบบทดสอบเพื่อการวิจัย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อการทดสอบความรู้ ความเข้าใจของพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท โทรคมนาคม (มหาชน) ในขณะผู้อบรมจบการฝึกอบรมบทที่ 4

แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจฉบับนี้ขอให้ท่านตอบแบบทดสอบตามแนวทาง และ หลักการ ที่ท่านได้ฝึกอบรมมาอย่างถูกต้อง ผลที่ได้จากการตอบแบบทดสอบฉบับนี้จะไม่มีผลกระทบใดๆต่อผู้ตอบแบบทดสอบ แต่จะเป็นประโยชน์ในการวิจัยและจัดเนื้อหาในหลักสูตรนี้ต่อไป กรุณาตอบทดสอบตามความสามารถที่แท้จริงของท่าน

คำสั่ง กรุณาวงกลมรอบคำตอบที่ท่านเห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. Power Meter ใช้สำหรับใช้วัดอะไรใน BTS

- | | |
|---------------|----------------|
| ก. วัดกระแส | ข. วัดแรงดัน |
| ค. วัดความสูง | ง. วัดกำลังส่ง |

2. เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ Return Loss ของระบบสายอากาศในระบบ CDMA

- | | |
|----------------------|---------------------|
| ก. Site Master | ข. Comman Alyzer |
| ค. Spectrum Analyzer | ง. Bit Error Tester |

3. การตรวจสอบ Vottage Standing Wave Ratio (VSWR) ของสายอากาศควรใช้เครื่องมือชนิดใด

- | | |
|----------------------|---------------------|
| ก. Site Master | ข. Comman alyzer |
| ค. Spectrum Analyzer | ง. Bit Error tester |

4. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ และตรวจวัดภาครับ และภาคส่งของอุปกรณ์สถานีเครือข่าย

- | | |
|----------------|---------------------------|
| ก. Site Master | ข. Spectrum Analyzer |
| ค. Eart Tester | ง. Communication Analyzer |

5. อุปกรณ์ที่ใช้ตรวจสอบสัญญาณ และ ความถี่ ของโทรศัพท์มือถือ CDMA คือ
- | | |
|----------------|---------------------------|
| ก. Site Master | ข. Spectrum Analyzer |
| ค. Ear Tester | ง. Communication Analyzer |
6. Ground ที่ใช้ในระบบโทรคมนาคมนั้น ค่าความต้านทานที่ดีที่สุดควรจะเป็นอย่างไร
- | | |
|-----------------|------------------|
| ก. 0 - 5 โอห์ม | ข. 5 - 10 โอห์ม |
| ค. 10 -15 โอห์ม | ง. 15 – 20 โอห์ม |
7. วงจรที่ใช้เชื่อมโยงสัญญาณเข้าที่ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เราควรใช้เครื่องมือชนิดใดในการตรวจวัด
- | | |
|---------------------------|---------------------|
| ก. Specteum Analyzer | ข. Site Master |
| ค. Communication Analyzer | ง. Bit Error tester |
8. เราสามารถตรวจวัดความเข้มของสัญญาณที่ออกอากาศได้โดยใช้เครื่องมือ
- | | |
|---------------------------|---------------------|
| ก. Specteum Analyzer | ข. Site Master |
| ค. Communication Analyzer | ง. Bit Error tester |
9. หากเราต้องการตรวจสอบสายส่ง (Fedder Line) สายอากาศ(Antenna)ที่สถานีเครือข่าย ควรใช้เครื่องมืออะไรทำการวัด
- | | |
|---------------------------|---------------------|
| ก. Specteum Analyzer | ข. Site Master |
| ค. Communication Analyzer | ง. Bit Error tester |
10. ถ้าอุปกรณ์จ่ายกระแสไฟฟ้าที่อยู่ในสถานีเครือข่ายขัดข้อง ไม่สามารถจ่ายกระแสให้ได้ ตามที่กำหนด เราจะใช้เครื่องมืออะไรในการตรวจสอบเบื้องต้น
- | | |
|---------------------------|----------------|
| ก. Specteum Analyzer | ข. Site Master |
| ค. Communication Analyzer | ง. Multimeter |

เฉลย บทที่ 4

- | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 1.) ข้อ ง. | 2.) ข้อ ก. | 3.) ข้อ ก. | 4.) ข้อ ง. | 5.) ข้อ ข. |
| 6.) ข้อ ก. | 7.) ข้อ ง. | 8.) ข้อ ค. | 9.) ข้อ ข. | 10.) ข้อ ง. |

แบบทดสอบ

เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบ Code Division Multiple Access : CDMA สำหรับพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด(มหาชน)

แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจฉบับนี้เป็นแบบทดสอบเพื่อการวิจัย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อการทดสอบความรู้ ความเข้าใจของพนักงานส่วนซ่อมบำรุงของบริษัท กสท โทรคมนาคม (มหาชน) ภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม ของหลักสูตรฝึกอบรม เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบ Code Division Multiple Access : CDMA สำหรับพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด(มหาชน)

แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจฉบับนี้ขอให้ท่านตอบแบบทดสอบตามแนวทางและหลักการที่ท่านได้ฝึกอบรมมาอย่างถูกต้อง ผลที่ได้จากการตอบแบบทดสอบฉบับนี้จะไม่มีผลกระทบใดๆต่อผู้ตอบแบบทดสอบ แต่จะเป็นประโยชน์ในการวิจัยและจัดเนื้อหาในหลักสูตรนี้ต่อไป กรุณาตอบทดสอบตามความสามารถที่แท้จริงของท่าน

คำสั่ง กรุณาวางกลมรอบคำตอบที่ท่านเห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. หน้าที่สำคัญ MSC ในระบบโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| ก. ใช้เก็บข้อมูลของลูกค้า | ข. เป็นส่วนที่สร้าง Clock ให้กับระบบ |
| ค. เปิด-ปิด บริการสำหรับผู้ใช้บริการ | ง. ติดต่อเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ภายนอก |

2. MSC ย่อมาจาก

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| ก. Mobile Switch Circuit | ข. Mobile System Center |
| ค. Mobile Switch Center | ง. Moment Switch Center |

3. HLR ย่อมาจาก

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| ก. Home Location Register | ข. Home Local Register |
| ค. Hight Location Register | ง. Hight Local Register |

4. หน้าที่สำคัญของ HLR ในระบบโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่
- | | |
|---------------------------|--|
| ก. โรมมิ่ง | ข. เปิด-ปิด บริการเครื่องลูกข่าย |
| ค. เชื่อมต่ออุปกรณ์ใน MSC | ง. รับส่งข้อมูล Data ระหว่าง BSC กับ MSC |
5. Call Detail Record (CDR part) จะมีหน้าที่สำคัญอย่างไรต่อระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA
- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| ก. ประมวลผลและการทำงาน | ข. ฐานข้อมูลสำหรับการทำ Billing |
| ค. ติดต่อเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ภายนอก | ง. สร้าง Clock ให้กับระบบ MSC |
6. อุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมโยงระหว่าง MSC กับ BTS คืออะไร
- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| ก. Home Location Register | ข. Packet Data Switch Network |
| ค. Base Station Controller | ง. Wireless Intelligent Network |
7. ส่วนที่ทำหน้าที่สั่งให้ BTS ทำการ Hand Off คืออะไร
- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| ก. Home Location Register | ข. Packet Data Switch Network |
| ค. Base Station Controller | ง. Wireless Intelligent Network |
8. อุปกรณ์ส่วนใดทำหน้าที่ รับส่ง Data หรือข้อมูลผ่านโครงข่าย Internet
- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| ก. Home Location Register | ข. Packet Data Switch Network |
| ค. Base Station Controller | ง. Wireless Intelligent Network |
9. SMSC สามารถส่ง Data Message โดยส่งผ่าน MSC ได้จำนวนกี่ตัวอักษร
- | | |
|--------|-------------|
| ก. 120 | ข. 210 |
| ค. 150 | ง. ไม่จำกัด |
10. บริการรับฝากข้อความทางเสียงจะอยู่ที่อุปกรณ์ส่วนใด
- | | |
|--------|---------|
| ก. MSC | ข. PDSN |
| ค. HLR | ง. VMS |
11. ถ้าหากผู้ใช้โทรศัพท์มือถือ จะปฏิเสธการรับสายเรียกเข้าโดยการโอนเข้าระบบ Voice Mail หรือโอนเข้าเบอร์อื่น ส่วนนี้จะเป็นหน้าที่ของอุปกรณ์ใด
- | | |
|--------|---------|
| ก. HLR | ข. WIN |
| ค. VMS | ง. PDSN |

12. ข้อใดคือความสามารถของ WIN
- ก. ลูกคามีเบอร์เดียวแต่สามารถโรมมิ่งได้ทั่วโลก
 - ข. ลูกค้าใช้งานโทรศัพท์มือถือสามารถควบคุมค่าใช้จ่ายได้
 - ค. จัดให้มี e-mail Web page หรือข้อมูลข่าวสารรูปแบบต่าง ๆ
 - ง. ถูกทุกข้อ
13. การที่ผู้ใช้มือถือเบอร์เดียวแต่สามารถทำโรมมิ่งได้ทั่วโลกนั้น ต้องใช้ความสามารถของอุปกรณ์ใด
- ก. HLR
 - ข. WIN
 - ค. VMS
 - ง. PDSN
14. WIN เป็นมาตรฐานเปิดที่ใช้ในการติดต่อ ระหว่างอุปกรณ์จากหลายผู้ผลิต ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ มาตรฐาน ที่กล่าวอยู่ในตระกูลใด
- ก. ANSI – 41
 - ข. IS - 95
 - ค. ITU – T
 - ง. ผิดทุกข้อ
15. Status Display Page การแสดงสถานะของหน้าจอ นั้น มีไว้เพื่ออะไร
- ก. เชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้บริการและช่างเทคนิค
 - ข. แสดงในลักษณะของกราฟฟิค
 - ค. ตรวจสอบสถานะทางฮาร์ดแวร์ของสถานีฐาน
 - ง. ถูกทุกข้อ
16. การแสดงสถานะที่หน้าจอ หากช่างตรวจพบอุปกรณ์ที่เสีย และที่หน้าจอจะแสดงให้ทราบในลักษณะใด
- ก. แสดงทางสี และไฟกระพริบ
 - ข. จะมีข้อความแจ้งที่หน้าจอ
 - ค. จะมีลูกศรชี้ที่อุปกรณ์
 - ง. ถูกทุกข้อ
17. ECP ย่อมาจาก
- ก. Executive Call Processor
 - ข. Executive Celluler Processor
 - ค. External Call Processor
 - ง. External Cell Processor
18. ถ้าสถานะที่หน้าจอแสดงสถานะ Uneq นั้นหมายถึง
- ก. Cell site oos
 - ข. Cell site ins
 - ค. Cell site ไม่ได้ถูกออกแบบไว้ใน RC/V
 - ง. ผิดถูกข้อ

19. ถ้าสถานะที่หน้าจอแสดงสถานะ Grow State นั้นหมายถึง

- ก. Cell site oos ข. Cell site oos
ค. Cell site ไม่ได้ถูกออกแบบไว้ใน RC/V ง. Cell site ถูกสร้างเตรียมไว้แล้วใน RC/V

20. การใช้คำสั่ง Removing Cell Site จะเป็นการเปลี่ยนสถานะอย่างไร

- ก. Active หรือ Standby เป็นสถานะ oos ข. จากสถานะ oos เป็นสถานะ Active
ค. จากสถานะ Standby เป็น Active ง. จากสถานะ oos เป็น Standby

21. การใช้คำสั่ง Remove แบบไม่มีเงื่อนไข ไปที่อุปกรณ์ BBA, CCC,CCU โดยที่ไม่มีอุปกรณ์สำรองทำงาน หรืออุปกรณ์สำรอง oos อยู่ มันจะรอเวลาเท่าไรจึงจะทำสิ่ง นั้น ๆ

- ก. 2 นาที ข. 4 นาที
ค. 5 นาที ง. 3 นาที

22. การใช้คำสั่ง Restoring สามารถที่จะใช้คำสั่ง Unit ที่อยู่ในสถานะหนึ่ง ยกเว้น Unit ที่อยู่ในสถานะใด

- | | |
|------------|-----------------|
| ก. OOS | ๑. Active |
| ค. Standby | ๔. Growth State |

23. Command Line ที่ใช้กับคำสั่ง Restoring คือ Page ไດ

- | | |
|------------|------------|
| ဂ. ၂၁၃၀,xx | ဈ. ၂၁၃၁,xx |
| င. ၂၁၃၂,xx | ည. ၂၁၃၃,xx |

24. การทำคำสั่ง Restore แบบไม่มีเงื่อนไขกับ Unit ที่อยู่ในสถานะ grow state มันจะไม่สามารถทำได้นอกเสียจาก เป็น Unit ไດ

၈. CCU ,CCC , BBA
 ၉. CCC , ECP, BBA
 ၁၀. BBA , MRA , DRU
 ၁၁. CCU, BBA , CDR

25. Command line ที่ใช้กับคำสั่ง Diagnose คือ Page ไດ

- ဂ.** ၂၁၃၀,xx **ဈ.** ၂၁၃၁,xx
င. ၂၁၃၂,xx **ည.** ၂၁၃၃,xx

26. การใช้คำสั่ง Diagnose กับ Unit ที่อยู่ในสถานะ Active จะมี Soft ware Subsystem ช่วยสลับการทำงานก่อนที่จะทำคำสั่ง Diagnose Software นั้นมีชื่อว่าอะไร

 - ECP
 - RCC
 - RCF
 - MRA

27. การทำ Diagnose โดยปราศจาก Unit สำรองในส่วนใดที่ไม่สามารถใช้คำสั่ง Diagnose ทดสอบได้

 - Radio
 - Multiplex
 - CPU
 - MSC

28. GPS ที่ติดตั้งอยู่ที่ BTS สามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมได้หลายดวง แต่ BTS จะต้องรับสัญญาณอย่างน้อยกี่ดวง BTS จึงสามารถทำงานได้

 - 1 ดวง
 - 2 ดวง
 - 3 ดวง
 - 4 ดวง

29. ข้อใดบ่งบอกถึงประโยชน์ที่ได้จากการทำ Drive Test

 - ทำให้ทราบถึงจำนวนมือถือทั้งหมด
 - ทำให้ทราบถึงจำนวนวงจรที่ใช้ทั้งหมด
 - ทำให้ทราบว่าใช้มือถือค่ายใด
 - ทำให้ทราบถึงพื้นที่ครอบคลุมของแต่ละสถานี

30. การทำ Drive Test สามารถทำได้กี่วิธี

 - 1 วิธี
 - 2 วิธี
 - 3 วิธี
 - 4 วิธี

31. การทำ Drive Test นั้น การ SetUp GPS ต้องรับสัญญาณจากดาวเทียมได้อย่างน้อยจำนวนกี่ดวง

 - 2 ดวง
 - 4 ดวง
 - 6 ดวง
 - ไม่จำกัดจำนวน

32. การทดสอบอัตราสายหลุด (Dropped Cell ote) จากการทำ Drive Test นั้น การทดสอบการโทรออก Mobile จะต้อง Hold สาย เป็นเวลาเท่าใดจึงสามารถวางสายได้

 - 30 วินาที
 - 60 วินาที
 - 90 วินาที
 - 120 วินาที

33. การทำ Drive Test นั้น หลังจากนั้นจะนำมาวิเคราะห์เพื่อประกอบทำอะไร
- ก. Optimisation
 - ข. หาจำนวนลูกค้า
 - ค. หาสถานที่ตั้ง Cell Site
 - ง. ถูกทุกข้อ
34. ในการหา Coverage Area ของสถานีเครือข่ายจะต้องใช้วิธีใดจึงจะทราบข้อมูลที่ถูกต้อง
- ก. จากแผนที่
 - ข. การสอบถามจากลูกค้า
 - ค. ดูจากจำนวน Cell Site
 - ง. Drive Test
35. Power Meter ใช้สำหรับใช้วัดอะไรใน BTS
- ก. วัดกระแส
 - ข. วัดแรงดัน
 - ค. วัดความสูง
 - ง. วัดกำลังส่ง
36. เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ Return Loss ของระบบสายอากาศในระบบ CDMA
- ก. Site Master
 - ข. Comm Analyzer
 - ค. Spectrum Analyzer
 - ง. Bit Error Tester
37. การตรวจสอบ Voltage Standing Wave Ratio (VSWR) ของสายอากาศต้องใช้เครื่องมืออะไรในการตรวจสอบ
- ก. Site Master
 - ข. Comm analyzer
 - ค. Spectrum Analyzer
 - ง. Bit Error tester
38. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ และตรวจวัดภาครับ และภาคส่งของอุปกรณ์สถานีเครือข่าย
- ก. Site Master
 - ข. Spectrum Analyzer
 - ค. Eart Tester
 - ง. Communication Analyzer
39. อุปกรณ์ที่ใช้ตรวจสอบสัญญาณ และ ความถี่ ของโทรศัพท์มือถือ CDMA คือ
- ก. Site Master
 - ข. Spectrum Analyzer
 - ค. Eart Tester
 - ง. Communication Analyzer
40. Ground ที่ใช้ในระบบโทรคมนาคมนั้น ค่าความต้านทานที่ดีที่สุดควรจะเป็นอย่างไร
- ก. 0 - 5 โอห์ม
 - ข. 5 - 10 โอห์ม
 - ค. 10 - 15 โอห์ม
 - ง. 15 - 20 โอห์ม

เฉลย แบบทดสอบปลายหลังการฝึกอบรม

- | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| 1.ข้อ) ง | 2.ข้อ) ค | 3.ข้อ) ก | 4.ข้อ) ข | 5.ข้อ) ข | 6.ข้อ) ค | 7.ข้อ) ค | 8. |
| ข้อ) ข | | | | | | | |
| 9.ข้อ) ก | 10.ข้อ) ง | 11.ข้อ) ก | 12.ข้อ) ง | 13.ข้อ) ข | 14.ข้อ) ก | 15.ข้อ) ค | 16. |
| ข้อ) ก | | | | | | | |
| 17.ข้อ) ข | 18.ข้อ) ค | 19.ข้อ) ค | 20.ข้อ) ก | 21.ข้อ) ค | 22.ข้อ) ค | 23.ข้อ) ข | 24. |
| ข้อ) ก | | | | | | | |
| 25.ข้อ) ก | 26.ข้อ) ง | 27.ข้อ) ก | 28.ข้อ) ค | 29.ข้อ) ง | 30.ข้อ) ข | 31.ข้อ) ข | 32. |
| ข้อ) ค | | | | | | | |
| 33.ข้อ) ก | 34.ข้อ) ง | 35.ข้อ) ง | 36.ข้อ) ก | 37.ข้อ) ก | 38.ข้อ) ง | 39.ข้อ) ข | 40. |
| ข้อ) ก | | | | | | | |

ภาคผนวก ง
ข้อมูลการวิจัย

ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อคำถาม	ดัชนีความ เที่ยงตรงเชิง เนื้อหา
1.การแสดงสถานะที่หน้าจอ Status Display Page นั้นมีไว้เพื่ออะไร	1.00
2. หากช่วงตรวจพบอุปกรณ์เสียที่หน้าจอจะแสดงให้ทราบโดยวิธีใด	1.00
3. Uneq ที่แสดงสถานะอยู่หน้าจอ นั้นหมายถึง	1.00
4. Grow State นั้นหมายถึงสภาวะ	1.00
5. Removing Cell Site เป็นการใช้คำสั่งที่จะเปลี่ยนสถานะจากอะไรไปสู่สถานะอะไร	1.00
6. คำสั่ง Remove แบบไม่มีเงื่อนไขไปที่อุปกรณ์ BBA,CCL ,CCU โดยที่ไม่มีอุปกรณ์สำรองทำงาน หรืออุปกรณ์สำรองOOS อยู่คำสั่งนี้จะรอเวลาเท่าไรจึงจะทำตามคำสั่งนั้น ๆ	1.00
7. คำสั่ง Restoring สามารถที่จะใช้คำสั่งกับ Unit ที่อยู่ในสภาวะหนึ่งยกเว้น Unit ที่อยู่ในสภาวะใด	1.00
8.Command Lind Restoring คือ Page ใด	1.00
9. การทำคำสั่ง Restore แบบไม่มีเงื่อนไขกับ Unit ที่อยู่ในสภาวะ Grow State มันจะไม่สามารถทำได้นอกจากเสียจาก เป็น Unit	1.00
10. การทำ Diagnose โดยปราศจาก Unit สำรองในส่วนใดที่ไม่สามารถใช้คำสั่ง Diagnose ทดสอบได้	1.00
11. MSC มีหน้าที่	1.00
12. HLR มีหน้าที่	1.00
13. อุปกรณ์ส่วนที่ทำหน้าที่สั่งให้ BTS Hand off คืออะไร	1.00
14. หน้าที่ของอุปกรณ์ส่วนใดที่รับส่งข้อมูลหรือข้อมูลทาง Internet	1.00
15. บริการรับฝากข้อความทางเสียงจะเป็นหน้าที่ของอุปกรณ์ส่วนใด	1.00
16. CDR Part คือส่วนที่ทำหน้าที่	1.00
17. ถ้าหากผู้ใช้โทรศัพท์มือถือที่จะปฏิเสธการรับสายเรียกเข้า โดยการโอนสายเข้าระบบ Voice Mail หรือโอนเข้าหมายเลขอื่น เป็นหน้าที่ของอุปกรณ์ใด	1.00
18. ข้อใดคือความสามารถของ WIN	1.00
19. WIN เป็นมาตรฐานเปิดที่ใช้ในการติดต่อระหว่างอุปกรณ์จากผู้ผลิต ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ มาตรฐานดังกล่าวอยู่ในมาตรฐานใด	1.00
20. เครื่องโทรศัพท์มือถือที่มีการเรียกออกหรือรับสายเข้า จะเป็นหน้าที่ของอุปกรณ์ในส่วนใด	1.00
21.การทำ Drive Test ประโยชน์ที่ได้ คือ	1.00
22. เราสามารถทำ Drive Test ได้กี่วิธี	1.00
23. การ Set Up GPS ในการทำ Drive Test นั้นอุปกรณ์ต้องรับสัญญาณจากดาวเทียมได้ อย่างน้อยจำนวน	1.00

ข้อคำถาม	ดัชนีความ เที่ยงตรงเชิง เนื้อหา
24. การทดสอบอัตราสายหลุด (Dropped Cell Rate) จากการทำ Drive Test นั้นการทดสอบการโทรออก Mobile จะต้อง Hold สายเป็นเวลาเท่าใดจึงสามารถวางสายได้	1.00
25. การทำ Drive Test นั้นทำแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อจะนำมาใช้ประกอบทำอะไร	1.00
26. ในการ Coverage Area ของสถานีเครือข่ายจะต้องใช้วิธีใดจึงจะทราบข้อมูลที่ถูกต้อง	1.00
27. ในการ Coverage Area ควรเริ่มต้นจาก cell Site ที่จะทำการทดสอบวิ่งไปตามเส้นทางที่กำหนด และควรวิ่งเป็นรูปลักษณะใด	1.00
28. เมื่อทำการทดสอบระดับของสัญญาณควรจะอยู่ที่ระดับกี่ dbm ที่จะถือว่าไม่ผ่าน	1.00
29. ข้อใดกล่าวถูกต้อง	1.00
30. การทำ Drive Test ควรใช้เจ้าหน้าที่กี่คน	1.00
31. Power Meter ใช้สำหรับใช้วัดอะไรใน BTS	1.00
32. เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ Return Loss ของระบบสายอากาศในระบบ CDMA	1.00
33. การตรวจสอบของ Voltage Standing Wave Rat : (VSWR) อากาศควรใช้เครื่องมือชนิดใด	1.00
34. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบสัญญาณและความถี่ของโทรศัพท์มือถือ CDMA คือ	1.00
35. Ground ที่ใช้ในระบบโทรคมนาคมนั้น ค่าความต้านทานที่ดีที่สุดควรเป็นอย่างไร	1.00
36. วงจรที่ใช้เชื่อมโยงสัญญาณเข้าที่ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เราควรใช้ เครื่องมือชนิดใด ในการตรวจวัด	1.00
37. เราสามารถตรวจวัดความเข้มของสัญญาณที่ออกอากาศได้โดยใช้เครื่องมือ	1.00
38. หากเราต้องการตรวจสอบสายส่ง (Feeder Line) สายอากาศ (Antenna) ที่สถานีเครือข่ายควรใช้เครื่องมืออะไรทำการวัด	1.00
39. อุปกรณ์การจ่ายกระแสไฟฟ้า ที่อยู่ในสถานีเครือข่ายขัดข้อง ไม่สามารถจ่ายกระแสได้ตามที่กำหนด เราจะใช้เครื่องมืออะไรในการตรวจสอบเบื้องต้นรับฝากข้อความทางเสียงจะเป็นหน้าที่ของอุปกรณ์ส่วนใด	1.00
40. CDR Part คือส่วนที่ทำหน้าที่	1.00

ผลการทดสอบ (Try out) หาค่าความเชื่อมั่น ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบในขณะฝึกอบรม ในบทที่ 1

ข้อ/คน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	x	X ²
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	8	64
2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	6	36
3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	8	64
4	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	6	36
5	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7	49
S	4	4	4	2	4	5	4	4	3	1	35	249
p	0.80	0.80	0.80	0.40	0.80	1.00	0.80	0.80	0.60	0.20		
q	0.20	0.20	0.20	0.60	0.20	0.00	0.20	0.20	0.40	0.80		
pq	0.16	0.16	0.16	0.24	0.16	0.00	0.16	0.16	0.24	0.16		

$$\sum pq = 1.60$$

$$s^2 = 4.97$$

$$r_{tt} = 0.8487 \quad (\text{ค่าความเชื่อมั่น})$$

ผลการทดสอบ (Try out) หาค่าความเชื่อมั่น ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบในขณะฝึกอบรม ในบทที่ 2

ข้อ/คน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	x	X ²
1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	7	49
2	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	7	49
3	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	7	49
4	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	8	64
5	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	6	36
S	4	3	4	4	3	4	3	4	2	4	35	247
p	0.80	0.60	0.80	0.80	0.60	0.80	0.60	0.80	0.40	0.80		
q	0.20	0.40	0.20	0.20	0.40	0.20	0.40	0.20	0.60	0.20		
pq	0.16	0.24	0.16	0.16	0.24	0.16	0.24	0.16	0.24	0.16		

$$\sum pq = 1.92$$

$$s^2 = 4.97$$

$$r_{tt} = 0.7671 \quad (\text{ค่าความเชื่อมั่น})$$

ผลการทดสอบ (Try out) หาค่าความเชื่อมั่น ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบในขณะฝึกอบรม ในบทที่ 3

ข้อ/คน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	x	X ²
1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	7	49
2	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	7	49
3	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	6	36
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	64
5	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	7	49
S	3	5	4	5	3	4	3	3	2	3	35	247
p	0.60	1.00	0.80	1.00	0.60	0.80	0.60	0.60	0.40	0.60		
q	0.40	0.00	0.20	0.00	0.40	0.20	0.40	0.40	0.60	0.40		
pq	0.24	0.00	0.16	0.00	0.24	0.16	0.24	0.24	0.24	0.24		

$$\sum pq = 1.76$$

$$s^2 = 4.97$$

$$r_{tt} = 0.8074 \quad (\text{ค่าความเชื่อมั่น})$$

ผลการทดสอบ (Try out) หาค่าความเชื่อมั่น ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบในขณะฝึกอบรม ในบทที่ 4

ข้อ/คน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	x	X ²
1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	7	49
2	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	7	49
3	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	6	36
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	7	49
5	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	7	49
S	4	4	5	3	4	4	3	2	4	1	34	232
P	0.80	0.80	1.00	0.60	0.80	0.80	0.60	0.40	0.80	0.20		
Q	0.20	0.20	0.00	0.40	0.20	0.20	0.40	0.60	0.20	0.80		
pq	0.16	0.16	0.00	0.24	0.16	0.16	0.24	0.24	0.16	0.16		

$$\sum pq = 1.68$$

$$s^2 = 12.16$$

$$r_{tt} = 0.7725 \quad (\text{ค่าความเชื่อมั่น})$$

ผลการทดสอบ (Try out) หาค่าความเชื่อมั่น ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบภายหลังเสร็จสิ้นการ
ฝึกอบรม

ผู้เข้าอบรม	แบบทดสอบข้อที่																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
s	4	5	5	5	5	4	4	4	2	5	4	5	4	3	4	4	5	4	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4
P	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	0.8	0.8	0.4	1.0	0.8	1.0	0.8	0.6	0.8	0.8	1.0	0.8	1.0	0.8	0.8	1.0	1.0	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.8
q	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.8	0.0	0.2	0.0	0.2	0.4	0.2	0.2	0.0	0.2	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2
pg	0.16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.16	0.16	0.16	0.24	0.0	0.16	0.0	0.16	0.24	0.16	0.16	0.0	0.16	0.0	0.16	0.16	0.0	0.0	0.16	0.16	0.0	0.0	0.0	0.16

$\sum pq$

=

4.08

s^2

=

4.97

r_{tt}

=

0.8238

(ค่าความเชื่อมั่น)

คะแนนของแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจ ภายหลังฝึกอบรมจบในบทที่ 1

ผู้เข้า อบรมคน ที่	แบบทดสอบข้อที่										รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	8
2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	8
5	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
6	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8
7	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	7
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9
9	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9
10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9
รวม	9	9	9	8	8	8	10	8	8	7	84.0
	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน										2.12
	คะแนนเฉลี่ย										8.40
	ค่าประสิทธิภาพ										84.0

ผู้เข้า อบรมคน ที่	แบบทดสอบข้อที่										รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9
4	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	8
5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
6	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8
7	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
8	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8
9	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8
10	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
รวม	9	9	7	10	9	10	7	10	5	10	87
	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน										0.48
	คะแนนเฉลี่ย										8.70
	ค่าประสิทธิภาพ										87.0

คะแนนของแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจ ภายหลังฝึกอบรมจบในบทที่ 3

ผู้เข้า อบรมคน ที่	แบบทดสอบข้อที่										รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
3	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9
7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
9	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8
10	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
รวม	8	9	9	10	8	9	9	10	8	7	87
	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน										0.48
	คะแนนเฉลี่ย										8.70
	ค่าประสิทธิภาพ										87.0

คะแนนของแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจ ภายหลังฝึกอบรมจบในบทที่ 4

ผู้เข้า อบรมคน ที่	แบบทดสอบข้อที่										รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9
2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8
5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
7	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	9
8	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9
9	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	8
10	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
รวม	9	8	9	8	9	9	9	8	10	7	88
	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน										0.42
	คะแนนเฉลี่ย										8.80
	ค่าประสิทธิภาพ										88.0

ผลคะแนนแบบทดสอบความรู้ ภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม

ผู้เข้าอบรม	แบบทดสอบข้อที่																																								x	SD	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	34	0.6
2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	35	0.4
3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	36	0.2
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	36	0.2
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	37	0.4
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	38	0.6
7	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36	0.2
8	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	37	0.4
9	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	37	0.4
10	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	36	0.2
	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 1.13																																								รวม	362	
																																									คะแนนเฉลี่ย	36.2	
																																									ค่าประสิทธิภาพ (E2)	90.5	

ภาคผนวก จ

หลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์
เคลื่อนที่ระบบ CDMA

คำนำ

คู่มือ การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงาน สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ Code Division Multiple Access : CDMA สำหรับพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ใช้เป็นคู่มือเพื่อให้พนักงาน มีความรู้ และ ทักษะ ในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

และช่วยเสริมศักยภาพของการทำงานของพนักงานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

เนื้อหาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA ประกอบด้วย 4 หัวข้อ ในเนื้อหาที่มีความสำคัญสำหรับพนักงานในการปฏิบัติงานให้สามารถแก้ไขปัญหาได้ในเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง และ รวดเร็ว

จากคู่มือการพัฒนาหลักสูตร ฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงาน สถานีเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA ครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของแนวทางของการวิจัย เพื่อมุ่งหวังว่าจะเกิดคุณภาพ หรือประสิทธิภาพสูงสุดในการปฏิบัติงานของพนักงานต่อไป

โครงการฝึกอบรม

เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของ
โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ Code Division Multiple : CDMA สำหรับพนักงานบริษัท กสท.
โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

หลักการและเหตุผล

จากการที่การสื่อสารแห่งประเทศไทย ได้แปลงสภาพเป็นบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ได้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างใหม่ จึงทำให้พนักงานมีการโอนย้ายไปตามสายงานที่เกิดขึ้นใหม่ และบริษัท กสท. ได้มีการปรับปรุงระบบโทรคมนาคมให้ทันสมัย โดยการนำเอาระบบโทรศัพท์มือถือ CDMA มาแทนระบบแอนาล็อกเดิม จึงทำให้พนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่เดิมในส่วนของโทรศัพท์เคลื่อนที่มีจำนวนน้อย และที่ย้ายเข้ามาใหม่ยังขาดความรู้และทักษะในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA ดังนั้นจึงควรมีการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA เพื่อให้พนักงานของบริษัท กสท. โทรคมนาคม มีความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานอย่างมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อให้พนักงานของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่ยังไม่มีพื้นฐานของการซ่อมบำรุงสถานีเครือข่ายระบบ CDMA ได้มี

1. ความรู้เรื่องการซ่อมบำรุงสถานีเครือข่ายระบบ CDMA
2. ทักษะเรื่องการซ่อมบำรุงสถานีเครือข่ายระบบ CDMA

เป้าหมาย

พนักงานของบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ในส่วนซ่อมบำรุงระบบ
โทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA

เนื้อหาหลักสูตรฝึกอบรม

1. การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย
2. โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA
3. การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย

ระยะเวลาในการดำเนินการฝึกอบรมรวม 2 วัน

วันที่ 9-10 มีนาคม 2549

วิธีการฝึกอบรม

- แจกเอกสาร บรรยาย ตอบข้อซักถาม

งบประมาณ

ค่าเอกสาร	1000	บาท
เครื่องดื่ม อาหารว่าง	1500	บาท
อาหารกลางวัน	2000	บาท
รวมเป็นเงิน	4500	บาท

ผลที่จะได้รับ

ผู้ที่เข้ารับการอบรมจะได้รับความรู้และทักษะในตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย CDMA

ผู้ที่เข้ารับการอบรมจะได้นำความรู้และทักษะไปปฏิบัติงานในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย CDMA ได้ด้วยความมั่นใจ

วิธีการประเมินผล

1. แบบทดสอบในขณะที่ทำการฝึกอบรม
2. แบบทดสอบภายหลังทำการฝึกอบรม

คุณสมบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

เป็นพนักงานบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ในส่วนปฏิบัติการตรวจสอบและซ่อมบำรุงโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA

รายละเอียดการฝึกอบรม
ระหว่างวันที่ 9- 10 มีนาคม 2549
ณ อาคารฝึกอบรม ห้อง 501 หลักสี่

วันที่ /เวลา	หัวข้อบรรยาย	ผู้ดำเนินการ
<u>9 มี.ค. 2549</u>		
08.00 – 08.30 น.	ลงทะเบียน	ผู้จัดการส่วนปฏิบัติการโทรศัพท์ วิทยากรและผู้เชี่ยวชาญ
08.30 – 09.00 น.	พิธีเปิดการฝึกอบรม	
09.00 – 10.00 น.	การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย	
10.00 – 10.10 น.	รับประทานอาหารว่าง	
10.10 - 11.30 น.	การซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย Routine Corrective Maintenance	
11.30 - 12.00 น.	ตอบข้อซักถามและทำแบบทดสอบ บทที่ 1	วิทยากรและผู้เชี่ยวชาญ
12.00 - 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
13.00 - 14.30 น.	โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA (HLR BSC BTS MSC)	
14.30 - 14.40 น.	รับประทานอาหารว่าง	
14.40 - 16.00 น.	โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA (PDSN SMSC VMS IVR WIN)	
16.00 – 16.30 น.	ตอบข้อซักถามและทำแบบทดสอบ บทที่ 2	วิทยากรและผู้เชี่ยวชาญ
<u>10 มี.ค. 2549</u>		
08.30 – 10.00 น.	การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย	
10.00 – 10.10 น.	รับประทานอาหารว่าง	
10.10 - 11.30 น.	ขั้นตอนการเก็บข้อมูลและการจัดทำข้อมูล Drive Test	
11.30 - 12.00 น.	ตอบข้อซักถามและทำแบบทดสอบ บทที่ 3	
12.00 - 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
13.00 - 14.30 น.	เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย	
14.30 - 14.40 น.	รับประทานอาหารว่าง	
14.40 - 15.30 น.	เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานี	
15.30 – 16.00 น.	ตอบข้อซักถามและทำแบบทดสอบ บทที่ 4	
16.00 – 16.20 น.	ตอบแบบทดสอบหลังฝึกอบรม รวม 4 บท	
16.20 – 16.30 น.	ตอบแบบสอบถาม ความคิดเห็นภายหลังการฝึกอบรม	
16.30 น.	ปิดการฝึกอบรม	

บทที่ 1

เรื่อง การตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย

สถานีเครือข่ายทุกสถานีเมื่อติดตั้งอุปกรณ์และออกอากาศให้บริการแก่ลูกค้าแล้วจะต้องสามารถให้บริการได้ตลอดเวลา ด้วยคุณภาพการบริการที่สมบูรณ์ การที่เราจะสามารถรู้ถึงคุณภาพการให้บริการของแต่ละสถานีเครือข่ายว่าสมบูรณ์หรือไม่นั้น เราสามารถที่จะทำการตรวจสอบได้จากหลายอย่าง เช่น การส่งเจ้าหน้าที่ออกไปตรวจสอบ หรือ การวิเคราะห์จากสถิติการใช้งานของลูกค้าแต่ละสถานีเครือข่าย และจากการรับแจ้งจากศูนย์บริการลูกค้า(Call Center) เป็นต้น

ดังนั้นการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่ายจึงสามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบคือ

1. การบำรุงรักษาสถานีเครือข่ายที่กระทำในระยะเวลาที่กำหนด (Routine Maintenance) โดยมีจุดประสงค์ของการบำรุงรักษาเพื่อ หลีกเลี่ยงการใช้คำสั่งจากส่วนกลาง (Manual Diagnostics) เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์ที่สถานีเครือข่ายปลายทาง โดยไม่จำเป็น เพื่อหลีกเลี่ยงการเริ่มต้นใหม่ของระบบ(System Initializations) ลดการที่ต้องออกไปตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่สถานีเครือข่ายปลายทาง และสามารถใช้อุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

1.2 การบำรุงรักษากระทำโดยใช้ Cell Site Routine Maintenance และ Software Routines ซึ่ง Software Routines ประกอบด้วยตารางเวลาของ Diagnostic Tests, Functional Tests และการ Audits.ซึ่งจะทำงานโดยอัตโนมัติโดยซอฟต์แวร์ของระบบ และจะทำงานโดยเจ้าหน้าที่สั่งเมื่อเกิดการสงสัย หรือมีการเปลี่ยนอุปกรณ์

Cell Site Routine Maintenance แบ่งออกเป็น 3 ส่วน

1. ส่วนอุปกรณ์วิทยุควบคุมของสถานีเครือข่าย(Radio and Control Equipment)
 2. ส่วนอุปกรณ์การกำลัง(Power Equipment)
 3. ส่วนอาคารสิ่งก่อสร้างและสิ่งแวดล้อม (Environmental Equipment) โดยเกี่ยวเนื่องกับการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น การป้องกันไฟไหม้ ไฟฉุกเฉิน และสัญญาณเตือนภัย
- ตัวอย่างตารางแสดง Routine Maintenance ดังตารางต่อไปนี้
(AUTOPLEX Cellular Telecommunication Systems System1000 : 444 – 448)

ตาราง การบำรุงรักษาสถานีเครือข่าย (Routine Maintenance)

Routine Maintenance Procedure	Performance Interval
RADIO/CONTROL EQUIPMENT	
Clean Power Amplifier Cooling	6 mo.
Performance Measurements	
Perform Setup Radio Performance Measurements	12 mo.
Perform Voice Radio Performance Measurements	12 mo.
Check Reference Generator Frequency	6 mo.
POWER AND BATTERY PLANT EQUIPMENT	
STORAGE BATTERY	
<i>Check Float Level</i>	1 mo.
Check Electrolyte Level	1 mo.
Check Cell Voltage	3 mo.
Check Specific Gravity	6 mo.
150B BATTERY POWER PLANT	
Check Float Voltage Alarm	12 mo.
Check Fuse Alarms	12 mo.
RECTIFIER (MOD 1)	
Check High- and Low-Voltage Alarms	12 mo.
Check Rectifier Failure Alarm	12 mo.
RECTIFIER (MOD II)	
Check High- and Low-Voltage Alarms	12 mo.
BUILDING AND ENVIRONMENTAL EQUIPMENT	
Air Conditioning Check	1 wk.
Tower Light Check	1 wk.
Humidifier Check	1 wk.
Dehumidifier Check	1 mo.
Emergency Lighting Check	1 mo.
Exhaust Fan Check	1 mo.
Fire and Safety Equipment Check	1 mo.
Air Dryer Inspection	6 mo.

ตาราง (ต่อ)

Routine Maintenance Procedure	Performance Interval
Dust Cell Site Equipment Check	6 mo.
Fire Alarm Sensor Cleaning	6 mo.
Peripheral Alarms: Door, Fire, AC, Heat Check	6 mo.
Smoke Alarm Check	6 mo.
Heaters Check	12 mo.

ที่มา : การสื่อสารแห่งประเทศไทย. (2547). ระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่. หน้า 15.

2. การบำรุงรักษาสถานีเครือข่ายเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องเมื่อตรวจสอบพบ (Corrective Maintenance)

2.1 การแสดงสถานะที่ของหน้าจอ (Status Display Page) ในที่นี้จะอธิบาย ถึงสถานะของหน้าจอ ที่เป็นหลักการที่ใช้ในการติดต่อกันระหว่างช่างเทคนิค (Operator) กับระบบ Cell Site ซึ่งเราสามารถให้ช่างเทคนิคเข้าไปดู (Status) สภาวะการทำงานของระบบ Cellular เพื่อใช้ดู Status ต่างๆ ของระบบ รวมถึงการทำรายงาน (Report) และการใช้คำสั่ง (Command) ต่างๆที่ช่างเทคนิคสั่งไป การแสดงสถานะที่หน้าจอจะแสดงเป็นลักษณะของรูปภาพ และหน้าจอนี้จะแสดงทั้งในส่วนของ Hard Ware และ Soft Ware ของ Cell Site ที่ปลายทางซึ่งเป็นสถานะจริง และจะรายงานผลที่ได้ไปยังส่วนของ ECP (Executive Cellular Processor) ถ้ามีอุปกรณ์เสียที่ Cell Site ปลายทาง จะถูกแสดงด้วยสีที่หน้าจอ หรือการกระพริบของไฟเราจะสังเกตเห็นโดยชัดเจน

สถานะที่หน้าจอ (Display Page) นี้จะให้ช่างเทคนิคทำการตรวจสอบ สถานะของ Cell Site และที่เป็นอุปกรณ์ภายในตัว Cell Site และเมื่อมีการสั่งคำสั่งไปเช่นคำสั่ง Remove , Restore และการเปลี่ยนแปลงสถานะการทำงาน สามารถทำการตรวจสอบอุปกรณ์ภายใน Cell Site ได้ พร้อมทั้งสั่งคำสั่งจากหน้าจอด้วย Command Line

วิธีการวิเคราะห์ 2130 – Cell Site Status Summary Page มีขั้นตอนดังนี้

- เลือก ECP Control & Display จากเมนู AUTOPLEX (R) System 1000 ECP
- Open 2130 Cell Status Summary Page
- วิเคราะห์ Status ทั้งหมดของแต่ละ Cell Site หรือเจาะจงแต่ละ Cell Site ดูรูปและตารางประกอบ
- รายละเอียดในแต่ละ Cell Site ใช้ Page Commands เพื่อเข้าไปยัง Cell Site ที่ต้องการ

ตัวอย่างคำสั่ง CND<2130,XXXX

NAME	API-1000 GENERIC	xttya-cdA	HTTY00	nn/dd/yy	hh:mm:ss
SYS EMER CRITICAL MAJOR MINOR		IMS	CELL	CDN	CCST
OVERLOAD SYS INH CU CU PERPH		LINK	MSC	DCS	TRUNK
CMD<		— 2130 - Cell Site STATUS SUMMARY —			
(screen 1 of 3)					
CMD	DESCRIPTION				
s	SCREEN s OF 3	1-uneq	16-uneq	31-uneq	46-uneq 61-uneq
2131,c	Cell c Equipment Status	2-uneq	17-uneq	32-uneq	47-uneq 62-uneq
2132,c	Cell c Software Status	3-uneq	18-uneq	33-uneq	48-uneq 63-uneq
2133,c	Cell c VRG Status	4-uneq	19-uneq	34-uneq	49-uneq 64- trbl
<u>SERIES 2 ONLY</u>		5-uneq	20-uneq	35-uneq	50-uneq 65-uneq
2133,c,sg,ant	VR Status	6-uneq	21-uneq	36-uneq	51-uneq 66-uneq
2134,c	Cell c DS-1 Unit Status	7-uneq	22-uneq	37-uneq	52-uneq 67-uneq
2135,c	Cell c LC/SU/BC Status	8-uneq	23-uneq	38-uneq	53-uneq 68-uneq
2136,c	Cell c LAC Status	9-uneq	24-uneq	39-uneq	54-uneq 69-uneq
2137,c	Cell c OTU/LMT Status	10-uneq	25-uneq	40-uneq	55-uneq 70-uneq
2138,c	Cell CDMA Equip Status	11-act	26-uneq	41-uneq	56-uneq 71-uneq
2139,c,n	Cell c CCC n CCU Status	12-act	27-uneq	42-uneq	57-uneq 72-uneq
2235,c	Cell c DOCH Status	13- trbl	28-uneq	43-uneq	58-uneq 73-uneq
		14-uneq	29-uneq	44-uneq	59-uneq 74-uneq
401,c	CD:CELL c	15-uneq	30-uneq	45-uneq	60-uneq 75-uneq

LEGEND

ant - PHYSICAL ANTENNA FACE

c - CELL NUMBER

n - CDMA CLUSTER CONTROLLER NUMBER

s - SCREEN NUMBER (REQUEST OTHER SCREENS BY ENTERING NUMBER AT CND PROMPT).
CELL SITES 76-150 ARE DISPLAYED ON SCREEN 2, AND 151-222 ON SCREEN)

sg - SERVER GROUP

VR - VOICE RADIO

VRG - VOICE RADIO GROUP

สถานะ	ความหมาย
UNEQ	Cell Site ไม่ได้ถูกออกแบบไว้ใน RC/V
GROWTH	Cell Site ถูกสร้างเตรียมไว้แล้วในส่วนของ RC/V
INIT	Cell Site ที่อยู่ในระหว่างทำคำสั่ง Stable Clear หรือ Cell Site อยู่ระหว่างช่วงการเริ่มต้นของการทำงาน (Boot Initialization Phase)
OOS	อยู่ในสถานะที่ไม่สามารถให้บริการ
CPI	สถานะที่ไม่สามารถให้บริการได้(ห้ามการโทรออก)
TRBL	เป็นสถานะที่เกิดการเปลี่ยนแปลงด้าน Hard Ware ที่อยู่ในสถานะที่ OOS
OVL	เป็นสถานะที่ CPU ทำงานมากเกินไป
INH	ตัวควบคุมการทำงานของ Soft Ware ในสถานะผิดปกติ(หยุดทำงาน)
<null>	ไม่ทราบสถานะอันแท้จริงของอุปกรณ์
ACT	สถานะการทำงานที่ปกติ

2131 เป็นสถานะของ Equipment ภายใน Cell Site และทำการสรุปผลของแต่ละ Unit หรือ แต่ละ Group of Unit โดยจะมีตัวชี้บอกสถานะของ Spectrum Swap และสามารถจะใช้คำสั่ง Maintenance ได้ดังนี้

- เปลี่ยน Cell Hardware Configuration
- สร้าง Cell Status Output Message Report
- Dump The Cell Maintenance Report Administrator Queue (MRAQ)

ตัวอย่าง 2131 Cell Equipment Status Page Indicators

COMMAND CND<2131,XXXX

NAME		APX-1000 GENERIC				xttya-cda		MTTY00		nn/dd/yy		hh:mm:ss	
SYS ENER		CRITICAL		MAJOR		MINOR		INS		CELL		CDN	
OVERLOAD		SYS		INH		CU		CU		PERDPH		LINK	
								MSC		DCS		TRUNK	
CMD<								2131,C		- CELL C EQUIPMENT STATUS -			
								PCS TDMA		SUMMARY:		trbl	
								PHASE LEVEL to SOURCE cell					
LOCATION: N. MIAMI													
UNIT	RST	EMT	DCN	OP	CSNE 1	DL 0	CSC 0	RA	RTU	TRTU	CRU	MINA act	
CSCx	30x	20x	50x	40x	LNO 1								
DLx	31x	21x	51x	41x	CEN 1	DL 1	CSC 1	RCG					
CNTx	32x	22x	52x	42x	LN1 1								
RGx				43x									
RCG				440									
RTU	350	250	550	450									
TRTU	351	251	551	451									
CRU	352	252	552	452									
CMD	DESCRIPTION												
490	OP:CELL C												
491	DUMP:CELL C :MRAQ												
					DS-1	edname_ofrdr		CAT					
					trbl	2134,C		0 c	trbl				
					LAC	norm		1 c	act				
					2136,C	norm		2 c	act				
						DOCH		3 c	eos				
						2235,C		4 s	act				
								5 s	eos				
								2138,C					
								CDMA BQUID					
								trbl					
								2139,C,N					

NOTE 1: ALL UNITS FOR SERIES II CELL SITES CAN BE DISPLAYED IN THE equip STATE; THIS MEANS THAT THE UNIT IS EQUIPPED BUT ITS STATUS IS NOT YET KNOWN.

LEGEND

C - CELL SITE NUMBER

N - CDMA CLUSTER CONTROLLER NUMBER

x - UNIT NUMBER

LOCATION - DESTINATION ID FOR A PARTICULAR CELL OR DCS
(TOWN/CITY) (11 CHARS MAX)

สถานะ	ความหมาย
Cell Summary Or Summary	เป็นการแสดงสถานะโดยรวมของ Cell Site
Phase Level	เป็นการบอกลำดับขั้นการ Boots Cell Site ในขณะนั้น
Phase Source	เป็นการแสดงรายละเอียดการทำงานของแต่ละขั้นตอนในการ Boost
CSN/CSNE	หมายเลข Node ของ Cell Site หลัก / หมายเลข Node ของ Cell Site รอง
DL0/DL1	แสดงสถานะของ Data Link 0 และ 1
CSC0/CSC1	สถานะอุปกรณ์ควบคุมของ Cell Site 0 และ 1
RG	อุปกรณ์บอกสถานะของสัญญาณนาฬิกาอ้างอิง
GPS	สถานะการทำงานของ GPS
CDMA Equip	แสดงสถานะการทำงานของ Cell Site
DS-1	แสดงสถานะการทำงานของ Card ที่ใช้เชื่อมต่อกับสื่อสัญญาณภายนอก(DFI)
CRTU	แสดงสถานะการทดสอบทางด้าน
CAT	แสดงสถานะของ card ที่เป็นสร้างให้เกิดสัญญาณนาฬิกา
LAC	แสดงสถานะของตัวขยายสัญญาณทางด้าน Radio

2131 Removing Cell Site Unit เงื่อนไขของการทำ Remove Cell Site โดยจะทำการเปลี่ยนสถานะของ Cell Site จาก Active หรือ Standby ไปเป็นสถานะ Out of Service และจะทำการจัดลำดับเหตุการณ์หรือการดำเนินการไปยังตำแหน่งของ Unit ที่กำหนด เพื่อที่จะได้ทำให้ Unit นั้นอยู่ในสถานะ Out of Service (OOS) โดยมีเงื่อนไขว่าจะต้องไม่ทำให้เกิดการขาดหายของสัญญาณการใช้งาน

วิธีการทำ Remove Cell Site Unit มีขั้นตอนดังนี้

1. เลือก ECP Control & Display จาก AUTOPLEX(R) System 1000 ECP Access Menu
2. เปิดหน้าจอ 2131 Cell Equipment Status Page
3. CMD<Line

Example:

CDM<2131,c (cell site number)

To Remove The.....

Enter

CSC(Cell Site Controller)	Command 20 csc (0-1)
DL (Data Link)	Command 21 (0-1)
CAT or SCT(Clock and Tone)	Command 22 (ACT or SCT)

หลังจากที่สั่ง Command แล้ว Out Put Message จะถูก Report ไว้ที่ด้านล่างของจอ Window นอกจากนั้น Report จะถูกส่งไปยังที่ Log File ดังตัวอย่าง

Example:

RMV:CELL 1 CSC,0 Completed

2131 Restoring Cell Site Units เราสามารถใช้คำสั่ง 2131 เพื่อทำการ Restore Cell Site แบบมีเงื่อนไข ยกเว้น Unit ที่อยู่ที่อยู่ในสถานะ OOS ไปแล้วหรืออยู่ในสถานะ Grow State ให้ระงับการทำคำสั่ง Restore เพราะอาจกระทบต่อการให้บริการได้ วิธีการใช้คำสั่ง Restore Cell Site

1. เลือก ECP Control & Display จาก AUTOPLEX
2. เปิด 2131 Cell Equipment Status Page
3. at CMD<Line

Example : RMV:CELL 1 CSC,0 Completed

1231 Diagnosing Cell Equipment Unit เราสามารถใช้ Page 2131 เพื่อทำการ Diagnose Cell Site Unit ที่กำหนดและสามารถใช้กับ Unit ที่มีสถานะ OOS หรือ Growth State และ Redundant Unit ทำการ Diagnose สามารถใช้กับ Unit CRTU CCC CCU
หมายเหตุ การใช้คำสั่ง Diagnose ถ้า Unit แรกมีสถานะเป็น Redundant Unit เป้าหมายที่จะทำคำสั่งเป็น Active นั้นการทำ Diagnose ก็จะถูกยกเลิกไป และจะไม่สามารถใช้คำสั่งกับ Unit LAC(Linear Amplifier Circuit) RCG (Receiver Calibration Generator) RG (Reference Generators) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. เลือก ECP Control & Display จาก AUTOPLEX
2. เปิด 2131 Cell Equipment Status Page
3. At CMD<Line

Example:

CDM<2131,xxxx(x = Cell Site Number)หลังจากที่สั่งคำสั่งแล้วข้อมูลจะถูกส่งไปที่ Log File
(Autoplex Cellular Telecommunication Systems System 1000 : 512 – 521)

2.2 ส่วนที่จัดการเพื่อรองรับขบวนการบำรุงรักษา: Maintenance Request Administrator(MRA)

ในการบำรุงรักษา Cell Site Primary และ Growth Cell จะสำเร็จได้จะต้องมีส่วนจัดการผ่านชุด Soft Ware ของระบบย่อยที่มีอยู่ใน Radio Control Complex (RCC) หนึ่งใน Software ที่อยู่ในนั้นจะมี Soft Ware ที่เรียกว่า MRA มีไว้ให้สำหรับพนักงานใช้บำรุงรักษา โดยให้ทำการควบคุมส่วนที่ทำ Routing และการ Diagnostic MRA จะรับการร้องขอในการบำรุงรักษาจาก ECP และ MRAจะทำตาม

คำสั่งนั้น แล้วส่งผลลัพธ์ที่ได้กลับไปยัง ECP รวมทั้งข้อมูลอื่นๆอีกด้วย และ MRA ก็จะมีการร้องขอให้มีการส่งรายละเอียดของ Cell Site กลับไปเช่น ตัวอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่และอุปกรณ์ที่ยังไม่ได้ใช้งานและอื่นๆ นอกจากนี้ MRA ยังไม่รับคำสั่งจาก ECP เพียงที่เดียวยังคำสั่งจาก Software ที่อื่นๆด้วย ดังนั้นการทำงานในลักษณะนี้จะสามารถแก้ไขให้กับระบบทำงานได้อย่างอัตโนมัติ หรืออาจจะสามารถทำงานจากการตั้งเวลาในการแก้ไขปัญหาโดยอัตโนมัติ ในส่วนของ Cell Site จะหยุดทำงานชั่วคราวในส่วนที่จะต้องทำการบำรุงรักษาอุปกรณ์ในส่วนนั้น

2.2.1 การวิเคราะห์ (Diagnose) การตรวจสอบอุปกรณ์ใน Cell Site สามารถกระทำกับส่วนอุปกรณ์ที่ขณะนั้นไม่ได้ทำงาน หรืออยู่ในสถานะเป็น Growth State คือส่วนที่สร้างขึ้นใหม่ และส่วนอุปกรณ์ที่มีสำรองการใช้งานหรืออยู่ในสถานะ Standby หรือ Active ก็ได้ ในส่วนหลังที่เป็น Active MRA ก็จะมีการสลับการทำงานก่อนที่จะทำการ Diagnose

หมายเหตุ สำหรับอุปกรณ์ที่มีการใช้งานสำรอง หากจะทำการทดสอบอุปกรณ์ที่สำรองก็สามารถทำได้เลย แต่ถ้าจะทดสอบอุปกรณ์ตัวที่ **Active อยู่แต่ตัว **Standby** ไม่สามารถทำงานแทนได้ คำสั่งที่ส่งไปนั้นก็จะถูกยกเลิกไป นอกจากนี้ **SCT** จะต้องอยู่ในสถานะทำงาน แต่ถ้า **SCT** อยู่ในสถานะ **Standby** คำสั่งนั้นก็จะไม่สามารถทำการทดสอบได้**

นอกจากนี้สามารถทำการตรวจเช็คการ์ด CCC CCU หรือ CRTU ในสถานะที่ยังคงทำงานอยู่ โดยในขั้นแรกที่จะทำการเช็คการ์ดเหล่านี้ โดยจะมีการยกเลิกการทำงานของการ์ดเหล่านี้โดยอัตโนมัติ ไม่ว่าจะทำการทดสอบของแต่การ์ด จะทดสอบผ่านหรือไม่ก็ตาม Unit เหล่านี้ก็จะออกจากสถานะ Out Of Service นอกเสียจากการ์ดนั้นจะอยู่ในสถานะ Growth State พร้อมทั้งจะทำงานต่อไป และการทดสอบทั้งหมดจะถูกส่งผลไปยัง ECP ก็จะสามารถที่จะตรวจสอบการ์ดในส่วนของ RCC ได้ทั้งหมด หรือจะเฉพาะเจาะจงการ์ดใดการ์ดหนึ่งก็ได้ การทดสอบเกี่ยวกับในส่วนของ Radio รวมถึงการ์ดของ ARR ควรจะต้องระมัดระวังโดยมีเงื่อนไขต่อไปนี้

การทดสอบโดยปราศจากส่วนที่ไม่มีการสำรองการใช้งานในภาค Radio แล้วการทดสอบนี้ก็จะไม่สามารถทำการทดสอบได้ แต่ถ้าในกรณีมีชุด Radio ที่สามารถทำหน้าที่แทนกันได้ มันก็จะสามารถทดสอบในส่วนของ Radio ได้ การหยุดขบวนการทดสอบ(Stop a Diagnostic) ชุด MRA จะเป็นตัวสั่งยกเลิกการทดสอบการ์ดทั้งหมดให้ การกำหนดสถานะของการ์ด (Obtain Status) มันจะถูกกำหนดโดยหน่วยของ Maintenance Unit กล่าวคือ MRA จะทำการอ่านสถานะ Equipment แล้วส่งข้อมูลต่อไปให้กับ ECP นอกจากนี้ MRA จะส่งข้อมูล Report โดยอัตโนมัติกลับไปให้ ECP เมื่อไหร่ที่มีการเปลี่ยนแปลงสถานะของการ์ดในครั้งต่อไปข้อมูลก็จะถูกส่งไปยัง ECP ทุกๆ 15 วินาทีจะมีการรายงานผลให้กับ ECP ตลอด

2.2.2 ประเภทของการ Out Of Service (OOS) การทำ Maintenance Unit นั้น Unit นั้นๆ จะต้องอยู่ในสถานะ OOS และในสถานะของการ OOS นั้น MRA จะเป็นตัวกำหนดการทำงานของแต่ละ Unit นอกจากนี้มันสามารถที่จะบอกสถานะสุดท้ายของการ OOS MRA จะเป็นตัวกำหนดและระบุการทำงานของ Unit ตลอดการทดสอบ (ดูจากตาราง) เป็นสถานะการทำงานสุดท้ายของ Unit ก่อนจะถูกส่งข้อมูลไปยัง ECP

ตารางแสดงประเภทของการ OOS

Qualifier	Discription
OOS - DGN	Unit ที่ OOS จากการที่ผ่านการทดสอบเรียบร้อยแล้ว แต่ไม่ผ่านการทดสอบ(การ OOS ของUnit ที่ทำการใช้คำสั่ง DGN แล้วไม่ผ่าน)
OOS - FAULT	OOS เนื่องจากการตรวจพบข้อผิดพลาดในระหว่างที่ทำการ DGN (DGN ไม่ผ่าน)
OOS - INITF	OOS เนื่องจากขบวนการที่เริ่มทำ DGN แล้วไม่สามารถทำการ DGN ได้(เกิดจากการที่การ์ดไม่สามารถทำการ DGN ได้)
OOS - NVMUPT	OOS เพราะว่ามีการทำ Update Software
OOS - RMVD	OOS เนื่องจากเราใช้คำสั่ง Remove ได้สำเร็จ
OOS - TBLANL	OOS หลังจากที่มีการใช้คำสั่ง DGN ไปเรียบร้อยแล้วและพบสิ่งผิดปกติในการ์ด แล้วทำการรายงานผลให้ทราบที่หน้าจอ
OOS - CDMAF	OOS นี้จะเกิดกับการ์ด CCC CCU BBA จะเกิดขึ้นในเวลาใดเวลาหนึ่งที่เรากำหนดขึ้นมาเองโดยจะเลือกใช้เวลาที่มีปริมาณการทำงานน้อย

2.2.3 ลักษณะการ Remove และการ Restore การที่จะทำการดูแลรักษาอุปกรณ์นั้นสามารถจะทำได้โดยการใช้คำสั่ง สั่งผ่าน ECP ไปยังอุปกรณ์ภายในตัว Cell Site ในการที่จะใช้คำสั่งมีเงื่อนไขต่อไปนี้

การใช้คำสั่ง Remove เป็นการเปลี่ยนสถานะของอุปกรณ์นั้นจากสถานะที่เป็น Active หรือ Standby ไปเป็นสถานะ Out of Service (ส่วนที่ Unit มีสถานะเป็น Idle หมายถึง สถานะของอุปกรณ์นั้นพร้อมที่จะใช้งานแต่ยังไม่ได้ใช้งาน ส่วนที่อุปกรณ์มีสถานะ Busy Unit หมายถึง อุปกรณ์นั้นกำลังทำงานอยู่) และถ้า Unit เหล่านี้คือ V-RCU V-SBRCU V-DRU V-EDRU CCC or CCU ถูกสั่งให้ทำการ Remove Unit นั้นก็จะถูกให้ Block และทำการ Remove Unit นั้นภายในเวลา 5 นาที หรือน้อยกว่านั้น ขึ้นอยู่กับสถานะการทำงานของ Unit นั้นๆ หมายถึงถ้า Unit นั้นอยู่ในสถานะที่ Idle ภายในเวลา 5 นาทีที่ได้รับคำสั่ง Unit นั้นก็จะถูก Remove แต่ถ้า Unit นั้นอยู่ในสถานะที่ Busy ตลอดเวลาเกินระยะ 5 นาทีตั้งแต่ที่ได้รับคำสั่ง คำสั่งที่ให้ Remove นั้นก็จะถูกยกเลิกไปโดยอัตโนมัติ แต่ถ้าเป็น Unit CCC ที่มี Overhead Channel อยู่ก็จะทำการย้าย Overhead Channel ไปไว้ที่ CCC อื่นที่อยู่ใน Sector เดียวกันโดยอัตโนมัติ สำหรับ Unit ที่มีตัว Redundant ถ้า Unit นั้นอยู่ในสถานะ Standby เมื่อทำการสั่งคำสั่งให้ Remove Unit นั้นก็จะทำการ Remove ในทันที ถ้า Unit อยู่ใน Active และ Unit คู่ของมันอยู่ในสถานะ Standby เมื่อสั่งคำสั่งให้ Remove Unit ที่ Active ก็จะทำสลับสถานะการทำงานซึ่งกันและกันก่อนที่จะ Remove ในการใช้คำสั่ง Remove แบบไม่มีเงื่อนไข ถ้าเราใช้คำสั่งนี้จะมีผลกระทบต่อการใช้งานให้บริการ เพราะว่าคำสั่งนี้จะทำงานในทันทีทำให้อุปกรณ์ใน Unit นั้นๆ OOS ในทันที เช่น Cell Site ทำการออกอากาศอยู่ เมื่อใช้คำสั่ง Remove ในส่วนที่เป็น Radio แบบไม่มีเงื่อนไข Cell Site นั้นๆก็จะ OOS

ในทันที การ Remove โดยไม่มีเงื่อนไขจะมีการเปลี่ยนสถานะของอุปกรณ์ Unit นั้นๆ จากสถานะที่ Active หรือ Standby ไปเป็น OOS ในทันที นอกเสียจากว่าจะมีเงื่อนไขต่อไปนี้

ถ้าเราทำ Remove แบบไม่มีเงื่อนไขไปที่อุปกรณ์เหล่านี้เช่น CCC CCU BBA โดยที่ตัวของมันไม่มีตัวทำงานสำรอง หรือตัวที่ทำงานสำรองนั้น OOS อยู่ มันก็จะรอเวลาอยู่ประมาณ 5 นาที เพื่อที่จะให้สถานะของมันว่างลง แต่ถ้าสถานะของมันนั้น Idle อยู่ก็จะสามารถทำงานได้ทันที หรือถ้าอุปกรณ์ยังทำงานอยู่เกินเวลา 5 นาทีมันก็สามารถทำงานได้เลยโดยทันที

2.2.4 Conditional and Unconditional Restore การใช้คำสั่ง Restore สามารถที่จะใช้กับ Unit ที่อยู่ในสถานะ Unit ที่ OOS Active หรือ Standby ยกเว้น Unit ที่อยู่ในสถานะ Growth State ในขั้นแรกของการทำ Restore อย่างมีเงื่อนไขมันก็จะสามารถทำงานตามขบวนการโดยอัตโนมัติ แล้วหลังจากนั้นมันจะสั่งให้ Unit นั้น Restore ขึ้นมาเองโดยอัตโนมัติ ในทำนองเดียวกัน Step แรกของการ Restore แบบไม่มีเงื่อนไขมันจะทำการ Remove กับอุปกรณ์ตัวนั้นหลังจากนั้นมันจะทำการ Restore Unit ขึ้นมาเอง การ Restore แบบมีเงื่อนไขจะเปลี่ยนสถานะ Unit ที่สั่งคำสั่งไปนั้นจะเปลี่ยนเป็นสถานะ Active ซึ่งมีรายละเอียดคือ ถ้าทำการ Test ผ่านมันก็จะทำการ Restore ให้ แต่ถ้าหาก Unit นั้น Test ไม่ผ่านมันก็จะทำการยกเลิกคำสั่ง Restore นั้นและ Unit ที่ Fail นั้นก็จะอยู่ในสถานะ OOS การ Restore แบบไม่มีเงื่อนไขจะเป็นการเปลี่ยนสถานะของอุปกรณ์ไปเป็น Active โดยไม่มีการ Test อุปกรณ์ตัวนั้น และถ้าต้องการทำ Restore อย่างมีเงื่อนไขกับอุปกรณ์ที่อยู่ในสถานะ Grow State จะมีการ Test Unit นั้นขึ้น แต่จะไม่มีการเปลี่ยน State ของ Unit นั้น แต่ถ้าเราต้องการทำ Restore แบบไม่มีเงื่อนไขกับอุปกรณ์ที่อยู่ในสถานะ Growth State มันจะไม่สามารถทำได้ นอกเสียจาก Unit ที่เป็น CCC CCU หรือ BBA

บทที่ 2

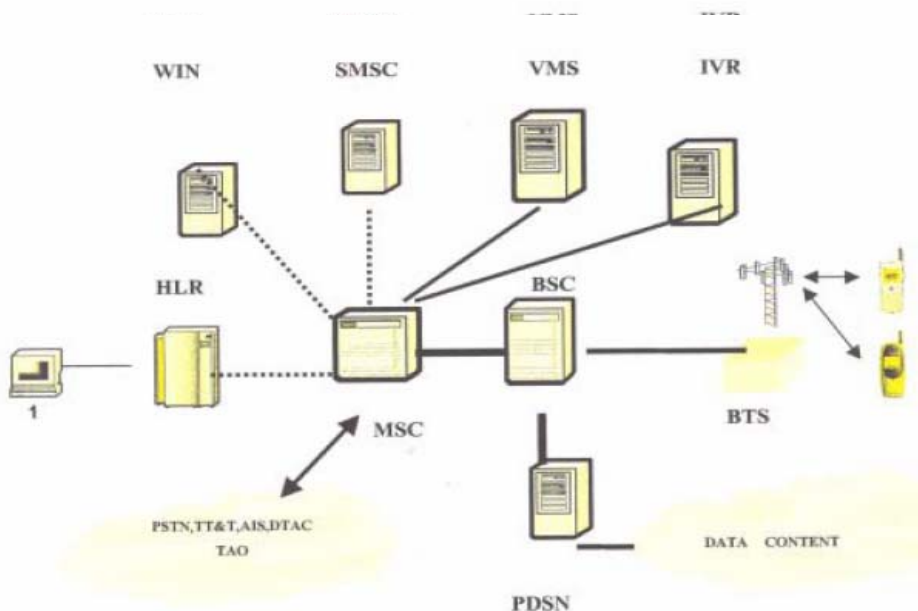
โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

โดยทั่วไปการให้บริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์หลักสำคัญที่ต้องใช้ และอุปกรณ์เสริม โดยมีรายละเอียดอุปกรณ์ที่ต้องใช้ดังนี้

- 1) Home Location Register : HLR
- 2) Mobile Switch Center : MSC
- 3) Base Station Controller : BSC
- 4) Base Transceiver Station : BTS
- 5) Packet Data Switch Network : PDSN
- 6) Short Message System Controller : SMSC
- 7) Voice Mail System : VMS
- 8) Interactive Voice Responder : IVR
- 9) Wireless Intelligent Network : WIN

นอกเหนือจากอุปกรณ์หลักแล้ว คือ HLR, MSC, BSC, BTS, PDSN จะเป็นอุปกรณ์ที่ให้บริการเสริม คือ SMSC, VMS, IVR, WIN ซึ่งยังมีมากมายหลายอย่าง ซึ่งผู้ให้บริการจะหาเปิดให้บริการกับลูกค้า ดังนั้นจะขออธิบายอุปกรณ์หลักและหน้าที่การทำงานพร้อมทั้งคุณสมบัติโดยทั่วไป สำหรับรูปของอุปกรณ์หลัก และอุปกรณ์เสริมแสดงดังภาพประกอบต่อไปนี้

ที่มา : การสื่อสารแห่งประเทศไทย (2547) ระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หน้า : 8



ที่มา : การสื่อสารแห่งประเทศไทย (2547) ระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หน้า : 8

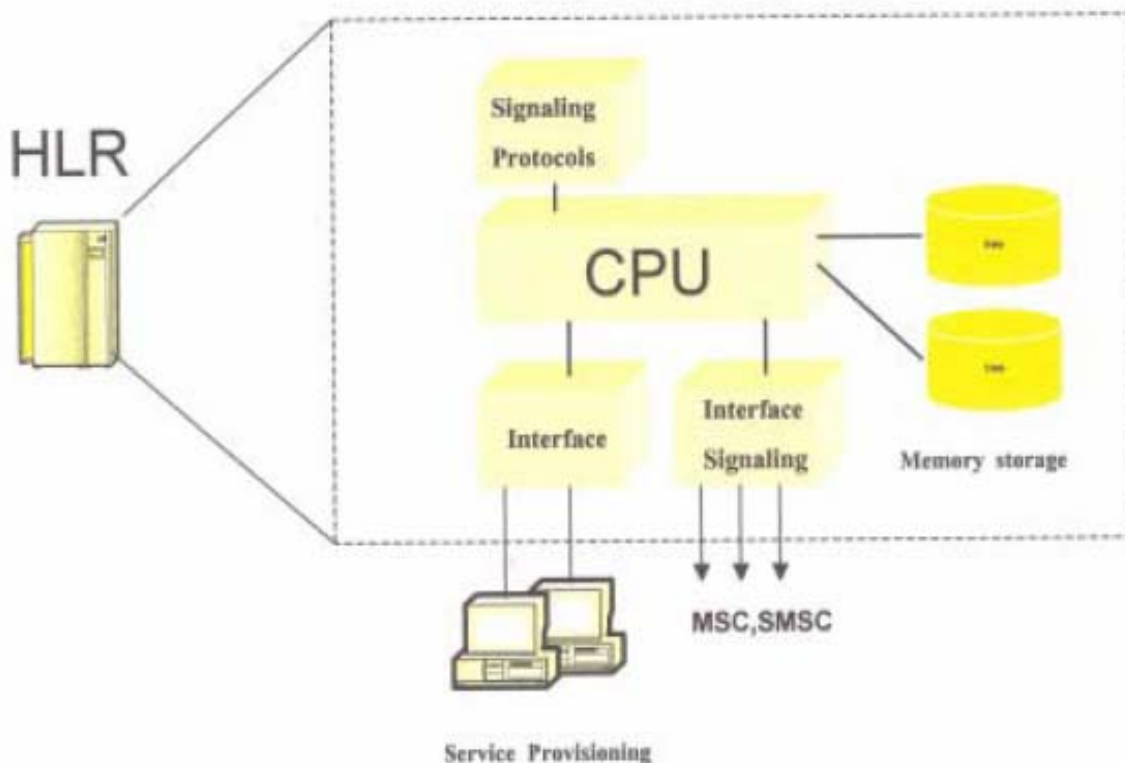
1. Home Location Register : HLR

HLR เป็นฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้บริการเช่นสถานะของเครื่องโทรศัพท์ การเปิด ปิด การใช้งานโทรออกการรับสายเข้าบริเวณพื้นที่การใช้งานของเครื่องโทรศัพท์ครั้งสุดท้าย และรวมไปถึงประเภทของการบริการเสริมที่ผู้ใช้งานต้องการในเวลาที่ผู้ใช้โทรศัพท์เริ่มการใช้งานเพื่อการติดต่อสื่อสาร ข้อมูลที่บรรจุอยู่ในแผ่น Sim บางส่วนจะถูกส่งผ่านจากเครื่องโทรศัพท์ไปยังฐานข้อมูล HLR เพื่อใช้ในการระบุถึงหมายเลขประจำตัวของผู้ใช้และเพื่อตรวจสอบว่าผู้ใช้บริการดังกล่าวมีสิทธิหรือได้รับอนุญาตให้ใช้บริการหรือไม่ โดยที่ฐานข้อมูล HLR จะเก็บรหัสลับของผู้ใช้บริการแต่ละคน (หลักการโทรศัพท์เคลื่อนที่ : 151 – 152)

ซึ่งจะมีส่วนประกอบ Function หลัก ๆ ที่ทำงาน ดังนี้

- 1) ส่วนที่เป็น CPU เป็นส่วนที่ใช้ประมวลและควบคุมการทำงาน โดยประเด็นจะต้องมีคุณสมบัติสามารถทำที่ความเร็วสูง ที่จะต้องติดต่อกับอุปกรณ์อื่น ๆ ในระบบได้ เช่น MSC, SMSC, อื่น ๆ โดยส่งสัญญาณผ่านที่ส่วน Signaling Protocol และผ่านระบบ Interface Transmission Link ออกไปภายนอก
- 2) ส่วนที่เป็น Terminal ที่ใส่ข้อมูลลงไปในระบบ เพื่อใช้ในการจัดการและบริหารการทำงานในระบบ
- 3) ส่วนที่เป็น Interface 1 ที่เป็นส่วนใช้ติดต่อกับ Terminal ภายนอกเพื่อใช้ในการเปิด-ปิดบริการของผู้ใช้บริการ ซึ่ง Interface ชุดนี้จะเป็นลักษณะ 1 LAN หรือ WAN ก็ได้ แต่จะมีความสามารถรองรับการขยาย Part ได้จำนวนมากเพื่อรองรับจุดที่จะใช้เปิด-ปิดบริการ โดย Terminal ทำหน้าที่เหมือน Work Station
- 4) ส่วนที่เป็น Module Signaling Protocol เป็นส่วนทำหน้าที่ส่งข้อมูลเพื่อติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก เช่น MSC, SMSC, อื่น ๆ ซึ่งจะมีข้อมูลเป็นประเภท MID, Service, อื่น ๆ เป็นต้น โดยเฉพาะข้อมูลสถานะการเปิด-ปิดของผู้ใช้บริการ ซึ่งอุปกรณ์จะขอข้อมูลเพื่อการตรวจสอบ
- 5) ส่วนที่เป็นแหล่งฐานข้อมูลจะต้องมีลักษณะของการเก็บข้อมูลได้มากเพียงพอและสามารถค้นหาข้อมูลได้รวดเร็ว เพราะว่าข้อมูลของลูกค้ามีจำนวนมาก

สรุปได้ว่า หน้าที่หลักของอุปกรณ์ HLR ทำหน้าที่ใช้ในการเปิด-ปิดบริการสำหรับผู้ใช้บริการและเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับการตรวจสอบของการเปิดบริการของลูกค้า จากอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ติดตั้งในระบบ เช่น MSC, SMSC เป็นต้น สำหรับภาพของอุปกรณ์ HLR สามารถแสดงได้ดังภาพประกอบ ดังนี้



ที่มา : การสื่อสารแห่งประเทศไทย (2547) ระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หน้า 9

2.Mobile Switch Center : MSC

MSC เป็นอุปกรณ์ส่วนที่ทำหน้าที่สวิตช์และเชื่อมต่อคู่สายทั้งระหว่างผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ 2 เครื่องเข้าด้วยกันและระหว่างผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่กับผู้ใช้โทรศัพท์ธรรมดาหรือผู้ใช้บริการจากโครงข่ายประเภทอื่นๆด้วย ในการเชื่อมต่อระหว่าง MSC กับโครงข่ายภายนอก โดยที่ MSC หนึ่งชุดสามารถใช้ควบคุมดูแล BSC ได้หลายชุด (หลักการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ : 151)

MSC เป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญมากในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยเฉพาะบริการที่เป็น Voice หรือสัญญาณเสียง ซึ่งอุปกรณ์ MSC มี Function การทำงานต่าง ๆ ในตัว MSC หลายอย่าง ซึ่งสามารถแบ่งหน้าที่การทำงานออกไปได้โดยมีรายละเอียด Function ที่สำคัญดังนี้

1) ส่วนที่เป็น CPU มีหน้าที่ประมวลผลและควบคุมการทำงานของระบบทั้งหมดโดยทำงานตาม Function ที่ถูกจัดไว้ในการทำงานจะมีการใช้ Soft ware Function หลายอย่าง และจะต้องควบคุมส่วนต่าง ๆ หลายส่วนให้ทำงานสัมพันธ์กันทั้ง Hard ware และ Soft ware (Switch, Interface, Signaling Protocol, CRD Call Data Recode) พร้อมอุปกรณ์ Syne ของระบบ

2) ส่วนที่เป็น Switch มีหน้าที่เชื่อมโยงช่องสัญญาณเสียง หรือ Signaling ที่ผ่านเข้าออกอุปกรณ์ MSC ในรูปแบบสัญญาณ Digital ไปยังส่วนต่าง ๆ ทั้งภายนอกและภายใน โดยเชื่อมโยงต่อผ่าน Interface Module Card อีกต่อหนึ่ง การเชื่อมโยงต่อไปภายนอก ได้แก่ โครงข่าย PSTN, AIS, DTAC เป็นต้น โดยทำพร้อมกับส่วนของ Signaling Protocol Module ไปด้วย ในส่วนของเทคโนโลยีของ Switch โดยทั่วไปยังใช้แบบ Time Switch แต่ในอนาคตจะเป็นแบบ Soft Switch

3) ส่วนที่เป็น Signaling Protocol Module จะทำหน้าที่ติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก โครงข่ายและภายในโครงข่ายในรูปแบบของสัญญาณตาม Standard ที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เช่น ติดต่อกับอุปกรณ์ HLR ที่เป็นระบบ CDMA ก็จะใช้ Protocol แบบ IS-41 และติดต่อกับโครงข่ายภายนอก PSTN, AIS, DTAC เป็นต้น จะใช้ Protocol ที่เป็นแบบ ISUP (C7) ในส่วนนี้มีความสำคัญมากสำหรับการติดต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ จึงต้องมี Protocol รองรับให้เพียงพอกับการใช้งานในระบบ

4) ส่วนที่เป็น CDR Part เป็นส่วนที่สำคัญมากในเรื่องของการเก็บค่าบริการของการใช้งานของผู้ใช้บริการ โดยส่วนนี้จะผลิตข้อมูลการใช้งานออกมาก็ต่อเมื่อมีขบวนการเรียกติดต่อกันผ่านระบบชุมสาย MSC ทุก Call ที่มีการเรียกเข้าหรือเรียกออก ทั้งที่ Call สมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ โดยข้อมูล CDR จะมีการเก็บไว้ในฐานข้อมูลเพื่อการเรียกระบบ Billing ต่อไป

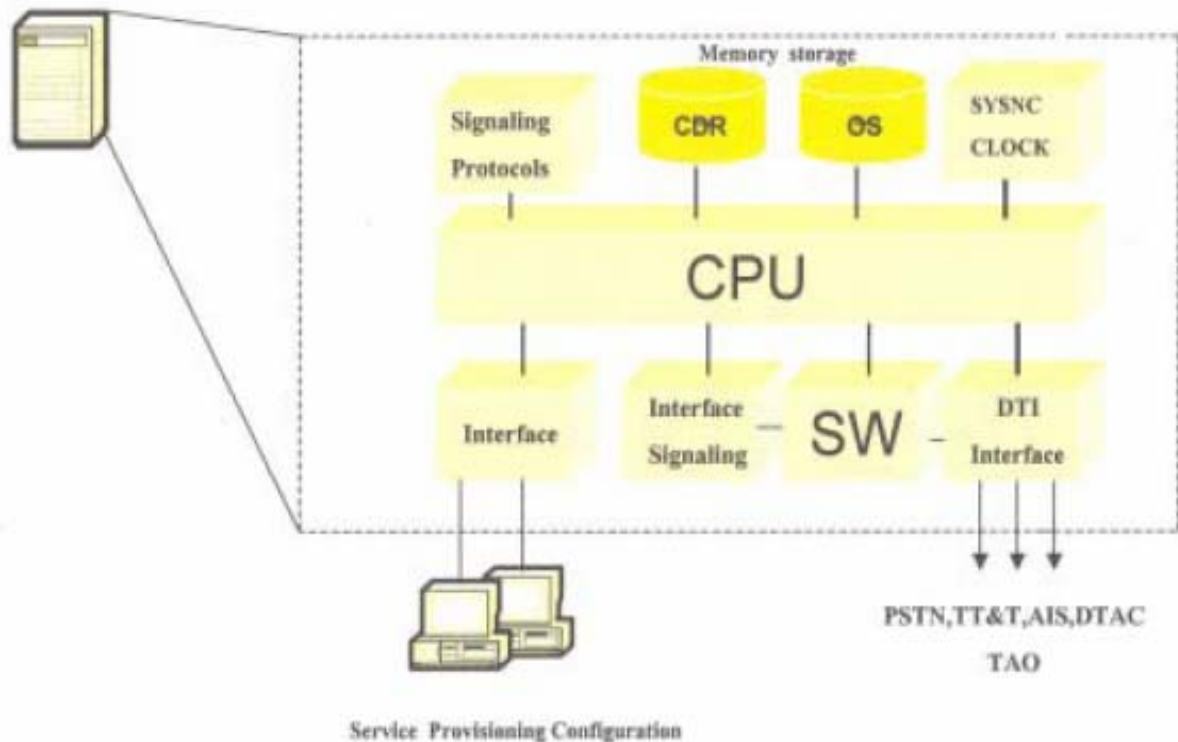
5) ส่วนที่เป็น VLR เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ของข้อมูลจาก HLR เมื่อมีผู้ใช้บริการเคลื่อนที่มารับบริการในพื้นที่ชุมสายนี้ หรือใน MSC ที่ VLR ตัวนี้อยู่ มาเก็บไว้ใน MSC เพื่อใช้ในการตรวจสอบการเรียกใช้งานครั้งต่อไป โดยที่ระบบ MSC ไม่ต้องเสียเวลาไปขอข้อมูลทุกครั้งเมื่อมีการเรียกใช้งานของผู้ใช้บริการ

6) ส่วนที่เป็น Sysne Clock เป็นส่วนที่สำคัญสำหรับการ Interface กับอุปกรณ์ภายนอก เช่น ชุมสายอื่น ๆ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ให้สามารถ Interface กันได้

7) ส่วนที่เป็น Interface 1,2 จะมีอยู่ 2 ส่วน ส่วนที่เป็น Part ของ Signaling และ Part ของ Transmission Interface เป็นส่วนที่ใช้เชื่อมโยงกับโครงข่ายภายนอกหรืออุปกรณ์ภายนอก

สรุปได้ว่า ส่วนของอุปกรณ์ MSC จะทำหน้าที่ติดต่อเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ ต่าง ๆ และโครงข่ายอื่น ๆ สำหรับการให้บริการ Voice และ Non Voice บางบริการ สำหรับรูปแสดงการทำงานของ MSC สามารถแสดงได้ดังภาพประกอบต่อไปนี้

MSC



ที่มา : การสื่อสารแห่งประเทศไทย (2547) ระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หน้า 1

3. Base Station Controller : BSC

ส่วนของ BSC มีหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของ BTS ทุกตัวที่อยู่ในการดูแล เช่น การจัดสรรช่องสัญญาณที่เหมาะสม สำหรับการติดต่อสื่อสารการเริ่มต้นการเชื่อมต่อและสิ้นสุดของการใช้ช่องสัญญาณแต่ละช่อง และรวมไปถึงเรื่องของการตัดสินใจและการทำแฮนด์โอเวอร์ระหว่างเซลล์ในกรณีที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีการย้ายจากเซลล์หนึ่งไปยังเซลล์ข้างเคียง สิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นหน้าที่ของ BSC ที่จะต้องจัดการทั้งหมด นอกจากนี้อีกด้านหนึ่งของ BSC จะต่ออยู่กับ MSC (หลักการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ : 150) BSC จึงเป็นอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการควบคุมสถานีฐาน BTS ของโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้ทำงานสอดคล้องกันอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีส่วนประกอบสำคัญ ดังนี้

1) Interface ด้าน MSC ทำหน้าที่เชื่อมโยงกับอุปกรณ์ MSC ในส่วนของ Voice Core โดยมากจะเป็น Interface แบบ E1

2) Sw1 เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ติดต่อเชื่อมโยงวงจรภายใน BSC ระหว่างด้าน Interface MSC ไปยังตัว Convers Module ซึ่งมีลักษณะการทำงานแบบ Time Switch

3) ส่วน Convers Module มีหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณ Voice แบบ PCM ให้เป็นสัญญาณ Voice ที่เป็นลักษณะ Packet Data ที่จะมีขนาดของข้อมูลที่เล็กลงแต่ยังคงคุณภาพเสียงเหมือนเดิมเพื่อส่งต่อไปยัง Switch ส่วนที่ 2 ที่เป็นแบบ Packet Switch ในส่วนของ Convers Module บางครั้งเรียกอีกแบบว่า Vocader Module

4) ส่วนของ Switch 2 เป็น Module ที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูล Packet Voice ไปยังปลายทางที่เป็น BTS ต่าง ๆ โดยทำในลักษณะของ Packet Switch ซึ่งลักษณะ Switch แบบนี้สามารถให้บริการแบบ Voice และ Data ได้ โดยบริการ Data จะถูกส่งไปยัง Interface 3 และผ่านไปยังอุปกรณ์ PDSN

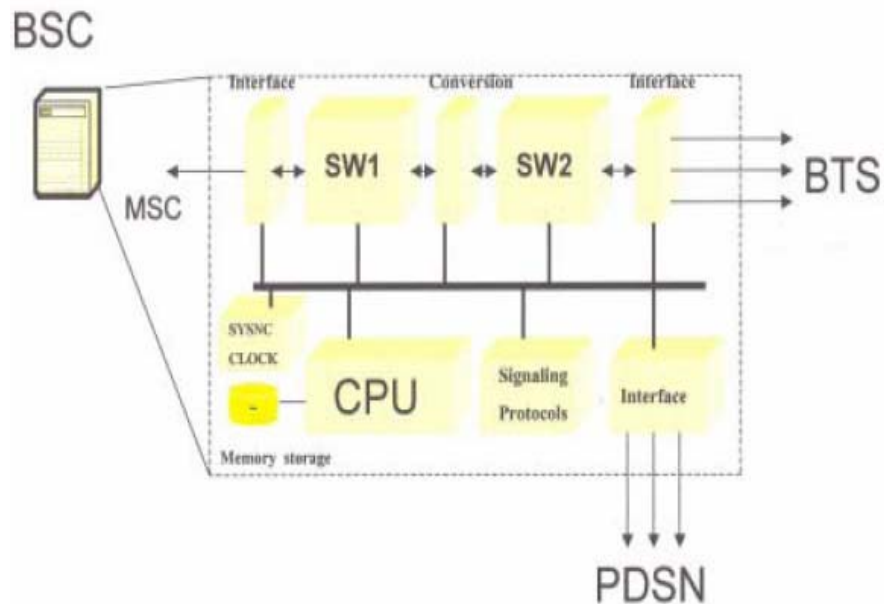
5) ส่วนของ CPU จะมีหน้าที่ประมวลผลและควบคุมการทำงานของส่วนอุปกรณ์ภายใน BSC ให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพตาม Function การทำงานที่จัดไว้

6) ส่วนที่เป็น Interface 2 ต่อไปเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ BTS ซึ่งจะทำหน้าที่นำข้อมูล Packet Data แปลงหรือใส่เข้าไปในระบบ Transmission ที่เชื่อมโยงกับ BTS ให้ได้

7) ส่วนที่เป็น Signaling Protocol มีหน้าที่ติดต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกให้สามารถได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดย Protocol จะเป็น Standard ที่ใช้อยู่ในระบบนั้น ๆ โดย Protocol จะต่างกันมีใช้กับ BTS, PDSN, MSC เป็นต้น

8) ส่วนที่เป็น Sysne เป็นส่วนที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งที่จะสามารถทำให้ระบบการทำงานของ BSC สามารถติดต่อกับอุปกรณ์ได้โดยไม่มีปัญหา

สรุปได้ว่า อุปกรณ์ BSC จะทำหน้าที่ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น MSC ในส่วนบริการ Voice และ PDSN ในส่วนของบริการ Data และควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายสถานีฐาน BTS ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในส่วนของ RF Planning สำหรับรูปแสดงการทำงานของ BSC สามารถแสดงได้ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ที่มา : การสื่อสารแห่งประเทศไทย (2547) ระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หน้า 2

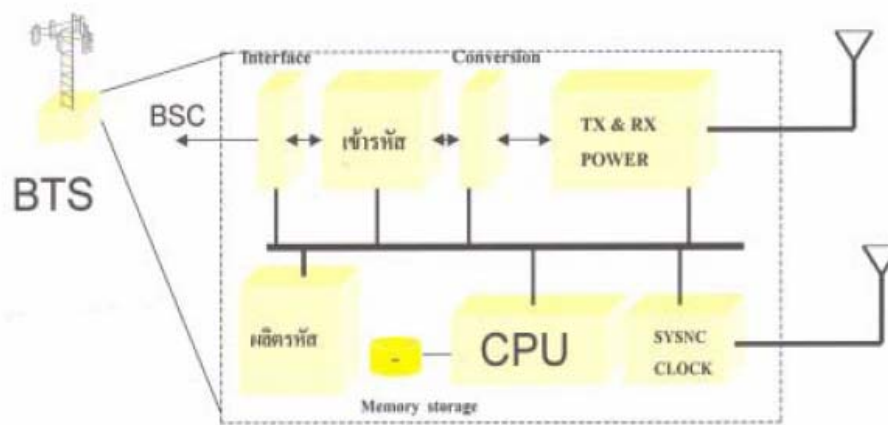
4. Base Transceiver Station : BTS

สถานีฐานที่ทำหน้าที่ติดต่อสื่อสารกับเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่พร้อมๆกับประสานงานร่วมกับอุปกรณ์ BSC และชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (เซมิฯ178 : 206)
 สถานีฐานถือเป็นส่วนประกอบที่อยู่ใกล้ชิดกับผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่มากที่สุด ผู้ออกแบบระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะทำการพิจารณาความเหมาะสมในการจัดวางตำแหน่งของสถานีฐาน ภายในพื้นที่ให้บริการ เพื่อให้สามารถรองรับ การใช้งานของผู้ใช้บริการได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้มักออกแบบให้จำนวนสถานีฐานและจำนวนช่องสัญญาณใช้งานของแต่ละสถานีจะมีความเหมาะสมในการรองรับปริมาณการใช้งานโทรศัพท์ (www.tj.co.th)

หน้าที่ส่วนที่เชื่อมโยงระหว่างโครงข่ายของระบบกับอุปกรณ์ Hand Set ของผู้ใช้บริการ ให้สามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ โดยมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1) ส่วนที่เป็น Interface ด้าน BSC มีหน้าที่รับสัญญาณจาก BSC เข้ามาในสถานีฐาน เพื่อการเข้ารหัสต่อไป

- 2) ส่วนที่เป็นตัวผลิตรหัส (Coding) จะทำหน้าที่ผลิตรหัสตามข้อมูลที่ BSC ส่งมาหรือกำหนดให้
- 3) ส่วนเข้ารหัสจะทำหน้าที่นำข้อมูล Packet Data ที่ส่งมาจาก BSC ไม่ว่าจะเป็นบริการ Voice หรือบริการ Data มาเข้ารหัสตามมาตรฐานของระบบ CDMA ต่อไป
- 4) ส่วนที่เป็น Mod และ Demod จะทำหน้าที่นำข้อมูลที่เข้ารหัสนำออกไปส่งออกโดยผ่าน TX Amp. และ รับสัญญาณ RF จาก RF มา Demod แปลงเป็นรหัสกลับคืนมาเข้าระบบและขบวนการต่อไป
- 5) ส่วนที่เป็น Sync Clock จะทำหน้าที่ Sync สัญญาณที่เข้ารหัสให้ถูกต้องและแม่นยำ จึงจำเป็นต้องใช้ Clock จาก GPS เป็นตัวกำหนดโดยจะต้องมีความสัมพันธ์กับ BTS อื่น ๆ ด้วย สำหรับการทำงานของ BTS สามารถแสดงได้ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ที่มา : การสื่อสารแห่งประเทศไทย (2547) ระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หน้า 3

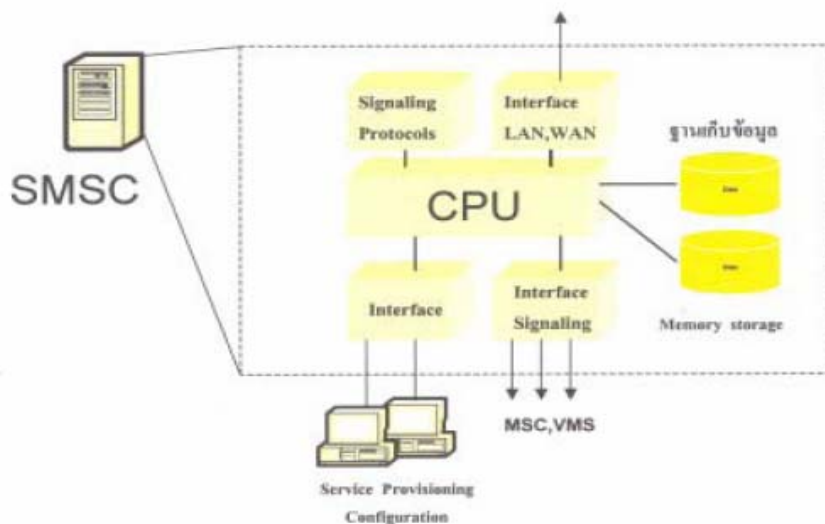
5. Packet Data Switch Network : PDSN

อุปกรณ์ในส่วนนี้เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูลของบริการ Data ที่ผู้ใช้บริการส่งมาเพื่อขอข้อมูลใช้บริการในส่วนของ Server ต่าง ๆ ที่มี Content ต่าง ๆ หรือข้อมูล Internet ซึ่งจะมีปริมาณความเร็วของ Data ผ่านอุปกรณ์นี้ถึงระดับ G bit / sec. ในส่วนอุปกรณ์ตัวนี้จะทำหน้าที่ผลิต CDL เพื่อใช้เรียกเก็บค่าบริการ Data ด้วย

6. Short Message System Controller : SMSC

อุปกรณ์ในส่วนที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูล Data Message ไปยังผู้ใช้บริการปลายทางโดยผ่านอุปกรณ์ MSC ซึ่งมี Data Message จำนวนมาก (ความยาว 120 ตัวอักษร) โดยหลักอุปกรณ์ตัวนี้จะมี Function การทำงานไม่มากนัก จะทำหน้าที่เหมือนเครื่อง Computer เครื่องหนึ่ง เพียงแต่มี Memory Storage มากขึ้น มีการติดต่อกันโดยใช้ Protocol มาตรฐานมาเกี่ยวข้อง

- 1) ส่วนที่เป็น CPU ทำหน้าที่ประมวลผลและควบคุมการทำงานของระบบ SMSC ทั้งหมด ขนาดความเร็วขึ้นกับจำนวนลูกค้าที่จะเปิดให้บริการในระบบ SMSC
 - 2) ส่วนที่เป็น Interface มีหน้าที่เชื่อมโยงกับอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น MSC, HLR เมื่อใช้ในการส่งข้อมูล Message ของผู้ใช้บริการและสถานะของผู้ใช้บริการ
 - 3) ส่วนที่เป็น Signaling Protocol เป็นส่วนที่ใช้ติดต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบของ CDMA (IS-41) ส่วนที่เป็นลักษณะการติดต่อแบบ LAN-WAN ก็มี
 - 4) ส่วนที่เก็บฐานข้อมูลของผู้ใช้บริการและข้อมูล Message ของผู้ใช้บริการรับส่ง ซึ่งจะมีขนาดมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับการกำหนดขนาดการให้บริการของผู้บริการแต่ละราย
 - 5) ส่วนอุปกรณ์ SMSC จะต้องเปิด-ปิด บริการแยกจากส่วนอื่น ๆ ไปรวมอยู่ในส่วน HLR เพราะฉะนั้น การขอเปิดบริการ SMSC จะต้องเปิดที่อุปกรณ์ SMSC เท่านั้น
- สรุปได้ว่า SMSC เป็นอุปกรณ์บริการเสริมตำแหน่งที่ทำหน้าที่ส่ง Message ข้อความสั้น ๆ จากผู้ให้บริการรายหนึ่งไปหาผู้ใช้บริการอีกรายหนึ่งได้ สำหรับรูปแสดงการทำงานของ SMSC สามารถแสดงได้ดังภาพประกอบต่อไปนี้
- (Telepath SMSC Introduction : 25)



ภาพประกอบ 11 Short Message System Controller หรือ SMSC

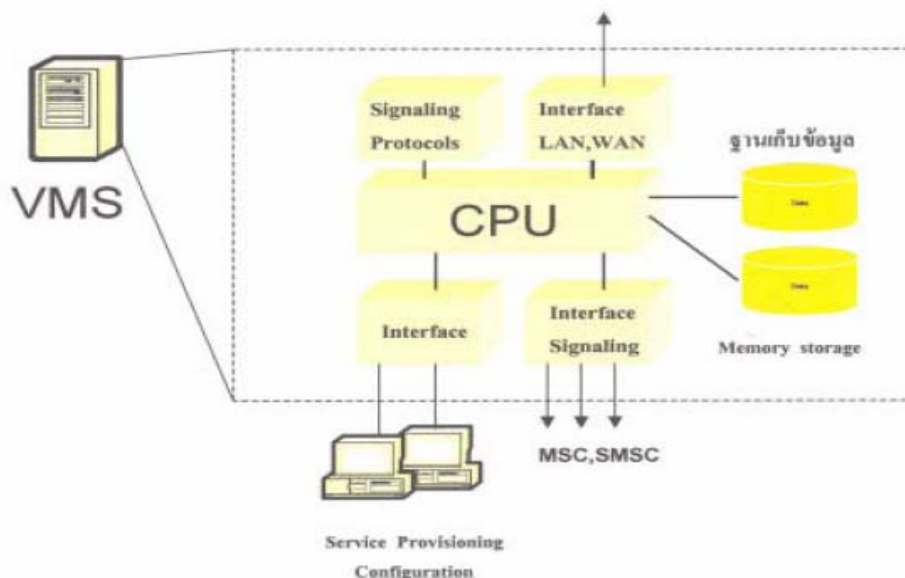
(การสื่อสารแห่งประเทศไทย. 2547: 4)

7. Voice Mail System : VMS

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลสัญญาณเสียงจากผู้เรียกต้นทางมายังผู้ใช้บริการที่อยู่ในระบบ MSC โดยผู้ใช้บริการได้เปิด Service ประเภท Call Transfer ในระบบไว้ อุปกรณ์ตัวนี้มี Function การทำงานในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ส่วนที่เป็น CPU ทำหน้าที่ประมวลผลและควบคุมการทำงานของระบบทั้งหมดให้มีประสิทธิภาพ และบริหารจัดการหมายเลขของผู้ใช้บริการที่มีในระบบ VMS ที่สามารถเปิดให้บริการได้
- 2) ส่วนที่เป็น Interface เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงกับอุปกรณ์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบ เช่น ส่วนที่เชื่อมโยงกับ MSC ที่รับส่งสัญญาณเสียงมาแปลงเป็นข้อมูลเก็บไว้ในฐานเก็บข้อมูล และมีส่วนที่เชื่อมโยงกับอุปกรณ์ SMSC ที่จะส่งสัญญาณ Protocol บางอย่างส่งให้ SMSC ทำเตือนไปยังผู้ใช้บริการอีกต่อหนึ่ง
- 3) ส่วนที่เป็น Signaling Protocol ที่ทำหน้าที่มีข้อมูลที่ใช้ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์อื่นโดยผ่านทาง Interface Module ซึ่ง Protocol ดังกล่าวจะเป็น Protocol Standard ที่ใช้กับระบบนั้น ๆ
- 4) ส่วนที่เป็นฐานเก็บข้อมูล ประกอบด้วยแหล่งเก็บข้อมูลจำนวนมากที่มีทั้งข้อมูลที่แปลงจากสัญญาณเสียงและข้อมูลบริหารจัดการของระบบ

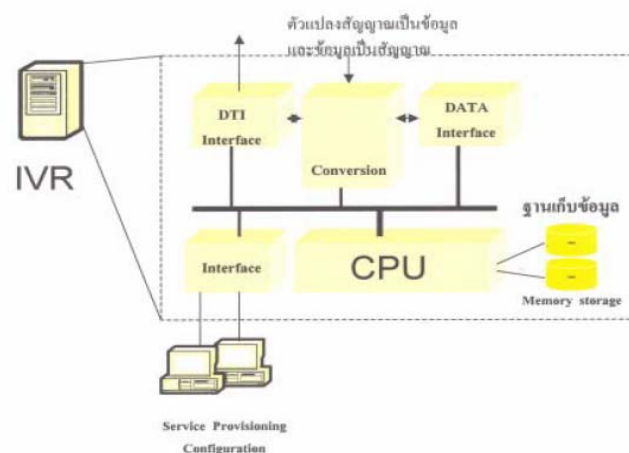
สรุปได้ว่า VMS เป็นอุปกรณ์บริการเสริมชนิดหนึ่งที่เก็บข้อมูลสัญญาณเสียง และภาพแสดงการทำงานของ VMS สามารถแสดงได้ดังภาพประกอบต่อไปนี้



8. Interactive Voice Responder : IVR

อุปกรณ์ในส่วนนี้เป็นบริการเสริมตัวหนึ่งที่สามารถให้บริการกับลูกค้าได้ ทำหน้าที่เป็นแหล่งเก็บข้อมูลที่สามารถนำข้อมูลมาแปลงเป็นสัญญาณเสียงได้ โดยผู้ใช้บริการสามารถเลือกขอใช้ข้อมูลได้ โดยวิธีการเลือกข้อมูลการใช้จาก Menu สัญญาณเสียงในระบบจะแจ้งให้ทราบ โดยอุปกรณ์ IVR มีส่วนประกอบการทำงานดังนี้

- 1) ส่วนที่เป็น CPU ทำหน้าที่ประมวลผลและควบคุมการทำงานของระบบให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) ส่วนที่เป็น Interface 1 ทำหน้าที่เป็นส่วนเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ภายนอกที่เรียกข้อมูล เช่น MSC เป็นต้น โดยสัญญาณที่เข้ามาเป็นสัญญาณเสียง
- 3) ส่วนที่เป็น Convers Module ทำหน้าที่แปลงสัญญาณเสียงเป็นข้อมูลส่งไปให้ CPU ประมวลผล ส่งให้ระบบทำงานต่อไป และแปลงสัญญาณข้อมูลให้เป็นสัญญาณเสียง
- 4) ส่วนที่เป็น Interface 2 ทำหน้าที่ดึงข้อมูลจากฐานเก็บข้อมูลตามที่ CPU สั่งการให้นำไปส่งยังส่วนของ Convers Module แปลงข้อมูลเป็นสัญญาณเสียงต่อไป การทำงานของส่วนนี้จะทำสอดคล้องกับ CPU
- 5) ส่วนที่เป็นฐานเก็บข้อมูลทำหน้าที่เก็บข้อมูลของ Information ต่าง ๆ ที่จะใช้ให้บริการ และข้อมูลบริหารจัดการการทำงานของระบบ
- 6) ส่วนที่เป็น Interface 3 ทำหน้าที่ดึงข้อมูลจากส่วนภายนอกมาเก็บไว้ที่ฐานเก็บข้อมูลเพื่อนำมาใช้บริการ ซึ่งระบบบริหารจัดการที่ส่วนของ CPU จะต้องดำเนินการเรียกข้อมูลจากภายนอกมาเก็บไว้ โดยมากเป็นข้อมูลที่มาจากส่วนของ Internet สำหรับการทำงานของ IVR สามารถแสดงได้ดังภาพประกอบต่อไปนี้



9. Wireless Intelligent Network : WIN

WIN เป็นมาตรฐานเปิดที่ใช้ในการติดต่อระหว่างอุปกรณ์ที่มาจากหลายผู้ผลิตให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์และสามารถที่จะทำโรมมิ่งอัตโนมัติ ระหว่างเครือข่ายหลายๆเครือข่าย WIN เป็นมาตรฐานที่อยู่ในตระกูล ANSI – 41 ที่ใช้สำหรับเพิ่มบริการต่างๆ ที่มีอยู่ในเครือข่ายมาตรฐาน ANSI – 41 โดยใช้ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตใดก็ได้ ที่สามารถทำงานร่วมกับ ผลิตภัณฑ์และเซอร์วิสของรายอื่นๆได้ (Third – Party) ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาธุรกิจไร้สายกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาความสามารถของ WIN ที่นอกเหนือที่มีอยู่ในเครือข่ายไร้สาย ผู้ให้บริการเครือข่ายสามารถเพิ่มความสามารถ WIN ให้กับเครือข่ายไร้สายในมาตรฐาน ANSI – 41 โดยการ Upgrade ระบบชุมสายซึ่งมักจะเป็นการ Upgrade ซอฟต์แวร์และทำการติดตั้งส่วนประกอบใหม่ๆ ดังเช่น Service Control Points (CSPs) , Service Node (SNs) หรือ Intelligent Peripherals (IPs) การเพิ่มระบบ WIN จะทำให้ผู้ให้บริการสามารถสร้างและใช้งานบริการเสริม และบริการพิเศษได้อย่างรวดเร็วที่ต้นทุนที่ต่ำ ในการลงทุนใช้ WIN นั้นจะทำให้ช่วยลดเวลาการบริการของธุรกิจอีกด้วย แพลตฟอร์ม SCP ในสถาปัตยกรรม WIN สามารถใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ซ้ำซ้อนกันได้อีกทั้งมีความยืดหยุ่นในการเพิ่มความจุ และสะดวกต่อการรองรับหลายๆ แอปพลิเคชันที่มีการเปลี่ยนแปลงตามผู้ใช้งานและความต้องการของตลาด win สามารถนำไปใช้งานภายใต้เครือข่าย AMPS, CDMA หรือ TDMA ส่วนใหญ่บริการไร้สายในปัจจุบัน มักมีอยู่ในส่วนของชุมสาย HOME LOCATION REGISTER (HLR) หรือถูกสร้างในแพลตฟอร์มเนระะ บริการที่มีอยู่ทั้งหมดนี้รวมบริการใหม่ๆ สามารถสร้างไว้ในแพลตฟอร์ม WIN โดยการย้ายไปไว้ที่ SCP – Based ส่วนทรัพยากรที่สนับสนุนการบริการเสริมพิเศษต่างๆ สามารถสร้างไว้ในแพลตฟอร์ม Intelligent Periphercel และสามารถนำไปใช้ร่วมกันในบริการ WIN ทั้งหมด วิธีการนี้ทำให้ผู้ให้บริการเครือข่ายมีค่าใช้จ่ายลดลง และทรัพยากรที่มีก็จะกระจายในหลายแอปพลิเคชัน ตัวอย่างของทรัพยากรคือ IP ที่มีอยู่ในเครื่องตอบรับด้วยเสียง อุปกรณ์จดจำเสียงพูด อุปกรณ์บันทึกและส่งต่อ หรือ ระบบ Voice Mail (win overview – ulticom.htm)

ความสามารถของ WIN ที่มีใช้งานทุกๆไปมีดังนี้

- Communication Management Services (CMS) มีการเลือกและปฏิเสธสายเรียกเข้าได้ โดยลูกค้าสามารถจัดการสายที่เรียกเข้าได้ ปกติสายที่เรียกเข้าที่จัดการได้คือการโอนเข้าระบบ Voice Mail หรือโอนเข้าเบอร์โทรศัพท์อื่น
- Personal Numbering Services คือการที่ให้ลูกค้ามีเบอร์เดียวแต่สามารถโรมมิ่งได้ทั่วโลก
- Short Message Services (SMS) สามารถจัดให้มีการส่งข้อความ ขาว และรายงานสภาพการจราจร หรือ ข้อมูลการท่องเที่ยวในบริการที่ลูกค้าใช้งาน
- Traditional Intelligent Network Service ประกอบการแสดงชื่อของผู้โทร การจำกัดชื่อผู้โทร Freephone และบริการพิเศษอื่นๆ
- Prepaid สามารถทำให้ลูกค้าใช้งานโทรศัพท์มือถือสามารถควบคุมค่าใช้จ่ายได้
- Wireless Group Conferencing Services ทำให้ลูกค้าประชุมผ่านโทรศัพท์มือถือได้ในกลุ่มมือถือที่กำหนดโดยการกดเบอร์สั้นๆ และยังสามารถทำการเลือกกลุ่มเพื่อทำการประชุมได้ แม้จะเป็นการใช้งานแบบโรมมิ่ง

-

-

- Information Messaging Services(IMS) จัดให้มี e – mail Web page หรือข้อมูลข่าวสารในรูปแบบต่างๆ เช่น ข้อมูลข่าวสารจากตลาดหุ้น รายงานสภาพการจราจร ข้อมูลการบิน ข่าวใหม่ๆ กีฬา หรือ ความบันเทิงต่างๆ สามารถส่งไปยังมือถือลูกค้าโดยผ่าน Short Message Service บริการเหล่านี้สามารถรองรับ
- ความสามารถทางด้านข้อมูลและมัลติมีเดีย เช่น การส่งข้อความไปเป็นเสียงพูดผ่านโทรศัพท์ อินเทอร์เน็ตเบราเซอร์ และการรับส่งข้อความในแบบอื่นๆ ทำให้ลูกค้าสามารถควบคุมข้อมูลในการรับว่า อะไร เมื่อไร และที่ไหนที่ต้องการรับ
- Mobile Virtual Private Network (VPN) Services: ทำให้ลูกค้ากำหนดรูปแบบการโทรเพื่อสร้าง VPN สำหรับธุรกิจ ครอบครัว หรือกลุ่มชุมชน รวมถึงการโทรโดยอักษระย่อ การยอมรับและการกำจัดการโทรและทำให้บริษัททำการควบคุมเส้นทางการโทร ในเครือข่ายเหล่านี้
- Voice Recognition Services (VRS) ทำให้ลูกค้าใช้งานได้ง่ายด้วยความสามารถการจำจำเสียงและตัวเลขสำหรับการใช้งานแบบ hands – free
- Location Based Solution Services ใช้ในการดูแลติดตามเพื่อความปลอดภัย และการแจ้งเตือนเมื่อลูกค้าอยู่ในตำแหน่งที่เป็นสถานะฉุกเฉินและทำให้บริษัทสามารถนำเทคโนโลยีที่รับรู้เกี่ยวกับตำแหน่ง เพื่อดูแลติดตาม สนับสนุนการติดตามค่าใช้จ่ายตามพื้นที่ ให้ข้อมูลตามเส้นทางหรือให้ข้อมูลตามตำแหน่งการใช้งาน (www.iec.org)

โดยอุปกรณ์ WIN จะมีส่วนประกอบสำคัญอยู่ดังนี้

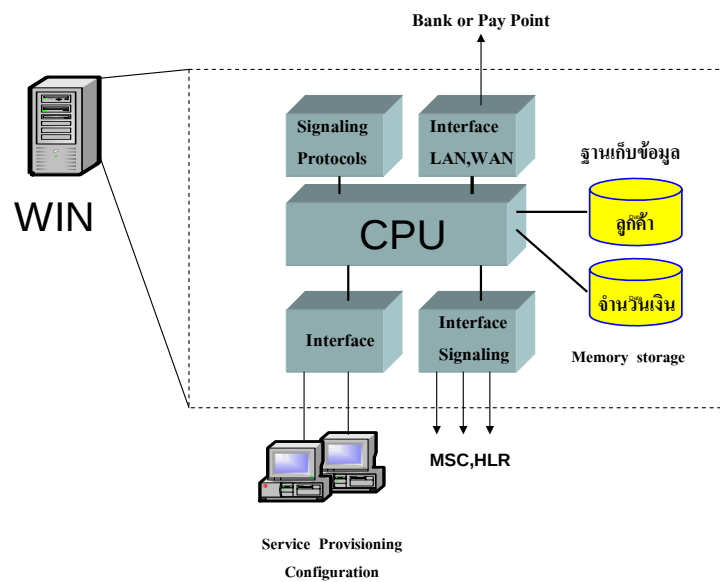
1) ส่วนที่เป็น CPU จะทำหน้าที่ประมวลผลและควบคุมการทำงานของระบบให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและสัมพันธ์กัน

2) ส่วนที่เป็น Signaling Interface ทำหน้าที่ติดต่อกับอุปกรณ์ที่จะให้บริการโดยส่งสัญญาณมาขอหักล้างข้อมูลของจำนวนเงินที่อยู่ในระบบ WIN โดยสัญญาณของ Signaling จะเป็น Format แบบ Tigger โดยมีมาตรฐาน Protocol ที่ใช้งานต่าง กัน ส่วนที่ Interface กับอุปกรณ์อื่น ๆ มี MSC, VMS, SMSC, PDSN และอื่น ๆ ที่จะพัฒนาบริการต่อไป

3) ส่วนที่เป็น Signaling Protocol ทำหน้าที่เป็นข้อมูลติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ตัวอื่นที่ Interface ต่อเชื่อมกับระบบ WIN โดยมีมาตรฐานการใช้งานของ Protocol ขึ้นกับระบบที่ใช้

4) ส่วนที่เป็นฐานข้อมูลจะทำหน้าที่เป็นแหล่งเก็บข้อมูลจากส่วนที่ผ่าน Interface ส่วนที่ 1 และผ่าน Interface ส่วนที่ 2

5) ส่วนที่เป็น Interface 2 จะทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมโยงจากส่วนอุปกรณ์ ภายนอกโครงข่ายเพื่อนำข้อมูลมาเก็บไว้ที่ฐานเก็บข้อมูล เช่น Bank, ร้านค้า, อื่น ๆ ที่เป็น แหล่งชำระเงิน สำหรับภาพแสดงการทำงานของ WIN สามารถแสดงได้ดังภาพประกอบ



ที่มา : การสื่อสารแห่งประเทศไทย (2547) ระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หน้า 7

บทที่ 3

การตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่าย

การให้บริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่สิ่งที่สำคัญก็คือ ลูกค้าสามารถใช้บริการได้ทั่วประเทศในทุกพื้นที่ แต่การที่จะให้บริการได้ในทุกๆ พื้นที่นั้นเราจะต้องติดตั้งสถานีเครือข่ายให้มีจำนวนมากเพื่อที่จะได้ให้ครอบคลุมได้ทุกพื้นที่ แต่ในทางปฏิบัติแล้วยังมีตัวแปรและข้อจำกัดที่ต้องนำเข้ามาพิจารณา เช่น งบประมาณ ความคุ้มค่าในการลงทุนจำนวนของผู้ใช้บริการในแต่ละพื้นที่ และความสามารถของอุปกรณ์ในระบบ ฯลฯ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเราออกแบบติดตั้งสถานีเครือข่ายไปแล้ว พื้นที่ที่เราได้ทำการออกแบบไว้จะต้องสามารถให้บริการได้อย่างมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นจึงต้องทำการตรวจสอบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่ายโดยวิธีการทำ Drive Test โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.การทำ Drive Test หมายถึง

การเก็บข้อมูลจากภาคสนาม เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาในส่วนของการ Coverage และคุณภาพของสัญญาณ

1.2 ประโยชน์ที่ได้จากการทดสอบ

- 1.2.1 ทราบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่ายของแต่ละสถานี
- 1.2.2 ทราบพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการของสถานีเครือข่ายทั้งระบบ
- 1.2.3 คุณภาพของการใช้งานว่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่
- 1.2.4 ตำแหน่งพื้นที่ ที่ยังให้บริการไม่ได้หรือได้ไม่ดี
- 1.2.5 นำผลของการทดสอบมาปรับแต่งค่าต่าง ๆ ของสถานีเครือข่าย หรือของ

ระบบให้เหมาะสมมากขึ้น

- 1.2.6 นำผลของการทดสอบมาแก้ไขข้อบกพร่องของสถานีเครือข่ายหรือระบบ

หากผลที่ได้ต่ำกว่าผลที่เคยทดสอบไว้

- 1.2.7 นำผลของการทดสอบมาทำการวิเคราะห์เพื่อการเพิ่มหรือลดจำนวน

ช่องสัญญาณของสถานีเครือข่าย (หลักการเบื้องต้นระบบ Cellular

CDMA : 33-34)

2. อุปกรณ์เก็บข้อมูลภาคสนาม (Drive Test Equipment)

2.1 รายละเอียดอุปกรณ์

อุปกรณ์เก็บข้อมูลภาคสนาม (Drive Test Equipment) เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งในรถยนต์สำหรับเก็บข้อมูลภาคสนาม เพื่อนำมาวิเคราะห์ปัญหาในการทำ Optimisation ของระบบวิทยุคมนาคม Cellular และระบบสื่อสารไร้สาย อื่นๆ ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่

2.1.1 Note Book Computer CPU Pentium 4 1.8 Ghz ,Ram 512 Mhz , HDD 80 Gbytes ใช้ติดตั้ง Data Collection Software ในการเก็บข้อมูล Test Mobile Phone และ GPS (Data Logger) , ควบคุมการทำงานของ Test mobile Phone แสดงผลค่า Parameter ต่าง ในลักษณะ Real Time

2.1.2 Test Mobile Phone สำหรับทดสอบระบบทั้งในการรับ-ส่งสัญญาณ การโทรออก และรับสายเข้า ทั้งเสียง และ ข้อมูล ตลอดจน Feature การใช้งานที่มีอยู่ในระบบ

2.1.3 ชุดอุปกรณ์แปลงไฟกระแสตรง DC 12 โวลท์ จาก รถยนต์ เป็น ไฟกระแสสลับ 220โวลท์ เพื่อจ่ายให้ อุปกรณ์ ต่างๆ

2.1.4 เครื่องรับสัญญาณ GPS เพื่อเป็นตัวนำร่องบอกตำแหน่งเส้นทางในการ Drive Test

2.1.5 Digital Map เพื่อใช้ในการกำหนดเส้นทางและตำแหน่งที่ตั้ง Cell

2.1.6 รถยนต์ที่ใช้ควรเป็นรถVAN ที่สามารถนั่งทำงานได้สะดวก มีเนื้อที่สำหรับวางอุปกรณ์ และผู้ร่วมปฏิบัติงานได้2-3 คน



2.2 ลักษณะการเก็บข้อมูลภาคสนาม

ลักษณะวิธีการเก็บข้อมูลภาคสนาม Drive Test เพื่อนำข้อมูลมาประกอบการวิเคราะห์ในการ Optimisation ระบบมีดังนี้

2.2.1 การหาCoverage area

2.2 .2 อัตรา การโทรออกสำเร็จ (Origination Success Rate)

2.2.3 อัตราการรับสายเรียกเข้า สำเร็จ (Termination Success Rate)

2.2.4 อัตราสายหลุด Dropped Call Rate

2.3 การเตรียมการเก็บข้อมูล

2. 3.1 การจัดเตรียมอุปกรณ์และติดตั้งในรถยนต์

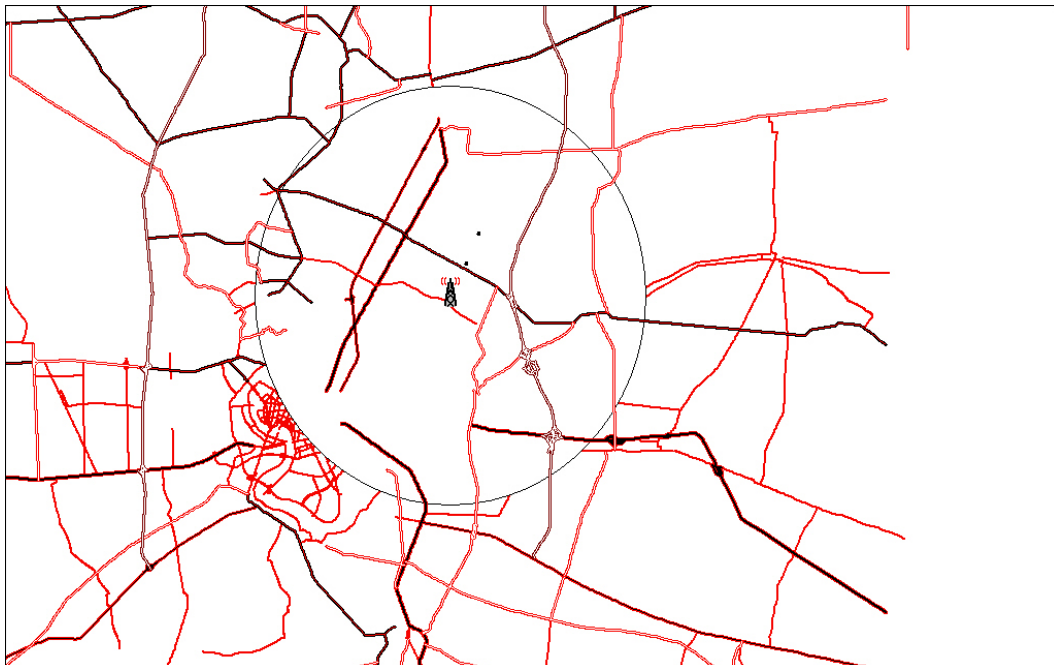
2.3.2 ติดตั้ง Test Mobile Phone ไว้ในตำแหน่งใกล้กับกระจกภายในรถยนต์

2.3.3 ต่อสายอากาศแบบภายนอกเข้ากับ GPS และติดตั้งไว้บนหลังคารถยนต์

2.3.4 ติดตั้ง อุปกรณ์แปลงไฟฟ้ารถยนต์เป็นไฟฟ้า กระแสสลับโดยตรงเข้ากับแบตเตอรี่รถยนต์

2.4 การกำหนดเส้นทางในการ DriveTest

การกำหนดเส้นทางจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่นเราจะทำการ ทดสอบ Cell หรือ Cluster ใดและลักษณะรูปแบบของการเก็บ ควรหาเส้นทางที่สามารถกำหนดความเร็วของรถได้ ในกรณีของการหา Coverage Area ควรเริ่มต้นจากที่ Cell ที่จะทดสอบไปตามเส้นทางที่กำหนดเป็นลักษณะรูปดาว ส่วนการทดสอบ การการโทรออก รับสายเข้าก็ควรกำหนดเส้นทางเป็นวงกลมรอบ Cell หรือเป็นเส้นทางตลอด Cluster ที่ผ่าน กลุ่ม Cell ใน Cluster นั้น



2.5 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลในรูปแบบต่างๆ

2.5.1 การ DriveTest เพื่อหา Coverage Area

- กำหนดเส้นทาง
- Setup Notebook และ Software Drivetest
- Setup GPS โดยรอให้ GPS รับสัญญาณจากดาวเทียมเป็นจำนวนอย่างน้อยจำนวน 4 ดวง และรอจน GPS Lock ดาวเทียมอย่างน้อย 20 นาทีเพื่อให้การบอกตำแหน่งมีค่าคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

- เปิด Log File ในโปรแกรม Drive Test เพื่อเริ่มเก็บข้อมูล
- ตั้ง Script ให้ Test Mobile เริ่ม โทรออก โดยลักษณะของการโทรจะให้ Mobile Hold

สายไว้ตลอด

- เริ่มทำการเคลื่อนรถออกวิ่งไปตามเส้นทางที่กำหนด ระหว่างการเก็บข้อมูลให้ดูค่าความแรงของสัญญาณและความเร็วรถปกติจะอยู่ที่ 60-80 กม/ชม. เมื่อรถวิ่งไปจนความแรงของสัญญาณเริ่มต่ำลงจนถึง -110 DBM ให้หยุด Log File ไว้และกลับไปเริ่มเส้นทางใหม่ ทั้งนี้ต้องพิจารณาเส้นทางจากแผนที่หรือ เส้นทางบนจอ PC ด้วย ว่าออกจาก Cell เป็นระยะทางเท่าใด เพราะบางครั้งการที่รถวิ่งผ่านอาคารสูงหรือวิ่งผ่านรถเมล์ ก็อาจทำให้สัญญาณต่ำลงกะทันหันได้ต้องพิจารณาให้ดีเพราะอาจทำให้การเก็บข้อมูลคลาดเคลื่อนได้ เมื่อทำการเก็บข้อมูลครบทุกเส้นทางแล้วให้ปิด Log File และ Save File ไว้ใน Hard Disk เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ต่อไป

2.5.2 การทดสอบหาอัตราการโทรออกสำเร็จ (Origination Call Success Rate)

- กำหนดเส้นทาง
- Setup Notebook และ Software Drive Test โดย Set Call Script ให้ Test Mobile Phone โทรออกอัตโนมัติ เต็มจำนวน ขึ้นอยู่กับระยะทางของการ Drive Test ถ้าเส้นทางไม่ยาวให้ Set ไว้ประมาณ 120 Calls ต่อเนื่องไปโดยแต่ละ Call ช่วงระยะการ Hold สายไว้ 60 วินาทีจึงวางสายแล้วรอจน 15 วินาทีจึงเริ่มโทรออกใหม่ ทำอย่างนี้เรื่อยไปจนครบ จำนวน Call ที่กำหนดไว้ โดยพยายามหาหมายเลขปลายทางเป็นหมายที่สามารถรับสายอัตโนมัติ ซึ่งสามารถกำหนดที่ชุมสาย หรืออาจจะใช้หมายเลข 181 ที่ใช้เทียบเวลาก็ได้
- Setup GPS โดยรอให้ GPS รับสัญญาณจากดาวเทียมเป็นจำนวนอย่าง 4 ดวงและรอจน GPS Lock ดาวเทียมอย่างน้อย 20 นาทีเพื่อให้การบอกตำแหน่งมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด
- เปิด Log file ในโปรแกรม Drive Test เพื่อเริ่มเก็บข้อมูล
- Start call และเริ่มเคลื่อนรถวิ่งออกไปตามเส้นทางที่กำหนด ระหว่างการ Drive Test ให้สังเกตดูค่า Rf Parameter ต่างๆไปพร้อมกับตำแหน่งที่ทดสอบเพื่อจดบันทึกเพื่อนำข้อมูลต่างๆ มาประกอบการวิเคราะห์ภายหลัง เช่นเมื่อเกิดการ Blocked Called ขึ้นหรือมีการ Dropped Call เกิดขึ้น
- เมื่อมีการทดสอบครบตามจำนวน Called ไว้และครบเส้นทางตามที่กำหนดแล้วให้ทำการปิด Log File และ Save ลง Hard Disk เพื่อนำข้อมูลกับมาวิเคราะห์ต่อไป

2.5.3 การทดสอบการหาอัตรา เรียกเข้า (Termination Success rate)

- ต้องมี อุปกรณ์ Call Generator ที่ชุมสายเพื่อทำการโทรเข้าหาเครื่อง Mobile Test Phone ที่อยู่ในรถโดยจะต้องตั้งให้ Mobile Test Phone ให้รับสายอัตโนมัติจำนวน Call ประมาณ 120 Call

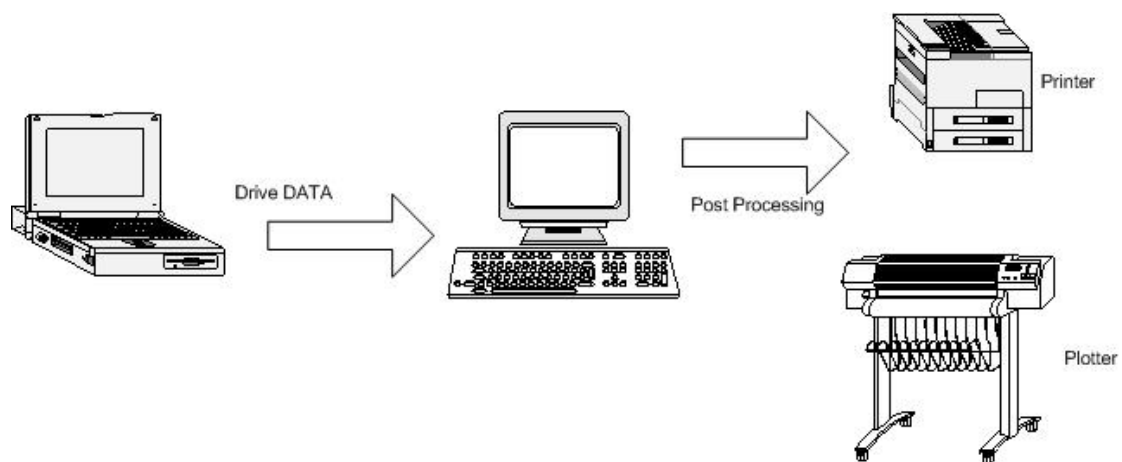
2.5.4 ทดสอบอัตราสายหลุด (Dropped Call Rate)

- การทดสอบอัตราสายหลุดคล้ายกับการทดสอบการโทรออกต่างกันที่การ Set ให้ Test Mobile Phone ให้ Hold สายไว้ 90 วินาที จึงวางสาย โดยมีอัตราสายหลุดต้องไม่เกิน 2 %

3. การจัดทำข้อมูลหลังจาก Drive Test

หลังจากได้ทำการ Drive Test เสร็จสิ้นทุกครั้งต้องมีการนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ เรียกว่า กระบวนการ Post Processing ซึ่งจะมี Software Tool ที่จัดการกับข้อมูลโดยเฉพาะ

Software ดังกล่าวมีหน้าที่ในการวิเคราะห์ข้อมูล ทำการสร้างรายงาน และทำการดูข้อมูลและเหตุการณ์ กระบวนการต่างๆ ย้อนหลัง Software ดังกล่าวมีหลายยี่ห้อหรืออาจพัฒนาขึ้นเองโดยใช้ ภาษา คอมพิวเตอร์ใดๆ ก็ได้ เมื่อวิเคราะห์เสร็จก็จะทำการไปปรับแต่ง(Optimisation)อุปกรณ์สถานีเครือข่ายตามผลที่วิเคราะห์ออกมา เมื่อทำการปรับแต่งแล้วก็เริ่มทำการ Drive Test ใหม่อีกเพื่อดูผลและทำการปรับแต่ง จนเป็นที่ถูกต้องตาม มาตรฐาน(QUALCUMM ACCEPTANCE TEST MANUAL : 21-29)



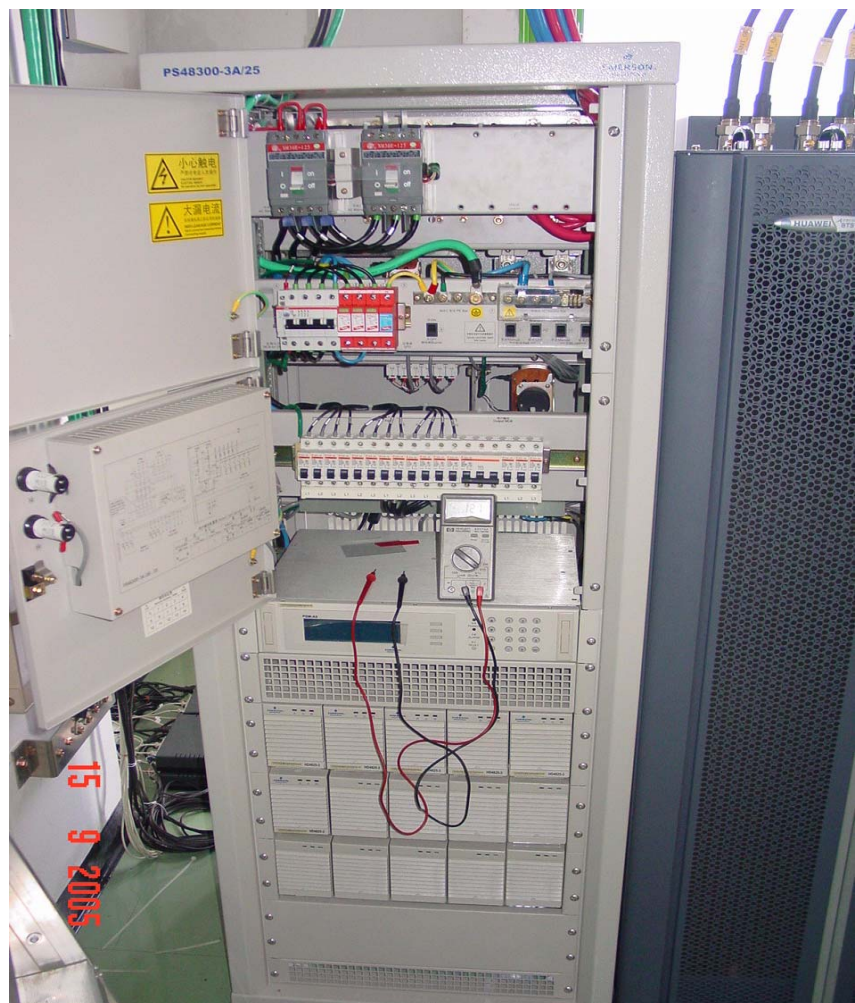
ภาพแสดงกระบวนการ Post Processing

บทที่ 4

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสถานีเครือข่ายที่จำเป็นได้แก่

1. มัลติมิเตอร์ : Multimeter เป็นเครื่องมือใช้สำหรับการตรวจวัด กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า

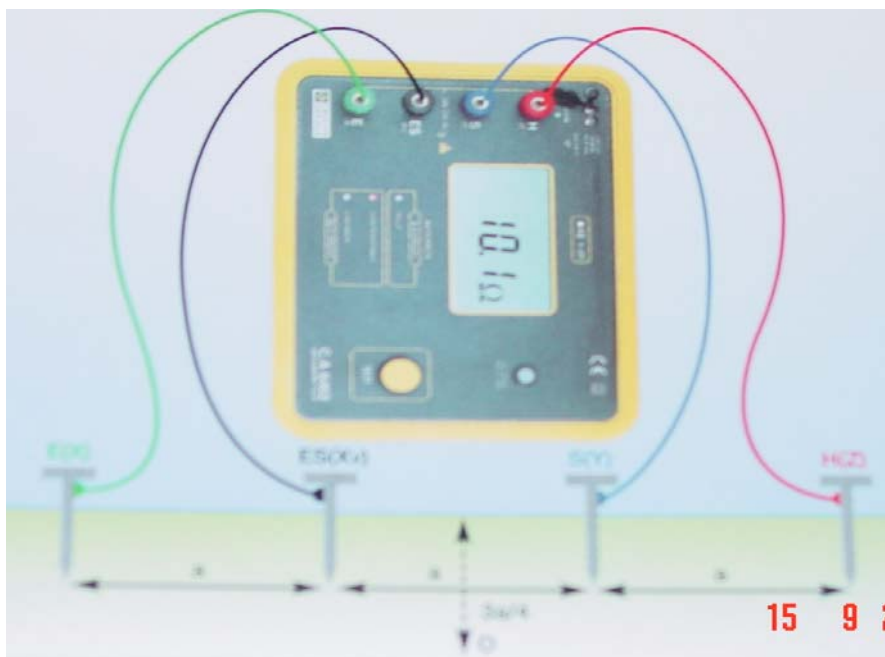


ภาพประกอบ Multimeter

ที่มา : [WWW. Electronickits.com](http://WWW.Electronickits.com)

วันที่ 14/1/2006

2. เอิร์ทเทสเตอร์ : Earth Tester เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับตรวจวัดความต้านทานของระบบสายดิน ทำให้ทราบค่าของความต้านทานสายดิน เพื่อการปรับแต่งระบบสายดินให้ได้ตามที่กำหนด



ภาพประกอบ Earth Tester

ที่มา : Expertise for Earth : 1-2

3. เพาเวอร์มิเตอร์ : Power Meter เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดกำลังส่งของสถานี
เครือข่าย ให้ได้ตาม มาตรฐานที่กำหนดของในแต่ละสถานีเครือข่าย



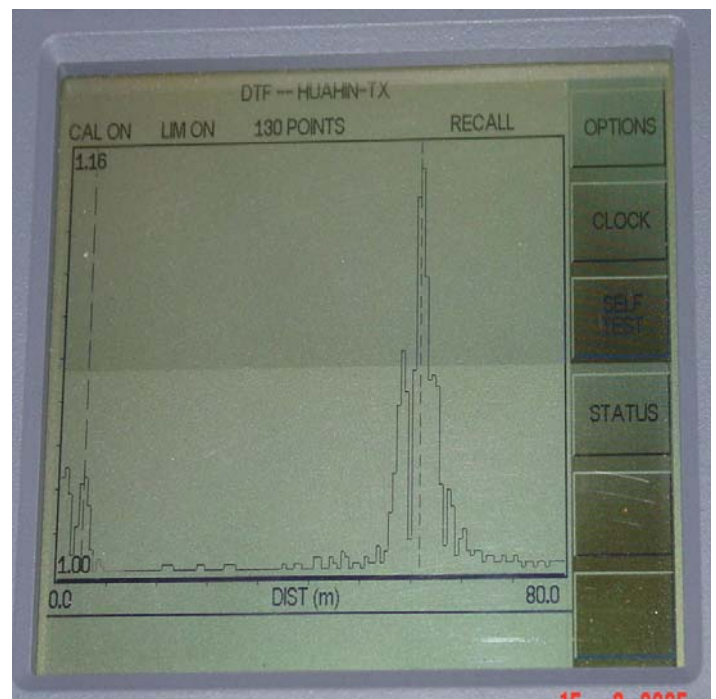
ภาพประกอบ Power Meter

ที่มา : WWW.bird-electronic.com

วันที่ 22/11/2005

4. ไซทมาสเตอร์ : Site Master เป็นเครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบสายส่ง (Feeder Line) และสายอากาศ(Antenna) ของสถานีเครือข่าย โดยใช้วัดหา

- ค่า Return Loss ของระบบสายอากาศ
- ค่า VSWR ของระบบสายอากาศ
- ค่า Distance To Fault ของสายส่ง
- ค่า Insertion Loss ของสายส่ง
- ค่า RF Interference



ภาพประกอบ Network Analyzer

ที่มา : Electronic Measuring Instruments : 105

5. คะมิวเนเคชัน แอนะไลเซอร์ : (Communication Analyzer) เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์สัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ (RF Signal) ที่รับมาจากสายอากาศแล้วนำสัญญาณมาทำการวิเคราะห์

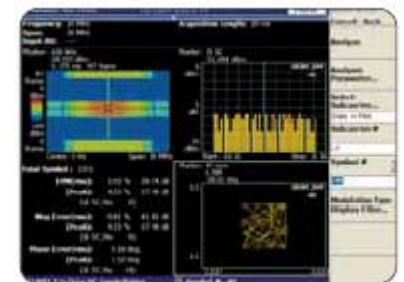
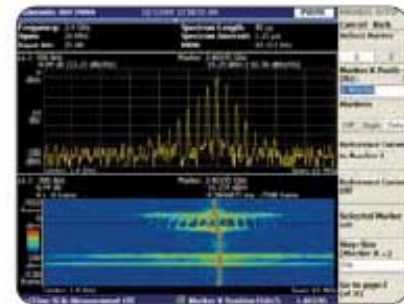
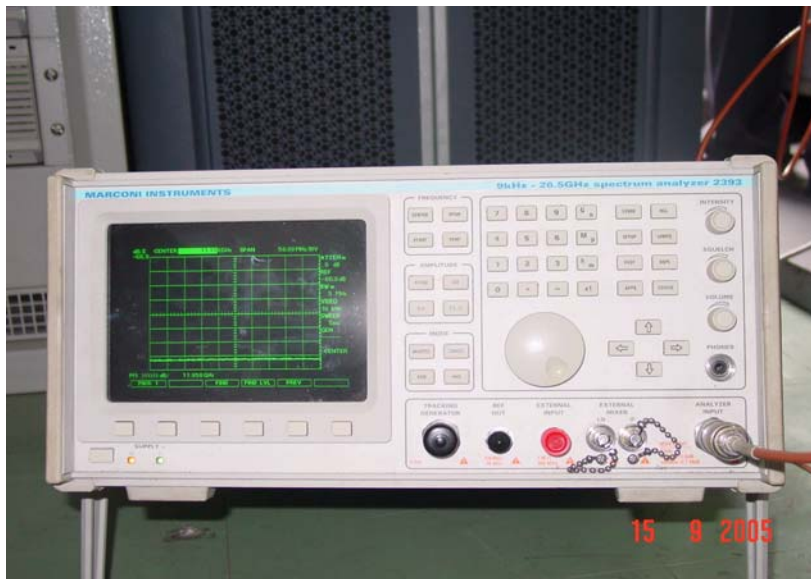


ภาพประกอบ Communication Analyzer

ที่มา : Electronic Measuring Instruments : 200

6. สเปกตรัมแอนะไลเซอร์ : Spectrum Analyzer เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับตรวจสอบสัญญาณ ตัวอย่างดังนี้

- ตรวจสอบขนาด ความถี่ รูปร่างของสัญญาณ CDMA ในรูปแบบ Time Domain และ Code Domain
- ตรวจสอบวิเคราะห์ Harmonic ด้านสูงของสัญญาณ
- ตรวจสอบวิเคราะห์การบดบังของสัญญาณอันเกิดจาก Inter Modulation
- ตรวจสอบวัดความแรงของสัญญาณที่ออกจากสายอากาศ



ภาพประกอบ Spectrum Analyzer

ที่มา : Test and Measurement 96/97 : 4-2

7. บิทเออเรอเทสทอร์ : Bit Error Tester เป็นเครื่องใช้สำหรับวัดค่าความผิดพลาดของสายส่งสัญญาณ และตรวจสอบประสิทธิภาพของวงจรเชื่อมโยงที่ใช้เชื่อมต่อเข้ามาในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่



ภาพประกอบ Bit Error Tester

ที่มา : Front Panel Description of 14028 : 1

8. จีพีเอสรีซีเวอะ : GPS Receiver เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการชี้พิกัด ตำแหน่ง ของที่ตั้งสถานที่ต่าง ๆ และการออกแบบติดตั้งสถานีเครือข่าย เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ให้บริการตามที่ต้องการ



ภาพประกอบ GPS Receiver

ที่มา : WWW.magellangps.com

วันที่ 12/10/2005

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายณพดล บุญเกิด
เกิดวันที่	12 เดือน เมษายน 2502
สถานที่เกิด	บ้านเลขที่ 4/1 หมู่ 3 ต. เสาไห้ อ. เสาไห้ จ. สระบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 57/35 ม. 8 ซ. บางมดแลนด์ ถ.ประชาชื่น ต. บางตลาด อ. ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
สถานที่ทำงาน	บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2522	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) โรงเรียนช่าง ฝีมือปฏิจวิทยา กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2524	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส) วิทยาลัย เทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตเทคนิคตาก
พ.ศ. 2530	ครุศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยครูพระนครศรี
พ.ศ. 2548	ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร