

การพัฒนาเครื่องมือฝึกทักษะการติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม
แบบคงที่ ย่านความถี่

DEVELOPMENT OF PAPER BASED SKILL TRAINING ON
INSTALLATION C-BAND SATELLITE DISH

ทองสุก ยอดมณี
THONGSUK YODMANEE

วิทยานิพนธ์นี้เป็นงานหนึ่งของภาควิชาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าชั้นตรี

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2550

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

**การพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม
แบบคงที่ ย่านความถี่ซี**

**DEVELOPMENT OF PAPER BASED SKILL TRAINING ON
INSTALLATION C-BAND SATELLITE DISH**

ทองสุก ยอดมณี

THONGSUK YODMANEE

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....**74897**
วัน,เดือน,ปี...**1.5 ต.ค. 2550**

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2550

**DEVELOPMENT OF PAPER BASED SKILL TRAINING ON
INSTALLATION C-BAND SATELLITE DISH**

THONGSUK YODMANEE

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
IN ELECTRICAL COMMUNICATIONS ENGINEERING
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2007

COPYRIGHT 2007

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ซี
นักศึกษา	นายทองสุข ยอดมณี
รหัสประจำตัว	45063307
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
พ.ศ.	2550
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ นำเสนอการพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ในรายวิชาการสื่อสารดาวเทียม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ซึ่งออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีมาตรฐานด้านการฝึกทักษะในการทำงาน เป็นวิธีการสอนที่เน้นให้มีการฝึกภาคปฏิบัติ โดยใช้คู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ฝึกตามความสามารถของแต่ละบุคคล จนเกิดความชำนาญและมีทักษะที่สามารถนำไปปฏิบัติงานจริงได้

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ สามารถนำมาใช้เป็นคู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ได้ โดยร้อยละ 80 ของผู้เรียนเมื่อผ่านการศึกษาคำรู้ภาคทฤษฎี และสามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไปจึงสามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนดและสามารถเข้ารับการฝึกภาคปฏิบัติได้ เมื่อมีความพร้อมจึงขอเข้ารับการทดสอบภาคปฏิบัติโดยใช้แบบวัดรายการความสามารถเป็นแบบประเมิน จากครูฝึก

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นผู้เรียน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทราที่กำลังศึกษา ในหัวข้อการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า เมื่อผู้เรียนศึกษาคู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ภาคทฤษฎีและเข้ารับการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบทดสอบภาคทฤษฎี 40 ข้อ โดยร้อยละ 80 ของผู้เรียนสามารถผ่านเกณฑ์มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 88.13 ผู้เรียนผ่านการทดสอบ สามารถเข้ารับการฝึกภาคปฏิบัติได้ และพบว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินด้วยแบบวัดรายการความสามารถ คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 95.52 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน คือ คู่มือฝึกทักษะ

การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ สามารถนำมาใช้เป็นสื่อการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยร้อยละ 80 ของผู้เรียน เมื่อได้รับการฝึกปฏิบัติด้วยคู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ที่พัฒนาขึ้นแล้ว สามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป

Thesis Title	Development of Paper Based Skill Training On Installation C-Band Satellite Dish
Student	Mr.Thongsuk Yodmanee
Student ID.	45063307
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Electrical Communications Engineering
Year	2007
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Surasit Ratre
Thesis Co-Advisor	Assoc. Prof. Peerawut Suwanjan

ABSTRACT

The objective of this research were develop the paper based skill training on installation of C-Band satellite dish and to find its efficiency (80% of students in the sample group used self-learning lessons to pass the test at least 80%) After the students finished the self-learning lessons, they were required to pass a theory test by passing 80% of the total scores, then the teacher evaluated student ability using assessment form.

The sample group was randomly selected from 20 students of the 2003 Curriculum for Diploma of Vocational Curriculum at Chachoengsao Technical College. The results showed that after the students finished 40 questions of the theory test, the average scores was 88.13% of total scores considering that the sample group passed the basic theory test. Then the students were evaluated by the teacher. An average score of 95.52% of the total score s was found from all 20 in the sample group. The results met the hypothesis that the paper based skill training on installation C-band satellite dish could fulfill the criterion requirement and it can be effectively used by 80% of students pass the test with scores 80% or more.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก รศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี และ รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจ และช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา และอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนข้อคิดต่าง ๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษา ค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ประชุม เพชรรัตน์ อาจารย์อมรชัย ชัยชนะ และอาจารย์บุญล้อม พุ่มพิมล ที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.คำรณ ศรีน้อย รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด และอาจารย์อมรชัย ชัยชนะ ที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ รศ.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ และ อาจารย์สมคิด สิงสิน ที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดผลและประเมิน

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ขอขอบพระคุณหัวหน้าสาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม ที่ได้อำนวยความสะดวกและเอื้อเฟื้อสถานที่ เครื่องมือ อุปกรณ์ สำหรับการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ประวัติ ชินสวัสดิ์ ที่ช่วยแก้ไขรูปภาพและตรวจสอบ แก้ไขวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ นางสาวอุภารัตน์ อร่ามแสง หลานสาวที่ช่วยพิมพ์และตรวจสอบ แก้ไขวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ นางบัญญัติรัตน์ ขอดมณี ภรรยาและเด็กหญิงวรัญญา ขอดมณี บุตรสาวที่ให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ ครูอาจารย์ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ที่ให้กำลังใจตลอดจนช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดี จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ทุกประการ

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับบิดา มารดา ซึ่งเป็นที่รัก และเคารพยิ่ง

ทองสุก ขอดมณี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญรูป.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
1.7 นิยามคำศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตรรายวิชาการสื่อสารดาวเทียม.....	7
2.2 การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band.....	11
2.3 หลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์.....	14
2.4 การพัฒนาการฝึกแบบ CBST.....	16
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	24
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	27
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	27
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	27
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	33
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	33
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	34

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	37
4.1 ผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีของกลุ่มฝึกทักษะ ความสามารถแบบอิงเกณฑ์.....	37
4.2 ผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของการฝึกภาคปฏิบัติของกลุ่มฝึกทักษะ ความสามารถแบบอิงเกณฑ์.....	39
4.3 ประสิทธิภาพของกลุ่มฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์.....	40
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	43
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	43
5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	43
5.1.2 สมมติฐานการวิจัย.....	43
5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	43
5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	44
5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	44
5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
5.1.7 สรุปผลการวิจัย.....	45
5.2 อภิปรายผล.....	46
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	47
5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป.....	47
5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย.....	47
บรรณานุกรม.....	49
ภาคผนวก.....	50
ภาคผนวก ก.....	51
หนังสือผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์.....	52
หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย.....	53
หนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย.....	61
คู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์.....	62

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ข.....	91
แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบภาคทฤษฎีกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม.....	92
ภาคผนวก ก.....	102
ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบภาคทฤษฎีกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม.....	103
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....	111
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	112
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดผลและประเมินผล.....	113
ภาคผนวก ง.....	114
ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ.....	115
แบบประเมินความพร้อมในการปฏิบัติงาน.....	116
แบบประเมินรายการความสามารถที่ 1.....	117
แบบประเมินรายการความสามารถที่ 2.....	118
แบบประเมินรายการความสามารถที่ 3.....	119
แบบประเมินรายการความสามารถที่ 4.....	120
การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก.....	121
การหาค่าความเชื่อมั่น.....	123
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎี.....	126
เฉลยแบบทดสอบภาคทฤษฎี.....	133
รายละเอียดของการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ.....	134
ภาคผนวก จ.....	144
แบบประเมินคุณภาพของกลุ่มฝึกทักษะ (ด้านเนื้อหา).....	145
แบบประเมินคุณภาพของกลุ่มฝึกทักษะ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ).....	148
ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของกลุ่มฝึกทักษะ (ด้านเนื้อหา).....	151
ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของกลุ่มฝึกทักษะ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ).....	152
ประวัติผู้เขียน.....	153

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ผลการวิเคราะห์ค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎี.....	38
4.2 ผลการวิเคราะห์ค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติ.....	39
4.3 ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพแบบทดสอบภาคทฤษฎีและ ภาคปฏิบัติ ของกลุ่มฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์.....	40

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการพัฒนาคู่มือการฝึกทักษะ.....	29

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการจัดการศึกษาด้านการอาชีวศึกษาได้มีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่2) พ.ศ. 2545 ได้กล่าวไว้ในมาตราที่ 20 ว่าการจัดการอาชีวศึกษา การฝึกอบรมอาชีพให้จัดในสถานศึกษาของรัฐ สถานศึกษาของเอกชน สถานประกอบการหรือโดยความร่วมมือระหว่างสถานศึกษากับสถานประกอบการทั้งนี้ให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการอาชีวศึกษาและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยได้กล่าวถึงแนวทางการจัดการศึกษาไว้ในมาตราที่ 23 การจัดการศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบการศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัยต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาต่อไปนี้มาตราที่23(2)ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีรวมทั้งความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืนและมาตราที่ 23(5) ความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข ในมาตราที่ 24(2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการการเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหามาตราที่23(3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องมาตราที่23(5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกัน จากสื่อการเรียน การสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ และกล่าวไว้ใน มาตราที่ 30 ให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพรวมทั้งส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถวิจัยเพื่อพัฒนา การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษา

จากแนวทางการจัดการศึกษาตามที่กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจ ที่จะทำการวิจัยเพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้สามารถสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เป็นไปตามแนวทางการจัดการศึกษาของชาติ ซึ่งสื่อที่พัฒนาขึ้นจะเป็นสื่อประเภทเอกสาร (คู่มือการพัฒนาชุดการฝึก CBST). 2543 : 4-5 ที่มีรูปแบบหลากหลาย แปลกใหม่ เพื่อสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ง่ายยิ่งขึ้น อีกทั้งเพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีที่ทันสมัย โดยเฉพาะเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร โทรคมนาคม ที่มีการพัฒนาเทคโนโลยี ใหม่ ๆ อยู่เสมอ เช่น ด้านการติดต่อสื่อสารผ่านดาวเทียม โดยเฉพาะด้านการติดต่อสื่อสารผ่านดาวเทียมนั้น นับได้ว่าประชาชนมีความต้องการใช้งาน

เพิ่มมากขึ้น และสามารถเข้าถึงการให้บริการได้ง่าย และสามารถสนองตอบต่อความต้องการของกลุ่มผู้ใช้บริการได้เป็นอย่างดี

เหตุผลประการหนึ่ง คือ สินค้าประเภทชุดรับสัญญาณดาวเทียมมีราคาถูกลง และมีการแข่งขันกันด้านการบริการ จึงทำให้ลูกค้าได้รับประโยชน์ที่เพิ่มขึ้น ทั้งทางด้านการให้ความบันเทิง ด้านการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ดังจะเห็นได้ จากที่มีการติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมเพิ่มมากขึ้น และในส่วนที่ช่วยสนับสนุนการจัดการศึกษา สามารถเห็นได้ชัดเจนว่ามีการนำเทคโนโลยีด้านการติดต่อสื่อสารผ่านดาวเทียมมาใช้ประโยชน์มากขึ้น โดยจัดให้มีช่องรายการเพื่อการศึกษา ทางไกลผ่านระบบดาวเทียม จำนวน 16 ช่อง ส่วนด้านที่สนับสนุนการเผยแพร่ศาสนาและวัฒนธรรม สังเกตได้จากมีการติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม ตามสถานที่ต่าง ๆ มากขึ้น เช่น วัด บ้าน และสถานศึกษา เป็นต้น เพื่อให้สามารถรับชมรายการเผยแพร่ความรู้ ที่มีความหลากหลายทางภาษา ศาสนา และวัฒนธรรม จึงนับได้ว่าเป็นการเปิดกว้างให้ประชาชน ผู้สนใจมีโอกาสเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ได้มากยิ่งขึ้น

จากความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านดาวเทียมและความต้องการใช้งานที่เพิ่มมากขึ้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการจัดการศึกษา ที่เน้นการฝึกทักษะการปฏิบัติงาน ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะความสามารถที่ปฏิบัติงานได้จริง ดังนั้น การจัดการศึกษาด้านการอาชีวศึกษา จึงมีส่วนสำคัญและจำเป็นอย่างมาก ที่ต้องมีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบที่ใช้สื่อการเรียนการสอน ที่มีความสะดวกและเหมาะสมที่จะนำไปฝึกในภาคสนามกลางแจ้ง จึงได้มีการจัดสร้างและพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบ อิงเกณฑ์ขึ้นมาเพื่อใช้ในการฝึกทักษะการปฏิบัติงาน ตามรายละเอียดและขั้นตอนการประกอบและติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม ซึ่งจะมีรูปภาพแสดงให้เห็นโดยละเอียดทุกขั้นตอน เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะการปฏิบัติงาน โดยฝึกปฏิบัติงานจริงเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการปฏิบัติงานได้จริง เป็นไปตามความมุ่งหมายของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ซึ่งได้มุ่งเน้นที่จะจัดให้มีการสอนแบบอิงสมรรถนะ ซึ่งเป็นการสอน ที่อยู่บนพื้นฐานของการคาดหวังว่า ผู้เรียนจะสามารถทำอะไรได้ในการปฏิบัติงาน วิธีการสอนแบบนี้ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในระดับสากล

สภาพการเรียนการสอนในรายวิชาการสื่อสารดาวเทียม ของสาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ในปัจจุบันประสบปัญหา คือ ชุดฝึกที่ใช้สำหรับฝึกทักษะการประกอบและติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม มีไม่เพียงพอกับจำนวนผู้เรียน เนื่องจากชุดฝึกมีราคาแพง

กมลร วงษ์รักษา (2544 : 51-56) การสอนภาคปฏิบัติ ซึ่งใช้วิธีการสาธิตซึ่งมีข้อจำกัดคือ วิธีการสาธิตเป็นวิธีที่ผู้เรียนอาจไม่สังเกตเห็นการสาธิตอย่างชัดเจน ทัวถึง หากเป็นกลุ่มใหญ่เป็นวิธีที่ผู้เรียนอาจมีส่วนร่วมไม่ทั่วถึง และมากพอ เป็นวิธีการที่ผู้เรียนไม่ได้ลงมือทำเอง จึงอาจไม่เกิดความรู้ที่ลึกซึ้งเพียงพอ

จากปัญหาดังกล่าว กระบวนการจัดการเรียนการสอนมีความจำเป็นที่ต้องใช้วิธีการที่เหมาะสม ผู้วิจัยซึ่งทำหน้าที่ครูผู้สอน จึงต้องการที่จะพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม แบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้เรียน มีโอกาส ได้ฝึกทักษะ โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาและเรียนรู้ หลักการและการเตรียมความพร้อม ก่อนการติดตั้ง งานรับสัญญาณดาวเทียม วิธีการใช้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม วิธีการใช้เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ วิธีการประกอบและติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม การปรับค่ามุมกวาดและมุมเงยของงานรับสัญญาณ ดาวเทียม

จากคู่มือฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้นควบคู่ไปกับการฝึกทักษะการปฏิบัติงานจริงในช่วงเวลาที่ ต้องการซึ่งจะมุ่งเน้นให้ผู้เรียน ได้ฝึกจากเครื่องมือและอุปกรณ์จริงซึ่งผู้วิจัย จัดเตรียมไว้ ทำให้ผู้เรียน สามารถที่จะฝึกทักษะการปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง และเมื่อมีความมั่นใจในตนเองก็สามารถ ที่จะขอเข้ารับการทดสอบภาคปฏิบัติจากครูฝึก หรือครูผู้สอนโดยใช้แบบวัดรายการความสามารถเป็น แบบประเมิน เมื่อผู้เรียนผ่านการทดสอบแล้ว ก็สามารถขอเข้ารับการฝึกปฏิบัติได้ ดังนั้นเพื่อให้เกิด ทักษะการปฏิบัติงานที่ผู้เรียนทำได้จริง ๆ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้วิธีการฝึกทักษะ ความสามารถแบบอิงเกณฑ์ที่เน้นพัฒนาความสามารถเฉพาะทางหรือที่เรียกว่า Competency Based Skill Training (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. 2543 : 55-59)

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้ง งานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ รายวิชาการสื่อสารดาวเทียม สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ตาม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่าน ความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

1.3 สมมติฐานการวิจัย

คู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ที่พัฒนาขึ้น สามารถนำมาใช้เป็นคู่มือฝึกทักษะความสามารถ ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ โดย

ร้อยละ 80 ของผู้เรียนเมื่อฝึกด้วยคู่มือฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้น แล้วสามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดในการพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ สอดคล้องตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ โดยอาศัยแนวความคิดในการพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ของคู่มือพัฒนาการฝึก CBST กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม 2543 โดยมีองค์ประกอบของขั้นตอนการจำลองการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. 2543 : 55-59)

1. เรียนรู้ (Know)
2. แสดง (Show)
3. ปฏิบัติ (Do)
4. ทบทวน (Review)
5. ผ่าน (Pass Through)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. พัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งพัฒนาขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

2. เนื้อหาวิชาที่นำมาพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์มีเนื้อหาจำนวน 2 หน่วย ประกอบด้วยหน่วยที่ 3 การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม หน่วยที่ 4 การปรับงานรับสัญญาณดาวเทียม ซึ่งเนื้อหารายวิชาได้พัฒนา ขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา รวม 32 คน

3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทช่างอุตสาหกรรม ระดับชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิค

ฉะเชิงเทรา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่คัดเลือกจากประชากร โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 20 คน ด้วยวิธีการจับสลากจากประชากร

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1. เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมที่ใช้ในการวิจัย เพื่อพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์เป็นเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมแบบดิจิทัล ยี่ห้อ ที.เอส.ไอ รุ่น DPR2000
2. เครื่องรับโทรทัศน์ที่ใช้ในการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพ คู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์เป็นเครื่องรับโทรทัศน์สี

1.7 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. คู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band หมายถึง คู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ที่พัฒนาขึ้นตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ โดยมีคู่มือผู้เรียนใช้แนะนำให้ผู้เรียนได้ทราบรายละเอียดที่เกี่ยวกับการฝึกทั้งหมด และคู่มือครูฝึกจะใช้แนะนำครูฝึกให้ทราบว่าต้องดำเนินการอย่างไรในการฝึกและการประเมินผลด้วยการตรวจสอบรายการความสามารถ
2. แบบประเมินรายการความสามารถ (Check List) หมายถึง แบบทดสอบวัดรายการความสามารถ ของการทดสอบภาคปฏิบัติ เพื่อวัดความสามารถทางทักษะของผู้เรียนหลังจากที่ฝึกจากคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม แบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ รายวิชา การสื่อสารดาวเทียม เรื่องการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band
3. ผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทช่างอุตสาหกรรม ระดับชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
4. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบภาคทฤษฎีและแบบทดสอบวัดรายการความสามารถภาคปฏิบัติ ที่ใช้ประเมินความรู้ ความสามารถ ทางทักษะของผู้เรียน หลังจากฝึกจากคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม แบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ รายวิชา การสื่อสารดาวเทียม เรื่องการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

5. ประสิทธิภาพของกลุ่มฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ หมายถึง ร้อยละ 80 ของผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ที่พัฒนาขึ้นตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ แล้วสามารถ ผ่านการทดสอบด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพ คู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ที่พัฒนาขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษา จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรรายวิชา การสื่อสารดาวเทียม
- 2.2 คู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band
- 2.3 หลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์
- 2.4 การพัฒนาการฝึกแบบ CBST
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรรายวิชา การสื่อสารดาวเทียม

รหัสวิชา (3119-2003)

จำนวน 2 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติหลักการเบื้องต้นระบบดาวเทียมความต้องการของเครือข่ายดาวเทียมลักษณะวงโคจรของดาวเทียม การทำงานของดาวเทียมในอวกาศ อุปกรณ์ภายในของดาวเทียม สถานีภาคพื้นดินระบบ Multiple Access การประยุกต์และเลือกใช้ เช่น PALAPA, THAICOM, INTELSAT, SPOT-1, LANDSAT, NOAA/JRS-1, INFOSAT การปรับงานสายอากาศ การทดสอบกำลังของเครื่องส่ง และตรวจสอบความถี่ส่ง ความถี่รับ อัตราการขยาย และทดสอบสัญญาณรบกวน ทักษะศึกษา และดูงานสถานีควบคุมดาวเทียมภาคพื้นดิน

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการและการทำงานของระบบการสื่อสารดาวเทียม
2. เพื่อให้เข้าใจเทคโนโลยีการสื่อสารดาวเทียมและรีโมตเซ็นซิ่ง
3. เพื่อให้สามารถติดตั้ง ปรับแต่ง ทดสอบสัญญาณของระบบสื่อสารดาวเทียม
4. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีตรอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึง

คุณภาพของงานมีจริยธรรมในอาชีพ

จุดประสงค์ของหลักสูตร

ผู้สำเร็จหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม สามารถปฏิบัติงานในระดับช่างเทคนิค ผู้ควบคุมงาน ผู้ช่วยวิศวกร หรือประกอบอาชีพส่วนตัว มีความรู้ ความสามารถ เจตคติและประสบการณ์ในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้มีความรู้ และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับภาษา สังคม มนุษยศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์นำไปใช้ในการค้นคว้า พัฒนาตนเอง และวิชาชีพเทคโนโลยีโทรคมนาคม ให้เกิดความเจริญก้าวหน้า
2. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในหลักการและกระบวนการการทำงานพื้นฐานของช่างเทคนิค ที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการ และการวางแผนในงานอุตสาหกรรมและสามารถติดตามความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นำมาพัฒนางานอาชีพเทคโนโลยีโทรคมนาคม ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
3. เพื่อให้มีความคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา สร้างสรรค์ และนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนางานเทคโนโลยีโทรคมนาคม
4. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ครอบครัวและสังคม มีคุณธรรม จริยธรรมและกณินิสัยที่ดีในงานอาชีพ
5. เพื่อให้สามารถประกอบอาชีพในสถานประกอบการอุตสาหกรรมหรือสร้างสรรค์หรือประกอบอาชีพอิสระในสาขาเทคโนโลยีโทรคมนาคม

มาตรฐานวิชาชีพ

1. สื่อสารทางเทคนิคในงานอาชีพ
2. จัดการระบบฐานข้อมูลในงานอาชีพ
3. แก้ปัญหาโดยใช้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและกระบวนการแก้ปัญหา
4. จัดการ ควบคุม และพัฒนาคุณภาพงาน
5. แสดงบุคลิกภาพ และ คุณลักษณะของช่างเทคนิค
6. อ่านแบบ เขียนแบบงานเทคโนโลยีโทรคมนาคม
7. เลือกว่าวัสดุ อุปกรณ์ และกระบวนการทำงานในงานเทคโนโลยีโทรคมนาคม
8. วางแผน ควบคุม พัฒนา งานสื่อสาร โทรคมนาคม
9. บำรุงรักษา และตรวจซ่อมเครื่องระบบสื่อสาร โทรคมนาคม

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการระบบการสื่อสารดาวเทียม
2. จัดเตรียมอุปกรณ์ ระบบสื่อสารดาวเทียมตามข้อกำหนดทางเทคนิค
3. ติดตั้งระบบสื่อสารดาวเทียมตามข้อกำหนดทางเทคนิค
4. ปรับแต่งงานสายอากาศและเครื่องรับส่งระบบสื่อสารดาวเทียม
5. ทดสอบค่าพารามิเตอร์ของเครื่องรับส่งระบบสื่อสารดาวเทียม

6. บำรุงรักษา ระบบการสื่อสารดาวเทียม

หน่วยที่	รายการสอน	เวลาเรียน	
		ท	ป
1	หลักการเบื้องต้นของระบบดาวเทียม 1.1 ประวัติความเป็นมาของระบบดาวเทียม 1.2 การสื่อสารผ่านดาวเทียม 1.3 ย่านความถี่ในการส่งสัญญาณ 1.4 ทรานสปอนเดอร์	2	3
2	ลักษณะวงโคจรของดาวเทียม 2.1 การส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจร 2.2 วงโคจรของดาวเทียม 2.3 ความต้องการของเครือข่ายดาวเทียม 2.4 การทำงานของดาวเทียมในอากาศ	2	-
3	การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม 3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม 3.3 การเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติงาน 3.4 การติดตั้งเสาตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม 3.5 การประกอบงานรับสัญญาณดาวเทียมและติดตั้งอุปกรณ์ 3.6 วิธีการใช้เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ 3.7 วิธีการใช้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม	2	12
4	การปรับแต่งงานรับสัญญาณดาวเทียม 4.1 วิธีการใช้เข็มทิศ 4.2 วิธีการใช้อุปกรณ์วัดมุม 4.3 ตารางมุมกวาดและมุมเงย 4.4 ช่องรายการจากดาวเทียมไทยคม2 และไทยคม5	2	12
5	การบำรุงรักษาระบบการสื่อสารดาวเทียม 5.1 การบำรุงรักษาระบบงานสายอากาศ 5.2 การบำรุงรักษาระบบสายนำสัญญาณ 5.3 การบำรุงรักษาเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม	2	-

หน่วยที่	หน่วยการสอนในหัวข้อ/หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมง	
		ท	ป
6	หลักการทำงานของดาวเทียมในอวกาศ 6.1 ส่วนประกอบของดาวเทียม 6.2 หลักการทำงานของดาวเทียม 6.3 การรักษาสภาวะสมดุลของดาวเทียม	2	3
7	อุปกรณ์ภายในของดาวเทียม 7.1 ส่วนประกอบของตัวดาวเทียม 7.2 ระบบขับเคลื่อนตัวดาวเทียม 7.3 ระบบควบคุมตัวดาวเทียม 7.4 ระบบอุปกรณ์สื่อสารและระบบพลังงานไฟฟ้า	2	3
8	สถานีควบคุมดาวเทียมภาคพื้นดิน 8.1 ส่วนประกอบของสถานีภาคพื้นดิน 8.2 หลักการทำงานของสถานีภาคพื้นดิน 8.3 การประยุกต์ใช้สถานีภาคพื้นดิน	2	3
	สอบภาคทฤษฎี (กลางภาคและปลายภาค)	2	-
	รวมจำนวนชั่วโมงภาคทฤษฎี	18	-
	รวมจำนวนชั่วโมงภาคปฏิบัติ	-	36
	จำนวนชั่วโมงรวมทั้งหมด	54	

จากรายละเอียดรายการสอน ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยในหน่วยที่ 3 และหน่วยที่ 4 เรื่องการติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมและการปรับแต่งจานรับสัญญาณดาวเทียม

2.2 การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ ย่านความถี่ C- Band มีขั้นตอนการติดตั้งดังนี้

การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม มีขั้นตอนดังนี้

2.2.1 การจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์

2.2.1.1 ให้จัดเตรียมเครื่องมือ ตามที่ระบุไว้ในคู่มือฝึกทักษะ รวม 11 รายการให้ครบทุกรายการ

2.2.1.2 ให้จัดเตรียมอุปกรณ์ ตามที่ระบุไว้ในคู่มือฝึกทักษะ รวม 16 รายการให้ครบทุกรายการ

2.2.2 การติดตั้งเสาตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม

ขั้นตอนที่ 1 สำรวจพื้นที่โล่ง(กรณีติดตั้งบนชั้นคาบฟ้า) ต้องไม่มีสิ่งใดกีดขวางทางเดินของสัญญาณ

ขั้นตอนที่ 2 ใช้เข็มทิศหาตำแหน่งของทิศเหนือและทิศใต้ เพื่อกำหนดตำแหน่งที่จะติดตั้งเสาตั้งงานรับสัญญาณ ดาวเทียม

ขั้นตอนที่ 3 ลากเส้นตรงกำหนดตำแหน่งทิศเหนือ , ทิศใต้ , ทิศตะวันออก , ทิศตะวันตก

ขั้นตอนที่ 4 นำเสาตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม มาวางในตำแหน่งที่กำหนดไว้ แล้วใช้ปากกาเคมี(สีแดง) กำหนดตำแหน่งที่จะติดตั้งทุกให้ครบทั้ง 4 จุด

ขั้นตอนที่ 5 ใช้เหล็กนำศูนย์ ดอกนำศูนย์ที่จุดที่จะติดตั้งทุกทั้ง 4 จุด

ขั้นตอนที่ 6 เจาะรูทั้ง 4 รูที่ทำเครื่องหมายไว้ ด้วยสว่านเจาะคอนกรีต โดยใช้ดอกสว่านขนาด 2.5 หุน

ขั้นตอนที่ 7 ติดตั้งทุกเหล็กขนาด 2.5 หุน ทั้ง 4 ตัว ที่จุดติดตั้งเสาตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม

ขั้นตอนที่ 8 นำเสาตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม มาวางในตำแหน่งให้ตรงกับตำแหน่งของทุกทั้ง 4 จุด และ ยึดนอตให้แน่น

ขั้นตอนที่ 9 ตรวจสอบ เสาตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม ให้ได้มุม 90° โดยใช้อุปกรณ์วัดมุมตรวจวัด แล้วปรับค่าให้ได้มุม 90° รอบทุกด้านในขณะที่ปรับให้สังเกตลูกศรสีเหลืองของอุปกรณ์วัดมุมให้ชี้ตรงตัวเลข 90°

2.2.3 การประกอบงานรับสัญญาณดาวเทียมและการติดตั้งอุปกรณ์

ขั้นตอนที่ 1 ประกอบชิ้นส่วนของงานรับสัญญาณดาวเทียม ทั้ง 4 ชิ้น โดยยึดให้แน่นด้วยนอตเบอร์ 10 ขนาดความยาว $1\frac{1}{2}$ นิ้ว จำนวน 6 ตัว เพื่อให้ได้งานรับสัญญาณดาวเทียมเป็นรูปครึ่งวงกลม

ขั้นตอนที่ 2 ประกอบชิ้นส่วนรูปครึ่งวงกลมทั้ง 2 ส่วนเข้าด้วยกันและยึดให้แน่นด้วยนอต เบอร์ 10 ขนาดความยาว $1\frac{1}{2}$ นิ้ว จำนวน 6 ตัวเพื่อให้ได้จานรับสัญญาณดาวเทียม เป็นรูปพาราโบลา

ขั้นตอนที่ 3 ตะแกรงจานรับสัญญาณดาวเทียม ขึ้นในแนวตั้งฉากกับพื้น โดยใช้วัสดุรอง ขอบจานรับสัญญาณดาวเทียม เช่นผ้าหรือกระดาษแข็ง เพื่อป้องกันจานรับสัญญาณดาวเทียมไม่ให้ เกิดรอยขีดข่วน

ขั้นตอนที่ 4 ติดตั้งกอนจานรับสัญญาณดาวเทียม โดยให้กอนจานรับสัญญาณดาวเทียมอยู่ใต้ จานรับสัญญาณดาวเทียม และให้แผ่นเพลท อยู่ด้านหลังของจานรับสัญญาณดาวเทียม แล้วยึดด้วย นอต เบอร์ 10 ขนาดความยาว 2 นิ้ว จำนวน 4 ตัวยึดให้แน่น

ขั้นตอนที่ 5 ก่อขุด ร้างจานรับสัญญาณดาวเทียม ที่ติดตั้งกอนจานรับสัญญาณดาวเทียมและ แผ่นเพลทเรียบร้อยแล้ว ในลักษณะหงายหน้าจานรับสัญญาณดาวเทียม เพื่อติดตั้งสกล่าริงและ ก้านยึด Feed Horn

ขั้นตอนที่ 6 ประกอบก้านยึด Feed Horn เข้ากับ สกล่าริง ยึดด้วยนอต เบอร์ 10 ขนาด ความยาว 1 นิ้ว จำนวน 4 ตัว โดยให้ขอบของสกล่าริง ติดกับก้านยึด Feed Horn ยึดนอตให้แน่น

ขั้นตอนที่ 7 ยกชุดก้านยึด Feed Horn กับ สกล่าริง ไปติดตั้งที่หน้าจานรับสัญญาณ ดาวเทียม แล้วยึดด้วยนอต เบอร์ 10 ขนาดความยาว $1\frac{1}{2}$ นิ้ว จำนวน 4 ตัว

ขั้นตอนที่ 8 ติดตั้ง LNB ที่ตำแหน่ง 11 นาฬิกา และปรับให้ Feed Horn ขึ้นผ่านขอบ ด้านล่างของสกล่าริง ประมาณ 1.5 เซนติเมตร ซึ่งสามารถปรับละเอียดอีกครั้ง เป็นการตรวจสอบ ขั้นสุดท้าย

ขั้นตอนที่ 9 ติดตั้งสายนำสัญญาณ RG-6 พร้อมขั้วต่อสายแบบ F-type เข้าที่ L.N.B.

ขั้นตอนที่ 10 ติดตั้งปลายสายอีกด้านหนึ่งเข้าที่จุด L.N.B. INPUT ของเครื่องรับสัญญาณ ดาวเทียม

ขั้นตอนที่ 11 ยกชุดจานรับสัญญาณดาวเทียมที่ติดตั้ง L.N.B. แล้วไปติดตั้งบนเสาตั้งจาน รับสัญญาณดาวเทียม ที่เตรียมไว้ ใช้เข็มทิศหาค่าตำแหน่งทิศใต้ แล้วหันหน้าจานรับสัญญาณดาวเทียม ไปที่ตำแหน่งทิศใต้ (เนื่องจากประเทศไทยอยู่เหนือแนวเส้นศูนย์สูตร) เพื่อป้องกันไม่ให้สับสน เรื่องทิศ ซึ่งจะทำให้ปรับมุมกวาดของจานรับสัญญาณดาวเทียมผิดพลาดได้

ขั้นตอนที่ 12 ติดตั้งสายนำสัญญาณภาพและสัญญาณเสียง (A/V) จากจุดต่อสัญญาณภาพ และเสียง ของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ไปยังจุด A/V INPUT ของเครื่องรับโทรทัศน์

2.2.4 การใช้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมและเครื่องรับโทรทัศน์

ขั้นตอนที่ 1 เสียบปลั๊กและเปิดสวิทช์เพาเวอร์ ของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม และเครื่องรับ โทรทัศน์ และเลือกโหมดการรับสัญญาณของเครื่องรับโทรทัศน์เป็นการรับสัญญาณแบบ AV

ขั้นตอนที่ 2 กดปุ่ม Select ที่รีโมท ของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมจะปรากฏเป็นเมนูหลัก 5 เมนูขึ้นที่จอของเครื่องรับโทรทัศน์

ขั้นตอนที่ 3 เลือกเมนูที่ 4 signal level โดยการกดปุ่มลูกศรเลื่อนขึ้น-เลื่อนลง ให้แถบสีตรงกับเมนูหมายเลข 4 แล้วกดปุ่ม Select เพื่อวัดความแรงของสัญญาณจากดาวเทียม

2.2.5 การปรับค่ามุมกวาด, การปรับค่ามุมเงยและการโปรแกรมช่องรายการ

ขั้นตอนที่ 1 ปรับหน้าจอนับสัญญาณดาวเทียมไปที่ ตำแหน่งมุมกวาดของดาวเทียมไทยคม 2 และดาวเทียมไทยคม 5 ซึ่งมีค่ามุมกวาดเท่ากับ 240° ดัดตั้งที่จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยการอ่านค่าจากเข็มทิศ และให้สังเกตแถบสีส้ม ที่แสดงถึงความแรงของสัญญาณ จะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อปรับหน้าจอนับสัญญาณดาวเทียมเข้าใกล้ค่ามุมกวาด

ขั้นตอนที่ 2 ใช้อุปกรณ์วัดมุมวัดค่ามุมเงยของจอนับสัญญาณดาวเทียม ที่ตำแหน่งจอนับสัญญาณดาวเทียม ในที่นี้ต้องการรับชมสัญญาณ จากดาวเทียมไทยคม 2 และดาวเทียมไทยคม 5 มีค่ามุมเงยเท่ากับ 30° ดัดตั้งที่จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยอ่านค่าจากอุปกรณ์วัดมุม ซึ่งในการอ่านค่ามุมนี้ จะต้องมีกรปรับตั้งให้สัญลักษณ์ รูปสามเหลี่ยมเล็ก ๆ ให้ชี้ตรงกับเลขศูนย์ของ อุปกรณ์วัดค่ามุม

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อปรับค่ามุมกวาดและมุมเงยได้แล้ว ให้สังเกตแถบสีส้ม ที่แสดงถึงความแรงของสัญญาณดาวเทียม ให้ชี้ค่าตำแหน่ง ดังรูป

ขั้นตอนที่ 4 โปรแกรมความถี่ช่องรายการ โดยกดปุ่ม select ที่รีโมทของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม และใส่ข้อมูลให้ครบ

4.1 LNB Power อยู่ในตำแหน่ง ON

4.2 LNB Freq ตั้งเป็น 5150 MHz ซึ่งเป็นความถี่ออกสวิตเลเตอร์ย่าน C-Band

4.3 Frequency ตั้งเป็น 3932 MHz ซึ่งเป็นความถี่ของรายการช่อง 5

4.4 Symbol Rate ตั้งเป็น 4688 KHz ปรับตั้งค่าให้ตรงกับค่าที่ระบุในตาราง

ความถี่

4.5 เลือกแรงดันไฟฟ้าไปเลี้ยง LNB = 18 V

4.6 เลือก DC SWITCH เป็น OFF

4.7 เลือกขั้วคลื่นเป็นแบบแนวนอน (Hor)

ขั้นตอนที่ 5 กดปุ่ม select เพื่อปรับปรุงข้อมูลใหม่ และระวังอย่าให้มีการเคลื่อนย้ายปลั๊กไฟฟ้า ในขณะที่มีการปรับปรุงข้อมูล

ขั้นตอนที่ 6 หลังการปรับปรุงข้อมูลเสร็จ ให้กดปุ่ม Ch.List ที่รีโมทของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมเพื่อเลือกรับชมรายการ เช่นในตัวอย่างนี้เป็นช่อง 5

ขั้นตอนที่ 7 สังเกตสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงที่รับได้ ว่ามีความชัดเจนหรือไม่ ถ้าหากไม่สามารถรับชมสัญญาณภาพและเสียงได้ให้ตรวจสอบความถูกต้องของค่ามุมกวาด (Azimuth) และ

มุมเงย (Elevation) ให้ถูกต้องอีกครั้ง ทั้งนี้ให้ทำควบคู่กันกับการปรับจั่วคลื่นจาก 11 นาฬิกา เป็น 13 นาฬิกา

ขั้นตอนที่ 8 เมื่อรับสัญญาณภาพและเสียง ได้แล้วให้ตรวจสอบรายละเอียดอื่น ๆ ให้ครบถ้วน และถูกต้องสมบูรณ์ เป็นการเสร็จสิ้นการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

2.3 หลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

ฝึกอบรมที่อยู่บนพื้นฐานของการคาดหวังว่า ผู้เรียนจะสามารถทำอะไรได้ในการปฏิบัติงาน การฝึกอบรมแนวนี้ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในระดับสากล และทำให้การฝึกอบรมมีความสัมพันธ์กับโลกของงานมากขึ้น การฝึกอบรมแบบอิงเกณฑ์ มุ่งเน้นที่ผู้เรียนสามารถทำได้จริง อันเป็นผลจากการฝึกอบรม สิ่งนี้แตกต่างอย่างมากจากแนวทางแบบดั้งเดิม ซึ่งมุ่งเน้นแต่จำนวนเวลาของการเข้ารับการฝึกอบรม

ข้อดีของการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ คือ

สำหรับผู้รับการอบรม/ผู้เรียนสามารถที่จะ

1. ขอมให้ผู้รับการอบรม/ผู้เรียนใช้ความเร็วในการเรียนที่แตกต่างกัน
2. เพิ่มแรงจูงใจแก่ผู้เข้ารับการอบรม/ผู้เรียน
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้นในการเรียนของตนเอง
4. ทำให้ผู้เรียนมุ่งมั่นที่งานและมีความกระตือรือร้น

สำหรับผู้สอนสามารถ

1. ช่วยจัดการฝึกอบรมให้เหมาะสมกับสมรรถนะที่ต้องการในงาน
2. ทำให้การเข้าเรียนและจบการศึกษามีความหลากหลายและทำได้ตลอดเวลาและเรียน

ตามความสามารถของตนเอง

3. ทำให้ขั้นตอนการประเมินง่ายขึ้น

สำหรับผู้จ้างงาน การฝึกอบรมแบบอิงเกณฑ์สามารถที่จะ

1. รับรองความสามารถของลูกจ้างได้
2. ทำให้พนักงานได้รับการยอมรับในสิ่งที่รู้และสามารถทำได้แล้ว
3. ลดเวลาการฝึกอบรมของลูกจ้างบางคนได้

ความสามารถมาตรฐานอิงเกณฑ์

ความสามารถมาตรฐานอิงเกณฑ์ (Competency Standards) เป็นข้อความที่บอกเกี่ยวกับความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงาน ในแง่ของผลปลายทาง คือ

1. ความคาดหวังว่าผู้ปฏิบัติงานจะทำอะไรได้บ้าง
2. ความคาดหวังว่าผู้ปฏิบัติงานจะทำได้ดีเพียงใด
3. วิธีการบอกถึงความสามารถของผู้ปฏิบัติงานเมื่อถึงระดับที่คาดหวังไว้

ประโยชน์ของมาตรฐานอิงเกณฑ์ในระดับชาติ

1. การใช้จำข้านอาชีวศึกษาและฝึกอบรมมีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. การสร้างทักษะสำหรับการแข่งขันระดับนานาชาติมีคุณภาพขึ้น
3. การประเมินผลมีมาตรฐานเดียวกันมากขึ้น
4. การเชื่อมโยงการฝึกอบรม การประเมินผล และการรับรองดีขึ้น
5. เกิดความเป็นไปได้ในการรับรองความรู้และประสบการณ์เดิมก่อนเรียน

ประโยชน์ของมาตรฐานอิงเกณฑ์ในระดับอุตสาหกรรม

1. ระบุทักษะที่ต้องการได้ชัดเจนขึ้น
2. เข้าใจผลปลายทางของหลักสูตรได้ดีขึ้น
3. ปรับปรุงระบบการคัดเลือกบุคลากรได้ดีขึ้น

ความสามารถมาตรฐานอิงเกณฑ์มีลักษณะ

หน่วยความสามารถมาตรฐานอิงเกณฑ์ จะครอบคลุมบทบาทหลักที่สำคัญในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีองค์ประกอบ 4 ส่วน ได้แก่

1. หน่วยย่อยที่แสดงกิจกรรมหลัก
2. เกณฑ์การประเมิน เพื่อการแสดงให้เห็นว่ามีความสามารถตามที่กำหนด
3. ข้อมูลต่าง ๆ ที่บอกถึงบริบทและเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับหน่วยนั้น ๆ
4. แนวทางการประเมินผลซึ่งบอกถึงวิธีทดสอบสมรรถนะ

การประเมินผลแบบตรวจสอบรายการความสามารถ (Checklist)

การประเมินผล แบบตรวจสอบรายการความสามารถ เป็นการประเมินความรู้ความสามารถในการทำงานโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง และผู้ประเมินเป็นผู้ตัดสินว่าสมรรถนะนั้นได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดได้หรือไม่

ข้อดีบางประการของแนววิธีนี้คือ

1. ผู้เรียนที่เรียนเร็วและสามารถที่แสดงให้เห็นว่ามีสมรรถนะในทักษะบางอย่างจะสามารถพัฒนาไปได้ในอัตราที่สูงขึ้น
2. บริษัทมีองค์การสามารถ ระบุบุคลากรที่ต้องการฝึกอบรมจริง ๆ ได้ดีขึ้น
3. พนักงานมีแรงจูงใจมากขึ้นจากการยอมรับสมรรถนะที่ตนมี
4. การมีส่วนร่วมของสถานประกอบการ อุตสาหกรรม และครู/ครูฝึก

การประเมินผลแบบตรวจสอบรายการความสามารถ สามารถใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น

1. สังเกตผู้เรียนในการที่ปฏิบัติ
2. ตรวจสอบกระบวนการการทำงานและผลงานที่สำเร็จ
3. สอบข้อเขียนเพื่อวัดความรู้
4. ทดสอบปากเปล่าร่วมกับการสอบปฏิบัติ
5. ประเมินผลรายการบุคคลและกลุ่ม
6. สถานการณ์จำลอง และบทบาทสมมติ
7. เพิ่มสะสมผลงานและตัวอย่างงานที่ใช้ประเมินทักษะที่ประสบความสำเร็จในอดีต

การประเมินผลสามารถดำเนินการได้โดยครูฝึก หรือ ผู้ประเมินอุตสาหกรรมรับรอง

การรับรองสมรรถนะ

การรับรองอิงเกณฑ์ (Competency Certification) เป็นการยอมรับหรือรับรองอย่างเป็นทางการว่าบุคคลมีความรู้ความสามารถในด้านใดด้านหนึ่ง โดยบุคคลนั้นต้อง

1. สามารถแสดงสมรรถนะที่ต้องการในการปฏิบัติงานนั้น ๆ ได้
2. ใช้เวลาในการสถานประกอบการ หรือศูนย์ฝึกอบรม หรือวิทยาลัยด้านอาชีวศึกษา

เพื่อการพัฒนาหรือฝึกทักษะของตน

3. ต้องได้รับการประเมินตามมาตรฐานสมรรถนะที่กำหนดไว้

ดังนั้นการรับรองในระบบอิงสมรรถนะ ของการศึกษาและฝึกอบรมนั้นไม่ใช่เพียงการเรียนรู้จบตามหลักสูตร แต่หมายถึงผู้เรียนต้องสามารถแสดงให้เห็นว่าได้บรรลุผลสำเร็จตามสมรรถนะที่กำหนดไว้ได้จริง ในระบบที่จัดการไว้ดีแล้ว พร้อมกับการสนับสนุนอย่างที่ดีจากอุตสาหกรรมนั้น การประเมินผลและการรับรองส่วนมากสามารถดำเนินการได้ ที่สถานประกอบการหรือการจัดสถานการณ์จำลอง

2.4 การพัฒนาการฝึกแบบ CBST (Developing Competency Based Skill Training)

2.4.1 ความหมายของการพัฒนาฝึกแบบ CBST

CBST คือคู่มือที่ถูกรวบรวมมาเพื่อช่วยในการพัฒนาชุดฝึกและหลักสูตรแบบ CBST ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ คู่มือฝึกทักษะฉบับนี้จัดทำขึ้นตามหลักของการออกแบบ โดยรวมองค์ประกอบที่สำคัญ ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน การจัดรวมองค์ประกอบที่สำคัญต่าง ๆ เข้าด้วยกันให้เป็นระบบ

โดยที่แต่ละองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทั้งระบบ โดยรวม จะทำให้มีผลสำเร็จ มีค่ามากกว่าการรวมองค์ประกอบเข้าด้วยกันธรรมดา ระบบที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีจะสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้นทุนที่ต่ำกว่าการออกแบบที่ไม่เป็นไปตามระบบ

งานวิจัยหลาย ๆ งาน ได้ทำการวิจัยในเรื่องการเรียนรู้ของคน ผลของการวิจัยสรุปออกมาว่า ถ้ามีการให้ข้อมูลและเงื่อนไขต่าง ๆ ให้เข้ากับผู้รับการฝึกในทางที่เหมาะสม และสอดคล้องกับการเรียนรู้ ความต้องการที่จะเรียนรู้จะมีมากขึ้นในระยะเวลาอันสั้นและผู้รับการฝึกจะสามารถจดจำสิ่งที่เรียนไปได้มากขึ้น เราสามารถเพิ่มระดับของการเรียนรู้ให้สูงขึ้น โดยจัดองค์ประกอบสำคัญต่าง ๆ เข้าด้วยกันให้เป็นระบบ

ความหมายทั่วไป ระบบการฝึกแบบ CBST นั้นจะมีความหมายในตัวของมันเอง กล่าวคือ CBST เป็นกระบวนการฝึกเพื่อพัฒนาฝีมือแรงงานที่กำหนด ให้ผู้เข้ารับการฝึกเป็นศูนย์กลางของการฝึกทักษะฝีมือ เป็นผู้ใฝ่หาความรู้และประสบการณ์ด้วยตัวเอง โดยช่วงระยะเวลาการฝึกไม่ถูกกำหนดด้วยเงื่อนไขของเวลา จำนวนหัวข้อเรื่อง หรือหลักสูตร แต่ขึ้นอยู่กับความสามารถและการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึก

2.4.2 ลักษณะของโปรแกรมการฝึกแบบ CBST

1. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเรียนรู้อะไร ในการฝึกอบรมแบบ CBST นั้น ผู้เข้ารับการฝึกอบรมตามวัตถุประสงค์ของการฝึก ซึ่งจะสอดคล้องและเป็นไปตามหน้าที่การงานในตำแหน่งงานในสาขาอาชีพที่ต้องการฝึกแสดงถึงผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมคือพฤติกรรมที่ได้รับการเรียนรู้และสามารถปฏิบัติซ้ำ ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดได้ วัตถุประสงค์ต้องวัดและสังเกตการได้เงื่อนไขของการฝึก ซึ่งจะถูกใช้ในการวัดความสำเร็จของวัตถุประสงค์จะต้องถูกแสดงไว้อย่างชัดเจนต้องมีการตั้งระดับของความสำเร็จซึ่งโดยทั่วไปแล้ว อาจวัดตามเปอร์เซ็นต์ของงานที่เสร็จสมบูรณ์

2. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะเรียนรู้ได้อย่างไร การฝึกอบรมในระบบ CBST จะต้องมีการจัดชุดฝึกที่มีคุณภาพและได้รับการออกแบบมาอย่างดี โดยที่ให้ผู้เข้ารับการฝึกเป็นศูนย์กลางของการฝึกทั้งหมด ซึ่งสิ่งนี้จะประกอบด้วยสื่อการฝึกและกิจกรรมการฝึกต่าง ๆ ที่สามารถให้ผู้เข้ารับการฝึกเรียนรู้ แต่ละทักษะได้จนครบถ้วนทั้งหมด ซึ่งสื่อการฝึกนั้น ๆ จะต้องได้รับการทดสอบและปรับปรุงอย่างรอบคอบก่อนนำไปใช้เป็นต้นว่า บทเรียน, สื่อการฝึกหรือโมดูลฝึก ถูกพัฒนาหลากหลายรูปแบบ เช่น เอกสารหรือสื่อมิใช่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ บทเรียน สื่อการฝึกถูกออกแบบมาเพื่อผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคล สามารถฝึกได้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคลสามารถเริ่ม หยุด เร่ง ทำซ้ำ หรือฝึกให้ช้าลงตามความต้องการ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจากคู่มือฝึกทักษะที่สามารถฝึกย่อย ๆ ก่อนต่อไปเรื่อย ๆ เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการจบการฝึกอบรมโดยการผ่านการทดสอบแต่ละรายการวัดความสามารถที่กำหนดไว้ ณ ช่วงเวลาหนึ่งผู้เข้ารับการฝึกจำนวนหนึ่ง อาจทำการฝึกหลาย ๆ กิจกรรม ที่แตกต่างกันออกไป โดยแต่ละคนจะเรียนรู้องค์ความรู้และทักษะที่แตกต่างกันและมีความก้าวหน้าในการฝึกไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับความสามารถ ของแต่ละคนครูฝึกคอยให้คำแนะนำ สนับสนุนและแจ้งผลการฝึกอบรมแก่ผู้เข้ารับการฝึกตลอดเวลา

การฝึก เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถทำการแก้ไขปรับปรุงการปฏิบัติงานขณะที่สำเร็จในฝึกแต่ละกิจกรรม

3. เมื่อผู้เข้ารับการฝึก ฝึกตามความสามารถย่อยทีละอย่าง ในการฝึกระบบ CBST วัสดุการฝึกที่เหมาะสมจะได้รับการเตรียมไว้สำหรับผู้เข้ารับการฝึก รวมทั้งมีการจัดเวลาให้ฝึกอย่างเพียงพอ เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถเรียนรู้ความสามารถย่อยต่าง ๆ หรือกลุ่มของความสามารถย่อยนั้น ๆ ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ก่อนที่จะข้ามไปฝึกชุดฝึกต่อไป วิธีการดังกล่าวนี้ก่อให้เกิดความยืดหยุ่นสูง ทั้งนี้ครูฝึกจะไม่มีเวลาจำเป็นที่จะต้องบรรยายให้กับกลุ่มผู้เข้ารับการฝึกอีกต่อไป

4. ทำไมต้องประเมินผลของผู้เข้ารับการฝึก ในระบบนี้ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคลจะถูกฝึกอบรบตามวัตถุประสงค์ย่อย หรือทักษะความสามารถผ่านขึ้นไปยังวัตถุประสงค์ต่อไปได้ ระบบการประเมินผลนี้แตกต่างจากระบบที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันซึ่งใช้การประเมินผลแบบรวมทั้งชั้น ในระบบ CBST นั้นการประเมินผลจะทำโดยเทียบกับบรรทัดฐานที่ตั้งไว้ตายตัว

2.4.3 การออกแบบระบบการฝึก/การสอนวิชาชีพ แบ่งออกเป็นขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดคุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึกอบรบ

ก่อนที่จะพัฒนาชุดการฝึกของระบบ CBST ผู้ที่ทำการพัฒนาจะต้องทราบถึงลักษณะเป้าหมายของผู้ที่จะเข้ารับการฝึกเป็นสิ่งสำคัญแล้วใช้เป็นบรรทัดฐานสำหรับการออกแบบพัฒนา

1. อายุ เพศ ประสบการณ์ ระดับการศึกษา
 2. ระบุพฤติกรรมของผู้รับการฝึก เช่น ความสามารถทางคณิตศาสตร์
- การอ่าน ฯลฯ
3. ความรู้พื้นฐานทางช่าง
 4. ขนบธรรมเนียม วัฒนธรรม

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์งานและการพัฒนาระดับขั้นของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. วิเคราะห์และย่อยเนื้อหาของหลักสูตรออกมาเป็นส่วนย่อย ๆ ในลักษณะของรายการ ความสามารถที่ผู้เข้ารับการฝึกจะต้องแสดง และทำให้ได้โดยประจักษ์ตามทักษะที่ตนเองต้องการจะฝึก และสอดคล้องกับความต้องการของตลาด

2. การสร้างอุปกรณ์การฝึกอบรบให้เหมาะสมกับรายการความสามารถ เพื่อใช้ในการฝึกอบรบ ขั้นตอนนี้จะมีส่วนสำคัญมาก เพราะการออกแบบสื่อการสอนที่ดี จะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกมีความสนใจที่จะฝึก

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการฝึก

1. การเขียนวัตถุประสงค์ของการฝึกว่าผู้เข้ารับการฝึกนั้นจะสามารถเรียนรู้ และกระทำอะไรได้บ้าง โดยการเขียนต้องคำนึงถึงต่อไปนี้

- 1.1 ผู้เรียนและผู้ที่จะเข้ารับการฝึก กำหนดกลุ่มเป้าหมายของผู้ที่จะเข้ารับการฝึก
 - 1.2 พฤติกรรม ให้ทำการระบุพฤติกรรมที่ผู้เข้ารับการฝึก ควรจะมีหลังจากที่สำเร็จการฝึกตามโมดูลแล้ว การระบุควรทำโดยใช้คำที่แสดงถึงกิริยาที่เหมาะสม
 - 1.3 เงื่อนไขสำหรับประเมินผล ต้องระบุเงื่อนไขที่ใช้ในการประเมิน
 - 1.4 ระดับชั้น บ่อยครั้งที่ผลการปฏิบัติการ ของผู้เข้ารับการฝึกจะผ่านเกณฑ์ที่ใช้ได้น้อยกว่า 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นข้อความที่แสดงถึงระดับชั้นจะต้องระบุจำนวน และคุณภาพของงานที่ฝึกด้วย
2. เขียนวัตถุประสงค์หลักและวัตถุประสงค์ท้าย ที่จะจัดกลุ่มความสามารถย่อยต่าง ๆ เข้าด้วยกัน
 3. ขอบเขตของการเรียนรู้ของวัตถุประสงค์แต่ละข้อควรได้รับการระบุไปพร้อม ๆ กับทักษะบังคับพื้นฐานต่าง ๆ ที่ผู้เข้ารับการฝึกจำเป็นต้องทำสำเร็จเสียก่อน เพื่อที่จะทำการสาธิตความสามารถย่อยต่าง ๆ
 4. วัตถุประสงค์สามารถได้รับการระบุโดย 2 วิธีดังต่อไปนี้
 - 4.1 ระบุถึงชนิดของวัตถุประสงค์โดยเรียงขึ้นไปตามลำดับที่สำคัญขึ้นไป เช่น ทักษะการใช้ภาษาการสร้างความสามารถแยกแยะแนวความคิด การวิเคราะห์ การสังเคราะห์การประเมินผล และการแก้ปัญหา
 - 4.2 ระบุวัตถุประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อ เช่น ความรู้ ความเข้าใจหรือการนำมาปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 4 จัดทำข้อสอบเพื่อวัดระดับความสำเร็จ และความสามารถของผู้เข้ารับการฝึก สำหรับวัตถุประสงค์หลัก และวัตถุประสงค์สุดท้าย

การวัดผลความสามารถของผู้เข้ารับการฝึก เป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดของระบบการฝึกแบบอิงเกณฑ์ (CBST) ระบบ CBST ที่ดีที่สุดมีการจัดสร้างศูนย์รวมของข้อสอบ ซึ่งข้อสอบแต่ละข้อโยงเข้ากับวัตถุประสงค์การปฏิบัติการ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม บ่อยครั้งที่วัตถุประสงค์ปฏิบัติการหนึ่งจะมีข้อสอบที่เกี่ยวข้องหลาย ๆ ข้อ ถึงแม้ว่าจะใช้คำต่างกัน โดยในความเป็นจริงก็วัดพฤติกรรมเดียวกัน คำถามเหล่านี้สามารถนำมาผสมกัน เพื่อสร้างแบบทดสอบ ก่อนการฝึกชุดต่างกัน หลาย ๆ ชุดอีกทั้งยังสามารถนำมาสร้างแบบฝึกหัด หรือข้อสอบวัดผลหลังการฝึกได้ด้วย

1. ตัววัดผลเชิงพฤติกรรมหรือ การปฏิบัติการต้องได้รับการระบุและแสดงเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อที่จะสร้างมาตรฐานการปฏิบัติ สำหรับวัตถุประสงค์หลักต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำไปสร้างแบบทดสอบก่อนเข้ารับการฝึกแบบทดสอบหลังการฝึกตามโมดูลนั้น ๆ ได้อีกด้วย
2. ท่านต้องจัดทำแบบสอบซึ่งจำลองเอาตัวอย่างของการปฏิบัติหลังฝึกสำเร็จที่เกี่ยวข้องทุกๆ กลุ่มงานย่อย
3. การเปรียบเทียบระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือ การปฏิบัติการและข้อความที่ใช้ในการอธิบายวัตถุประสงค์ ดังกล่าวจะต้องทำให้สังเกตเห็นถึงความเกี่ยวข้องกัน

4. จัดส่งแบบทดสอบสำหรับ โมดูล โดยรายงานไว้ในรายงานการออกแบบชั้นสูง

ขั้นตอนที่ 5 ใช้แบบจำลองการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายผู้เข้ารับการฝึก ซึ่งมี 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เรียนรู้ (Know) ในขั้นตอนแรกของรูปแบบชุดการฝึก ควรจะให้ครูฝึกหรือใช้โปรแกรมการเรียนรู้ด้วยตัวเอง สอนข้อมูลหรือหลักการที่สำคัญก่อน ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละคนจะต้องเรียนรู้วิชาภาคบังคับที่สำคัญ เช่น ทักษะการใช้ภาษาและความคิดพื้นฐาน ซึ่งเป็นวิชาพื้นฐานก่อนที่จะสามารถก้าวขึ้นไปเรียนรู้ทักษะชั้นสูงขึ้นไป ผู้เข้ารับการฝึกจะต้องเรียนรู้และสามารถใช้คำศัพท์เฉพาะได้อย่างถูกต้อง และมีความคิดพื้นฐานที่ถูกต้องในการกล่าวถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มา

2. แสดง (Show) ครูฝึกหรือโปรแกรม CBST สามารถทำให้ผู้เข้ารับการฝึกมีความเข้าใจข้อมูลที่ได้ทำการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น โดยการยกตัวอย่างที่มีความหมายและเหมาะสม หรือแสดงให้ดูเป็นตัวอย่างการแสดง หรือการนำเสนอ(Show) ตัวอย่างที่มีการวางแผนอย่างดี จะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกจดจำความหมายได้ในระยะยาว หากว่าผู้เข้ารับการฝึกสามารถเชื่อมโยงข้อมูลใหม่ ๆ เข้ากับสิ่งที่คุ้นเคยหรือสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้วก็จะจดจำได้ง่ายยิ่งขึ้น

3. ปฏิบัติ (Do) ส่วนนี้เป็นส่วนซึ่งครูฝึกหรือสื่อการสอนระบบ CBST หยุดทำการสอน หากแต่ให้ผู้เข้ารับการฝึกควบคุมตัวเอง ภาคปฏิบัติ (Do) เป็นส่วนของการฝึกหัดทำซึ่งจะให้ผู้รับการฝึกนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาใช้ ส่วนนี้เป็นส่วนซึ่งการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผลเกิดขึ้น การแก้ปัญหาอาจเป็นกระบวนการสุดท้ายในภาคปฏิบัตินี้ วัตถุประสงค์การปฏิบัติที่ได้ตั้งไว้จะต้องถูกนำมาปฏิบัติขณะที่ครูฝึก ทำการสังเกตการณ์ว่าผู้เข้ารับการฝึกสามารถปฏิบัติได้ตามที่กำหนดหรือไม่

4. ทบทวน (Review) การทบทวนจะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกได้รับรู้ถึงผลตอบสนองของการปฏิบัติของเขา ระหว่างการฝึกปฏิบัติ ผู้เข้าฝึกจะรู้ว่าการปฏิบัติของเขาช่วงใดกระทำได้ อย่างถูกต้องและช่วงใดที่จะต้องได้รับการปรับปรุงการที่ได้นำทักษะต่าง ๆ มาปฏิบัติจริงและได้รับผลตอบสนองของการปฏิบัตินั้น ๆ ในทันทีจะสามารถช่วยเสริมสร้างลักษณะนิสัยที่ดีได้ หลังจากที่ผู้เข้ารับการฝึกได้รับรู้ถึงผลตอบสนองแล้ว ควรให้มีการปฏิบัติทักษะนั้น ๆ ซ้ำจนกว่าจะทำได้ถูกต้องทั้งหมดและมีความมั่นใจในตัวเอง

5. ผ่าน (Pass Through) โปรแกรมการพัฒนาฝีมือแรงงานหลายโปรแกรมจำเป็นต้องมีการทดสอบ และออกวุฒิบัตรผู้เข้ารับการฝึกต้องสามารถแสดงการปฏิบัติทักษะต่าง ๆ อย่างถูกต้องโดยไม่มีครูฝึกคอยแนะนำ การผ่านหลักสูตรเป็นขั้นตอนสุดท้ายของโมเดลการเรียนรู้ ซึ่งผู้เข้ารับการฝึกจะได้รับแบบทดสอบการปฏิบัติการ และรับวุฒิบัตรว่าสามารถ แสดงถึงทักษะได้อย่างถูกต้องแล้วหากว่าผู้เข้ารับการฝึกไม่สามารถปฏิบัติได้ตามมาตรฐานที่วางไว้ เขาจะต้องกลับไปสู่วงจรการฝึกหรือสื่อการเรียนต่างๆเพื่อศึกษาให้มากขึ้น เพื่อที่จะเตรียมตัวสอบการปฏิบัติให้ผ่านอีกครั้งหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 6 รูปแบบของการจัดวางหน้ากระดาษ สื่อการนำเสนอและหน้าจอของโมดูล CBST สำหรับรูปแบบของหน้าจอ จะต้องถูกสร้างขึ้นตามหลักการดังนี้

1. จุดเน้นของความคิดรวบยอด แนวความคิดของการออกแบบอยู่บนพื้นฐานการเรียนรู้ ออกแบบให้ได้จุดเน้นของแต่ละสาขาวิชาชีพ
2. ทุกอย่างจะต้องเป็นเหตุเป็นผลกัน การออกแบบจะต้องชัดเจนมีแรงจูงใจในการอ่านนำติดตามตั้งแต่ต้นจนจบ
3. ความสอดคล้องถูกต้อง ของเนื้อหาสาระในการให้ความรู้ถูกต้องคงเส้นคงวาตามหลักการเรียนรู้
4. อ่าน ฟัง ดู ง่าย ให้เนื้อหาที่ชัดเจนอ่านง่ายขนาดของตัวอักษร ยึดหลักในการมองเห็น
5. ง่ายต่อการติดตาม มีเครื่องหมายหรือบอกทางที่ง่ายและชัดเจน
6. ภาพประกอบ ภาพประกอบที่เป็นภาพถ่าย ภาพลายเส้นจะต้องถูกต้องตามเนื้อหาสาระ และใช้มืออาชีพถ่ายทำหรือสร้างจากคอมพิวเตอร์
7. มีการปฏิสัมพันธ์ ใช้การตอบสนองการเรียนรู้ของกลุ่มผู้รับการฝึก และการเรียนแบบสองทางออกแบบให้ได้ตอบกันกับสื่อสิ่งพิมพ์
8. การทดสอบและผลการตอบสนอง จะต้องมึระบบทดสอบที่เป็นเครือข่ายเชื่อมโยงกันทั้งระบบ
9. การจัดการกับฐานข้อมูลฐานข้อมูลเป็นส่วนเก็บข้อมูลทุก ๆ ด้านของระบบการฝึก CBST
10. ฉากหลัง จะถูกออกแบบโดยมืออาชีพให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาชีพนั้น ๆ
11. ความสุนทรีย์ จะต้องมีความงดงามตามความเหมาะสม ในหลักการออกแบบในเรื่องของความงามที่ผู้รับการฝึก การเรียนพอใจและกระตุ้นให้ต้องการที่จะรับการฝึก
12. การให้เสียงบรรยาย จะต้องจัดหาผู้ที่มีความสามารถในการบรรยายที่เป็นมืออาชีพ ให้เสียงที่ชัดเจนเหมาะกับวิชาชีพนั้น ๆ
13. เสียงดนตรีประกอบเหมาะสมกับกับเนื้อหาสาระ และได้เอกลักษณ์ของวิชาชีพนั้น ๆ

ขั้นตอนที่ 7 การออกแบบฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลความรู้

ทุกวันนี้เราอยู่ในยุคของโลกดิจิทัล ศตวรรษหน้าจะเป็นช่วงที่การค้าการสื่อสาร และการฝึกอบรมจะถูกบรรจุในอินเทอร์เน็ต แหล่งการฝึกต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นและจัดเก็บเป็นข้อมูลตัวเลข และเก็บเข้าสู่ฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์เพื่อให้ใช้งาน โมดูลที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการฝึกก็ต้องตอบสนองกับความต้องการนี้ด้วย ระหว่างที่ออกแบบหลักสูตรการฝึกควรจัดระบบให้ดี เพื่อที่จะโยงข้อมูลต่าง ๆ เข้าหากันและจัดเก็บในระบบคอมพิวเตอร์ หลาย ๆ คำที่เขียนขึ้นในช่วงออกแบบสามารถนำมาใช้ซ้ำ ๆ ระหว่างการพัฒนาและภาพเคลื่อนไหว กราฟฟิคและเสียงต่าง ๆ ควรถูกจัดเก็บลงในคอมพิวเตอร์ให้ดีที่สุดด้วย

ขั้นตอนที่ 8 ควรออกแบบโมดูลให้สร้างสรรค์และสวยงาม

1. การสร้างชุดฝึกยังไม่เป็นการเพียงพอ การพัฒนาชุดฝึกให้มีความสวยงามก็มีความสำคัญเช่นกัน
2. เราควรที่จะเปลี่ยนแปลงจากรูปแบบที่จำเจและใช้ความคิดสร้างสรรค์ เช่น สร้างภาพการ์ตูนที่เป็นเอกลักษณ์ ใช้เป็นตัวเล่าเรื่องเสนอในบทนำ
3. ในการสร้างโมดูลพยายามให้ลักษณะนิสัยของผู้รับการฝึกเข้ามามีส่วนร่วม ในการพัฒนาสถานการณ์ที่น่าสนใจ เช่น สร้างภาพเคลื่อนไหวที่เป็นเอกลักษณ์ใช้ในการฝึกปฏิบัติ
4. ในบางครั้งก็สามารถใช้วิดีโอของตัวแทน หรือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีอำนาจหน้าที่ ในการนำเสนอหลักสูตร
5. หลายครั้งที่การเปลี่ยนแปลงจะต้องใช้คำเฉพาะ ใช้กราฟฟิก และสีอื่นต่าง ๆ เพราะฉะนั้นจึงควรพยายามหาวิธีการที่น่าสนใจ เพื่อช่วยให้ผู้รับการฝึกเรียนรู้ทักษะที่ถูกสอน
6. ควรให้ผู้รับการฝึกมีส่วนร่วมในสิ่งที่น่าสนใจ และน่าจดจำบ่อย ๆ วัตถุประสงค์อย่างหนึ่งของการสร้างหลักสูตรคือการก่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ของสื่อกับผู้ใ้ให้มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 9 ควรให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาเข้ามามีส่วนร่วม หรือใช้หลักสูตรที่มีอยู่แล้ว ในการสร้างหลักสูตร เพื่อการถ่ายทอดจุดประสงค์การปฏิบัติการหรือความสามารถย่อย

ผู้ออกแบบหลักสูตรอาจไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น ๆ เพราะฉะนั้น ขั้นตอนที่ 8 ควรแล้วเสร็จพร้อมกับขั้นตอนที่ 9 และอาจเป็นประโยชน์ที่จะร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น ในการเรียนหลักสูตรที่ละเอียดในการสร้างโมดูล ท่านต้องทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อที่จะนำเสนอหลักสูตรที่มีความแม่นยำผู้เชี่ยวชาญจะรู้ว่า สิ่งใดจะต้องได้รับการเรียนรู้ และท่านต้องจัดการฝึกในลักษณะที่ทำให้ผู้เข้ารับการฝึก สามารถบรรลุถึงเป้าหมายที่วางไว้ได้ หน้าที่ของท่านคือตัดสินใจว่าจะนำเสนอหลักสูตรในรูปแบบใด และทดสอบผลลัพธ์อย่างไร โดยร่วมกับผู้ที่เชี่ยวชาญ ท่านสามารถพัฒนาการนำเสนอหลักสูตรที่น่าสนใจ มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และแม่นยำ หากแต่ควรจะมีการคาดการณ์ถึงองค์ประกอบโมดูลการฝึก ซึ่งอาจจะล้ำสมัย หรือจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงในภายหลัง

ขั้นตอนที่ 10 การจัดทำแบบร่างของโปรแกรมการฝึก สิ่งพิมพ์ สื่อนำเสนอ หรือบนแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ของ CBST โมดูล

1. การจัดทำเอกสารสื่อการนำเสนอ ซึ่งรวมถึงคู่มือครูฝึก คู่มือผู้เข้ารับการฝึก เอกสารทดสอบ วัสดุนำเสนอ ตารางการฝึกของผู้เข้ารับการฝึก
2. ต้นแบบรูปหน้า
3. การจัดทำวัสดุฝึกโดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งนำสื่อผสมมาใช้ในการนำเสนอ

ขั้นตอนที่ 11 จัดทำแบบร่างโมดูลชุดฝึกในรูปแบบที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เข้ารับการศึกษาและโครงการ

ควรทำแบบจำลองของโมดูลชุดฝึกให้เสร็จสิ้นเสียก่อน แผนร่างของวัสดุการฝึกคือผลผลิตที่สำเร็จสามารถปฏิบัติได้ และมีรูปแบบเป็นทางการ แต่อาจจะยังไม่ได้รับการขัดเกลาเพียงพอ และอาจจะต้องมีการเปลี่ยนแปลง แต่ทุก ๆ องค์ประกอบของโมดูลนี้ ต้องได้รับการนำเสนอ และจะทำให้เสร็จสิ้น ไม่ควรที่จะมีเนื้อหาสำคัญที่หายไป ในกรณีของชุดฝึกที่ใช้คอมพิวเตอร์ โปรแกรมต่าง ๆ ต้องสามารถทำงานได้เต็มที่ และไม่ควรจะมีไวรัสคอมพิวเตอร์ใด ๆ ที่จะก่อให้เกิดปัญหากับผู้ใช้อคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจจะไม่มีความรู้ในด้านการใช้คอมพิวเตอร์มาก่อน

ขั้นตอนที่ 12 การควบคุมคุณภาพของชุดฝึก

การประเมินผลไม่ใช่กระกระทำที่จะเกิดขึ้นครั้งเดียวจบ แต่ควรจะมาจากการวางแผนที่ดี และมีระบบ เพื่อที่จะตรวจสอบทุก ๆ องค์ประกอบของโมดูล ท่านจะต้องให้เวลากับบุคลากร นอกเหนือจากผู้ออกแบบ หรือผู้เขียนที่จะตรวจสอบทุก ๆ หน้ากระดาษ หรือจากจอภาพของโปรแกรม เพื่อหาข้อผิดพลาดหรือใจความที่ขาดหายไปอย่างเพียงพอ ไม่เช่นนั้นแล้วชุดฝึกอาจไม่ดีพอ ท่านอาจต้องการจำลองการใช้ชุดฝึกจริงของผู้เข้ารับการศึกษา โดยทำตามคำสั่งต่าง ๆ ในโมดูล ทุก ๆ สาขาของโปรแกรมและความีการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ที่ดีหรือไม่ เพื่อที่จะรับรองได้ว่าผู้เข้ารับการศึกษาจะสามารถใช้ชุดฝึกได้ดีในทุก ๆ กรณี ยิ่งแบบร่างชุดฝึกก่อนการทดสอบใกล้เคียงกับผลสำเร็จสุดท้ายของชุดฝึกจริงมากเท่าไรผลตอบสนองที่จะได้จากกการทดสอบก็จะยิ่งมากขึ้นเท่านั้น หลังจากนั้นควรส่งโปรแกรมให้กับผู้เข้ารับการศึกษา

ขั้นตอนที่ 13 จัดเก็บข้อมูลการใช้ชุดฝึกจำลองของผู้เข้ารับการศึกษา และผลการปฏิบัติ โดยเทียบกับวัตถุประสงค์การปฏิบัติการ เพื่อจัดทำกาแก้ไขปรับปรุงชุดฝึก และจัดทำแบบร่างสุดท้ายทำการทดสอบ โมดูล กับตัวแทนกลุ่มผู้เข้ารับการศึกษา เพื่อหาข้อผิดพลาดและดูว่าโมดูลใช้งานได้ดีแค่ไหน ในระบบการศึกษาควรมีการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ทำการสังเกตการณ์ ระหว่างการทดลองและเจ้าหน้าที่เหล่านี้ ควรมีอิสระในการหาความไม่ต่อเนื่องของชุดฝึกหรือความผิดพลาด ของข้อมูลเจ้าหน้าที่ควรตั้งใจสังเกตการณ์ เพื่อที่จะระบุได้ว่าควรมีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ บ้างในการที่จะจัดทำแบบร่างสุดท้ายที่มีคุณภาพ แบบประเมินผลควรได้รับการจัดส่งไปพร้อม ๆ กับชุดทดลองฝึกเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ผลลัพธ์ของข้อสอบท้ายหลักสูตร ควรได้รับการบันทึกไว้ด้วยประสิทธิภาพของชุดฝึกจะต้องได้รับการทดสอบ เพื่อหาว่ามีส่วนใดซึ่งยังไม่ดีพอหรืออาจทำให้ผู้เข้ารับการศึกษาสับสนได้ มีแบบทดสอบใดหรือไม่มีความเป็นกลาง สับสนหรือผิดพลาดแบบการประเมินผลนี้จะสามารถให้ข้อมูล ในการที่จะปรับปรุงชุดฝึกและจัดทำแบบร่างสุดท้ายข้อมูลที่ได้จากโครงการนำร่องนี้ ไม่ได้ถูกตั้งเป้าหมายให้นำมาใช้ในการวิเคราะห์สถิติ หากแต่จะใช้สำหรับการปรับปรุงแก้ไข

เท่านั้น ด้วยเหตุนี้จึงไม่ควรจะกังวลเกี่ยวกับขนาดของชุดฝึกทดลอง เพราะข้อมูลที่ได้จากการทดลองนี้จะได้จากตัวแทนของกลุ่มเป้าหมายตามตัวอย่างแบบประเมินผล

ขั้นตอนที่ 14 จัดทำแบบร่างสุดท้ายของโมดูล ชุดฝึกและจัดเข้ารูปเล่มเพื่อการใช้งานจริง

หลังจากได้ข้อมูลของการทดลองชุดฝึก ข้อมูลนั้น ๆ ควรได้รับการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง และโมดูลหรือหลักสูตรต้องได้รับการปรับปรุง หากว่าท่านได้ทำตามขั้นตอนการออกแบบระบบการสอนอย่างระมัดระวัง โดยเฉพาะขั้นตอนที่ 11 และ 12 การปรับปรุงแก้ไขควรเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย ไม่ควรมีสิ่งที่น่าประหลาดใจใด ๆ เกิดขึ้นในการจัดทำแบบร่างสุดท้ายนี้ เพราะเหตุว่าสิ่งเหล่านี้ควรได้รับการคาดการณ์ และแก้ไขไว้ก่อนแล้ว

หลังจากที่การปรับปรุงแก้ไขได้ดำเนินการเสร็จแล้ว โมดูล ชุดฝึกก็พร้อมที่จะได้รับการจัดเข้ารูปเล่มและแจกจ่ายเพื่อใช้งาน เป็นสิ่งที่สำคัญที่จะจัดให้การเข้ารูปเล่มมีความดึงดูดผู้ใช้ และใช้การได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับชุดฝึกระบบ CBST ควรจะมีคู่มือครูฝึก คู่มือผู้เข้ารับการฝึก ชุดทดสอบซึ่งรวมด้วยข้อสอบและคำตอบ และชุดวัสดุแนะนำ ท่านควรระวังไม่ให้ชุดย่อยต่าง ๆ ควรถูกจัดรวมให้เป็นชุดเดียวกันภายในห่อ วัสดุ กล่อง หรือแฟ้ม ควรจัดให้แต่ละชุดมีความสร้างสรรค์ดึงดูดใจ และพร้อมแจกจ่ายได้ในทันที ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ และที่อยู่ของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ควรได้รับการพิมพ์ไว้บนชุดฝึกนั้น ๆ ด้วย เพื่อให้ง่ายต่อการส่งชุดฝึกเพิ่มหรือเพื่อติดต่อซักถามเพิ่มเติม

ขั้นตอนที่ 15 การจัดให้ชุดฝึกทันสมัยอยู่เสมอใช้งานได้และมีประสิทธิผลในการฝึก

ท่านควรจะทำวัสดุที่ง่ายต่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง และทำให้ทันสมัยด้วยตัวเอง และโดยผู้ใช้งานควรปกป้องการลงทุนที่ใช้ไปกับการผลิต โมดูล ชุดฝึกโดยการวางแผน เพื่อรักษาชุดฝึกเหล่านั้นให้ทันสมัย การดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอ และการจัดตารางการบำรุงรักษาข้อมูล จะช่วยให้ระยะเวลาการใช้งานของวัสดุเพิ่มขึ้นอีกไม่น้อยกว่า 10 ปี การละเลยการบำรุงรักษาโปรแกรมจะทำให้โปรแกรมล้าสมัยภายในไม่กี่ปี (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. 2543 : 6 – 20)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

ยุทธศักดิ์ สันตมาศ (2543 : 60) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องโปรแกรมโฟโต้ชอป เรื่องการตกแต่งภาพด้วยอุปกรณ์ในกล่องเครื่องมือ นำไปทดลองกับ กลุ่มนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาศิลปประยุกต์สาขากรรม ภาควิชาครุศาสตร์ สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องโปรแกรมโฟโต้ชอป เรื่องการตกแต่งภาพด้วยอุปกรณ์ในกล่องเครื่องมือ สามารถนำมาใช้เป็นสื่อในการอบรมร้อยละ 80 ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ศุภวัฒน์ ลาวณวิสุทธิ (2545 : 59) การพัฒนาบทเรียนฝึกปฏิบัติตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์เรื่อง ทรานซิสเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาบทเรียนฝึกปฏิบัติตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์เรื่อง ทรานซิสเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.25/81.75 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่าการพัฒนาบทเรียนฝึกปฏิบัติตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์เรื่องทรานซิสเตอร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ศักดิ์ ศศิกุลกมล (2546 : 62) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการจำนวน 10 คนและวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรีจำนวน 10 คน รวม 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.30/94.16 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ยิ่งศักดิ์ และเลิศผล (2546 : 69) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การมอดูเลชันและดีมอดูเลชันแบบแอมพลิจูด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การมอดูเลชันและดีมอดูเลชันแบบแอมพลิจูด ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.77/93.27 สูงกว่าเกณฑ์ E1/E2 ที่กำหนดไว้ 80/80 สามารถใช้เป็นการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทองหนัก ดวงสุวรรณ (2547 : 63-64) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องหลักการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมย่าน C และ KU กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชราม จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องหลักการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมย่าน C และ KU ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.50/82.75 สูงกว่าเกณฑ์ E1/E2 ที่กำหนดไว้ 80/80 สามารถใช้เป็นการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อรไท ก้อนมณี (2548 : 71-72) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น วิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า เมื่อผู้เรียนศึกษาส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำการทดสอบ โดยการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎี หัวข้อส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 ข้อ ผู้เรียนสามารถผ่านเกณฑ์มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 87.87 ผู้เรียนที่ผ่านการประเมิน แล้วสามารถฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น และเข้ารับการประเมินจากครูฝึก ผลการ ประเมินพบว่า มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินคิดเป็นร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ย ของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 94.89 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึก ความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถนำมาใช้เป็นบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ได้โดยร้อยละ 80 ของผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น สามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ของทุกงานวิจัยมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกันว่าการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ดังกล่าวมีประสิทธิภาพต่อกระบวนการจัดการเรียน การสอน การฝึกทักษะความสามารถของผู้เรียน ส่งผลดีต่อผู้เรียน และเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย ไม่ต้องจัดหาเครื่องมือและครุภัณฑ์ที่มีราคาแพง ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

ผู้วิจัยได้พัฒนาคู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์เรื่องการพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการ ติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิง เกณฑ์ในรูปแบบที่เป็นสื่อประเภทเอกสาร เนื่องจากต้องการความแปลกใหม่ ไม่ซ้ำแบบเดิม (คู่มือ การพัฒนาชุดการฝึก CBST. 2543 : 4-5) เพื่อใช้ในการเรียนการสอน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา รวม 32 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ประเภทช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ที่คัดเลือกจากประชากรโดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 20 คน ด้วยวิธีการจับสลากจากประชากร

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ มีดังนี้

1. คู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.1 แบบทดสอบภาคทฤษฎี
 - 2.2 แบบทดสอบวัดรายการความสามารถภาคปฏิบัติ

3.2.1 ขั้นตอนการพัฒนาคู่มือ ฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีหลักการและเหตุผลให้มีความสัมพันธ์กับคู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์เรื่องการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์
2. วิเคราะห์หลักสูตรและแบ่งหน่วยการสอน หัวข้อการสอน กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. สร้างคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์
4. นำคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบแล้วทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
5. นำคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินคุณภาพของสื่อ ดังนี้

5.1 รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. อาจารย์ประชุม เพชรรัตน์ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก
2. อาจารย์อมรชัย ชัยชนะ อาจารย์ประจำ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. อาจารย์บุญล้อม พุ่มพิมล ครูชำนาญการ สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ

5.2 รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ผศ.ดร.คำรณ ศรีน้อย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. รศ.อรุณพร ฤทธิเกิด หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. อาจารย์อมรชัย ชัยชนะ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

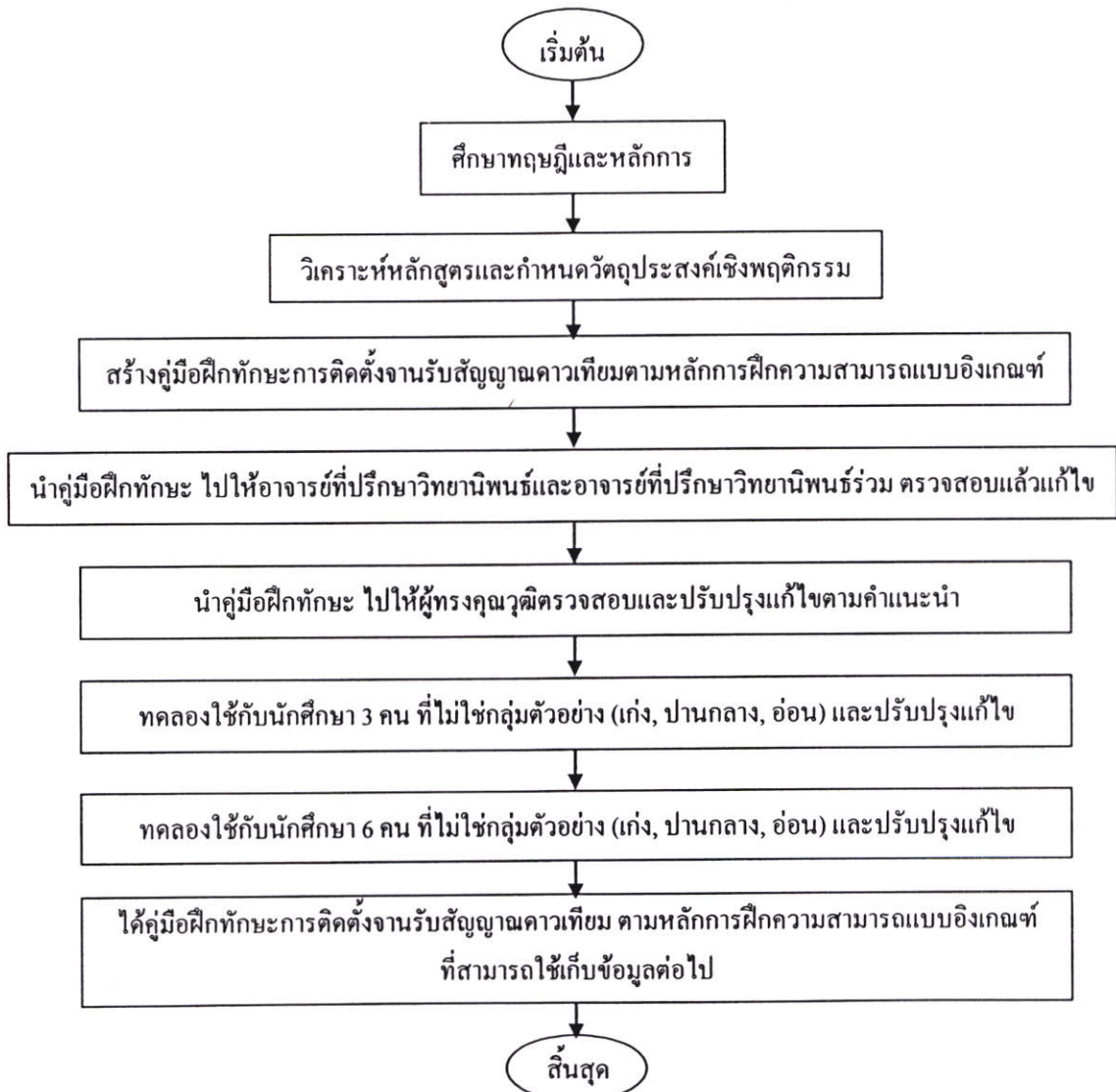
6. นำคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ไปปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

7. นำคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (เก่ง, ปานกลาง, อ่อน) รับฟังความคิดเห็นและปรับปรุงแก้ไข

8. นำคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน (เก่ง, ปานกลาง, อ่อน) รับฟังความคิดเห็นและปรับปรุงแก้ไข

9. ได้คู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ขั้นตอนการพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ มีขั้นตอนที่แสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

3.2.2 การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของคู่มือฝึกทักษะการคิดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร และวิเคราะห์หลักสูตร โดยศึกษาจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา และเนื้อหา แบ่งเป็นหัวข้อย่อยตามความสำคัญของเนื้อหา กำหนดวัตถุประสงค์

2. สร้างแบบทดสอบภาคทฤษฎี เป็นแบบ 4 ตัวเลือก โดยกำหนดให้ ข้อที่ตอบถูก เป็น 1 คะแนนและข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน จากนั้นนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วแก้ไขตามคำแนะนำ จากนั้นนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบภาคทฤษฎีกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2541 : 128)

3. สร้างแบบประเมินดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบภาคทฤษฎีกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2534 : 177)

โดยการตรวจประเมินความสอดคล้องใช้หลักเกณฑ์กำหนดความคิดเห็นดังนี้

คะแนน 1 สำหรับแบบทดสอบข้อที่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรม

คะแนน 0 สำหรับแบบทดสอบข้อที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรม

คะแนน -1 สำหรับแบบทดสอบข้อที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรม

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดผลและประเมินผล

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. รศ.ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ | รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์
อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง |
| 2. รศ.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์ | รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์
วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง |
| 3. อาจารย์สมคิด สิงสิน | ครูชำนาญการ แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา |

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒินำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบข้อที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1 มีจำนวน 35 ข้อและแบบทดสอบข้อที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.67 มีจำนวน 5 ข้อ (ดังรายละเอียด ภาคผนวก ซึ่งสามารถเลือกแบบทดสอบข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปนำมาใช้เป็นแบบทดสอบภาคทฤษฎีได้ตามเกณฑ์ (บุญเชิด ภิญ โยธอนันตพงษ์. 2538 : 88-90)

4. นำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ยแล้วนำไปเทียบกับหลักเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยกำหนดเกณฑ์ดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

5. นำแบบทดสอบภาคทฤษฎี มาปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและแก้ไขอีกครั้ง

6. นำแบบทดสอบภาคทฤษฎีที่สร้างขึ้น นำไปทดลองใช้กับนักศึกษา 20 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

7. นำแบบทดสอบภาคทฤษฎีมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (ภาคผนวก ง)

8. นำแบบทดสอบภาคทฤษฎีเป็นเครื่องมือในการหาประสิทธิภาพของกลุ่มมือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์

3.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพคู่มือฝึกทักษะ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพคู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพคู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์แต่ละด้าน ดังนี้

1. แบบประเมินคุณภาพคู่มือฝึกทักษะ ด้านเนื้อหา
 1. ด้านเนื้อหา
 2. ด้านรูปภาพและภาษา
 3. ด้านเวลาของการฝึกทักษะจากคู่มือ
 4. ด้านเทคนิค
2. แบบประเมินคุณภาพคู่มือฝึกทักษะ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
 1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ
 2. ด้านรูปภาพและตัวอักษร
 3. ด้านเวลาของการฝึก

แบบประเมินแต่ละด้าน จะมีช่องให้ผู้ทรงคุณวุฒิ เลือกประเมินเพื่อแสดงความคิดเห็น (พรรณี ลีกิจวัฒน์.2541 : 128) ซึ่งการประเมินแบ่งออกเป็น 5 ระดับ (Scale) คือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้และควรปรับปรุง โดยระดับความคิดเห็นเป็นบวกมีคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ในแบบประเมินคู่มือฝึกทักษะนั้น ผู้วิจัยแบ่งระดับความคิดเห็นของคู่มือฝึกทักษะ การติดตั้งงานรับสัญญาณ ดาวเทียม ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ออกเป็น 5 ระดับ คือ

5	หมายถึง	คุณภาพคู่มือฝึกทักษะมีคุณภาพดีมาก
4	หมายถึง	คุณภาพคู่มือฝึกทักษะมีคุณภาพดี
3	หมายถึง	คุณภาพคู่มือฝึกทักษะมีคุณภาพปานกลาง
2	หมายถึง	คุณภาพคู่มือฝึกทักษะมีคุณภาพพอใช้
1	หมายถึง	คุณภาพคู่มือฝึกทักษะควรต้องปรับปรุง

โดยมีเกณฑ์การประเมินคุณภาพคู่มือฝึกทักษะ ของการแสดงความคิดเห็น จากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินคู่มือฝึกทักษะ มาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำการประเมินผล

การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

เกณฑ์ (\bar{x})	หมายถึง	ระดับคุณภาพ
4.50 – 5.00	หมายถึง	คู่มือฝึกทักษะมีคุณภาพดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง	คู่มือฝึกทักษะมีคุณภาพดี
2.50 – 3.49	หมายถึง	คู่มือฝึกทักษะมีคุณภาพปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	คู่มือฝึกทักษะมีคุณภาพพอใช้
1.00 – 1.49	หมายถึง	คู่มือฝึกทักษะควรปรับปรุง

ในการประเมินนั้น เป็นการประเมินแยกกัน ระหว่างด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และด้านเนื้อหา โดยคะแนนเฉลี่ยที่ได้แต่ละด้าน จะต้องได้เกณฑ์ (\bar{x}) ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

3. นำแบบประเมินคู่มือฝึกทักษะ ทั้ง 2 แบบ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไข

4. ได้แบบประเมินคู่มือฝึกทักษะ ที่ปรับปรุงแล้ว เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้แสดงความคิดเห็น เพื่อประเมินคู่มือฝึกทักษะ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดต่องานบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อการวิจัยไปยังผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

2. นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากงานบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปติดต่อผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา เพื่อขออนุญาตในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

3. นำคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ มาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อทดสอบความสามารถทางการเรียนภาคทฤษฎี ด้วยแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ เมื่อทำการทดสอบแล้วผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ ด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงสามารถที่จะขอเข้ารับการฝึกในภาคปฏิบัติต่อไป

4. ให้ผู้เรียนศึกษาขั้นตอนการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม จากคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ โดยผู้เรียน 1 คน ใช้คู่มือ 1 เล่ม เมื่อผู้เรียนฝึกปฏิบัติ จนเกิดความชำนาญและมีความมั่นใจแล้วจึงขอเข้ารับการประเมินภาคปฏิบัติต่อไป

5. การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยเก็บข้อมูลที่สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคมวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา จำนวน 20 คน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของการประเมินคู่มือฝึกทักษะ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ
2. หาค่าความเที่ยงตรงของแบบวัดความสามารถทางการเรียนกับ วัดอุปประสงค์เชิงพฤติกรรม (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2541 : 128)

3. หาประสิทธิภาพของคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 หาค่าสถิติพื้นฐานของการประเมินคู่มือฝึกทักษะ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (กานดา พูนลาภทวี. 2530 : 44)

3.5.1.1 การหาค่าเฉลี่ย สูตร

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

เมื่อ \bar{x} = ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N = จำนวนสมาชิกทั้งหมด

3.5.1.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (กานดา พูนลาภทวี. 2530 : 76)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left[\frac{\sum fx}{N} \right]^2}$$

เมื่อ $\sum fx$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 $\sum fx^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลัง
 N = จำนวนสมาชิกทั้งหมด

3.5.2 การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัดอุปประสงค์เชิงพฤติกรรม (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2541 : 128)

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ วัดอุปประสงค์เชิงพฤติกรรม
 $\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
 n = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.5.3 การวิเคราะห์แบบทดสอบภาคทฤษฎี โดยการหาค่าความยากง่าย หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

3.5.3.1 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 210-211)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	=	ความยากง่าย
	R	=	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
	N	=	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P และความหมาย

0.80-1.0	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60-0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40-0.59	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.20-0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00-0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

3.5.3.2 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 210-211)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	D	=	ค่าอำนาจจำแนก
	R _U	=	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R _L	=	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	=	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

ขอบเขตของค่า D และความหมาย

0.4 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30-0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพดีพอสมควร
0.20-0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้ได้
0.00-0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้

3.5.3.3 หาค่าความเชื่อมั่น ใช้สูตรที่ KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

$$r_n = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_1^2} \right]$$

เมื่อ	r_n	=	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	=	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	p	=	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูก
	q	=	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิด
	S_1^2	=	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนากลุ่มฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งพัฒนาขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา กลุ่มฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ และเพื่อหาประสิทธิภาพของกลุ่มฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ของกลุ่มพัฒนาการฝึก CBST กรมพัฒนาฝีมือแรงงานกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม 2543 (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. 2543 : 55-59) มีผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

- 4.1 ผลการวิเคราะห์ค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีของกลุ่มฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์
- 4.2 ผลการวิเคราะห์ค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติของกลุ่มฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์
- 4.3 ประสิทธิภาพของกลุ่มฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

4.1 ผลการวิเคราะห์ค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีของกลุ่มฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์

ผู้วิจัยได้นำกลุ่มฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ระดับชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา จำนวน 20 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ภาคทฤษฎีจากกลุ่มฝึกทักษะเมื่อศึกษาจบแล้วจึงขอ เข้ารับการทดสอบความรู้ภาคทฤษฎี ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีของคู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์

คนที่	คะแนนแบบทดสอบภาคทฤษฎี (รวม 40 คะแนน)	ร้อยละ
1	36	90.00
2	32	80.00
3	34	85.00
4	38	95.00
5	33	82.50
6	35	87.50
7	35	87.50
8	37	92.50
9	38	95.00
10	33	82.50
11	36	90.00
12	37	92.50
13	38	95.00
14	32	80.00
15	36	90.00
16	37	92.50
17	33	82.50
18	36	90.00
19	35	87.50
20	34	85.00
คะแนนเฉลี่ย	35.25	88.13

จากตารางที่ 4.1 พบว่าค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีของคู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 88.13 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 80 และสามารถขอเข้ารับการทดสอบภาคปฏิบัติโดยการประเมินด้วยแบบรายการวัดความสามารถในแต่ละหน่วยการฝึก

4.2 ผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบรายการความสามารถ ภาคปฏิบัติของกลุ่มมือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์

ผู้วิจัยได้นำคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ที่ผ่านการทดสอบความรู้ภาคทฤษฎีแล้ว โดยให้ผู้เรียนศึกษาคู่มือฝึกทักษะที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ด้วยการศึกษาทำความเข้าใจและปฏิบัติตามคู่มือฝึกทักษะจากการลงมือฝึกปฏิบัติจริงทุกลำดับขั้นตอนจนมีความมั่นใจแล้ว ผู้เรียนจึงขอเข้ารับการทดสอบภาคปฏิบัติ โดยจะมีการสังเกตและบันทึกการทดสอบตามแบบประเมินรายการความสามารถในแต่ละรายการทุกขั้นตอน

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละ ของการปฏิบัติตามแบบทดสอบรายการ
ความสามารถของกลุ่มมือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่าน
ความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

คนที่	คะแนนทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ					รวม	ร้อยละ
	ตอนที่ 1	ตอนที่ 2	ตอนที่ 3	ตอนที่ 4	ตอนที่ 5		
1	33	33	35	30	36	167	97.66
2	33	33	35	29	39	169	98.83
3	33	33	35	30	39	170	99.41
4	33	33	36	28	38	168	98.24
5	33	31	34	29	36	163	95.32
6	33	30	34	29	37	163	95.32
7	28	28	35	29	33	153	89.47
8	33	33	36	30	38	170	99.41
9	32	33	36	29	38	168	98.24
10	33	33	35	30	38	169	98.83
11	33	33	35	30	39	170	99.41
12	28	33	36	30	38	165	96.49
13	33	31	35	30	39	168	98.24
14	33	32	36	30	35	166	97.07
15	33	32	34	30	38	167	97.66
16	31	31	36	30	38	166	97.07

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ					รวม	ร้อยละ
	ตอนที่ 1	ตอนที่ 2	ตอนที่ 3	ตอนที่ 4	ตอนที่ 5		
17	33	30	35	29	38	165	96.49
18	32	31	34	29	36	162	94.73
19	33	33	36	30	39	171	100.00
20	33	31	34	30	38	166	97.07
คะแนนเฉลี่ย						166.30	97.25

จากตารางที่ 4.2 พบว่าค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติของกลุ่มฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เมื่อฝึกปฏิบัติด้วยกลุ่มฝึกทักษะ ที่พัฒนาขึ้น เมื่อผู้เรียนขอเข้ารับการประเมิน โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมิน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด โดยมีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 97.25

4.3 ประสิทธิภาพของกลุ่มฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

ตารางที่ 4.3 แสดงประสิทธิภาพของกลุ่มฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

คนที่	ร้อยละของคะแนน				ร้อยละ
	ภาคทฤษฎี		ภาคปฏิบัติ		
	(40 คะแนน)	ร้อยละ 20	(171 คะแนน)	ร้อยละ 80	
1	36	18	167	77.99	96.21
2	32	16	169	78.92	95.26
3	34	17	170	79.39	96.68
4	38	19	168	78.46	97.63
5	33	16.5	163	76.12	92.89
6	35	17.5	163	76.12	93.83

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

คนที่	ร้อยละของคะแนน				ร้อยละ
	ภาคทฤษฎี		ภาคปฏิบัติ		
	(40 คะแนน)	ร้อยละ 20	(171 คะแนน)	ร้อยละ 80	
7	35	17.5	153	71.45	89.09
8	37	18.5	170	79.39	98.10
9	38	19	168	78.46	97.63
10	33	16.5	169	78.92	95.73
11	36	18	170	79.39	97.63
12	37	18.5	165	77.06	95.73
13	38	19	168	78.46	97.63
14	32	16	166	77.52	93.83
15	36	18	167	77.99	96.21
16	37	18.5	166	77.52	96.21
17	33	16.5	165	77.06	93.83
18	36	18	162	75.65	93.83
19	35	17.5	171	79.86	97.63
20	34	17	166	77.52	94.78
คะแนนเฉลี่ย	35.25	17.63	166.3	77.66	95.29
ร้อยละ	88.13	44.07	97.25	45.42	89.48

จากตารางที่ 4.3 ผลจากการประเมินประสิทธิภาพของกลุ่มฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ภาคทฤษฎี ผู้เรียนสามารถผ่านเกณฑ์การประเมินคิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมดผ่านการประเมิน มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 88.13 หลังจากผู้เรียนผ่านการประเมินภาคทฤษฎีแล้วจึงสามารถขอเข้ารับการฝึกภาคปฏิบัติ ด้วยคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เมื่อแน่ใจในความสามารถของตนเองว่าสามารถปฏิบัติได้ถูกต้องแล้ว ผู้เรียนจึงเข้ารับการประเมินจากครูฝึก โดยใช้แบบวัดรายการความสามารถจากการประเมินแบบวัดรายการความสามารถภาคปฏิบัติ พบว่าผู้เรียนที่ผ่านการประเมินแบบวัดรายการความสามารถภาคปฏิบัติคิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 95.52 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่า เมื่อผู้เรียนได้ฝึกทักษะการปฏิบัติงานติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม จาก

คู่มือฝึกทักษะที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นแล้ว สามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป แสดงว่า คู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณ ดาวเทียมแบบคงที่ ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สามารถนำคู่มือฝึกทักษะไปใช้เป็นที่ประกอบการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาการสื่อสารดาวเทียม พัฒนาขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผล
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาการสื่อสารดาวเทียม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546
2. เพื่อหาประสิทธิภาพคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาการสื่อสารดาวเทียมหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

คู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาใช้เป็นคู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ได้โดยร้อยละ 80 ของผู้เรียน เมื่อฝึกด้วยคู่มือฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้นแล้ว สามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา จำนวน 32 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพ ของคู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ครั้งนี้เป็นนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ที่กำลังศึกษาในหัวข้อการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม แบบคงที่ย่านความถี่ C-Band จำนวน 20 คน โดยวิธีการจับสลากจากประชากร

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1. คู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชา การสื่อสารดาวเทียม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งผู้วิจัย ได้พัฒนาคู่มือฝึกทักษะและได้ผ่านการตรวจสอบแก้ไขโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม แล้วจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเพื่อทำการประเมินคุณภาพของเครื่องมือ ได้ผลจากการการประเมินคุณภาพของคู่มือฝึกทักษะ ด้านเนื้อหาามีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.87 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และผลการประเมินคุณภาพของคู่มือฝึกทักษะด้านเทคนิคการผลิต ส้อมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.77 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 แบบทดสอบภาคทฤษฎี

2.2 แบบทดสอบวัดรายการความสามารถภาคปฏิบัติ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ภาคทฤษฎี) ได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบภาคทฤษฎีกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจากการประเมิน โดยทรงคุณวุฒิพบว่าแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 35 ข้อ และแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.67 มีจำนวน 5 ข้อ (ดังรายละเอียดภาคผนวก ค) ส่วนแบบทดสอบวัดรายการความสามารถภาคปฏิบัติ ได้ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบ และดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำ ก่อนนำไปทดลองใช้และนำมาปรับปรุง แก้ไขอีกครั้งจึงสามารถนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างได้

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยเทคนิค ฉะเชิงเทรา จำนวน 20 คน

การประเมินผลจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎี

1. เตรียมแบบทดสอบภาคทฤษฎีจำนวน 40 ข้อ 20 ชุด
2. ให้ผู้เรียนศึกษาจากคู่มือฝึกทักษะ การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์จนจบทุกเรื่อง และผู้เรียนขอเข้ารับการประเมินผลภาคทฤษฎี โดยทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีจำนวน 40 ข้อ นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ เมื่อทำการทดสอบแล้วผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงสามารถขอเข้ารับการฝึกในภาคปฏิบัติต่อไป

การประเมินผลจากแบบทดสอบวัดรายการความสามารถภาคปฏิบัติ

1. เตรียมคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ จำนวน 20 ชุด เพื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยให้ผู้เรียน 1 คน ต่อคู่มือฝึกทักษะ 1 ชุด
2. แนะนำการใช้งานคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ โดยอธิบายตามเอกสารคู่มือการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ และวิธีการประเมินผล โดยใช้แบบประเมินรายการความสามารถ (Check List) ประเมินการฝึกปฏิบัติ
3. ให้ผู้เรียนศึกษาจากคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ในภาคปฏิบัติจนครบทุกเรื่อง โดยครูฝึกเป็นผู้จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติงาน ตามที่ได้ศึกษาจากคู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เมื่อผู้เรียนมีความมั่นใจและพร้อมที่จะทดสอบภาคปฏิบัติ จึงให้ขอเข้ารับการประเมินผลจากผู้ประเมิน โดยครูฝึกเป็นผู้ประเมินสังเกตการปฏิบัติงานของผู้เรียนและประเมินผลตามแบบทดสอบวัดรายการความสามารถตามเกณฑ์ที่ใช้พิจารณา นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคปฏิบัติคิดเป็นร้อยละ

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

คู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band วิชา การสื่อสารดาวเทียมหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล หาค่าร้อยละของคู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งวิเคราะห์จากการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎี มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนร้อยละ 88.13 และคะแนนจากการทำการประเมินด้วยแบบทดสอบวัดรายการความสามารถภาคปฏิบัติ มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 97.25 มีระดับคะแนนจากแบบทดสอบวัดรายการความสามารถภาคปฏิบัติอยู่ที่ 166.30 คะแนนคิดเป็น ร้อยละ 97.25 ของคะแนนแบบทดสอบวัดรายการความสามารถ เมื่อนำคะแนนแบบทดสอบภาคทฤษฎี 40 คะแนนรวมกับคะแนนภาคปฏิบัติ 171 คะแนนและวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยพบว่า มีผู้เรียนที่ผ่านการประเมินจำนวน 20 คน ของผู้เรียนทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 100 มีระดับคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ 95.52

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของคู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า คู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band วิชา การสื่อสารดาวเทียมหลักสูตรประกาศนียบัตร

วิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 เป็นไปตามสมมติฐาน คือ ร้อยละ 80 ของผู้เรียน เมื่อฝึกปฏิบัติด้วยคู่มือฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้น สามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป เป็นไปตามสมมติฐาน

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเพื่อพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band วิชา การสื่อสารดาวเทียมหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สามารถสนับสนุนกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะการปฏิบัติงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เป็นนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผลการวิจัย พบว่าจากการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีมีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน 20 คนคิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 88.13 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 80 ซึ่งผู้เรียนทุกคนจำนวน 20 คน สามารถที่จะศึกษาภาคปฏิบัติต่อไปได้ เมื่อผู้เรียนทำการฝึกปฏิบัติด้วยคู่มือฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้น และขอเข้ารับการทดสอบกับครูฝึก มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 95.52 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือร้อยละ 80 แสดงว่าคู่มือฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศักดิ์ ศศิกุลกมล (2546 : 62) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย นักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน สาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ จำนวน 10 คน และวิทยาลัยสารพัดช่างชลบุรี จำนวน 10 คน รวม 20 คน ผลการวิจัยพบว่า ร้อยละ 94.16 มีผลสัมฤทธิ์ในการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

งานวิจัยเพื่อพัฒนานี้ มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรไท ก้อนมณี (2548 : 71-72) ที่ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน วิทยาลัยสารพัดช่างชลบุรี จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า เมื่อผู้เรียนศึกษาส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำการทดสอบโดยการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎี หัวข้อส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 ข้อ ผู้เรียนสามารถผ่านเกณฑ์มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 87.87 ผู้เรียนที่ผ่านการประเมินแล้วสามารถฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น และเข้ารับการประเมินจากครูฝึก ผลการประเมินพบว่า มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินคิดเป็นร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 94.89 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถนำมาใช้เป็นบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยร้อยละ 80 ของผู้เรียน เมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น สามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

ในการประเมินคุณภาพของคู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ที่พัฒนาขึ้น ในด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 4.87 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา มีความถูกต้อง ภาพที่นำมาใช้ในการนำเสนอ เนื้อหา มีความสอดคล้องกับคำบรรยายในแต่ละขั้นตอนการปฏิบัติในแต่ละหน่วยการฝึก

การประเมินคุณภาพของคู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ที่พัฒนาขึ้นในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีค่าเฉลี่ยทั้งหมด 4.77 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก เนื่องจากมีลำดับขั้นตอนการนำเสนอที่เหมาะสม รูปภาพมีความชัดเจน รูปแบบของเทคนิคการนำเสนอรูปภาพมีความน่าสนใจ ตัวอักษรมีขนาดที่เหมาะสม ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้น มีความเด่นชัด ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

ดังนั้น คู่มือการฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band วิชา การสื่อสารดาวเทียมหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาสามารถนำไปใช้กับนักศึกษาหรือผู้ที่มีความสนใจในเนื้อหาเรื่องนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. คู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band สามารถใช้ประกอบการสอนได้ทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติหรือใช้เพื่อศึกษาเพิ่มเติม
2. การพัฒนาคู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ผู้พัฒนาต้องมีความรู้ความเข้าใจขั้นตอนการสร้าง โดยละเอียดทุกขั้นตอน เพื่อนำมาพัฒนาคู่มือฝึกทักษะ ให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาในรายวิชา
3. คู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ พัฒนาขึ้นเป็นสื่อประเภทเอกสารที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ไม่จำกัดเวลา มีความเป็นอิสระในการฝึกความสามารถมากขึ้นมีโอกาสฝึกทักษะด้วยการปฏิบัติจริงเป็นรายบุคคล

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการทำการวิจัยเพื่อพัฒนาคู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ในรายวิชาชีพในแต่ละสาขางานของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ให้มีเพิ่มมากขึ้น

2. ควรมีการทำวิจัยเพื่อพัฒนา คู่มือฝึกทักษะที่มีรูปแบบเป็นเอกสาร ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการพัฒนาชุดการฝึกแบบ CBST ให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

3. ควรมีการนำข้อมูลจากงานวิจัยนี้ไปศึกษาและ ขยายผลทำการวิจัยในหัวข้ออื่น ๆ
ต่อไป

4. ควรพัฒนาคู่มือฝึกทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ นี้ให้มีเนื้อหาครบทุกหัวข้อ
ในรายวิชา การสื่อสารดาวเทียม

บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม. 2543. **คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST**. กรุงเทพฯ : สำนักงานที่ปรึกษาโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการพัฒนาฝีมือแรงงาน.
- กานดา พูนลาภทวี. 2530. **สถิติเพื่อการวิจัย**. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- คมสร วงศ์รักษา. 2544. **วิธีการสอนและเทคนิคการสอน**. กรุงเทพฯ
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2538. **การประเมินผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บรรจง อรชุนกะ. 2548. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยอบรม เรื่อง แทนทดสอบในระบบอุตสาหกรรม การผลิตทางด้านการประกอบแผงวงจรไฟฟ้า” กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรณี ลีกิจวัฒน์. 2541. **เอกสารประกอบการเรียนวิชาสถิติเพื่อการวิจัย**. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ยิ่งศักดิ์ และเลิศผล. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การมอดูเลชันแบบแอมพลิจูด.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัย สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ศักดิ์ ศศิกุลมถ. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมโทรทัศน์.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัย สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ศุภวัฒน์ วัฒนวิสุทธิ. 2545. “การพัฒนาบทเรียนฝึกปฏิบัติตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องทรานซิสเตอร์.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัย สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อรไท ก้อนมณี. 2548. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย

หนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

คู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นายทองสุข ขอดมณี รหัสประจำตัว 45063307 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาคู่มือฝึกทักษะ การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ (DEVELOPMENT OF COMPETENCY BASED SKILL TRAINING ON INSTALLATION PRACTICE FOR C-BAND SATELLITE DISH, USING PAPER BASED INSTRUCTION MANUAL)” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม 2548

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 8 กรกฎาคม พ.ศ.2548

(รศ.ดร.อิทธิพล แจ่มชัด)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ 0524.04/ 0691

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

21 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินคู่มือฝึกทักษะด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ประชุม เพชรรัตน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายทองสุข ขอมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินคู่มือฝึกทักษะนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจสอบและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายทองสุข ขอมณี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0691

วันที่ ๖/ กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มือฝึกทักษะด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา
เพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์อมรชัย ชัยชนะ

ด้วย นายทองสุข ขอมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหา
บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลัง
ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่
C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มือฝึกทักษะนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายทองสุข
ขอมณี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา
เพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 0691

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระ

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

21 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มือฝึกทักษะด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์บุญฉ่อม พุ่มพิมล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายทองสุข ขอดมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรอุตสาหกรรมมหา
บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลัง
ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่
C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มือฝึกทักษะนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้อง
และเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ
นายทองสุข ขอดมณี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 0691

คณะกรรมการอำนวยการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

21 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มือฝึกทักษะด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.คำรณ ศรีน้อย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย นายทองสุข ขอดมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอำนวยการ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มือฝึกทักษะนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายทองสุข ขอดมณี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0691 วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มือฝึกทักษะด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

ด้วย นายทองสุข ขอดมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มือฝึกทักษะนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายทองสุข ขอดมณี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0691

วันที่ 2 / กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์

ด้วย นายทองสุข ขอมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบ นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายทองสุข ขอมณี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0691

วันที่ 2 / กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์

ด้วย นายทองสุข ขอมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบ นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายทองสุข ขอมณี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/

0691

คณะกรรมการอำนวยการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระ

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒/ กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สมคิด สิงสิน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายทองสุข ขอมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหา
บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลัง
ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่
C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอำนวยการ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้อง
และเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ
นายทองสุข ขอมณี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 0887

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

7 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

สิ่งที่ส่งมาด้วย

1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
2. แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายทองสุข ขอมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาเครื่องมือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่าน
ความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม 2548 คณะกรรมการ
อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายทองสุข ขอมณี เก็บรวบรวมข้อมูล
โดยใช้เครื่องมือฝึกทักษะการติดตั้งงานดาวเทียมกับนักศึกษาแผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม ชั้นปวส. ปีที่ 2
และใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้
ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดีคณะครุศาสตรอุตสาหกรรม

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

- ทนท ทองสุข
- น.อ. รศ.ดร. พิระวุฒิ
ทศ.ดร. พิระวุฒิ
ทศ.ดร. พิระวุฒิ

คู่มือฝึกทักษะ

การคิดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่

ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหลักการสื่อสารผ่านดาวเทียม

1.1 ประวัติความเป็นมาของดาวเทียม

ดาวเทียม เป็นวิวัฒนาการที่มนุษย์ที่ได้ประดิษฐ์ขึ้นมาใช้ประโยชน์ในด้านการทหาร และได้พัฒนาไปใช้ทางด้านการพยากรณ์อากาศ การค้นหาทรัพยากรธรรมชาติและ การสื่อสารที่จะกล่าวถึงในที่นี้ คือ ดาวเทียมสื่อสาร ที่ใช้ในกิจการระบบโทรทัศน์

ดาวเทียมสื่อสาร นั้น จะถูกส่งขึ้นไปในช่วงของอวกาศ เข้าสู่วงโคจร โดยมีความห่างจากพื้นโลก โดยประมาณ 35,786 KM. ซึ่งความสูงในระดับนี้จะเป็นผลทำให้เกิดแรงดึงดูดระหว่างโลก และดาวเทียม ในขณะที่โลกหมุนก็จะส่งแรงเหวี่ยง ทำให้ดาวเทียมเกิดการโคจรรอบโลกตามการหมุนของโลกซึ่งถ้าเราอยู่บนพื้นโลกก็จะเห็นดาวเทียมอยู่กับที่ดาวเทียมสื่อสารที่ส่งขึ้นไปครั้งแรกเมื่อปี 2508 โดยมีองค์การโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (INTERNATIONAL TELECOM- MUNICATIONS SATTELLITE ORGANIZATION) หรือเรียกย่อ ๆ ว่า INTELSAT หลังจากนั้น INTELSAT ก็ได้ส่งดาวเทียมในปีต่าง ๆ ต่อไปเรื่อย ๆ ผู้ริเริ่มให้แนวคิดการสื่อสารดาวเทียม คือ “อาเธอร์ ซี คลาร์ก” (Arthur C. Clarke) นักเขียนนวนิยายและสารคดีวิทยาศาสตร์ผู้มีชื่อเสียงในปลายคริสต์ศตวรรษที่ 20 เขาได้สร้างสรรค์จินตนาการของการสื่อสารดาวเทียมไว้ ตั้งแต่ ปี ค.ศ 1945 โดยเขียนบทความเรื่อง “EXTRA TERRESTRIAL RELAYS” ในนิตยสาร “WIRELESS WORLD” ฉบับเดือนตุลาคม ปี ค.ศ. 1945 ซึ่งบทความนั้นได้กล่าวถึง การเชื่อมระบบสัญญาณวิทยุจากมุมโลกหนึ่งไปยังอีกมุมโลกหนึ่งให้ติดต่อสื่อสารกันได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยใช้สถานีถ่ายทอดวิทยุที่ลอยอยู่ในอากาศเหนือพื้นโลกขึ้นไปประมาณ 35,786 กิโลเมตร จำนวน 3 สถานี ในวันที่ 4 ตุลาคม ค.ศ. 1957 ข้อคิดในบทความของ อาเธอร์ ซี คลาร์ก เริ่มเป็นจริงขึ้นมาเมื่อสหภาพโซเวียตได้ส่งดาวเทียม “สปุตนิก 1” (SPUTNIK 1) ซึ่งเป็นดาวเทียมดวงแรกของโลกที่ขึ้นสู่อวกาศได้สำเร็จและในเดือนต่อมาได้ส่ง “สปุตนิก 2” ดาวเทียมดวงที่ 2 ขึ้นสู่อวกาศโดยมีสุนัขชื่อ “ไลก้า” (LAIKA) ขึ้นไปด้วยและในปีถัดมา เมื่อวันที่ 31 มกราคม 1958 สหรัฐอเมริกาก็ส่งดาวเทียมชื่อ “เอ็กซ์พลอเรอร์ 1” (EXPLORER 1) ขึ้นสู่อวกาศสำเร็จในเป็นประเทศที่ 2 หลังจากนั้นมาทั้งรัสเซีย และสหรัฐอเมริกา ต่างก็ส่งดาวเทียมขึ้นสู่อวกาศอีกหลายดวง แต่ดาวเทียมเหล่านั้นเป็นดาวเทียมเพื่อการสำรวจอวกาศทั้งสิ้น ต่อมาเมื่อวันที่ 18 ธันวาคม ค.ศ. 1958 สหรัฐอเมริกาได้ส่งดาวเทียมเพื่อการสื่อสารดวงแรก มีชื่อว่า “สกอร์” (SCORE) ขึ้นสู่อวกาศ และได้บันทึกสัญญาณที่เป็นคำกล่าวอวยพร ของประธานาธิบดี “ไอเซนฮาวร์” เนื่องในเทศกาลคริสต์มาสจากสถานีภาคพื้นดิน แล้วถ่ายทอดสัญญาณมาสู่ชาวโลกนับเป็นการส่งสัญญาณวิทยุกระจายเสียงจากดาวเทียมมายังพื้นโลกได้เป็นครั้งแรก

เมื่อวันที่ 20 สิงหาคม ค.ศ. 1964 ประเทศสมาชิกสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU) จำนวน 11 ประเทศร่วมกันจัดตั้งองค์การโทรคมนาคมทางดาวเทียมระหว่างประเทศหรือที่เรียกว่า “อินเทลแซท” ขึ้นที่กรุงวอชิงตัน ดี.ซี. สหรัฐอเมริกาโดยให้ประเทศสมาชิก เข้าถือหุ้นดำเนินการใช้ดาวเทียม เพื่อกิจการโทรคมนาคมพาณิชย์แห่งโลก INTELSAT ตั้งคณะกรรมการ INTERIM COMMUNICATIONS SATELLITE COMMITTEE (ICSC) เป็นผู้จัดการในธุรกิจต่าง ๆ ตามนโยบายของ ICSC ได้แก่ การจัดสร้างดาวเทียม การปล่อยดาวเทียม การกำหนดมาตรฐานสถานีภาคพื้นดิน การกำหนดค่าเช่าใช้ช่องสัญญาณดาวเทียม เป็นต้น

ในวันที่ 10 ตุลาคม ค.ศ. 1964 ได้มีการถ่ายทอดโทรทัศน์พิธีเปิดงานกีฬาโอลิมปิกครั้งที่ 18 จากกรุงโคเกียว ผ่านดาวเทียม “SYNCOM III” ไปสหรัฐอเมริกา นับได้ว่าเป็นการถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมครั้งแรกของโลก

ในวันที่ 6 เมษายน ค.ศ. 1965 COMSAT ส่งดาวเทียม “TELSAT 1” ที่รู้จักกันในชื่อว่า EARLY BIRD ส่งขึ้นไปเหนือมหาสมุทรแอตแลนติก นับได้ว่าเป็นดาวเทียมเพื่อการสื่อสารเพื่อการพาณิชย์ดวงแรกของโลก ในระยะหลังมีหลายประเทศที่มีดาวเทียมเป็นของตัวเอง (DOMSAT) เพื่อใช้ในการสื่อสารภายในประเทศ เช่น PALAPA ของอินโดนีเซีย SAKURA ของญี่ปุ่น COMSTAR ของอเมริกา THAICOM ของประเทศไทยแต่การสื่อสารระหว่างประเทศยังใช้ดาวเทียม INTELSAT เป็นหลักในการสื่อสารอยู่ขอบข่ายของระบบการสื่อสาร โดยผ่านดาวเทียม สามารถครอบคลุมพื้นที่ทั่วโลกโดยใช้ดาวเทียม 3 ดวง ยิ่งขึ้นไปโคจรอยู่เหนือเส้นศูนย์สูตร จากพื้นผิวโลกโดยมีระยะทางประมาณ 35,786 กม. ในตำแหน่งที่ทำมุมซึ่งกันและกัน 120 องศา โดยการโคจรพร้อมไปกับโลกจาก ด้วยความเร็วเท่ากับเวลาที่โลกหมุนรอบตัวเอง (SYNCHRONOUS ORBIT) ดังนั้น ตำแหน่งดาวเทียมจะคงที่ตลอดเวลาเมื่อเปรียบเทียบกับโลกโดยกำหนดให้

ดาวเทียมดวงที่ 1 โคจรอยู่เหนือ มหาสมุทรแอตแลนติกที่จุดเส้นรุ้งที่ 335°E ใช้ติดต่อระหว่างทวีปยุโรป แอฟริกา และอเมริกา ได้แก่ ดาวเทียม INTELSAT V (F - 10)

ดาวเทียมดวงที่ 2 โคจรอยู่เหนือ มหาสมุทรแปซิฟิกที่จุดเส้นรุ้งที่ 174 องศา ใช้ติดต่อระหว่างทวีปเอเชีย ออสเตรเลีย และอเมริกา ได้แก่ ดาวเทียม INTELSAT V (F - 3)

ดาวเทียมดวงที่ 3 โคจรอยู่เหนือ มหาสมุทรอินเดียที่จุดเส้นรุ้งที่ 60 องศา ใช้ติดต่อระหว่างทวีปเอเชีย ออสเตรเลีย และอเมริกา ได้แก่ ดาวเทียม INTELSAT V (F - 15)

นอกจากนั้นเหนือมหาสมุทรแต่ละด้าน ด้านยังมีดาวเทียมสำรองอีก 1 - 2 ดวง ไว้สำหรับในกรณีที่ดาวเทียมดวงหลักเกิดขัดข้องไม่สามารถใช้งานตามปกติได้ ในระบบสื่อสารดาวเทียม จะต้องมีสถานีคมนาคมภาคพื้นดินตั้งตามจุดต่าง ๆ ตามพื้นโลก เพื่อเป็นสถานีรับส่งสัญญาณระหว่างพื้นโลกกับดาวเทียม โดยจะอยู่ห่างกันอย่างมากที่สุดเท่ากับ 12,000 กม. หรือประมาณ 1 ใน 3 ของพื้นโลก โดยสถานีภาคพื้นดินจะติดต่อสถานีอีกแห่งจะต้องแลเห็นดาวเทียมดวงเดียวกัน ไม่ต่ำกว่ามุมเงย 5 องศา

1.2 ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียม

ดาวเทียมที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้มีด้วยกัน 2 ชนิด คือ จำแนกตามวงโคจร ดังนี้

1. ดาวเทียมที่อยู่ในวงโคจรทั่วไป มีวงโคจรเป็นรูปวงรีมีระนาบที่แน่นอน ตำแหน่งดาวเทียมเมื่อเทียบโลกก็ไม่แน่นอน มักใช้งานในด้านการสำรวจภูมิอากาศ ภูมิประเทศ แหล่งทรัพยากรธรณี และงานจารกรรมทางทหาร

2. ดาวเทียมค้างฟ้า (GEOSTATIONARY SATELLITE) เป็นดาวเทียมที่อยู่กับที่ เมื่อเทียบกับโลกมีวงโคจรอยู่ในระนาบเดียวกันกับเส้นศูนย์สูตร อยู่สูงจากพื้นโลกประมาณ 35,786 กม.

วงโคจรพิเศษนี้เรียกว่า “วงโคจรค้างฟ้า” หรือ “วงโคจรคลาร์ก” เพื่อเป็นเกียรติแก่นาย Arthur C. Clarke ผู้ค้นพบวงโคจรนี้ วงโคจรคลาร์ก เป็นวงโคจรในระนาบเส้นสูงศูนย์สูตร (EQUATOR) ที่มีความสูงเป็นระยะที่ทำให้ดาวเทียมที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเชิงมุม เท่ากันกับการหมุนของโลก แล้วทำให้เกิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางมีรีค่าพอดีกับค่าแรงดึงดูดของโลกพอดีเป็นผลให้ดาวเทียมดูเหมือนคงอยู่กับที่ ณ ระดับความสูงนี้ ดาวเทียมค้างฟ้าส่วนใหญ่ใช้ในการสื่อสารระหว่างประเทศและภายในประเทศ เช่น ดาวเทียมอนุกรม อินเทลแซต ดาวเทียมปลาปา ของประเทศอินโดนีเซีย และดาวเทียมไทยคม ของประเทศไทย ปัจจุบันมีดาวเทียมค้างฟ้าเป็นร้อย ๆ ดวงที่ปรากฏอยู่ในวงโคจรคลาร์ก

1.3 ประเภทของดาวเทียม

ดาวเทียม คือ วัตถุที่เกิดจากการประดิษฐ์คิดค้น โดยมันสมองของมนุษย์ ซึ่งมันสามารถจะลอยอยู่ในอวกาศและโคจรรอบโลก หรือเคลื่อนไปยังจุดหมายปลายทางที่มนุษย์ต้องการได้ โดยอาศัยกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ เช่น แรงดึงดูดของโลก ซึ่งทำให้ดาวเทียมสามารถโคจรรอบโลกได้ในลักษณะเดียวกันกับที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก และโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ดาวเทียมมีมากมายหลายประเภท และสามารถแบ่งประเภทการใช้งานได้ 11 ประเภท ดังนี้

1. ดาวเทียมที่ใช้ในการสื่อสารแบบจุดต่อจุด เช่น ดาวเทียมปลาปา ดาวเทียมไทยคม
2. ดาวเทียมเพื่อสื่อสารระหว่างดาวเทียม เช่น ดาวเทียม TDRS
3. ดาวเทียมเพื่อการสื่อสารเคลื่อนที่บนบก ในน้ำ และในอากาศ เช่น ดาวเทียมอินมาร์แซต
4. ดาวเทียมเพื่อการสื่อสารวิทยุกระจายเสียง และวิทยุโทรศัพท์ เช่น ดาวเทียม ASTRA
5. ดาวเทียมเพื่อการสำรวจโลก สำรวจทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ดาวเทียม LANDSAT
6. ดาวเทียมเพื่อการสำรวจอวกาศ เช่น ดาวเทียม METEOR, ดาวเทียม EXPLORER
7. ดาวเทียมเพื่อการพยากรอากาศ เช่น ดาวเทียม GMS ดาวเทียม NOVA 6-9
8. ดาวเทียมเพื่อการปฏิบัติในห้วงอวกาศ เช่น ดาวเทียม SPAS ดาวเทียม SKYLAB
9. ดาวเทียมเพื่อการกิจการวิทยุสมัครเล่น เช่น ดาวเทียม JAS-1 หรือ ดาวเทียม FUJI
10. ดาวเทียมเพื่อการนำร่องเรือ และอากาศยาน เช่น ดาวเทียม TRANSIT ดาวเทียม COSMOS

1.4 ย่านความถี่ในการส่งสัญญาณ

ดาวเทียมที่ใช้ในการสื่อสารจะมีอุปกรณ์การรับ – ส่งคลื่นวิทยุ ภายในตัวดาวเทียม และอาศัยทำหน้าที่ถ่ายทอดทวนสัญญาณ (REPEATER) ไปยังสถานีภาคพื้นดิน (EARTH STATION) ที่ส่งสัญญาณและรับสัญญาณการส่งสัญญาณความถี่คลื่นไมโครเวฟจากสถานีภาคพื้นดินที่ส่งสัญญาณขาขึ้น เราเรียกว่า “การเชื่อมโยงขาขึ้น” (Up-link) ซึ่งงานรับสัญญาณบนตัวดาวเทียม จะรับคลื่นสัญญาณข้อมูลภาพ, เสียง, คอมพิวเตอร์ไว้แล้ว ขยายให้มีความแรงของสัญญาณมากขึ้น แล้วจึงส่งลงมายังสถานีภาคพื้นดิน เรียกว่า “การเชื่อมโยงขาลง” (Down-link) โดยความถี่คลื่นไมโครเวฟขาขึ้นจะแตกต่างกับความถี่ขาลง ซึ่งเป็นไปตามหลักของระบบการถ่ายทอดความถี่ และหลีกเลี่ยงการรบกวนของสัญญาณ โดยความถี่ขาขึ้นจะสูงกว่าความถี่ขาลงจากดาวเทียมเสมอ ซึ่งการส่งจะยากกว่าการรับสัญญาณ

1.5 อุปกรณ์รับ ส่งสัญญาณดาวเทียมของสถานีดาวเทียมที่สำคัญประกอบด้วย

1. งานสายอากาศ ทำหน้าที่แพร่กระจายสัญญาณหรือรับสัญญาณดาวเทียม
2. อุปกรณ์เครื่องส่งกำลังสูง (HPA) ทำหน้าที่ขยายสัญญาณความถี่สูงส่งไปยังดาวเทียม
3. LNA อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณที่มีอัตราขยายสูง และมีสัญญาณรบกวนต่ำ

1.6 ทรานสปอนเดอร์ (TRANSPONDER)

ทรานสปอนเดอร์ คือ ช่องสัญญาณรับส่งบนดาวเทียมซึ่งรับสัญญาณจากสถานีภาคพื้นดินแล้วขยายสัญญาณให้แรงขึ้น และส่งกลับมายังสถานีรับบนพื้นโลก โดยใช้ความถี่ขาขึ้น (Up – link) และความถี่ขาลง (Down – link) แตกต่างกันในหนึ่งช่องสัญญาณภาพจะมีความกว้างของช่องคลื่น (BANDWIDTH) 40 MHz ต่อ 1 สปอนเดอร์

ทรานสปอนเดอร์ของดาวเทียมจะมี 2 แนว คือ “V (VERTICAL)” และ “H (HORIZONTAL)” คลื่นแม่เหล็กที่สามารถทะลุชั้นบรรยากาศไอโอโนสเฟียร์ได้ก็คือ “ย่านความถี่ไมโครเวฟ” แต่ว่าย่านความถี่ไมโครเวฟมีหลายช่อง จึงต้องพิจารณาถึงสมบัติการดูดกลืนของบรรยากาศและการลดทอนกำลังของสัญญาณ เนื่องจากกระยะทางโดยแถบความถี่ที่นิยมใช้กันมากที่สุด ในการสื่อสารด้านโทรทัศน คือ แถบความถี่ C-BAND และ KU-BAND

1.7 ระบบการรับ-ส่งสัญญาณดาวเทียมมี 2 แบบ

1. แบบ C-BAND จะส่งคลื่นความถี่กลับมายังโลก อยู่ในช่วงความถี่ 3.7 – 4.2 GHz แบบนี้จะมีฟุตพริ้นท์ กว้าง สามารถส่งสัญญาณครอบคลุมพื้นที่ได้หลายประเภท

ข้อดี : การใช้ดาวเทียมประเภทนี้ เหมาะที่จะใช้ในประเทศที่ใหญ่ ๆ เพราะส่งดาวเทียมดวงเดียวก็สามารถครอบคลุมพื้นที่ได้ทั่วประเทศ เช่น สหรัฐ, รัสเซีย, จีน, อินโดนีเซีย

ข้อเสีย : เนื่องจากส่งครอบคลุมพื้นที่กว้าง ๆ ความเข้มของสัญญาณจะต่ำ จึงต้องใช้จาน 4 – 10 ฟุต ขนาดใหญ่รับสัญญาณภาพจึงจะชัดเจน

2. แบบ KU-BAND ส่งความถี่ 10 – 12 GHz สูงกว่าความถี่ C-BAND ส่งสัญญาณที่จะครอบคลุมพื้นที่ได้น้อย จึงเหมาะสำหรับการส่งสัญญาณเฉพาะภายในประเทศเป็นที่นิยมใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกา ในยุโรปและประเทศญี่ปุ่น

ข้อดี : ความเข้มของสัญญาณสูงมากใช้จานขนาดเล็ก ๆ 80 – 120 เซนติเมตรก็สามารถรับสัญญาณได้แล้ว เหมาะสำหรับการส่งสัญญาณภายในประเทศ เช่น สัญญาณ CABLE TV ผ่านดาวเทียม DBS (Direct Broadcast Satellite) ความถี่ 11.7 – 12.5 GHz ในระบบ DIGITAL COMPRESSION ของประเทศสหรัฐอเมริกา

ข้อเสีย : ฟูตปรินท์ระบบ KU-BAND จะแคบส่งเฉพาะจุดที่ต้องการครอบคลุมพื้นที่ได้น้อย ทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูง ปัญหาในการรับสัญญาณภาพเวลาเกิดฝนตกภาพไม่มี สาเหตุเนื่องมาจากความถี่ของ KU-BAND สูงมาก เมื่อผ่านเมฆฝน

1.8 ฟูตปรินท์ (FOOTPRINT)

ฟูตปรินท์ หมายถึง ขอบเขตของบริเวณที่สัญญาณดาวเทียมครอบคลุมถึง ฟูตปรินท์จะมีเส้นเป็นวงในสุดจะมีความเข้มของสัญญาณ (Effective Isotropic Radiated Power) สูงที่สุด หมายความว่าถ้าใช้จานรับสัญญาณดาวเทียม จานที่ใช้ก็มีขนาดเล็ก สัญญาณจะอ่อนลงตามลำดับ ในชั้นที่ 2 – 3 และ 4 ซึ่งขนาดของจานรับสัญญาณดาวเทียมก็ต้องมีขนาดใหญ่ขึ้นตามไปด้วย ดาวเทียมแต่ละดวงนั้นจะมีพื้นที่ครอบคลุมแตกต่างกันไป กรณีที่ภาพจะเป็น โมเสครูปสี่เหลี่ยมในบางครั้งรูปและเสียงจะหยุดเป็นช่วง ๆ กรณีที่มีอาการดังกล่าวข้างต้นทั้งระบบ ANALOGUE และ DIGITAL อาจเกิดขึ้นได้ในกรณี ดังนี้

- 1) หน้าจานปรับไม่ตรงทิศทาง
- 2) ประสิทธิภาพของจานต่ำไป
- 3) ปรับตำแหน่ง LNB ไม่ถูกต้อง
- 4) โปรแกรมค่าความถี่ไม่ตรงหรือค่า SR ไม่ถูกต้อง
- 5) สายนำสัญญาณไม่ดี เป็นต้น

1.9 ตำแหน่งดาวเทียมและพื้นที่ติดตั้ง

1.9.1 ตำแหน่งดาวเทียม

การที่จะติดตั้งจานดาวเทียมได้จะต้องรู้ตำแหน่งของดาวเทียมว่าอยู่ตำแหน่งไหน ดาวเทียมทุกดวงจะแขวนอยู่ที่เส้นศูนย์สูตร และดาวเทียมแต่ละดวงจะมีตำแหน่งเป็นของตัวเองโดยใช้เส้นแวง (LONGTITUDE) เป็นตัวกำหนดตำแหน่ง ดังนั้น ชื่อของดาวเทียมจะมีตัวเลขต่อท้ายด้วยเสมอ เช่น THAICOM 78.5 °E 78.5 หมายถึง เส้นแวงที่ 78.5 °E หมายถึง ชีกโลกด้านตะวันออก

1.9.2 การกำหนดพื้นที่ในการติดตั้ง

เมื่อรู้ว่าดาวเทียมทุกดวงอยู่ที่เส้นศูนย์สูตรและประเทศไทยอยู่ซีกโลกทางด้านเหนือ การติดตั้งงานจะต้องหันหน้างานไปทางทิศใต้ ส่วนจะหันหน้าไปทางทิศตะวันออก หรือตะวันตกนั้นก็ขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ติดตั้งกับตำแหน่งของดาวเทียมสมมติว่าต้องการติดตั้งงานที่กรุงเทพฯ อยู่ที่ 13.5 เส้นแวงที่ 100 ถ้าต้องการรับดาวเทียมไทยคมจะต้องหันหน้างานไปทางขวา (ถ้าหันหน้าไปทางทิศใต้) เพราะดาวเทียมไทยคมจะอยู่ที่เส้นแวง 78.5 °E หรือในขณะเดียวกันต้องการรับสัญญาณจากดาวเทียม APSTAR 134°E จะต้องหันหน้างานไปทางซ้าย แต่ถ้าต้องการรับ ASIA 2 100.5 °E ซึ่งตรงพอดี

การติดตั้งงานที่จังหวัดนครราชสีมา กับการติดตั้งงานที่จังหวัดเชียงราย ย่อมที่จะมีมุมก้มเงยที่แตกต่างกัน เพราะว่าที่จังหวัดนครราชสีมาอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร งานก็จะก้มมากกว่ามุมก้มเงยหรือมุมซ้ายขวาในแต่ละตำแหน่งหรือพื้นที่ก็ยังไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับดาวเทียมกับพื้นที่ ดั้งนั้น เพื่อให้ง่ายต่อการหามุมก้มเงย (ELEVATION)

1.9.3 วิธีกรใช้เข็มทิศสำหรับงานติดตั้ง

1. ให้จับเข็มทิศโดยการใช้มือซ้ายจับเข็มทิศแล้วหัน “0” ให้อยู่ทางด้านตัวผู้ใช้ ตรงกันข้ามจะเป็นตัวเลข “180” จากนั้นให้ผู้ใช้ หันหน้าไปทางทิศใต้ โดยเข็มจะชี้ระหว่างเหนือและใต้ โดยตัวเลขของเข็มที่ชี้จะต้องตรงกันข้ามระหว่าง “0” และ “180”

เมื่อได้ทิศเหนือและได้แน่นอนแล้ว ให้ขีดเส้นจากตำแหน่งทิศเหนือไปยังตำแหน่งทิศใต้ลงไปทีตำแหน่งที่ต้องการติดตั้ง และขีดอีกเส้นทำมุม 90° เป็นเส้น “E” กับ “W” จากนั้นให้ใส่ตัวเลข 90 ไว้ที่ E, 180 ที่ S และ 270 ที่ W ต่อมาให้ขีดเส้นเป็นครึ่งวงกลมจาก “E” และ “W”

1.9.4 ข้อควรระวังในการใช้เข็มทิศและตัววัดมุม

1. ต้องระวังไม่ให้เครื่องมือทั้ง 2 ชนิดนี้ตกเป็นอันตราย เพราะจะทำให้การวัดผิดพลาดได้
2. ห้ามนำเครื่องมือทั้ง 2 ชนิดนี้เก็บไว้ในที่เดียวกัน เพราะจะทำให้เข็มทิศเสีย สาเหตุมาจากเครื่องวัดมุมด้านหนึ่งเป็นแม่เหล็กที่มีสนามแม่เหล็กสูง ส่วนที่เข็มทิศจะมีสนามแม่เหล็กชนิดที่มีขั้ว NS เมื่ออยู่ใกล้ ๆ กัน อาจจะทำให้สนามแม่เหล็กของเข็มทิศเปลี่ยนแปลงได้
3. เครื่องวัดมุมก่อนที่จะใช้จะต้องมีการปรับตั้งให้ได้มุมฉากที่ถูกต้องเสียก่อนที่จะทำการวัดจริง

1.9.5 เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม

1. งานรับสัญญาณดาวเทียม งานรับสัญญาณดาวเทียมที่มีอยู่หลายแบบด้วยกัน เช่น งานรับสัญญาณข้อมูล VSAT ,งานรับสัญญาณของ USB ซึ่งมีขนาดเล็ก ใช้ในย่านความถี่ KU-BAND และงานรับสัญญาณแบบพาราโบลิก

2. ส่วนไฟฟ้า ส่วนไฟฟ้าที่ใช้งานประจำมี 2 แบบคือ ส่วนธรรมดา และส่วนกระแทก ส่วนธรรมดาใช้สำหรับเจาะไม้ หรือเหล็ก ส่วนส่วนแบบกระแทกใช้เจาะคอนกรีตได้ด้วย ปกติจะมีสวิทช์ปรับตำแหน่งเป็นรูปดอกสว่านและรูปค้อน โดยรูปดอกสว่าน หมายถึงใช้เจาะเหล็ก ส่วนรูปค้อนใช้เจาะคอนกรีต นอกจากนี้ส่วนบางรุ่นยังสามารถปรับความเร็วได้ด้วย

3. พุก...อุปกรณ์สำหรับช่วยยึดคนอดและสกรู พุก ทำหน้าที่เป็นตัวยึดคนอด สกรู หรือตะปูเกลียวเข้ากับพื้นและผนังที่มีความยืดหยุ่นค่อนข้างน้อยได้ดี อาทิ พื้นปูน ผนังยิปซัม เป็นต้น ทั้งนี้เป็นเพราะพื้นผิวของวัสดุแต่ละชนิดจะมีความยืดหยุ่นที่ต่างกัน อย่างเช่น ไม้ซึ่งเป็นวัสดุธรรมชาติ จะมีความยืดหยุ่นตัวสูงกว่าวัสดุที่มนุษย์ได้สังเคราะห์ขึ้นมาซึ่งงานไม่ว่าจะเป็นคอนกรีตหรือแผ่นยิปซัม พุกเหล็กเหมาะสำหรับงานที่ต้องการรับน้ำหนักมากเป็นพิเศษ เช่น งานยึดฝ้าเพดาน หรืองานติดตั้งเสารับน้ำหนักบนพื้นคอนกรีตของโครงหลังคาถิ่นภาคใต้อื่นๆ เนื่องจากสามารถรับน้ำหนักและทนต่ออุณหภูมิความร้อนภายนอกบ้านได้ดีกว่าพุกพลาสติก การใช้งานก็ไม่ยุ่งยาก โดยเมื่อเวลาควนอดเข้าไปในช่องว่าง ที่เจาะนาร่องไว้ เจ็วเล็กๆ สองเจ็วซึ่งอยู่ด้านข้าง ของตัวพุกเหล็ก (รูปร่างคล้ายลูกศร) ก็จะค่อยๆ ขยายตัวออกตามแรงกดจนตัวพุกมีขนาดใหญ่ขึ้น

4. ก้อนเดินสายไฟฟ้า ใช้สำหรับเดินสายไฟฟ้าแบบเปิด เกาะไปตามผนังได้แก่ การเดินสายด้วยเข็มขัดรัดสาย

5. เข็มทิศเข็มทิศเป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับวัดทิศทางเพื่ออ้างอิง เป็นอุปกรณ์ตัวเล็กแต่ประโยชน์มากมาย ตัวเข็มทิศผลิตจากแผ่นแม่เหล็กบางๆ แล้ววางไว้บนจุดหมุนที่ไม่มีแรงเสียดทาน เมื่อปล่อยให้แผ่นแม่เหล็กบางๆ นี้เคลื่อนไหวแบบอิสระ ตัวแผ่นแม่เหล็กจะหมุนไปหยุดอยู่ที่จุดๆหนึ่ง ซึ่งจุดนี้เองทำให้สามารถหาค่าแห่งทิศได้

6. ประแจ เป็นเครื่องมือพื้นฐานที่สำคัญอีกชิ้นหนึ่งสำหรับงานช่างทุกประเภท โดยจะนำไปใช้เพื่อช่วยขันหรือคลายน็อตออกเมื่อต้องการถอดแยกชิ้นส่วน หรือประกอบอุปกรณ์และเครื่องมือไม้สอยต่างๆ ที่ใช้นอตหรือสกรูเป็นตัวยึด สำหรับประแจที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้ก็มีมากมายหลายชนิด ซึ่งเราควรจะมีไว้ใช้ในบ้านมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับลักษณะและประเภทของงานเป็นสำคัญ โดยทั่วไปสามารถจำแนกประแจออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ประเภทปากประแจคงที่ (ปรับ - ลดขนาดไม่ได้) เช่น ประแจปากตาย ประแจแหวน ฯลฯ
2. ประเภทปากประแจปรับได้ เช่น ประแจเลื่อน ประแจจับท่อ ฯลฯ

ประแจแบบต่างๆ

ประแจปากตาย ลักษณะรูปร่างของประแจปากตาย ปากประแจมีลักษณะเป็นรูปตัว “U” เหมือนกันทั้งสองข้าง และปากประแจจะทำมุมกับแนวแกนของตัวประแจประมาณ 15 องศา หรือ 22.5 องศาขนาดความกว้างของปากประแจโตเท่ากับขนาดของหัวสกรูหรือนอต เวลาใช้เมื่อสอดปากประแจเข้ากับหัวสกรูหรือนอตก็จะเข้ากันได้พอดีคั่นนั้น ในการใช้งานจึงต้องเลือกขนาดของประแจให้สอดคล้องกับขนาดของนอต ปกติผู้ผลิตจะบอกตัวเลขบอกขนาดไว้ด้วย ตัวอย่างเช่น ประแจนี้จะมีขนาด? นิ้ว 1 นิ้ว หรือประแจนี้จะมีขนาด 10 มิลลิเมตร 15 มิลลิเมตร ฯลฯ เป็นต้น

โดยทั่วไปประแจจะทำเป็นชุดๆ ชุดหนึ่งมีหลายตัวหลายขนาด มีตั้งแต่ชุด 3 ตัว 5 ตัว หรือมากกว่า เพื่อให้ผู้ใช้ได้เลือกใช้ตามขนาดและความจำเป็นของงาน เช่น งานซ่อมทางไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ นอตหรือสกรูที่ใช้จะมีขนาดเล็กมาก ประแจปากตายที่ใช้ก็จะมขนาดเล็กหรือขนาดจั่วด้วย

ประแจเลื่อน ประแจเลื่อนธรรมดาที่ใช้กวาดหรือคลายนอต ได้รูปแบบมาจากประแจปากคายนั่นเอง แต่ปากประแจปรับขยายออกให้กว้างหรือแคบได้ แต่เนื่องจากปากประแจเลื่อนปรับขยายได้ ทำให้ความแข็งแรงของปากประแจลดลง ดังนั้นจึงไม่ควรนำประแจเลื่อนมาใช้แทนประแจปากคายหรือประแจชนิดอื่นทุกกรณี เว้นไว้แต่่นอตซึ่งมีขนาดที่ไม่แน่นอน หรือเป็นขนาดที่ไม่ตรงกับขนาดมาตรฐานของประแจ และเพื่อเป็นการป้องกันการเสียหาย ปากประแจจะต้องปรับให้พอดีกับหัวสกรูหรือนอต อย่าใช้โดยที่ยังมิได้ปรับให้พอดี นอกจากนี้จะต้องจับใช้ให้ถูกทิศทางด้วย มิฉะนั้นปากประแจอาจชำรุดได้

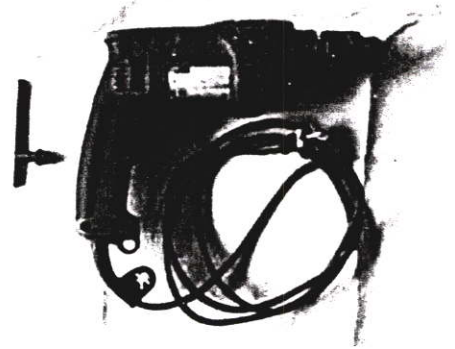
7. ไขควงแฉก ไขควงแฉกที่ใช้ในงานไฟฟ้า ค้ำจับต้องเป็นฉนวนไฟฟ้าโดยตลอด ต้องไม่มีส่วนที่เป็นโลหะ อยู่ที่ปลายค้ำจับเค็ดขาด สำหรับไขควงบางอันอาจมีปลอกหุ้ม ค้ำจับอีกชั้นหนึ่งก็ได้

8. เหล็กนำศูนย์ใช้ในการเดินสายบนคอนกรีต โดยใช้เหล็กนำศูนย์ตอกคอนกรีต ให้เป็นหลุมเล็กๆ ก่อนแล้วจึงตอกตะปูยึดเข็มขัดรัดสายลงไปจะช่วยให้การตอก ตะปูทำได้ง่ายขึ้น อาจใช้ตะปูตอกคอนกรีตเจียรรูปลายให้เล็กและแหลมแทนการใช้เหล็กนำศูนย์ได้

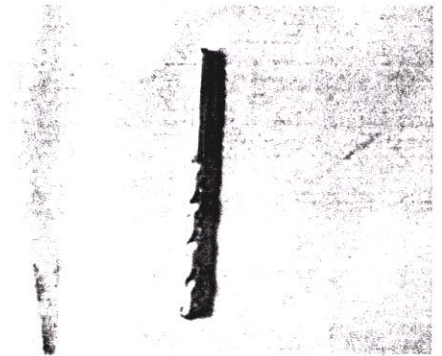
ขั้นตอนการจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม

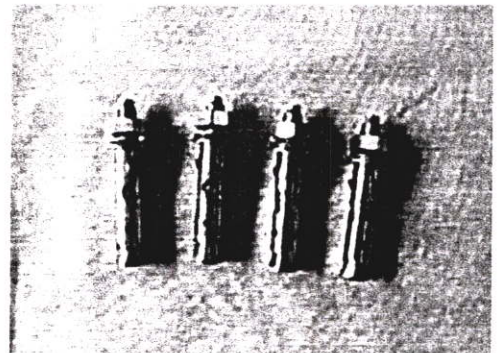
1.1 ส่วนเจาะคอนกรีตพร้อมอุปกรณ์ 1 ชุด



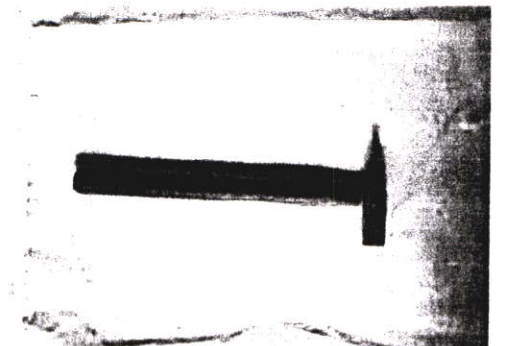
1.2 ดอกสว่านเจาะคอนกรีต ขนาด 2.5 นิ้ว 1 ดอก



1.3 พุกเหล็ก ขนาด 2.5 นิ้ว 4 ตัว

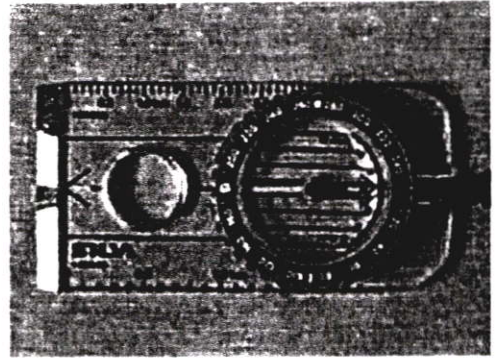


1.4 ค้อนเคาะสายไฟ 1 ค้อน



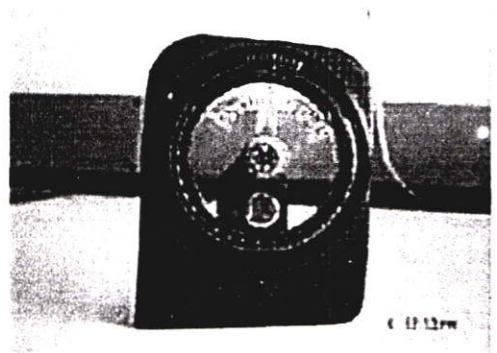
1.5 เข็มทิศ

1 ตัว



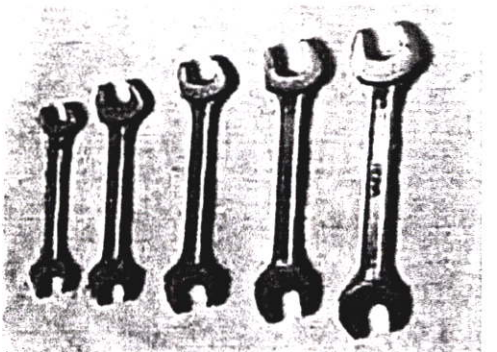
1.6 อุปกรณ์วัดมุม

1 ตัว



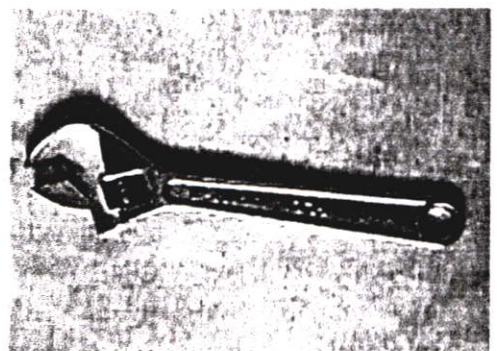
1.7 ประแจปากดาบ
เบอร์ (10,13,15,17,19)

1 ชุด



1.8 ประแจเลื่อน

1 ตัว



1.9 ไขควงชุด

1

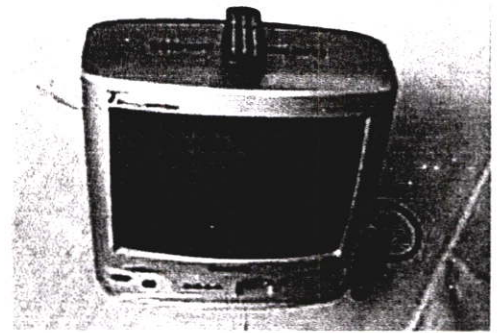
ชุด



1.10 เครื่องรับโทรทัศน์สีพร้อมรีโมท

1

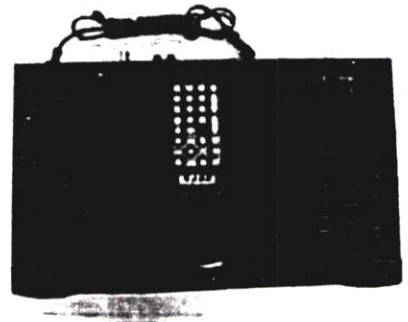
ชุด



1.11 เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมพร้อมรีโมท

1

ชุด

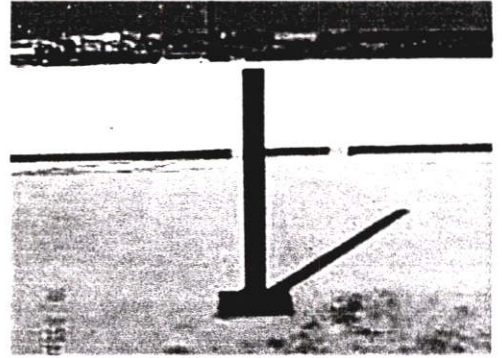


2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม

2.1 เสาตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม

1

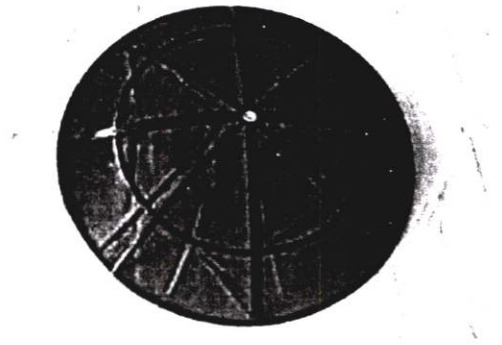
ต้น



2.2 งานรับสัญญาณดาวเทียม

1

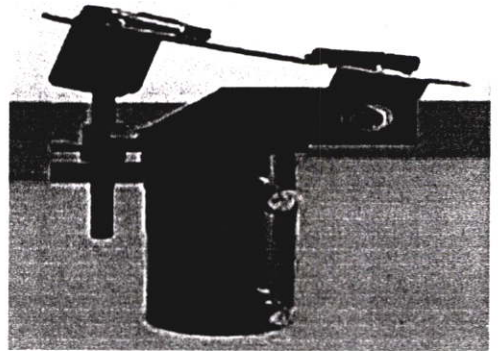
ชุด



2.3 กอานรับสัญญาณดาวเทียม

1

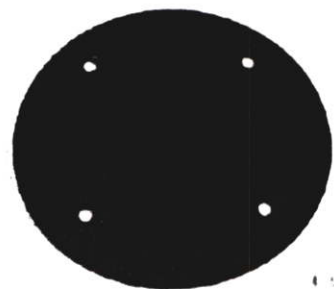
ตัว



2.4 แผ่นเพลท

1

แผ่น



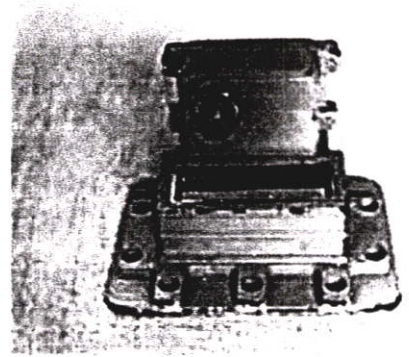
1.1.10cm

2.5 กล่องรับสัญญาณรบกวนต่ำ

(Low Noise Block :L.N.B.)

1

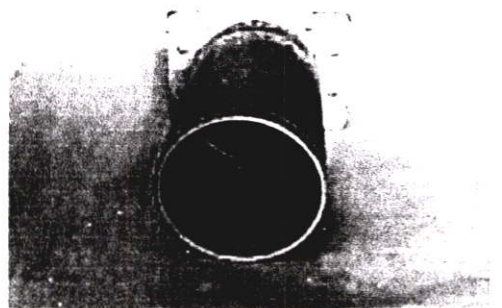
ตัว



2.6 Feed Horn

1

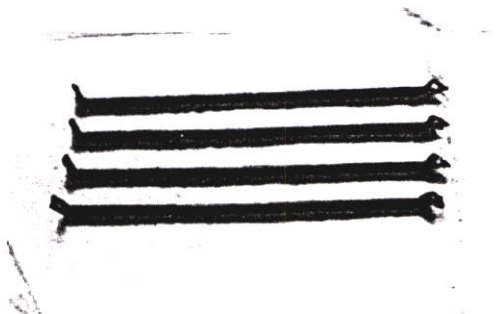
ตัว



2.7 ก้านยึด Feed Horn

4

ก้าน



2.8 สายนำสัญญาณ RG-6 พร้อมหัว F-type 1

ความยาว 25 เมตร

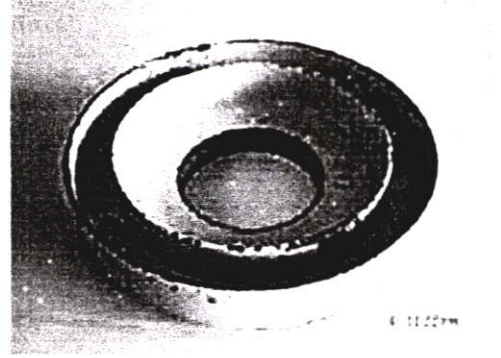
เส้น



2.9 สกาล่าริง (Scalar Ring)

1

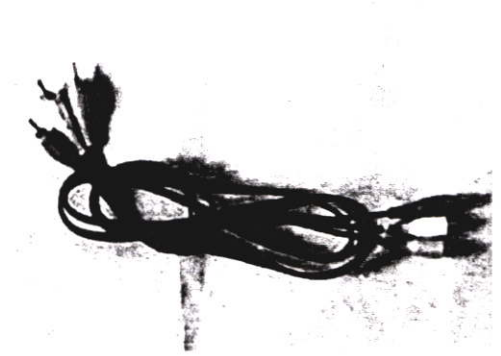
ตัว



2.10 สายนำสัญญาณ A/V OUT

1

ชุด



2.11 นอตเบอร์ 10 ขนาด 2 นิ้ว

4

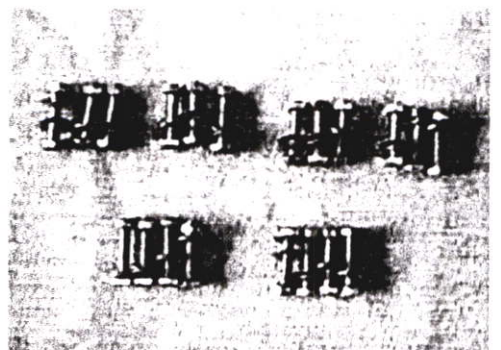
ตัว



2.12 นอตเบอร์ 10 ขนาด 1 1/2 นิ้ว

4

ตัว



2.13 นอตเบอร์ 10 ขนาด 1 นิ้ว

4

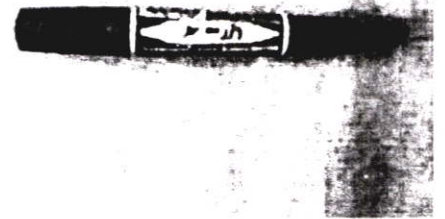
ตัว



2.14 ปากกาเคมี (สีแดง)

1

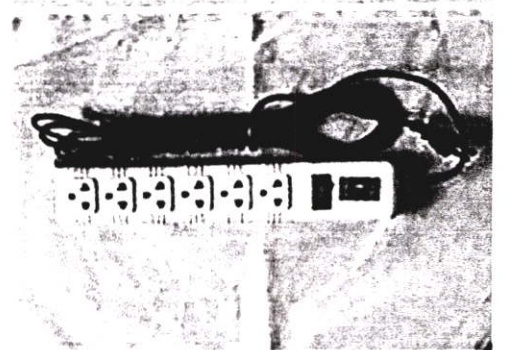
ด้าม



2.15 ปลั๊กไฟฟ้าเอเชีย

1

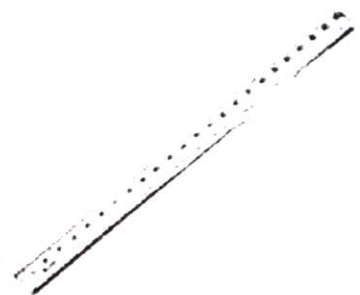
ตัว



2.16 ไม้บรรทัดแบบขาว 2 ฟุต

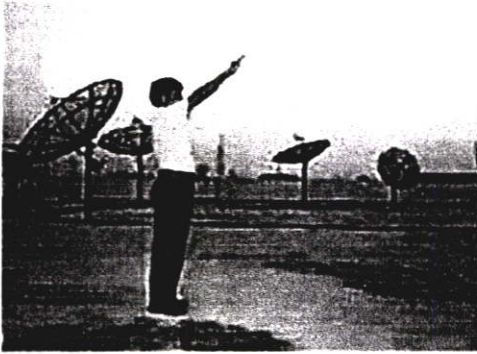
1

อัน



3. ขั้นตอนการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม

3.1 สำรวจพื้นที่โล่ง(กรณีที่ดินติดตั้งบนชั้นคาบฟ้า) ต้องไม่มีสิ่งใดกีดขวางทางเดินของสัญญาณ



กรณีที่ดินติดตั้งบนชั้นคาบฟ้า



กรณีที่ดินติดตั้งบนชั้นคาบฟ้า



กรณีที่ดินติดตั้งบนพื้นดิน



กรณีที่ดินติดตั้งบนพื้นดิน

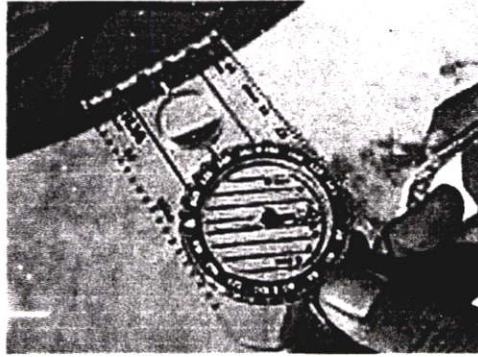


กรณีที่ดินติดตั้งบนอาคาร

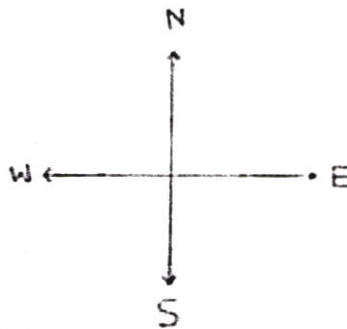


กรณีที่ดินติดตั้งบนอาคาร

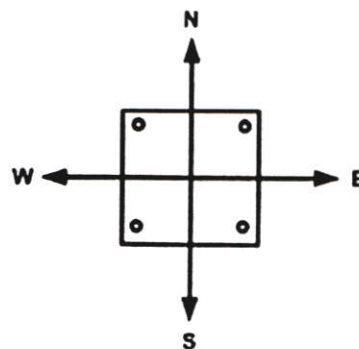
3.2 ใช้เข็มทิศหาตำแหน่งของทิศเหนือและทิศใต้ เพื่อกำหนดตำแหน่งที่จะติดตั้ง เสาตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม



3.3 ปัดเส้นตรงกำหนดตำแหน่งทิศเหนือ , ทิศใต้ , ทิศตะวันออก , ทิศตะวันตก



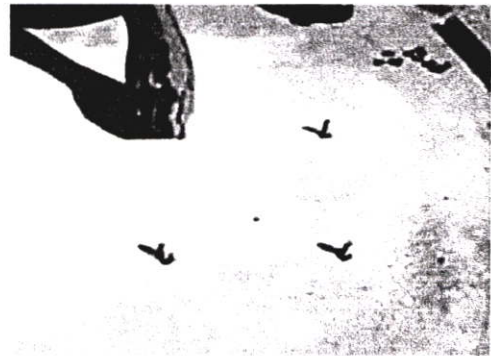
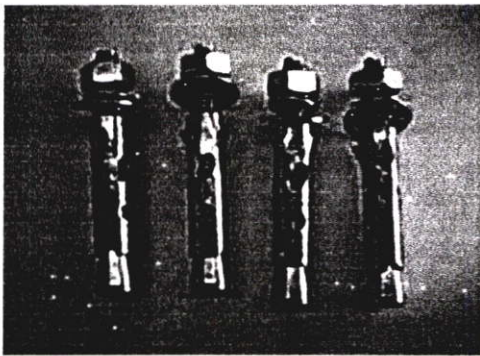
3.4 นำเสาตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม มาวางในตำแหน่งดังรูป แล้วใช้ปากกาเคมี (สีแดง) กำหนดตำแหน่งที่จะติดตั้งให้ครบทั้ง 4 จุด



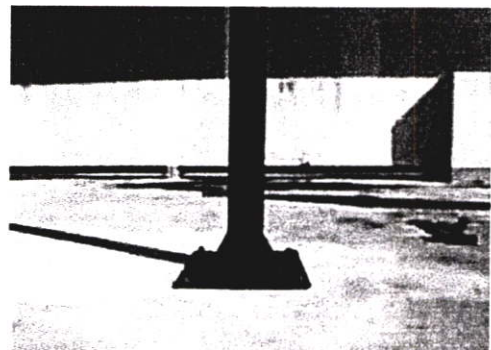
3.5 เจาะรูทั้ง 4 รู ด้วยสว่านเจาะคอนกรีต โดยใช้ดอกสว่านขนาด 2.5 นิ้ว



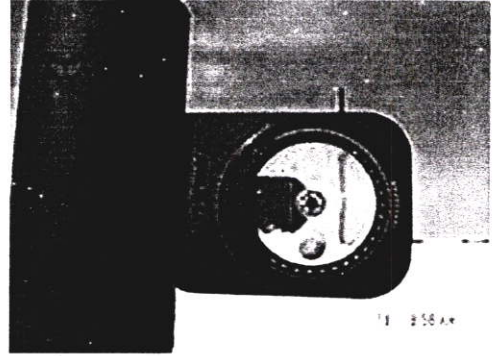
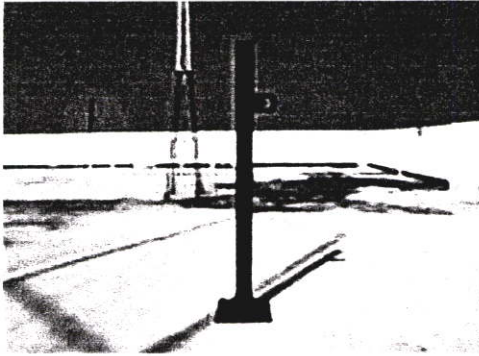
3.6 ติดตั้งทุกเหล็กขนาด 2.5 นิ้ว ทั้ง 4 ตัว ที่จุดติดตั้งเสาตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม



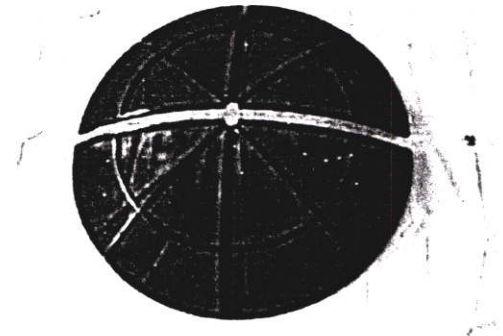
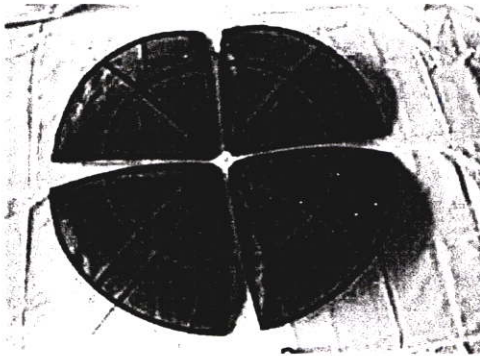
3.7 นำเสาตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม มาวางในตำแหน่งให้ตรงทั้ง 4 รู และ ชีคนอตให้แน่น



3.8 ตรวจสอบเสาตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมให้ได้มุม 90° โดยใช้อุปกรณ์วัดมุม ตรวจสอบแล้วปรับค่าให้ได้มุม 90° รอบทุกด้าน ในขณะที่ปรับให้สังเกตลูกศรสีเหลือง ให้ชี้ตรงตัวเลข 90°



3.9 ประกอบชิ้นส่วนของงานรับสัญญาณดาวเทียม ทั้ง 4 ชิ้น โดยยึดให้แน่นด้วยนอตเบอร์ 10 ขนาด $1\frac{1}{2}$ นิ้ว จำนวน 6 ตัว เพื่อให้ได้เป็นรูปครึ่งวงกลม ดังรูป



3.10 ประกอบชิ้นส่วนรูปครึ่งวงกลมทั้ง 2 ส่วนเข้าด้วยกันและยึดให้แน่นด้วยนอตเบอร์ 10 ขนาด $1\frac{1}{2}$ นิ้ว จำนวน 6 ตัว เพื่อให้ได้งานรับสัญญาณดาวเทียม เป็นรูปพาราโบลา ดังรูป



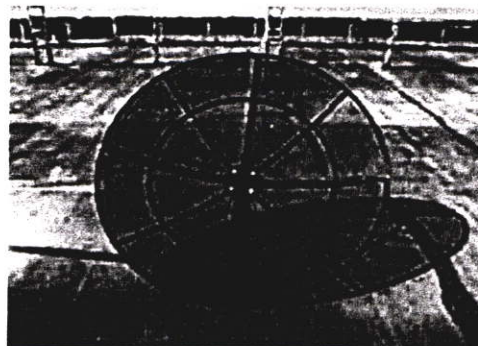
3.11 ตะแคงงานรับสัญญาณดาวเทียม ขึ้นในแนวตั้งฉากกับพื้น โดยใช้วัสดุรองขอบงานรับสัญญาณดาวเทียม ด้วยผ้าหรือกระดาษแข็ง เพื่อป้องกันงานรับสัญญาณดาวเทียมไม่ให้เกิดรอยขีดข่วน



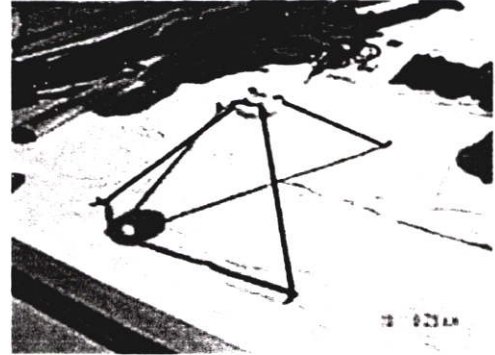
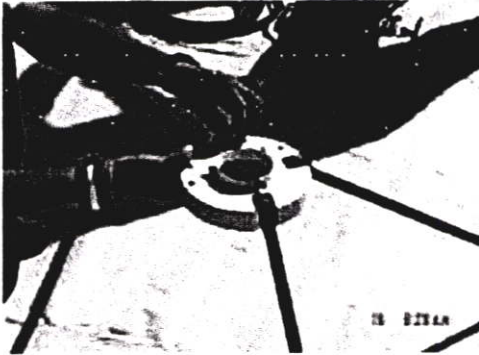
3.12 ติดตั้งคอกงานรับสัญญาณดาวเทียม โดยให้คอกงานรับสัญญาณดาวเทียมอยู่ได้งานรับสัญญาณดาวเทียม และให้แผ่นเพลท อยู่ด้านหน้าของงานรับสัญญาณดาวเทียม แล้วยึดด้วยนอต เบอร์ 10 ขนาด 2 นิ้ว จำนวน 4 ตัวยึดให้แน่น



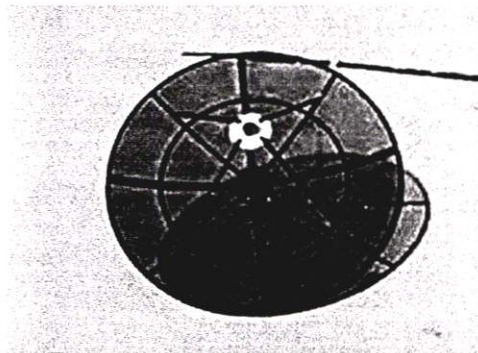
3.13 ค่อย ๆ วางงานรับสัญญาณดาวเทียม ที่ติดตั้งคอกงานรับสัญญาณดาวเทียมและแผ่นเพลท เรียบร้อยแล้ว ในลักษณะหงายหน้างานรับสัญญาณดาวเทียม เพื่อติดตั้งสกล่าริงและ ก้านยึด Feed Horn



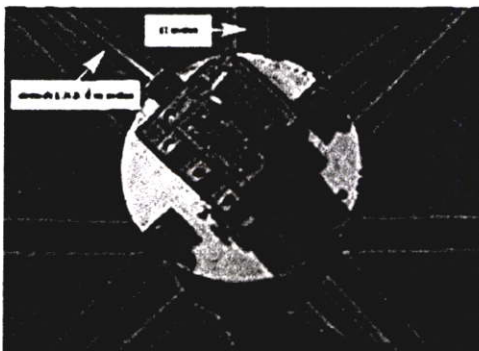
3.14 ประกอบก้านยึด Feed Horn เข้ากับ สกลาลำรับ ยึดด้วยนอต เบอร์ 10 ขนาด 1 นิ้ว จำนวน 4 ตัว โดยให้ขอบของสกลาลำรับติดกับก้านยึด Feed Horn ยึดนอตให้แน่น



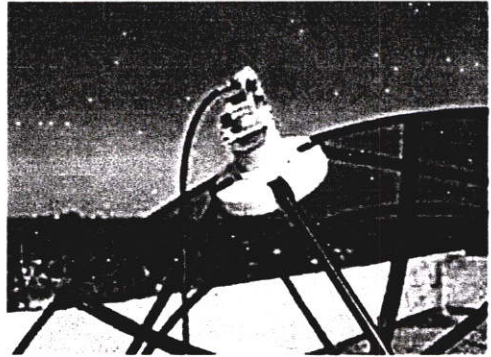
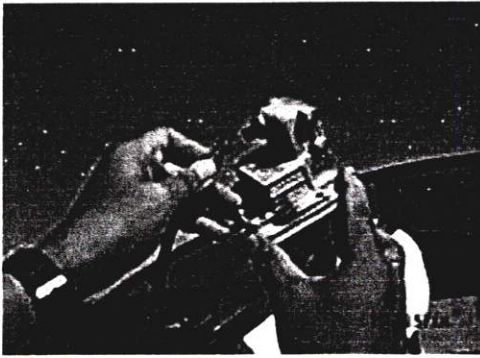
3.15 ยกชุดก้านยึด Feed Horn กับ สกลาลำรับ ไปติดตั้งที่หน้างานรับสัญญาณดาวเทียม แล้วยึดด้วยนอต เบอร์ 10 ขนาด $1\frac{1}{2}$ นิ้ว จำนวน 4 ตัว



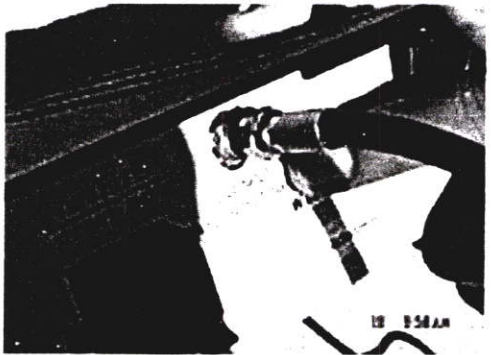
3.16 ติดตั้ง L.N.B. ที่ตำแหน่ง 11 นาฬิกา และปรับให้ Feed Horn ขึ้นผ่านขอบด้านล่างของ สกลาลำรับ ประมาณ 1.5 เซนติเมตร ซึ่งสามารถปรับละเอียดอีกครั้ง ภายหลัง



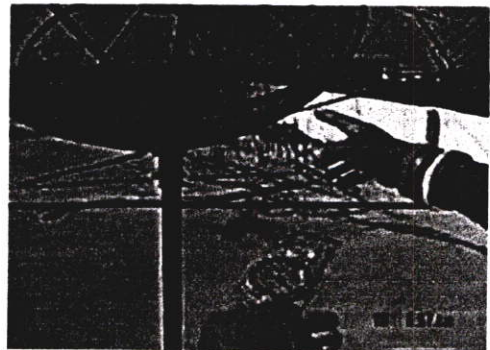
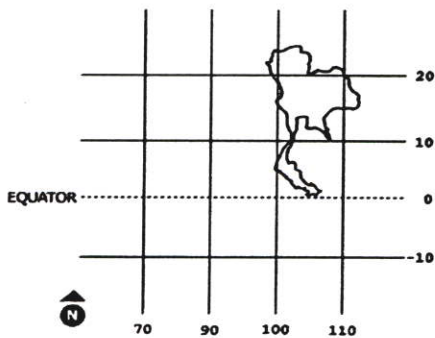
3.17 ติดตั้งสายนำสัญญาณ RG-6 พร้อมหัวต่อสายแบบ F-type เข้าที่ L.N.B.



3.18 ติดตั้งปลายสายอีกด้านหนึ่งเข้าที่จุด L.N.B. INPUT ของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม



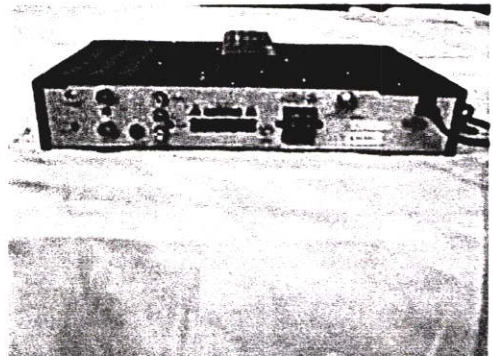
3.19 ขกชุดงานรับสัญญาณดาวเทียมที่ติดตั้ง L.N.B. แล้วไปติดตั้งบนเสาตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม ที่เตรียมไว้ ไข้ไข้มติศาหาค่าแห่งทิศได้ แล้วหันหน้างานรับสัญญาณดาวเทียมไปที่ตำแหน่งทิศได้ (เนื่องจากประเทศไทยอยู่เหนือแนวเส้นศูนย์สูตร) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความสับสนเรื่องทิศ อาจส่งผลทำให้ปรับมุมกวาดของงานรับสัญญาณดาวเทียมผิดพลาดได้



3.20 ติดตั้งสายนำสัญญาณภาพและสัญญาณเสียง (A/V) จากจุด A/V OUTPUT ของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ไปยังจุด A/V INPUT ของเครื่องรับโทรทัศน์



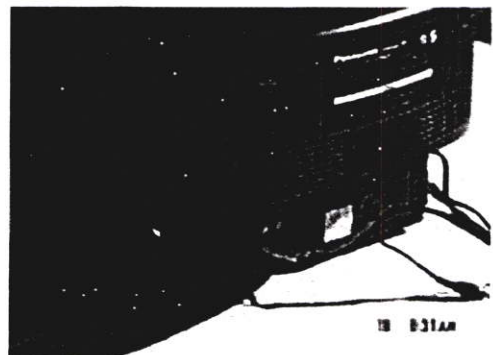
ภาพด้านหน้าเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม



ภาพด้านหลังเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

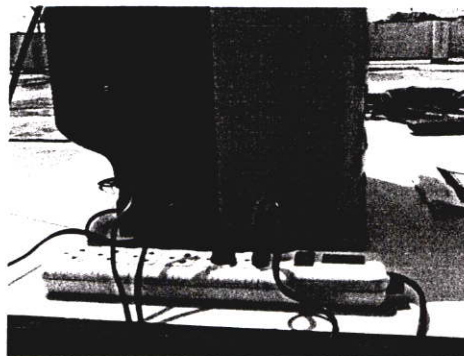


ภาพด้านหน้าเครื่องรับโทรทัศน์

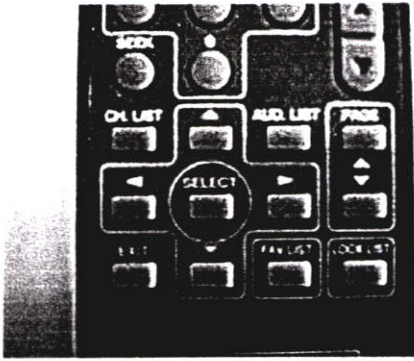


ภาพด้านหลังเครื่องรับโทรทัศน์

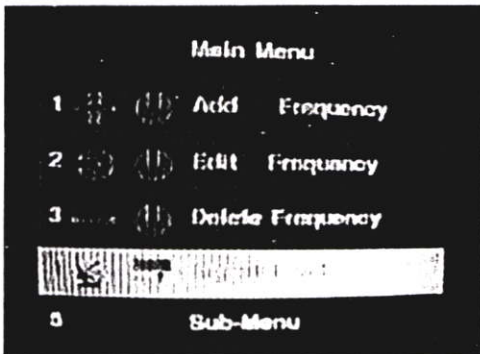
3.21 เสียบปลั๊กและเปิดสวิตช์เพาเวอร์ของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม และเครื่องรับโทรทัศน์ และเลือกโหมดการรับสัญญาณเป็น AV



3.22 กดปุ่ม Select ที่รีโมท ของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม จะปรากฏเป็นเมนูหลัก 5 เมนู



3.23 เลือกเมนูที่ 4 signal level เพื่อวัดความแรงของสัญญาณจากดาวเทียม

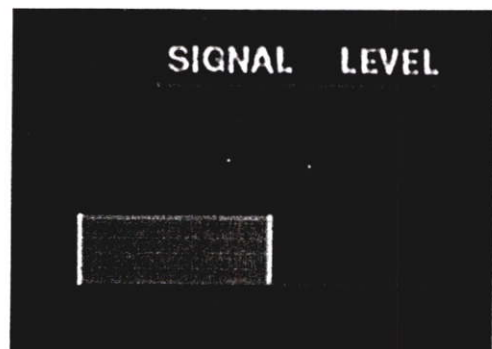
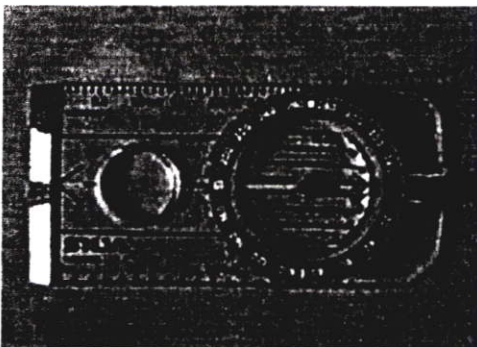


เมนูที่ 4 signal level

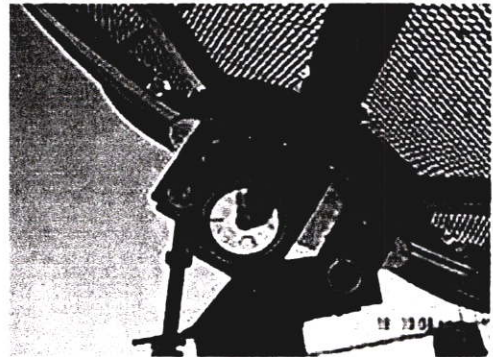
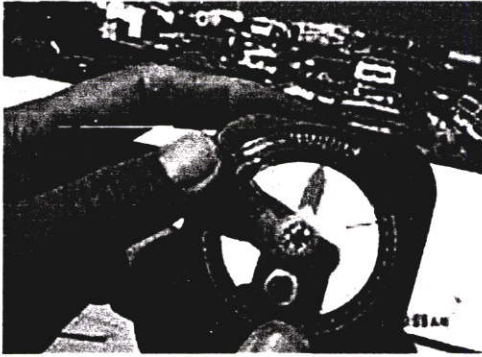


ความแรงสัญญาณขณะยังไม่ปรับค่ามุม

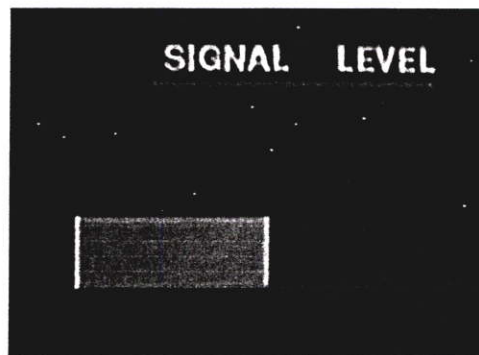
3.24 ปรับหน้างานรับสัญญาณดาวเทียมไปที่ ตำแหน่งมุมกวาดของดาวเทียมไทยคม 2 และ ดาวเทียม ไทยคม 5 ซึ่งมีค่ามุมกวาดเท่ากับ 240° โดยการอ่านค่าจากเข็มทิศ และให้ สังเกตแถบสีส้ม ที่แสดงถึงความแรงของสัญญาณ



3.25 ใช้อุปกรณ์วัดมุมวัดค่ามุมเงยของงานรับสัญญาณดาวเทียม ที่ตำแหน่งคอจานรับสัญญาณดาวเทียม ในที่นี้ต้องการรับชมสัญญาณ จากดาวเทียมไทยคม 2 และดาวเทียมไทยคม 5 มีค่ามุมเงยเท่ากับ 30° โดยอ่านค่าจากอุปกรณ์วัดมุม ซึ่งในการอ่านค่ามุมนี้จะต้องมีการปรับตั้งค่าเริ่มต้นของอุปกรณ์วัดมุมให้สัญลักษณ์ รูปสามเหลี่ยมเล็ก ๆ ให้ชี้ตรงกับเลขศูนย์ของอุปกรณ์วัดค่ามุม ดังรูป



3.26 เมื่อปรับค่ามุมกวาดและมุมเงยได้แล้ว ให้สังเกตแถบสีส้ม ที่แสดงถึงความแรงของสัญญาณดาวเทียม ให้ชี้ค่าตำแหน่ง ดังรูป



3.27 โปรแกรมความถี่ช่องรายการ โดยกดปุ่ม select ที่รีโมทของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม และใส่ข้อมูลให้ครบ

3.27.1 L.N.B. Power อยู่ในตำแหน่ง ON

3.27.2 L.N.B. Freq เป็นค่า 5150 MHz ซึ่งเป็นความถี่ออสซิลเลเตอร์ย่าน C-Band

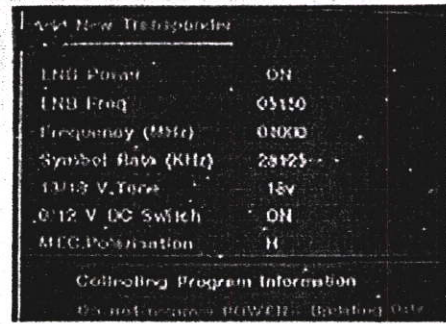
3.27. 3 Frequency ตั้งเป็น 3932 MHz เป็นความถี่ของรายการ TV5

3.27.4 Symbol Rate ตั้งเป็น 4688 KHz ตามค่าในตารางความถี่

3.27.5 เลือกแรงดันไฟฟ้าไปเลี้ยง L.N.B. = 18 V

3.27.6 เลือก DC SWITCH เป็น OFF

3.27.7 เลือกขั้วคลื่นเป็นแบบแนวนอน (Hor.)



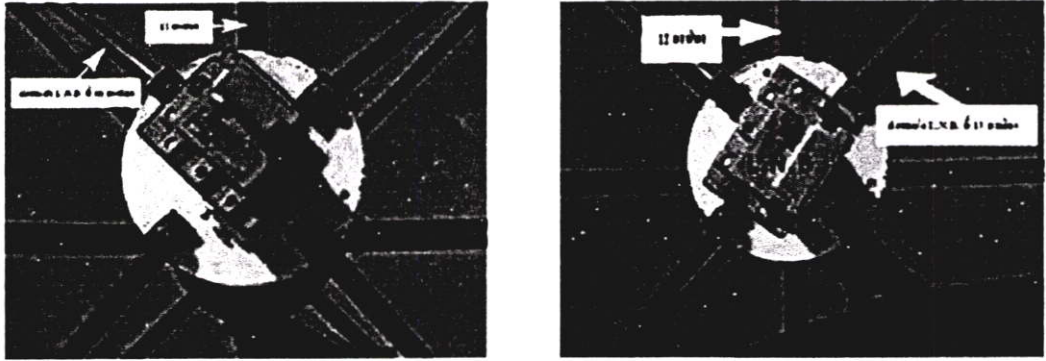
3.28 กดปุ่ม select เพื่อปรับปรุงข้อมูลใหม่ และระวังอย่าให้มีการเคลื่อนย้ายปลั๊ก ไฟฟ้า ในขณะที่มีการปรับปรุงข้อมูล



3.29 หลังการปรับปรุงข้อมูลเสร็จ ให้กดปุ่ม CH.LIST ที่รีโมทของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม เพื่อเลือกรับชมรายการ เช่นในตัวอย่างนี้เป็นช่อง 5



3.30 สังเกตสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงที่รับได้ ว่ามีความชัดเจนหรือไม่ ถ้าหากไม่สามารถรับชมสัญญาณภาพและเสียงได้ให้ตรวจสอบความถูกต้องของค่ามุมกวาด (Azimuth) และมุมเงย (Elevation) ให้ถูกต้องอีกครั้ง ทั้งนี้ให้ทำควบคู่กันกับการปรับขั้วคลื่นจาก 11 นาฬิกา เป็น 13 นาฬิกา ดังรูป



3.31 เมื่อรับสัญญาณภาพและเสียง ได้แล้วให้ตรวจสอบรายละเอียดอื่น ๆ ให้ครบถ้วนและสมบูรณ์ เป็นการเสร็จสิ้นการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ ย่านความถี่ C-Band ตามคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม

ดาวเทียมไทยคม 2, ดาวเทียมไทยคม 5 ตำแหน่งเส้นแวงที่ 78.5 องศา ระบบ C-Band

จังหวัด	AZ	90° - EL	EL	จังหวัด	AZ	90° - EL	EL
1 . กรุงเทพฯ	239.83	29.74	60.26	39 . เพชรบุรี	239.57	28.69	61.31
2 . กระบี่	249.05	25.22	64.78	40 . เพชรบูรณ์	236.07	32.18	57.82
3 . กาญจนบุรี	237.54	29.13	60.87	41 .แพร่	231.64	32.65	57.35
4 . กาฬสินธุ์	238.80	34.23	55.77	42 . ภูเก็ต	249.75	24.64	65.36
5 . กำแพงเพชร	233.57	30.60	59.40	43 . มหาสารคาม	238.87	34.03	55.97
6 . ขอนแก่น	237.83	33.49	56.51	44 . แม่ฮ่องสอน	226.48	31.28	58.72
7 . จันทบุรี	243.85	30.88	59.12	45 . มุกดาหาร	239.97	35.33	54.67
8 . ฉะเชิงเทรา	240.80	30.42	59.58	46 . ยะลา	255.23	27.48	62.52
9 . ชลบุรี	240.61	29.87	60.13	47 . โยธาธร	240.87	34.52	55.48
10 . ชัยนาท	236.59	30.52	59.48	48 . ร้อยเอ็ด	239.24	34.18	55.82
11 . ชัยภูมิ	238.49	32.58	57.42	49 . ระนอง	245.28	25.73	64.27
12 . ชุมพร	244.58	26.83	63.17	50 . ระยอง	242.45	30.14	59.86
13 . เชียงราย	228.93	33.10	56.90	51 . ราชบุรี	239.01	28.87	61.13
14 . เชียงใหม่	229.10	31.55	58.45	52 . ลพบุรี	237.94	30.48	59.52
15 . ตรัง	251.48	25.82	64.18	53 . ลำปาง	230.61	31.92	58.08
16 . ตราด	244.51	31.02	58.98	54 . ลำพูน	229.91	31.79	58.21
17 . ตาก	232.84	30.55	59.45	55 . เลย	234.90	33.16	56.84
18 . นครนายก	239.65	30.91	59.09	56 . ศรีสะเกษ	241.60	34.41	55.59
19 . นครปฐม	239.39	29.48	60.52	57 . สกลนคร	238.45	35.46	54.54
20 . นครพนม	238.45	35.46	54.54	58 . สงขลา	252.83	26.84	63.16
21 . นครราชสีมา	240.00	32.08	57.92	59 . สตูล	254.30	26.24	63.76
22 . นครศรีธรรมราช	249.58	26.41	63.59	60 . สมุทรปราการ	240.04	29.72	60.28
23 . นครสวรรค์	236.09	30.71	59.29	61 . สมุทรสงคราม	239.82	29.32	60.68
24 . นนทบุรี	239.71	29.75	60.25	62 . สมุทรสาคร	239.99	29.48	60.52
25 . นราธิวาส	255.60	27.81	62.19	63 . สระแก้ว	241.69	31.45	58.55
26 . น่าน	231.85	33.11	56.89	64 . สระบุรี	238.59	30.46	59.54
27 . หนองคาย	235.86	34.22	55.78	65 . สิงห์บุรี	237.82	30.31	59.69
28 . บุรีรัมย์	241.15	33.07	56.93	66 . สุโขทัย	232.69	31.25	58.75
29 . ปทุมธานี	238.82	30.07	59.93	67 . สุพรรณบุรี	238.03	30.00	60.00
30 . ประจวบฯ	236.87	29.56	60.44	68 . สุราษฎร์ธานี	247.32	26.35	63.65
31 . ปราจีนบุรี	239.94	30.95	59.05	69 . สุรินทร์	241.50	33.23	56.77
32 . ปัตตานี	254.79	27.51	62.49	70 . หนองบัวลำภู	236.23	33.83	56.17
33 . อยุธยา	239.77	31.16	58.84	71 . อ่างทอง	238.17	38.23	51.77
34 . พะเยา	229.61	32.80	57.20	72 . อำนาจเจริญ	240.47	35.17	54.83
35 . พังงา	248.25	25.60	64.40	73 . อุตรธานี	236.31	34.07	55.93
36 . พัทลุง	252.01	26.57	63.43	74 . อุตรดิตถ์	232.91	32.00	58.00
37 . พิจิตร	234.80	31.63	58.37	75 . อุทัยธานี	236.34	30.54	59.46
38 . พิชณุโลก	234.43	31.49	58.51	76 . อุบลราชธานี	241.85	34.75	55.25

ช่องรายการของดาวเทียมไทยคม 2 และดาวเทียมไทยคม 5

90

Satellite/Pos.	No.	Channel name	COUNTRY	TYPE	TP Freq	Pola	S/R	FEC
Thaicom 2 78.5 E Thaicom 5 78.5 E	1	ช่อง 3 (Analog)	ไทย/Thai	บันเทิง, ข่าว	3950	H	6.80	-
	2	ช่อง 5 (Analog)	ไทย/Thai	บันเทิง, ข่าว	3920	H	6.60	-
	3	ช่อง 3 (BEC CH3)	ไทย/Thai	บันเทิง, ข่าว	4052	H	4551	3/4
	4	ช่อง 5 (TV5)	ไทย/Thai	บันเทิง, ข่าว	3905	H	6250	3/4
	5	ช่อง 7	ไทย/Thai	บันเทิง, ข่าว	3764	H	4702	3/4
	6	ช่อง 9	ไทย/Thai	บันเทิง, ข่าว	3866	H	7032	3/4
	7	ช่อง 11	ไทย/Thai	บันเทิง, ข่าว	3865	V	4688	3/4
	8	ITV	ไทย/Thai	บันเทิง, ข่าว	4145	H	4815	3/4
	9	Thai TV Globlo Network	ไทย/Thai	บันเทิง, ข่าว	3600	H	26667	3/4
	10	T - CHANNAL / MVTV1	ไทย/Thai	บันเทิง	3625	V	30000	5/6
	11	New today/Rupashi Ban	อินเดีย/India	บันเทิง				
	12	TARA / SINDH/SSMUSIT	อินเดีย/India	บันเทิง				
	13	*DDTV	ไทย/Thai	บันเทิง				
	14	TV 5 Cambodi	กัมพูชา/Kumbodia	ฟุตบอล / บันเทิง	4113	V	2694	3/4
	15	Indiavision	อินเดีย/India	บันเทิง	3682	V	3333	3/4
	16	Sadhana / Nepal 1	อินเดีย/India	บันเทิง	3840	V	26667	3/4
	17	PANJAB Today / MH 1 Music	อินเดีย/India	บันเทิง				
	18	ANT Bangla / INDIAVISION	อินเดีย/India	บันเทิง	3600	H	26667	3/4
	19	KTN / APNA	ปากีสถาน	บันเทิง, ข่าว				
	20	Rung TB / CARE / Vibe	อินเดีย/India	บันเทิง				
	21	VTV 4	เวียดนาม/VN	บันเทิง, ข่าว				
	22	KCTV	เกาหลีเหนือ/Korea-N	บันเทิง, ข่าว	3424	H	3367	2/3
	23	Sanskar TV / TVC ONLINE	อินเดีย/India	บันเทิง, ข่าว	3545	V	26663	3/4
	24	BKT 1	อินเดีย/India	บันเทิง	4165	V	2500	3/4
	25	The world/God Austral/3ABN/Davstar	อังกฤษ/ENG	บันเทิง	3640	H	28066	3/4
	26	BVN	เนเธอร์แลนด์/NETHE	บันเทิง				
	27	Caspia Net	KAZAKHSTAN	บันเทิง, ข่าว				
	28	Kurdsat/DM Digittal	อเมริกา/USA	บันเทิง				
	29	God Africa	อังกฤษ/ENG	บันเทิง	3551	H	13333	3/4
	30	TRT IN	ตุรกี	บันเทิง				
	31	FTV INDIA	อินเดีย/India	บันเทิง				
	32	TCT	อเมริกา/USA	บันเทิง	3569	H	12500	3/4
	33	MRTV/MRTV3/MRTV VOCC	พม่า/Mvanmar	บันเทิง, ข่าว				
	34	Sur SANGEET / TTV	อินเดีย/India	บันเทิง				
	35	Balle Balle	อินเดีย/India	บันเทิง				
	36	UNI Plus / ETC / MVTV2	อินเดีย/India	บันเทิง	3585	V	26667	3/4
	37	ETC Channel Puniabi	อินเดีย/India	บันเทิง				
	38	STN.CH.NE.	เนปาล/Nepal	บันเทิง				
	39	Tara Bangla	อินเดีย/India	บันเทิง	3440	V	4040	3/4
	40	DMC	ไทย/Thai	ศาสนา	4137	H	1481	3/4
	41	Fashion TV Thailan	ไทย/Thai	บันเทิง	3920	V	30000	5/6
	42	EK Noor TV	อินเดีย/India	บันเทิง	3464	V	3333	2/3
	43	Shakti	อินเดีย/India	บันเทิง	3470	V	3210	3/4

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบภาคทฤษฎีกับวัตถุประสงค์
เชิงพฤติกรรม

**แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ของกลุ่มฝึกทักษะ การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ ย่านความถี่ C- Band
ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 40 ข้อ
เป็นแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-4 ข้อ 1-40
2. ให้ท่านกาเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านว่าแบบทดสอบ
แต่ละข้อมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด โดยพิจารณาดังนี้

+1 ท่านคิดว่าแบบทดสอบข้อนั้นมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้
0 ท่านไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบข้อนั้นมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้
- 1 ท่านคิดว่าแบบทดสอบข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้

3. ให้ผู้ประเมินแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

หมายเหตุ บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ แต่ละข้อจะนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความ
สอดคล้อง ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปไว้ ส่วนข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.5 นำไปปรับปรุง
ให้ได้ตามเกณฑ์

บทที่ 1 หลักการเบื้องต้นของระบบดาวเทียม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1.1 เข้าใจประวัติความเป็นมาของการสื่อสารดาวเทียมได้
- 1.2 ระบุหน้าที่ของดาวเทียมได้ถูกต้อง
- 1.3 จำแนกย่านความถี่ที่ใช้งานด้านระบบดาวเทียมได้
- 1.4 อธิบายวิธีการส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรได้
- 1.5 จำแนกประเภทของดาวเทียมได้

บทที่ 2 วงโคจรของดาวเทียม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 2.1 บอกความหมายของเส้นรุ้งและเส้นแวงได้
- 2.2 อธิบายลักษณะของวงโคจรแบบแนวขั้วโลก ได้ถูกต้อง
- 2.3 บอกข้อแตกต่างของวงโคจรแต่ละแบบได้
- 2.4 อธิบายถึงวงโคจรแบบแนวระนาบเส้นศูนย์สูตรได้
- 2.5 บอกวิธีการอ่านค่ามุมกวาดจากเข็มทิศได้

บทที่ 3 การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ ย่านความถี่ C- Band

- 3.1 บอกชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมได้
- 3.2 บอกหน้าที่ของงานรับสัญญาณรับสัญญาณดาวเทียมได้
- 3.3 บอกวิธีการอ่านค่ามุมกวาดจากเข็มทิศได้
- 3.4 จำแนกประเภทของงานรับสัญญาณดาวเทียมได้
- 3.5 เลือกใช้สายนำสัญญาณที่ใช้ในระบบดาวเทียมได้ถูกต้อง

บทที่ 4 การทดสอบและการปรับแต่งงานรับสัญญาณดาวเทียม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกวิธีการตั้งค่าเริ่มต้นของอุปกรณ์วัดมุมได้
- 4.2 บอกวิธีการใช้เข็มทิศวัดค่ามุมกวาดได้
- 4.3 บอกวิธีการแก้ไขปัญหาการรับสัญญาณดาวเทียม เบื้องต้นได้
- 4.4 ระบุวิธีการแก้ไขช่องรายการของ เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมได้
- 4.5 ระบุวิธีการปรับขั้วคลื่นของ แอล.เอ็น.บี. ได้

แบบประเมินความสอดคล้องของ แบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1

<p><u>เป็นแบบทดสอบหลังการเรียนหน่วยที่ 1 – หน่วยที่ 4</u></p> <p>ข้อ 1. ดาวเทียมที่อยู่ในวงโคจรค้างฟ้าใช้เวลาในการโคจรรอบโลก เท่าไร</p> <p>ก. 12 ชั่วโมง</p> <p>ข. 24 ชั่วโมง</p> <p>ค. 36 ชั่วโมง</p> <p>ง. 48 ชั่วโมง</p>			
<p>ข้อ 2. ทรานสปอนเดอร์(Transponder) หมายถึงอะไร</p> <p>ก. ช่องส่งสัญญาณดาวเทียม</p> <p>ข. ช่องรับสัญญาณดาวเทียม</p> <p>ค. ช่องรับ-ส่งข้อมูลระหว่างดาวเทียม</p> <p>ง. ช่องสัญญาณดาวเทียม</p>			
<p>ข้อ 3. ความถี่ย่าน C-Band มีค่าความถี่อยู่ในช่วงใด</p> <p>ก. 3.5-4.7 MHz</p> <p>ข. 3.7-4.2 MHz</p> <p>ค. 3.5-4.7 GHz</p> <p>ง. 3.7-4.2 GHz</p>			
<p>ข้อ 4. Earth Station หมายถึงอะไร</p> <p>ก. จุดต่อลงกราวด์</p> <p>ข. จุดกราวด์ของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม</p> <p>ค. สถานีภาคพื้นดิน</p> <p>ง. จุดติดตั้งจานรับสัญญาณตามอาคาร-บ้านเรือน</p>			
<p>ข้อ 5. ดาวเทียมที่ให้บริการด้านอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงคือดวงใด</p> <p>ก. Thai COM 1 A</p> <p>ข. Thai COM 2</p> <p>ค. Thai COM 3</p> <p>ง. Thai COM 4</p>			

แบบประเมินความสอดคล้องของ แบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
<p>ข้อ 6. ข้อดีของการรับ-ส่งสัญญาณในย่านความถี่ KU-Band ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. ครอบคลุมพื้นที่ได้มาก</p> <p>ข. ฟูดปรินท์แคบ</p> <p>ค. ความเข้มของสัญญาณสูง</p> <p>ง. การติดตั้งง่าย</p>			
<p>ข้อ 7. ข้อดีของการรับ-ส่งสัญญาณย่าน C-Band คือข้อใด</p> <p>ก. ความละเอียดของภาพสูง</p> <p>ข. ฟูดปรินท์แคบ</p> <p>ค. ครอบคลุมพื้นที่ได้มาก</p> <p>ง. ความเข้มของสัญญาณสูง</p>			
<p>ข้อ 8. ถ้าต้องการติดต่อสื่อสารพร้อมๆ กันทั่วโลกต้องใช้ดาวเทียมกี่ดวง</p> <p>ก. 2 ดวง</p> <p>ข. 3 ดวง</p> <p>ค. 4 ดวง</p> <p>ง. 6 ดวง</p>			
<p>ข้อ 9. หน่วยงานใดมีหน้าที่ในการควบคุม วงโคจรของดาวเทียม ทั่วโลก</p> <p>ก. ITU</p> <p>ข. INTELSAT</p> <p>ค. CCITT</p> <p>ง. ICSC</p>			
<p>ข้อ 10. ดาวเทียมที่ใช้ครอบคลุมพื้นที่ทั่วโลก มีชื่อว่าอะไร</p> <p>ก. COMSAT</p> <p>ข. SAKRA</p> <p>ค. INTELSAT</p> <p>ง. SYNCOM</p>			

แบบประเมินความสอดคล้องของ แบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1

<p>ข้อ 11. ดาวเทียม มีไว้ทำหน้าที่อะไร</p> <p>ก. เป็นสถานีขยายสัญญาณ</p> <p>ข. เป็นสถานีทวนสัญญาณ</p> <p>ค. เป็นสถานีส่งสัญญาณ</p> <p>ง. เป็นสถานีรับสัญญาณ</p>			
<p>ข้อ 12. ข้อใดคือตำแหน่งวงจร โคจรของดาวเทียม Apstar 1A</p> <p>ก. 113 องศาตะวันออก</p> <p>ข. 120 องศาตะวันออก</p> <p>ค. 134 องศาตะวันออก</p> <p>ง. 149 องศาตะวันออก</p>			
<p>ข้อ 13. ดาวเทียมที่อยู่ในวง โคจรค้างฟ้ามีระยะทางอยู่ห่างจาก โลก กี่กิโลเมตร</p> <p>ก. 35,678 กิโลเมตร</p> <p>ข. 35,786 กิโลเมตร</p> <p>ค. 36,678 กิโลเมตร</p> <p>ง. 36,786 กิโลเมตร</p>			
<p>ข้อ 14. ดาวเทียมไทยคม 2 และดาวเทียมไทยคม 5 มีวงจร โคจรอยู่ที่ตำแหน่งใด</p> <p>ก. 78.5 องศาเหนือ</p> <p>ข. 78.5 องศาตะวันออก</p> <p>ค. 87.5 องศาตะวันออกเฉียงใต้</p> <p>ง. 78.5 องศาตะวันตก</p>			
<p>ข้อ 15. ดาวเทียมไทยคม 1A มีวงโคจรอยู่ที่ตำแหน่งใด</p> <p>ก. 78.5 องศาตะวันออก</p> <p>ข. 100.5 องศาตะวันออก</p> <p>ค. 105.5 องศาตะวันออก</p> <p>ง. 120 องศาตะวันออก</p>			

แบบประเมินความสอดคล้องของ แบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1

<p>ข้อ 16 ถ้าต้องการปรับมุมกวาด ต้องใช้เครื่องมือ ชนิดใด</p> <p>ก. สกาล่าริง</p> <p>ข. เข็มทิศ</p> <p>ค. สปลิตเตอร์</p> <p>ง. อุปกรณ์วัดมุม</p>			
<p>ข้อ 17. งานรับสัญญาณดาวเทียมทำหน้าที่อะไร</p> <p>ก. รับสัญญาณจาก Feed Horn</p> <p>ข. รับสัญญาณจากสายนำสัญญาณ</p> <p>ค. สะท้อนสัญญาณ</p> <p>ง. ส่งสัญญาณภาพและเสียง</p>			
<p>ข้อ 18. ดาวเทียมที่ให้บริการด้านพาณิชย์ จะมีวงโคจรแบบใด</p> <p>ก. วงโคจรแนวขั้วโลกเหนือ - ใต้</p> <p>ข. วงโคจรแบบมุมเอียง</p> <p>ค. วงโคจรแบบแนวเส้นศูนย์สูตร</p> <p>ง. วงโคจรต่ำ</p>			
<p>ข้อ 19. ในประเทศไทยต้องปรับหน้างานรับสัญญาณดาวเทียมไปที่ทิศใด</p> <p>ก. ทิศตะวันออก</p> <p>ข. ทิศตะวันตก</p> <p>ค. ทิศใต้</p> <p>ง. ทิศเหนือ</p>			
<p>ข้อ 20. วัสดุที่นำมาผลิตจานรับสัญญาณดาวเทียมส่วนใหญ่ทำด้วย อะไร</p> <p>ก. พลาสติก</p> <p>ข. สแตนเลส</p> <p>ค. เหล็ก</p> <p>ง. อลูมิเนียม</p>			

แบบประเมินความสอดคล้องของ แบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
<p>ข้อ 21. จานรับสัญญาณดาวเทียมประเภทใดที่นิยมใช้ก่อนข้างมาก</p> <p>ก. จานรับสัญญาณดาวเทียมแบบโปร่ง</p> <p>ข. จานรับสัญญาณดาวเทียมแบบทึบ</p> <p>ค. จานรับสัญญาณดาวเทียมย่าน Ku-Band</p> <p>ง. จานส่งสัญญาณ VSAT</p>			
<p>ข้อ 22. แรงดันที่ใช้ควบคุม V/H ของ LNB ใช้ไฟเท่าใด</p> <p>ก. V=13V, H=18V</p> <p>ข. V=18V, H=13V</p> <p>ค. V=12V, H=18V</p> <p>ง. V=18V, H=12V</p>			
<p>ข้อ 23. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับ LN.B.</p> <p>ก. รับสัญญาณจากจานรับสัญญาณดาวเทียม</p> <p>ข. รับสัญญาณจากช่องเวฟไกด์</p> <p>ค. ก่อรับสัญญาณรบกวนต่ำ</p> <p>ง. ส่งสัญญาณจากช่องเวฟไกด์</p>			
<p>ข้อ 24. สายนำสัญญาณชนิด 75 โอห์ม ที่ใช้ในการติดตั้งคือ สายชนิดใด</p> <p>ก. RG 59/U</p> <p>ข. RG 58/U</p> <p>ค. RG 6/U</p> <p>ง. 5C3V</p>			
<p>ข้อ 25. ถ้าต้องการตรวจสอบความแรงของสัญญาณดาวเทียม ในขณะติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. เข้าเมนู Sub menu</p> <p>ข. เข้าเมนู Delete</p> <p>ค. เข้าเมนู Edit Frequency</p> <p>ง. เข้าเมนู Signal Level</p>			

แบบประเมินความสอดคล้องของ แบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1

<p>ข้อ 26. Azimuth Angle หมายถึงอะไร</p> <p>ก. มุมรับ-ส่งสัญญาณ</p> <p>ข. มุมเงย</p> <p>ค. มุมกวาด</p> <p>ง. มุมตั้งฉากกับพื้นโลก</p>			
<p>ข้อ 27. Elevation Angle หมายถึงอะไร</p> <p>ก. มุมรับ-ส่งสัญญาณ</p> <p>ข. มุมเงย</p> <p>ค. มุมกวาด</p> <p>ง. มุมตั้งฉากกับพื้นโลก</p> <p>ข้อ 28. การติดตั้งงานแบบคงที่ใ้รับสัญญาณจากไทยคม 2 และดาวเทียมไทยคม 5 ต้องปรับมุมเงยเท่าใด ณ พื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา</p> <p>ก. 14.96 องศา</p> <p>ข. 25.4 องศา</p> <p>ค. 27.5 องศา</p> <p>ง. 30.42 องศา</p>			
<p>ข้อ 29. ดาวเทียมเพื่อการสำรวจโลก จัความีวงโคจรอยู่ในประเภทใด</p> <p>ก. วงโคจรแบบ Polar Orbit</p> <p>ข. วงโคจรแบบแนวระนาบเดียวกับเส้นศูนย์สูตร</p> <p>ค. วงโคจรแบบมุมเอียง</p> <p>ง. วงโคจรต่ำ</p>			
<p>ข้อ 30. ถ้าต้องการแก้ไขความถี่ของช่องรายการ ในขณะที่ติดตั้งงานรับสัญญาณ ดาวเทียมข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. เข้าเมนู Sub menu</p> <p>ข. เข้าเมนู Delete</p> <p>ค. เข้าเมนู Edit Frequency</p> <p>ง. เข้าเมนู Signal Level</p>			

แบบประเมินความสอดคล้องของ แบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
<p>ข้อ 31. หนึ่งช่องสัญญาณภาพมีความกว้างของช่องคลื่น(Band Width) เท่าไหร่</p> <p>ก. 20 MHz</p> <p>ข. 30 MHz</p> <p>ค. 40 MHz</p> <p>ง. 60 MHz</p>			
<p>ข้อ 32. จานรับสัญญาณดาวเทียม โดยทั่วไปแบ่งได้กี่ประเภท</p> <p>ก. 1 ประเภท</p> <p>ข. 2 ประเภท</p> <p>ค. 3 ประเภท</p> <p>ง. 4 ประเภท</p>			
<p>ข้อ 33. กรณี ที่ต้องการวัดค่ามุมเงยในตำแหน่งใดจากรับสัญญาณดาวเทียมจะต้องปรับแต่งอุปกรณ์อย่างไร</p> <p>ก. ปรับลูกขรสีเหลืองชี้ตรงกับเลขศูนย์</p> <p>ข. ปรับให้สัญลักษณ์สามเหลี่ยมตรงเลขศูนย์ด้านนอก</p> <p>ค. ปรับให้เลขศูนย์ด้านในตรงกับเลขศูนย์ด้านนอก</p> <p>ง. ปรับให้สัญลักษณ์สามเหลี่ยม ชี้ตรงกับเลข 90 องศา</p>			
<p>ข้อ34. วิธีการใช้เข็มทิศวัดค่ามุมกวาด มีขั้นตอนปฏิบัติอย่างไร</p> <p>ก. เล็งตัวเลขค่ามุมจากทิศใต้</p> <p>ข. วางเข็มทิศในแนวทิศเหนือ – ใต้ แล้วอ่านค่ามุมจากทิศเหนือ</p> <p>ค. อ่านจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก</p> <p>ง. อ่านที่ค่าเส้นแวงของดาวเทียม</p>			
<p>ข้อ35.ที่ทิศใต้มีค่ามุมกวาดเป็นเท่าไร</p> <p>ก. 100 องศา</p> <p>ข. 105.5 องศา</p> <p>ค. 120 องศา</p> <p>ง. 180 องศา</p>			

แบบประเมินความสอดคล้องของ แบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
<p>ข้อ 36. ในขณะที่ใช้ส่วนเจาะพื้นคอนกรีตควรปฏิบัติอย่างไร</p> <p>ก. จับส่วนในลักษณะตั้งฉาก</p> <p>ข. จับส่วนในลักษณะมุมเอียงเล็กน้อย</p> <p>ค. จับส่วนในลักษณะมุมเอียง 45 องศา</p> <p>ง. จับส่วนให้ขนานกับพื้น</p>			
<p>ข้อ 37. เพราะเหตุใดจึงนิยมใช้การแสดงสัญญาณภาพและเสียงที่เครื่องรับโทรทัศน์เป็นแบบ A/V ในขณะที่ติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม</p> <p>ก. ไม่ต้องติดตั้งสายนำสัญญาณ</p> <p>ข. ต้องปรับจูนสัญญาณภาพและเสียง</p> <p>ค. ไม่ต้องปรับจูนสัญญาณภาพและเสียง</p> <p>ง. สะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลา</p>			
<p>ข้อ 38. หลังจากติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแล้ว แต่ไม่สามารถรับสัญญาณได้ นักศึกษาควรปฏิบัติอย่างไร</p> <p>ก. ตรวจสอบเข็มทิศ</p> <p>ข. ตรวจสอบอุปกรณ์วัดมุม</p> <p>ค. ตรวจสอบมุมกวาด, มุมเงย, สายนำสัญญาณ, ขั้วคลื่น</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>			
<p>ข้อ 39. สายนำสัญญาณที่ใช้ติดตั้งระหว่างเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมกับ L.N.B. คือสายชนิดใด</p> <p>ก. สาย RF</p> <p>ข. สาย A/V</p> <p>ค. สายโคแอกเชียล</p> <p>ง. สายส่งสัญญาณ</p>			
<p>ข้อ 40. ถ้าการรับสัญญาณที่ตำแหน่ง 11 นาฬิกา ไม่สามารถรับสัญญาณดาวเทียมได้จะแก้ไขอย่างไร</p> <p>ก. เปลี่ยนเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม</p> <p>ข. เปลี่ยนเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์</p> <p>ค. เปลี่ยน L.N.B. ไปที่ 13 นาฬิกา</p> <p>ง. เปลี่ยนสายนำสัญญาณ</p>			

ภาคผนวก ก

ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบภาคทฤษฎีกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

**ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบภาคทฤษฎีกับ
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**

ข้อสอบ	ผลการพิจารณา	
	$\sum R$	IOC
<p>ข้อ 1. ดาวเทียมที่อยู่ในวงโคจรค้างฟ้าใช้เวลาในการโคจรรอบโลก เท่าไร</p> <p>ก. 12 ชั่วโมง</p> <p>ข. 24 ชั่วโมง</p> <p>ค. 36 ชั่วโมง</p> <p>ง. 48 ชั่วโมง</p>	3	1
<p>ข้อ 2. ทรานสปอนเดอร์(Transponder) หมายถึงอะไร</p> <p>ก. ช่องส่งสัญญาณดาวเทียม</p> <p>ข. ช่องรับสัญญาณดาวเทียม</p> <p>ค. ช่องรับ-ส่งข้อมูลระหว่างดาวเทียม</p> <p>ง. ช่องสัญญาณดาวเทียม</p>	3	1
<p>ข้อ 3. ความถี่ย่าน C-Band มีค่าความถี่อยู่ในช่วงใด</p> <p>ก. 3.5-4.7 MHz</p> <p>ข. 3.7-4.2 MHz</p> <p>ค. 3.5-4.7 GHz</p> <p>ง. 3.7-4.2 GHz</p>	3	1
<p>ข้อ 4. Earth Station หมายถึงอะไร</p> <p>ก. จุดต่อลงกราวด์</p> <p>ข. จุดกราวด์ของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม</p> <p>ค. สถานีภาคพื้นดิน</p> <p>ง. จุดติดตั้งงานรับสัญญาณตามอาคาร-บ้านเรือน</p>	3	1
<p>ข้อ 5. ดาวเทียมที่ให้บริการด้านอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงคือดวงใด</p> <p>ก. Thai COM 1 A</p> <p>ข. Thai COM 2</p> <p>ค. Thai COM 3</p> <p>ง. Thai COM 4</p>	3	1

ข้อสอบ	ผลการพิจารณา	
	$\sum R$	IOC
<p>ข้อ 6. ข้อดีของการรับ-ส่งสัญญาณในย่านความถี่ KU-Band ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. ครอบคลุมพื้นที่ได้มาก</p> <p>ข. ฟลูตปรินซ์แคบ</p> <p>ค. ความเข้มของสัญญาณสูง</p> <p>ง. การติดตั้งง่าย</p>	3	1
<p>ข้อ 7. ข้อดีของการรับ-ส่งสัญญาณย่าน C-Band คือข้อใด</p> <p>ก. ความละเอียดของภาพสูง</p> <p>ข. ฟลูตปรินซ์แคบ</p> <p>ค. ครอบคลุมพื้นที่ได้มาก</p> <p>ง. ความเข้มของสัญญาณสูง</p>	3	1
<p>ข้อ 8. ถ้าต้องการติดต่อสื่อสารพร้อมๆ กันทั่วโลกต้องใช้ดาวเทียมกี่ดวง</p> <p>ก. 2 ดวง</p> <p>ข. 3 ดวง</p> <p>ค. 4 ดวง</p> <p>ง. 6 ดวง</p>	3	1
<p>ข้อ 9. หน่วยงานใดมีหน้าที่ในการควบคุม วงโคจรของดาวเทียม ทั่วโลก</p> <p>ก. ITU</p> <p>ข. INTELSAT</p> <p>ค. CCITT</p> <p>ง. ICSC</p>	3	1
<p>ข้อ 10. ดาวเทียมที่ใช้ครอบคลุมพื้นที่ทั่วโลก มีชื่อว่าอะไร</p> <p>ก. COMSAT</p> <p>ข. SAKRA</p> <p>ค. INTELSAT</p> <p>ง. SYNCOM</p>	3	1

ข้อสอบ	ผลการพิจารณา	
	$\sum R$	IOC
<p>ข้อ 11. ดาวเทียม มีไว้ทำหน้าที่อะไร</p> <p>ก. เป็นสถานีขยายสัญญาณ</p> <p>ข. เป็นสถานีทวนสัญญาณ</p> <p>ค. เป็นสถานีส่งสัญญาณ</p> <p>ง. เป็นสถานีรับสัญญาณ</p>	3	1
<p>ข้อ 12. ข้อใดคือตำแหน่งวงจร โคจรของดาวเทียม Apstar 1A</p> <p>ก. 113 องศาตะวันออก</p> <p>ข. 120 องศาตะวันออก</p> <p>ค. 134 องศาตะวันออก</p> <p>ง. 149 องศาตะวันออก</p>	3	1
<p>ข้อ 13. ดาวเทียมที่อยู่ในวง โคจรค้างฟ้ามีระยะทางอยู่ห่างจากโลก กี่กิโลเมตร</p> <p>ก. 35,678 กิโลเมตร</p> <p>ข. 35,786 กิโลเมตร</p> <p>ค. 36,678 กิโลเมตร</p> <p>ง. 36,786 กิโลเมตร</p>	2	0.67
<p>ข้อ 14. ดาวเทียมไทยคม 2 และดาวเทียมไทยคม 5 มีวงโคจรอยู่ที่ตำแหน่งใด</p> <p>ก. 78.5 องศาเหนือ</p> <p>ข. 78.5 องศาตะวันออก</p> <p>ค. 87.5 องศาตะวันออกเฉียงใต้</p> <p>ง. 78.5 องศาตะวันตก</p>	3	1
<p>ข้อ 15. ดาวเทียมไทยคม 1A มีวงโคจรอยู่ที่ตำแหน่งใด</p> <p>ก. 78.5 องศาตะวันออก</p> <p>ข. 100.5 องศาตะวันออก</p> <p>ค. 105.5 องศาตะวันออก</p> <p>ง. 120 องศาตะวันออก</p>	3	1

ข้อสอบ	ผลการพิจารณา	
	$\sum R$	IOC
<p>ข้อ 16 ถ้าต้องการปรับมุมกวาด ต้องใช้เครื่องมือ ชนิดใด</p> <p>ก. สกาล่าริง</p> <p>ข. เข็มทิส</p> <p>ค. สปลิตเตอร์</p> <p>ง. อุปกรณ์วัดมุม</p>	3	1
<p>ข้อ 17. งานรับสัญญาณดาวเทียมทำหน้าที่อะไร</p> <p>ก. รับสัญญาณจาก Feed Horn</p> <p>ข. รับสัญญาณจากสายนำสัญญาณ</p> <p>ค. สะท้อนสัญญาณ</p> <p>ง. ส่งสัญญาณภาพและเสียง</p>	3	1
<p>ข้อ 18. ดาวเทียมที่ให้บริการด้านพาณิชย์ จะมีวงโคจรแบบใด</p> <p>ก. วงโคจรแนวขั้วโลกเหนือ - ใต้</p> <p>ข. วงโคจรแบบมุมเอียง</p> <p>ค. วงโคจรแบบแนวเส้นศูนย์สูตร</p> <p>ง. วงโคจรต่ำ</p>	3	1
<p>ข้อ 19. ในประเทศไทยต้องปรับหน้างานรับสัญญาณดาวเทียมไปที่ทิศใด</p> <p>ก. ทิศตะวันออก</p> <p>ข. ทิศตะวันตก</p> <p>ค. ทิศใต้</p> <p>ง. ทิศเหนือ</p>	2	0.67
<p>ข้อ 20. วัสดุที่นำมาผลิตจานรับสัญญาณดาวเทียมส่วนใหญ่ทำด้วย อะไร</p> <p>ก. พลาสติก</p> <p>ข. สแตนเลส</p> <p>ค. เหล็ก</p> <p>ง. อลูมิเนียม</p>	3	1

ข้อสอบ	ผลการพิจารณา	
	$\sum R$	IOC
<p>ข้อ 21. งานรับสัญญาณดาวเทียมประเภทใดที่นิยมใช้ก่อนข้างมาก</p> <p>ก. งานรับสัญญาณดาวเทียมแบบ โปรง</p> <p>ข. งานรับสัญญาณดาวเทียมแบบทึบ</p> <p>ค. งานรับสัญญาณดาวเทียมย่าน Ku-Band</p> <p>ง. งานส่งสัญญาณ VSAT</p>	3	1
<p>ข้อ 22. แรงดันที่ใช้ควบคุม V/H ของ LNB ใช้ไฟเท่าใด</p> <p>ก. V=13V, H=18V</p> <p>ข. V=18V, H=13V</p> <p>ค. V=12V, H=18V</p> <p>ง. V=18V, H=12V</p>	3	1
<p>ข้อ 23. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับ LN.B.</p> <p>ก. รับสัญญาณจากงานรับสัญญาณดาวเทียม</p> <p>ข. รับสัญญาณจากช่องเวฟไกด์</p> <p>ค. ก่อรับสัญญาณรบกวนต่ำ</p> <p>ง. ส่งสัญญาณจากช่องเวฟไกด์</p>	2	0.67
<p>ข้อ 24. สายนำสัญญาณชนิด 75 โอห์ม ที่ใช้ในการติดตั้งคือ สายชนิดใด</p> <p>ก. RG 59/U</p> <p>ข. RG 58/U</p> <p>ค. RG 6/U</p> <p>ง. 5C3V</p>	3	1
<p>ข้อ 25. ถ้าต้องการตรวจสอบความแรงของสัญญาณดาวเทียม ในขณะที่ติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. เข้าเมนู Sub menu</p> <p>ข. เข้าเมนู Delete</p> <p>ค. เข้าเมนู Edit Frequency</p> <p>ง. เข้าเมนู Signal Level</p>	3	1

ข้อสอบ	ผลการพิจารณา	
	$\sum R$	IOC
<p>ข้อ 26. Azimuth Angle หมายถึงอะไร</p> <p>ก. มุมรับ-ส่งสัญญาณ</p> <p>ข. มุมเงย</p> <p>ค. มุมกวาด</p> <p>ง. มุมตั้งฉากกับพื้นโลก</p>	3	1
<p>ข้อ 27. Elevation Angle หมายถึงอะไร</p> <p>ก. มุมรับ-ส่งสัญญาณ</p> <p>ข. มุมเงย</p> <p>ค. มุมกวาด</p> <p>ง. มุมตั้งฉากกับพื้นโลก</p> <p>ข้อ 28. การติดตั้งงานแบบคงที่ให้รับสัญญาณจากไทยคม 2 และดาวเทียมไทยคม 5 ต้องปรับมุมเงยเท่าใด ณ พื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา</p> <p>ก. 14.96 องศา</p> <p>ข. 25.4 องศา</p> <p>ค. 27.5 องศา</p> <p>ง. 30.42 องศา</p>	3	1
<p>ข้อ 29. ดาวเทียมเพื่อการสำรวจโลก จัดว่ามีวงโคจรอยู่ในประเภทใด</p> <p>ก. วงโคจรแบบ Polar Orbit</p> <p>ข. วงโคจรแบบแนวระนาบเดียวกับเส้นศูนย์สูตร</p> <p>ค. วงโคจรแบบมุมเอียง</p> <p>ง. วงโคจรต่ำ</p>	3	1
<p>ข้อ 30. ถ้าต้องการแก้ไขความถี่ของช่องรายการ ในขณะที่ติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. เข้าเมนู Sub menu</p> <p>ข. เข้าเมนู Delete</p> <p>ค. เข้าเมนู Edit Frequency</p> <p>ง. เข้าเมนู Signal Level</p>	2	0.67

ข้อสอบ	ผลการพิจารณา	
	$\sum R$	IOC
ข้อ 31. หนึ่งช่องสัญญาณภาพมีความกว้างของช่องคลื่น(Band Width) เท่าไหร่ ก. 20 MHz ข. 30 MHz ค. 40 MHz ง. 60 MHz	3	1
ข้อ 32. จานรับสัญญาณดาวเทียม โดยทั่วไปแบ่งได้กี่ประเภท ก. 1 ประเภท ข. 2 ประเภท ค. 3 ประเภท ง. 4 ประเภท	2	0.67
ข้อ 33. กรณี ที่ต้องการวัดค่ามุมเงยในตำแหน่งได้งานรับสัญญาณดาวเทียมจะต้องปรับแต่งอุปกรณ์อย่างไร ก. ปรับลูกระตือรือร้นให้ตรงกับเลขศูนย์ ข. ปรับให้สัญลักษณ์สามเหลี่ยมตรงเลขศูนย์ด้านนอก ค. ปรับให้เลขศูนย์ด้านในตรงกับเลขศูนย์ด้านนอก ง. ปรับให้สัญลักษณ์สามเหลี่ยม ชี้ตรงกับเลข 90 องศา	3	1
ข้อ 34. วิธีการใช้เข็มทิศวัดค่ามุมกวาด มีขั้นตอนปฏิบัติอย่างไร ก. เล็งตัวเลขค่ามุมจากทิศใต้ ข. วางเข็มทิศในแนวทิศเหนือ – ใต้ แล้วอ่านค่ามุมจากทิศเหนือ ค. อ่านจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก ง. อ่านที่ค่าเส้นแวงของดาวเทียม	3	1
ข้อ 35. ที่ทิศใต้มีค่ามุมกวาดเป็นเท่าไร ก. 100 องศา ข. 105.5 องศา ค. 120 องศา ง. 180 องศา	3	1

ข้อสอบ	ผลการพิจารณา	
	$\sum R$	IOC
<p>ข้อ 36. ในขณะที่ใช้สว่านเจาะพื้นคอนกรีตควรปฏิบัติอย่างไร</p> <p>ก. จับสว่านในลักษณะตั้งฉาก</p> <p>ข. จับสว่านในลักษณะมุมเอียงเล็กน้อย</p> <p>ค. จับสว่านในลักษณะมุมเอียง 45 องศา</p> <p>ง. จับสว่านให้ขนานกับพื้น</p>	3	1
<p>ข้อ 37. เพราะเหตุใดจึงนิยมใช้การแสดงสัญญาณภาพและเสียงที่เครื่องรับโทรทัศน์เป็นแบบ A/V ในขณะที่ติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม</p> <p>ก. ไม่ต้องติดตั้งสายนำสัญญาณ</p> <p>ข. ต้องปรับจูนสัญญาณภาพและเสียง</p> <p>ค. ไม่ต้องปรับจูนสัญญาณภาพและเสียง</p> <p>ง. สะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลา</p>	3	1
<p>ข้อ 38. หลังจากติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแล้ว แต่ไม่สามารถรับสัญญาณได้ นักศึกษาควรปฏิบัติอย่างไร</p> <p>ก. ตรวจสอบเข็มทิศ</p> <p>ข. ตรวจสอบอุปกรณ์วัดมุม</p> <p>ค. ตรวจสอบมุมกวาด, มุมเงย, สายนำสัญญาณ, ขั้วคลื่น</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>	3	1
<p>ข้อ 39. สายนำสัญญาณที่ใช้ติดตั้งระหว่างเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมกับ L.N.B. คือสายชนิดใด</p> <p>ก. สาย RF</p> <p>ข. สาย A/V</p> <p>ค. สายโคแอกเชียล</p> <p>ง. สายส่งสัญญาณ</p>	3	1
<p>ข้อ 40. ถ้าการรับสัญญาณที่ตำแหน่ง 11 นาฬิกา ไม่สามารถรับสัญญาณดาวเทียมได้จะแก้ไขอย่างไร</p> <p>ก. เปลี่ยนเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม</p> <p>ข. เปลี่ยนเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์</p> <p>ค. เปลี่ยน L.N.B. ไปที่ 13 นาฬิกา</p> <p>ง. เปลี่ยนสายนำสัญญาณ</p>	3	1

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. อาจารย์ประชุม เพชรรัตน์ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคนครนายก

2. อาจารย์อมรชัย ชัยชนะ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. อาจารย์บุญล้อม พุ่มพิมล ครูชำนาญการ แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม
วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- | | | |
|------------------|----------|---|
| 1. ผศ.ดร.คำรณ | ศรีน้อย | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล |
| 2. รศ.อรรถพร | ฤทธิเกิด | รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 3. อาจารย์อมรชัย | ชัยชนะ | อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดผลและประเมินผล

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. รศ.ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ | รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม |
| 2. รศ.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม |
| 3. อาจารย์สมคิด สิงสิน | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ครูชำนาญการ แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม
วิทยาลัยเทคนิคจะเชิงเทรา |

ภาคผนวก ง

แบบประเมินความพร้อมในการปฏิบัติงาน

แบบประเมินรายการความสามารถที่ 1

แบบประเมินรายการความสามารถที่ 2

แบบประเมินรายการความสามารถที่ 3

แบบประเมินรายการความสามารถที่ 4

การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

การหาค่าความเชื่อมั่น

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎี

ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ

เกณฑ์การให้คะแนนจากการสังเกต ผลการทดสอบภาคปฏิบัติ

ระดับ 3	สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง โดยไม่ขอคำแนะนำจากครูฝึก
ระดับ 2	สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง โดยขอคำแนะนำจากครูฝึกเป็นครั้งคราว
ระดับ 1	สามารถปฏิบัติงานได้ แต่ต้องการคำแนะนำจากครูฝึกอย่างใกล้ชิด
ระดับ 0	ไม่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง ต้องฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม

เกณฑ์การประเมิน

ผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยคู่มือฝึกทักษะที่สร้างขึ้น และมีความมั่นใจสามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง จึงขอเข้ารับการประเมินจากผู้ประเมินผู้เรียนต้องผ่านการประเมินด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

ใบประเมินความพร้อมในการปฏิบัติงาน

เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band

ผู้รับการประเมินชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ที่	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
1.	ด้านการเตรียมเครื่องมือ				
	1.1 จัดเตรียมเครื่องมือ ได้ถูกต้อง				
	1.2 จัดเตรียมอุปกรณ์ ได้ถูกต้อง				
	1.3 จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ ได้ครบถ้วนทุกรายการ				
2	ด้านความเป็นระเบียบ				
	2.1 การจัดวางเครื่องมือ มีความเป็นระเบียบ				
	2.2 การจัดวางอุปกรณ์ มีความเป็นระเบียบ				
	2.3 ความเป็นระเบียบโดยรวมของการปฏิบัติงาน				
3	ด้านความประณีต				
	3.1 การปฏิบัติงานมีความประณีต				
	3.2 ความมีคุณภาพของผลงาน				
4	ด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน				
	4.1 การปฏิบัติงานมีความถูกต้อง				
	4.2 ผู้เรียน คำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน				
	4.3 ผู้เรียนมีทักษะช่างฝีมือพื้นฐานที่ถูกต้อง				
	รวมคะแนน				
	รวมคะแนนทั้งหมด				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

ใบประเมินรายการความสามารถที่ 1

เรื่อง การติดตั้งเสาตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม

ผู้รับการประเมินชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ที่	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
1	ตรวจสอบพื้นที่โล่ง(กรณีนี้ติดตั้งบนชั้นดาดฟ้า)ไม่มีสิ่งกีดขวางทางเดินของสัญญาณได้ถูกต้อง				
2	บอกตำแหน่งทิศทางเหนือและทิศใต้ โดยเข็มทิศได้ถูกต้อง				
3	กำหนดจุดแสดงตำแหน่งทิศเหนือกับทิศใต้ได้ถูกต้อง				
4	ใช้ปากกาเขียนเส้นตรงจากจุดทิศเหนือไปยังจุดทิศใต้ได้ถูกต้อง				
5	เขียนอักษรกำหนดตำแหน่งทิศเหนือ,ทิศใต้,ทิศตะวันออก, ทิศตะวันตก ได้ถูกต้อง				
6	กำหนดตำแหน่งที่จะติดตั้งทุกทั้ง 4 จุด เพื่อยึดเสาตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมได้ถูกต้อง				
7	ใช้เหล็กนำศูนย์ ได้ถูกต้อง				
8	จับและใช้สว่านเจาะคอนกรีต ได้ถูกต้อง				
9	ตำแหน่งที่เจาะรูตรงกับจุดที่ทำเครื่องหมายไว้				
10	ติดตั้งทุกเหล็กเพื่อยึดเสาตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมได้ถูกต้อง				
11	ตรวจสอบเสาตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมและปรับแต่งให้ได้ค่ามุม 90 องศา รอบทุกด้านได้ถูกต้อง				
	รวมคะแนน				
	รวมคะแนนทั้งหมด				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

ใบประเมินรายการความสามารถที่ 2

เรื่อง การประกอบงานรับสัญญาณดาวเทียมและการติดตั้งอุปกรณ์

ผู้รับการประเมินชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ที่	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
1	ประกอบชิ้นส่วนงานรับสัญญาณดาวเทียมทั้ง 4 ชิ้น ยึดด้วยนอตเบอร์ 10 ขนาด 1 นิ้วครึ่ง 12 ตัว ได้ถูกต้อง				
2	จับและยกงานรับสัญญาณดาวเทียม ขึ้นในแนวตั้งฉากกับพื้นโดยมีวิศวกรของบงานรับสัญญาณดาวเทียม				
3	ติดตั้งคอกงานรับสัญญาณดาวเทียม และแผ่นเพลทได้ถูกต้อง				
4	ประกอบก้านยึด Feed Horn กับ สกาท่าริง ได้ถูกต้อง				
5	ติดตั้งก้านยึด Feed Horn กับงานรับสัญญาณดาวเทียมได้ถูกต้อง				
6	ติดตั้ง L.N.B. ตรงตำแหน่ง 11 นาฬิกาได้ถูกต้อง				
7	ติดตั้งสายนำสัญญาณ RG-6 พร้อมขั้วต่อสายเข้าที่ L.N.B.				
8	ติดตั้งขั้วต่อสาย F-type เข้าที่จุด L.N.B. Input ที่เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมได้ถูกต้อง				
9	ยกชุดงานรับสัญญาณดาวเทียมที่ติดตั้ง L.N.B. แล้วไปติดตั้งที่เสาตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม				
10	ปรับหน้างานรับสัญญาณดาวเทียม ไปที่ตำแหน่งทิศได้ โดยใช้เข็มทิศ ได้ถูกต้อง				
11	ติดตั้งสายนำสัญญาณ A/V ทั้งสามเส้นเข้าที่จุดต่อสัญญาณภาพ (V)และเสียง(A) ของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ได้ถูกต้อง				
12	นำปลายสายทั้งสามเส้น ไปติดตั้งที่จุด A/V INPUT ของเครื่องรับโทรทัศน์ได้ถูกต้อง				
รวมคะแนน					
รวมคะแนนทั้งหมด					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

แบบประเมินรายการความสามารถที่ 3

เรื่อง วิธีการใช้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมและวิธีการใช้เครื่องรับโทรทัศน์

ผู้รับการประเมินชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ที่	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
1	วิธีการใช้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม				
	1.1 เสียบปลั๊กและกดปุ่ม Power ที่อยู่ด้านหน้าเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ได้ถูกต้อง				
	1.2 ตรวจสอบการทำงานเบื้องต้นของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ได้				
	1.3 กดปุ่ม select เพื่อเข้าสู่เมนูหลัก (Main Menu) ได้ถูกต้อง				
	1.4 กดปุ่มลูกขรเลื่อนขึ้น-เลื่อนลง ให้แถบสีเลื่อนไปยังเมนูหมายเลข 4 signal level ได้ถูกต้อง				
	1.5 กดปุ่ม select เพื่อเข้าสู่เมนูวัดความแรงของสัญญาณดาวเทียม ได้ถูกต้อง				
	1.6 กดปุ่ม Exit เพื่อกลับไปยังเมนูหลัก (Main Menu) ได้ถูกต้อง				
2	วิธีการใช้เครื่องรับโทรทัศน์				
	2.1 เสียบปลั๊กและกดปุ่ม Power ที่อยู่ด้านหน้าเครื่องรับโทรทัศน์ ได้ถูกต้อง				
	2.2 กดปุ่ม TV/AV เพื่อเลือกโหมดการรับสัญญาณเป็นแบบ AV ได้ถูกต้อง				
	2.3 ตรวจสอบความถูกต้อง ของการติดตั้งสายนำสัญญาณที่ติดตั้งระหว่างเครื่องรับโทรทัศน์กับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ได้				
	2.4 กดปุ่มเพิ่ม-ลดความดังของเสียง ได้ถูกต้อง				
	รวมคะแนน				
	รวมคะแนนทั้งหมด				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

แบบประเมินรายการความสามารถที่ 4

เรื่อง การปรับค่ามุมกวาด, การปรับค่ามุมเงยและการโปรแกรมช่องรายการ

ผู้รับการประเมินชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ที่	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
1	การวัดและการปรับค่ามุมกวาด (Azimuth)				
	1.1 ปรับตั้งค่าเริ่มต้นของเข็มทิศก่อนวัดค่ามุมกวาด				
	1.2 ขณะทำการวัดมุมกวาด ผู้เรียนยืนอยู่ที่ตำแหน่งด้านหลังจานรับสัญญาณดาวเทียม				
	1.3 ขณะที่อ่านค่ามุมกวาด ตำแหน่ง ของทิศเหนือและทิศใต้ อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง				
	1.4 ระบุค่ามุมกวาดจากเข็มทิศ ในตำแหน่ง 240 องศา ได้ถูกต้อง				
	1.5 ปรับหน้าจานรับสัญญาณไปที่ตำแหน่ง 240 องศา ได้ถูกต้อง				
2	การวัดและปรับค่ามุมเงย (Elevation)				
	2.1 ปรับตั้งค่าเริ่มต้นของอุปกรณ์วัดมุม ก่อนวัดค่ามุมเงย				
	2.2 ใช้อุปกรณ์วัดมุม ที่ตำแหน่งแผ่นเพลทได้งานรับสัญญาณดาวเทียมได้ถูกต้อง				
	2.3 ปรับตั้งค่ามุมเงยด้วยอุปกรณ์วัดมุมเงย ให้มีค่า 30 องศา ได้ถูกต้อง				
3	การโปรแกรมช่องรายการของดาวเทียม				
	3.1 กดปุ่ม Select เพื่อเข้าเมนูหลัก(Main Menu) ได้ถูกต้อง				
	3.2 สามารถโปรแกรมค่าความถี่ของดาวเทียมไทยคม 2 และดาวเทียมไทยคม 5 จากตารางความถี่ ได้ถูกต้อง				
	3.3 กดปุ่ม Select เพื่อปรับปรุงข้อมูล ได้ถูกต้อง				
	3.4 สามารถแก้ไขความถี่และค่าตัวแปรอื่นได้				
	3.5 สามารถลบความถี่และค่าตัวแปรอื่นที่ไม่ต้องการ ได้ถูกต้อง				
	รวมคะแนน				
	รวมคะแนนทั้งหมด				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

ตารางที่ ง.1 การหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก(D)
1	0.65	0.3
2	0.60	0.2
3	0.65	0.3
4	0.65	0.3
5	0.65	0.3
6	0.70	0.4
7	0.70	0.2
8	0.70	0.2
9	0.65	0.3
10	0.60	0.4
11	0.75	0.5
12	0.40	0.2
13	0.55	0.5
14	0.75	0.3
15	0.75	0.3
16	0.70	0.2
17	0.60	0.2
18	0.70	0.2
19	0.75	0.5
20	0.70	0.2
21	0.50	0.2
22	0.55	0.7
23	0.70	0.3
24	0.60	0.4
25	0.60	0.2
26	0.75	0.3
27	0.55	0.3
28	0.70	0.2

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก(D)
29	0.55	0.3
30	0.45	0.7
31	0.55	0.3
32	0.45	0.5
33	0.70	0.4
34	0.60	0.2
35	0.70	0.4
36	0.65	0.5
37	0.60	0.4
38	0.65	0.5
39	0.65	0.4
40	0.65	0.5

ตารางที่ ง.2 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Sum	p	q	pq
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1		1	1	1	1	1	1	13	0.65	0.35	0.23
2	1	1		1	1	1	1	1			1	1			1	1	1	1	1	1	12	0.60	0.40	0.24
3	1	1	1	1	1	1					1	1	1	1	1	1	1	1			13	0.65	0.35	0.23
4	1	1	1	1			1	1			1	1			1	1	1	1	1	1	13	0.65	0.35	0.23
5	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	13	0.65	0.35	0.23
6			1	1				1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	14	0.70	0.30	0.21
7		1	1	1			1	1		1	1		1	1	1	1	1	1		1	14	0.70	0.30	0.21
8		1	1	1		1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	0.70	0.30	0.21
9			1	1	1	1	1	1		1	1		1	1	1	1	1	1		1	13	0.65	0.35	0.23
10	1				1	1		1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	0.60	0.40	0.24
11	1					1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	0.75	0.25	0.19
12	1		1					1			1	1		1	1	1			1		8	0.40	0.60	0.24
13		1			1	1	1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0.55	0.45	0.55
14		1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	0.75	0.25	0.19
15	1		1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	0.75	0.25	0.19
16			1		1	1	1	1		1			1	1	1	1	1	1	1	1	14	0.70	0.30	0.21

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Sum	p	q	pq
17	1		1				1		1	1		1			1	1	1	1	1	1	12	0.60	0.40	0.24
18	1	1	1			1	1	1			1	1		1	1	1	1	1		1	14	0.70	0.30	0.21
19			1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	0.75	0.25	0.19
20			1	1	1			1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	0.70	0.30	0.21
21	1		1			1			1		1			1	1			1	1	1	10	0.50	0.50	0.25
22									1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	11	0.55	0.45	0.25
23	1		1		1	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	0.70	0.30	0.21
24		1		1		1			1			1	1	1	1	1	1	1	1		12	0.60	0.40	0.24
25				1	1	1		1		1	1	1	1		1		1	1	1	1	12	0.60	0.40	0.24
26	1			1	1	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	0.75	0.25	0.19
27		1			1	1		1				1	1		1		1	1	1	1	11	0.55	0.45	0.25
28		1		1	1			1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	14	0.70	0.30	0.21
29	1			1	1		1				1		1	1	1	1	1	1		1	11	0.55	0.45	0.25
30					1							1	1	1	1		1	1	1	1	9	0.45	0.55	0.25
31	1			1		1	1				1		1	1	1	1			1	1	11	0.55	0.45	0.25
32				1		1					1		1	1	1	1		1	1	1	9	0.45	0.55	0.25

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Sum	p	q	pq
33		1			1				1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	14	0.70	0.30	0.21
34					1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1		1		12	0.60	0.40	0.24
35		1			1	1		1	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	14	0.70	0.30	0.21
36				1	1		1			1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	13	0.65	0.35	0.23
37		1		1		1		1			1	1		1	1	1	1	1	1		12	0.60	0.40	0.24
38		1					1	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	13	0.65	0.35	0.23
39		1				1		1			1		1	1	1	1	1	1	1	1	13	0.65	0.35	0.23
40		1			1	1	1				1	1	1	1		1	1	1	1	1	13	0.65	0.35	0.23
$\sum X$	14	18	16	18	20	21	18	22	19	19	26	29	28	33	36	32	34	37	34	33	507			9.29
$\sum X^2$	196	324	256	324	400	441	324	484	361	361	676	841	784	1089	1296	1024	1156	1369	1156	1089	13951			

St²

57.81842

St

7.60384245

แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่น 0.86

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย (X) หน้าคำตอบที่ถูกต้อง

ข้อ 1. ดาวเทียมที่อยู่ในวงโคจรค้างฟ้าใช้เวลาในการโคจรรอบโลก เท่าไร

- ก. 12 ชั่วโมง
- ข. 24 ชั่วโมง
- ค. 36 ชั่วโมง
- ง. 48 ชั่วโมง

ข้อ 2. ทรานสปอนเดอร์(Transponder) หมายถึงอะไร

- ก. ช่องส่งสัญญาณดาวเทียม
- ข. ช่องรับสัญญาณดาวเทียม
- ค. ช่องรับ- ส่งข้อมูลระหว่างดาวเทียม
- ง. ช่องสัญญาณดาวเทียม

ข้อ 3. ความถี่ย่าน C-Band มีค่าความถี่อยู่ในช่วงใด

- ก. 3.5-4.7 MHz
- ข. 3.7-4.2 MHz
- ค. 3.5-4.7 GHz
- ง. 3.7-4.2 GHz

ข้อ 4. Earth Station หมายถึงอะไร

- ก. จุดต่อลงกราวด์
- ข. จุดกราวด์ของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม
- ค. สถานีภาคพื้นดิน
- ง. จุดติดตั้งงานรับสัญญาณตามอาคาร-บ้านเรือน

ข้อ 5 ดาวเทียมที่ให้บริการด้านอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงคือดวงใด

- ก. Thai COM 1 A
- ข. Thai COM 2
- ค. Thai COM 3
- ง. Thai COM 4

ข้อ 6. ข้อดีของการรับ-ส่งสัญญาณในย่านความถี่ KU-Band ตรงกับข้อใด

- ก. ครอบคลุมพื้นที่ได้มาก
- ข. ฟูดปรินท์แคบ
- ค. ความเข้มของสัญญาณสูง
- ง. การติดตั้งง่าย

ข้อ 7. ข้อดีของการรับ-ส่งสัญญาณย่าน C-Band คือข้อใด

- ก. ความละเอียดของภาพสูง
- ข. ฟูดปรินท์แคบ
- ค. ครอบคลุมพื้นที่ได้มาก
- ง. ความเข้มของสัญญาณสูง

ข้อ 8. ถ้าต้องการติดต่อสื่อสารพร้อมๆ กันทั่วโลกต้องใช้ดาวเทียมกี่ดวง

- ก. 2 ดวง
- ข. 3 ดวง
- ค. 4 ดวง
- ง. 6 ดวง

ข้อ 9. หน่วยงานใดมีหน้าที่ในการควบคุม วงโคจรของดาวเทียม ทั่วโลก

- ก. ITU
- ข. INTELSAT
- ค. CCITT
- ง. ICSC

ข้อ 10. ดาวเทียมที่ใช้ครอบคลุมพื้นที่ทั่วโลก มีชื่อว่าอะไร

- ก. COMSAT
- ข. SAKRA
- ค. INTELSAT
- ง. SYNCOM

ข้อ 11. ดาวเทียม ทำหน้าที่อะไร

- ก. เป็นสถานีขยายสัญญาณ
- ข. เป็นสถานีทวนสัญญาณ
- ค. เป็นสถานีส่งสัญญาณ
- ง. เป็นสถานีรับสัญญาณ

ข้อ 12. ข้อใดคือตำแหน่งวงจร โคจรของดาวเทียม Apstar 1A

- ก. 113 องศาตะวันออก
- ข. 120 องศาตะวันออก
- ค. 134 องศาตะวันออก
- ง. 149 องศาตะวันออก

ข้อ 13. ดาวเทียมที่อยู่ในวง โคจรค้างฟ้ามีระยะทางอยู่ห่างจากโลก กี่กิโลเมตร

- ก. 35,678 กิโลเมตร
- ข. 35,786 กิโลเมตร
- ค. 36,678 กิโลเมตร
- ง. 36,786 กิโลเมตร

ข้อ 14. ดาวเทียมไทยคม 2 และดาวเทียมไทยคม 5 มีวงจร โคจรอยู่ที่ตำแหน่งใด

- ก. 78.5 องศาเหนือ
- ข. 78.5 องศาตะวันออก
- ค. 78.5 องศาตะวันออกเฉียงใต้
- ง. 78.5 องศาตะวันตก

ข้อ 15. ดาวเทียมไทยคม 1A มีวงโคจรอยู่ที่ตำแหน่งใด

- ก. 78.5 องศาตะวันออก
- ข. 100.5 องศาตะวันออก
- ค. 105.5 องศาตะวันออก
- ง. 120 องศาตะวันออก

ข้อ 16. ถ้าต้องการปรับมุมกวาด ต้องใช้เครื่องมือชนิดใด

- ก. สกาล่าริง
- ข. เข็มทิศ
- ค. สปลิตเตอร์
- ง. อุปกรณ์วัดมุม

ข้อ 17. งานรับสัญญาณดาวเทียมทำหน้าที่อะไร

- ก. รับสัญญาณจาก Feed Horn
- ข. รับสัญญาณจากสายนำสัญญาณ
- ค. สะท้อนสัญญาณ
- ง. ส่งสัญญาณภาพและเสียง

- ข้อ 18. ดาวเทียมที่ให้บริการด้านพาณิชย์ จะมีวงโคจรแบบใด
- วงโคจรแนวขั้วโลกเหนือ - ใต้
 - วงโคจรแบบมุมเอียง
 - วงโคจรแบบแนวเส้นศูนย์สูตร
 - วงโคจรต่ำ
- ข้อ 19. ในประเทศไทยต้องปรับหน้างานรับสัญญาณดาวเทียมไปที่ทิศใด
- ทิศตะวันออก
 - ทิศตะวันตก
 - ทิศใต้
 - ทิศเหนือ
- ข้อ 20. วัสดุที่นำมาผลิตจานรับสัญญาณดาวเทียมส่วนใหญ่ทำด้วยอะไร
- พลาสติก
 - สแตนเลส
 - เหล็ก
 - อลูมิเนียม
- ข้อ 21. จานรับสัญญาณดาวเทียมประเภทใดที่นิยมใช้ค่อนข้างมาก
- จานรับสัญญาณดาวเทียมแบบโปร่ง
 - จานรับสัญญาณดาวเทียมแบบทึบ
 - จานรับสัญญาณดาวเทียมย่าน Ku-Band
 - จานรับส่งสัญญาณ VSAT
- ข้อ 22. แรงดันที่ใช้ควบคุม V/H ของ LNB ใช้ไฟเท่าใด
- V=13V, H=18V
 - V=18V, H=13V
 - V=12V, H=18V
 - V=18V, H=12V
- ข้อ 23. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับ LN.B.
- รับสัญญาณจากจานรับสัญญาณดาวเทียม
 - รับสัญญาณจากช่องเวฟไกด์
 - กล่องรับสัญญาณรบกวนต่ำ
 - ส่งสัญญาณจากช่องเวฟไกด์

ข้อ 24. สายนำสัญญาณชนิด 75 โอห์ม ที่ใช้ในการติดตั้งคือ สายชนิดใด

- ก. RG 59/U
- ข. RG 58/U
- ค. RG 6/U
- ง. 5C3V

ข้อ 25. ถ้าต้องการตรวจสอบความแรงของสัญญาณดาวเทียม ในขณะที่ติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. เข้าเมนู Sub menu
- ข. เข้าเมนู Delete
- ค. เข้าเมนู Edit Frequency
- ง. เข้าเมนู Signal Level

ข้อ 26. Azimuth Angle หมายถึงอะไร

- ก. มุมรับ-ส่งสัญญาณ
- ข. มุมเงย
- ค. มุมกวาด
- ง. มุมตั้งฉากกับพื้นโลก

ข้อ 27. Elevation Angle หมายถึงอะไร

- ก. มุมรับ-ส่งสัญญาณ
- ข. มุมเงย
- ค. มุมกวาด
- ง. มุมตั้งฉากกับพื้นโลก

ข้อ 28. การติดตั้งจานแบบคงที่ให้รับสัญญาณจากไทยคม 2 และ ดาวเทียมไทยคม 5 ต้องปรับมุมเงยเท่าใด ณ พื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา

- ก. 14.96 องศา
- ข. 25.4 องศา
- ค. 27.5 องศา
- ง. 30.42 องศา

ข้อ 29. ดาวเทียมเพื่อการสำรวจโลก จัดว่ามีวงโคจรอยู่ในประเภทใด

- ก. วงโคจรแบบ Polar Orbit
- ข. วงโคจรแบบแนวระนาบเดียวกับเส้นศูนย์สูตร
- ค. วงโคจรแบบมุมเอียง
- ง. วงโคจรต่ำ

ข้อ 30.ถ้าต้องการแก้ไขความถี่ของช่องรายการ ในขณะที่ติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. เข้าเมนู Sub menu
- ข. เข้าเมนู Delete
- ค. เข้าเมนู Edit Frequency
- ง. เข้าเมนู Signal Level

ข้อ 31. หนึ่งช่องสัญญาณภาพมีความกว้างของช่องคลื่น (Band Width) เท่าใด

- ก. 20 MHz
- ข. 30 MHz
- ค. 40 MHz
- ง. 60 MHz

ข้อ 32.จานรับสัญญาณดาวเทียม โดยทั่วไปแบ่งได้กี่ประเภท

- ก. 1 ประเภท
- ข. 2 ประเภท
- ค. 3 ประเภท
- ง. 4 ประเภท

ข้อ 33. กรณี ที่ต้องการวัดค่ามุมเงยในตำแหน่งได้จานรับสัญญาณดาวเทียมจะต้องปรับแต่งอุปกรณ์อย่างไร

- ก. ปรับลูกศรสีเหลืองชี้ตรงกับเลขศูนย์
- ข. ปรับให้สัญลักษณ์สามเหลี่ยมตรงเลขศูนย์ด้านนอก
- ค. ปรับให้เลขศูนย์ด้านในตรงกับเลขศูนย์ด้านนอก
- ง. ปรับให้สัญลักษณ์สามเหลี่ยม ชี้ตรงกับเลข 90 องศา

ข้อ 34.วิธีการใช้เข็มทิศวัดค่ามุมกวาด มีขั้นตอนปฏิบัติอย่างไร

- ก. เล็งตัวเลขค่ามุมจากทิศใต้
- ข. วางเข็มทิศในแนวทิศเหนือ – ใต้ แล้วอ่านค่ามุมจากทิศเหนือ
- ค. อ่านจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก
- ง. อ่านที่ค่าเส้นแวงของดาวเทียม

ข้อ 35.ที่ทิศใต้มีค่ามุมกวาดเป็นเท่าใด

- ก. 100 องศา
- ข. 105.5 องศา
- ค. 120 องศา
- ง. 180 องศา

ข้อ36. ในขณะที่ใช้ส่วนเจาะพื้นคอนกรีตควรปฏิบัติอย่างไร

- ก. จับส่วนในลักษณะตั้งฉาก
- ข. จับส่วนในลักษณะมุมเอียงเล็กน้อย
- ค. จับส่วนในลักษณะมุมเอียง 45 องศา
- ง. จับส่วนให้ขนานกับพื้น

ข้อ37. เพราะเหตุใดจึงนิยมใช้การแสดงสัญญาณภาพและเสียงที่เครื่องรับโทรทัศน์เป็นแบบ A/V ในขณะที่ติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม

- ก. ไม่ต้องติดตั้งสายนำสัญญาณ
- ข. ต้องปรับจูนสัญญาณภาพและเสียง
- ค. ไม่ต้องปรับจูน สัญญาณภาพและเสียง
- ง. สะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลา

ข้อ38. หลังจากติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมแล้ว แต่ไม่สามารถรับสัญญาณได้ นักศึกษาควรปฏิบัติอย่างไร

- ก. ตรวจสอบเข็มทิศ
- ข. ตรวจสอบอุปกรณ์วัดมุม
- ค. ตรวจสอบมุมกวาด, มุมเงย, สายนำสัญญาณ, ขั้วคลื่น
- ง. ถูกทุกข้อ

ข้อ39. สายนำสัญญาณที่ใช้ติดตั้งระหว่างเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมกับ L.N.B.คือสายชนิดใด

- ก. สาย RF
- ข. สาย A/V
- ค. สายโคแอกเชียล
- ง. สายส่งสัญญาณ

ข้อ 40. ถ้าการรับสัญญาณปรับตำแหน่ง L.N.B.เป็น 11 นาฬิกา ไม่สามารถรับสัญญาณดาวเทียมได้ จะแก้ไขอย่างไร

- ก. เปลี่ยนเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม
- ข. เปลี่ยนเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์
- ค. เปลี่ยน L.N.B. ไปที่ 13 นาฬิกา
- ง. เปลี่ยนสายนำสัญญาณ

เฉลยแบบทดสอบภาคทฤษฎี

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

รายละเอียดของการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ
เกณฑ์การให้คะแนนจากการสังเกต ผลการทดสอบภาคปฏิบัติ

ระดับ 3	สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง โดยไม่ขอคำแนะนำจากครูฝึก
ระดับ 2	สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง โดยขอคำแนะนำจากครูฝึกเป็นครั้งคราว
ระดับ 1	สามารถปฏิบัติงานได้ แต่ต้องการคำแนะนำจากครูฝึกอย่างใกล้ชิด
ระดับ 0	ไม่สามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้อง ต้องฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม

เกณฑ์การประเมิน

ผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยคู่มือฝึกทักษะที่สร้างขึ้น และมีความมั่นใจสามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง จึงขอเข้ารับการประเมินจากผู้ประเมินผู้เรียนต้องผ่านการประเมินด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

ตารางที่ ง.3 แสดงผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ เรื่อง การประเมินความพร้อมในการปฏิบัติงาน

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติจากผู้เรียนคนที่ 1 ถึง 20																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	จัดเตรียมเครื่องมือได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3
2	จัดเตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3
3	จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ได้ครบถ้วนทุกประการ	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	การจัดวางเครื่องมือ มีความเป็นระเบียบ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
5	การจัดวางอุปกรณ์ มีความเป็นระเบียบ	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	ความเป็นระเบียบโดยรวมของการปฏิบัติงาน	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	การปฏิบัติงานมีความประณีต	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	ความมีคุณภาพของผลงาน	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	การปฏิบัติงานมีความถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
10	ผู้เรียนคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	ผู้เรียนมีทักษะช่างฝีมือพื้นฐานที่ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
รวมคะแนนทั้งหมด		33	33	33	33	33	28	33	32	33	33	28	33	33	33	31	33	33	32	33	33

ตารางที่ ง.4 (ต่อ)

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติจาก ผู้เรียนคนที่ 1 ถึง 20																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
9	ตำแหน่งที่เจาะรูตรงกับจุดที่ทำเครื่องหมายไว้	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
10	ติดตั้งพุกเหล็กเพื่อยึดเสาดังงานรับสัญญาณดาวเทียมได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
11	ตรวจสอบเสาดังงานรับสัญญาณดาวเทียมและปรับแต่งให้ได้ค่ามุม 90 องศา รอบทุกด้านได้ถูกต้อง	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	รวมคะแนนทั้งหมด	33	33	33	33	31	30	28	33	33	33	33	33	31	32	31	30	31	31	33	31	

ตารางที่ ๖.5 แสดงผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ เรื่อง การประกอบงานรับสัญญาณดาวเทียมและการติดตั้งอุปกรณ์

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติจากผู้เรียนคนที่ 1 ถึง 20																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	ประกอบชิ้นส่วนงานรับสัญญาณดาวเทียมทั้ง 4 ชิ้น ยึดด้วยนอตเบอร์ 10 ขนาด 1 นิ้วครึ่ง 12 ตัว ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	จับและยกงานรับสัญญาณดาวเทียม ขึ้นใน แนวตั้งมากับพื้น โดย มีวัสดุรองขอบงานรับสัญญาณดาวเทียม	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	3	2	2
3	ติดตั้งคอกงานรับสัญญาณดาวเทียม และแผ่น เพลทได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	ประกอบกันยึด Feed Horn กับ สกาดำริง ได้ ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	ติดตั้งกันยึด Feed Horn กับงานรับสัญญาณ ดาวเทียมได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	ติดตั้ง L.N.B. ตรงตำแหน่ง 11 นาฬิกาได้ ถูกต้อง	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2

ตารางที่ ง.5 (ต่อ)

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติจาก ผู้เรียนคนที่ 1 ถึง 20																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7	ติดตั้งสายนำสัญญาณ RG-6 พร้อมหัวต่อสายเข้าที่ L.N.B.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	ติดตั้งหัวต่อสาย F-type เข้าที่จุด L.N.B. Input ที่เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	ยกชุดจานรับสัญญาณดาวเทียมที่ติดตั้ง L.N.B. แล้วไปติดตั้งที่เสาตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
10	ปรับหน้าจานรับสัญญาณดาวเทียม ไปที่ตำแหน่งทิศใต้ โดยใช้เข็มทิศ ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	ติดตั้งสายนำสัญญาณ A/V ทั้งสามเส้นเข้าที่จุดต่อสัญญาณภาพ(V)และเสียง(A) ของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12	นำปลายสายทั้งสามเส้นไปติดตั้งที่จุด A/V INPUT ของเครื่องรับโทรทัศน์ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	รวมคะแนนทั้งหมด	35	35	35	36	34	34	35	36	36	35	35	36	35	36	34	36	35	34	36	34

ตารางที่ ง.6 (ต่อ)

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติจากผู้เรียนคนที่ 1 ถึง 20																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8	กลุ่ม TV/AV เพื่อเลือกโหมดการรับสัญญาณเป็นแบบ AV "ได้ถูกต้อง"	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	ตรวจสอบความถูกต้อง ของการติดตั้งสายนำสัญญาณที่ติดตั้ง ระหว่างเครื่องรับ โทรทัศน์กับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมได้	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
10	กลุ่มเพิ่ม-ลดความดังของเสียง "ได้ถูกต้อง"	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	รวมคะแนนทั้งหมด	30	29	30	28	29	29	30	29	30	30	30	30	30	30	30	30	29	30	29	30

ตารางที่ ง.7 (ต่อ)

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติจาก ผู้เรียนคนที่ 1 ถึง 20																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
8	ปรับตั้งค่ามุมมองด้วยอุปกรณ์มวงเง ให้มีค่า 30 องศา ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
9	กดปุ่ม Select เพื่อเข้าเมนูหลัก(Main Menu) ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
10	สามารถโปรแกรมค่าความถี่ของดาวเทียมไทยคม 2 และดาวเทียมไทยคม 5 จากตารางความถี่ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	กดปุ่ม Select เพื่อปรับปรุงข้อมูล ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12	สามารถแก้ไขความถี่และค่าตัวแปรอื่นได้	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	สามารถลบความถี่และค่าตัวแปรอื่นที่ไม่ต้องการ ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
	รวมคะแนนทั้งหมด	36	39	39	38	36	37	36	38	38	38	39	38	39	35	38	38	38	36	39	38	38

ภาคผนวก จ

แบบประเมินคุณภาพคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม(ด้านเนื้อหา)

แบบประเมินคุณภาพคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของคู่มือฝึกทักษะ(ด้านเนื้อหา)

ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของคู่มือฝึกทักษะ(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

**แบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม
แบบคงที่ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์
(ด้านเนื้อหา)**

เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ ย่านความถี่ C-Band
ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

คำชี้แจง

1. โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างที่ท่านคิดว่าเป็นจริง ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้ประเมินขอให้ระดับคะแนนดังนี้

5	หมายถึง	คุณภาพคู่มือฝึกทักษะมีคุณภาพดีมาก
4	หมายถึง	คุณภาพคู่มือฝึกทักษะมีคุณภาพดี
3	หมายถึง	คุณภาพคู่มือฝึกทักษะมีคุณภาพปานกลาง
2	หมายถึง	คุณภาพคู่มือฝึกทักษะมีคุณภาพพอใช้
1	หมายถึง	คุณภาพคู่มือฝึกทักษะควรต้องปรับปรุง

2. ให้ผู้ประเมินแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเนื้อหา)

ประเภทสื่อ คู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม

เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band

คู่มือฝึกทักษะที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด

โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. เนื้อหา						
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา						
1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน						
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา						
1.5 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน						
2. ด้านรูปภาพและภาษา						
2.1 รูปภาพที่ใช้ มีความชัดเจนและเหมาะสม						
2.2 ความสอดคล้องของรูปภาพกับคำบรรยายภาพ						
2.3 ภาษาที่ใช้บรรยายภาพมีความถูกต้องและเหมาะสม						
3. เวลาของการฝึกทักษะ จากคู่มือ						
3.1 เวลาในการฝึกจากคู่มือฝึกทักษะ เกี่ยวกับการเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ มีความเหมาะสม						
3.2 เวลาในการฝึกจากคู่มือฝึกทักษะ เกี่ยวกับการปฏิบัติตามขั้นตอนการติดตั้ง มีความเหมาะสม						
3.3 ความเหมาะสมของเวลาในการฝึกทักษะจากคู่มือฝึกทักษะ โดยรวมทั้งหมด						
4. ด้านเทคนิค						
4.1 เครื่องมือที่ใช้กับคู่มือฝึกทักษะ มีความเหมาะสม						
4.2 อุปกรณ์ที่ใช้กับคู่มือฝึกทักษะ มีความเหมาะสม						
4.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ มีความถูกต้อง เหมาะสม						
4.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ มีรายละเอียดครบถ้วน						

ความคิดเห็น

.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)
(.....)
...../...../.....

แบบสอบถามเพื่อประเมินคู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่
ย่านความถี่ C-Band ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ ย่านความถี่ C-Band

คำชี้แจง

1. โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างที่ท่านคิดว่าเป็นจริง ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้ประเมิน โดยให้ระดับคะแนนดังนี้

5	หมายถึง	คุณภาพคู่มือฝึกทักษะมีคุณภาพดีมาก
4	หมายถึง	คุณภาพคู่มือฝึกทักษะมีคุณภาพดี
3	หมายถึง	คุณภาพคู่มือฝึกทักษะมีคุณภาพปานกลาง
2	หมายถึง	คุณภาพคู่มือฝึกทักษะมีคุณภาพพอใช้
1	หมายถึง	คุณภาพคู่มือฝึกทักษะควรต้องปรับปรุง

2. ให้ผู้ประเมินแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ประเภทสื่อ คู่มือฝึกทักษะการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม

เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ย่านความถี่ C-Band

ตามหลักการฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

คู่มือฝึกทักษะ ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด

โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องประเมินความคิดเห็นของท่านตามความเหมาะสมในแต่ละข้อ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ						
1.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา						
1.2 ความเหมาะสมในรูปแบบการนำเสนอ						
1.3 ความสมบูรณ์ของคู่มือฝึกทักษะ						
1.4 ความสัมพันธ์ของเนื้อหา						
2. ด้านภาพ และตัวอักษร						
2.1 คุณภาพของรูปภาพ						
2.2 ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมาย						
2.3 ความสอดคล้องของรูปภาพกับเนื้อหา						
2.4 ภาษาที่ใช้ถูกต้องเหมาะสม						
2.5 ความน่าสนใจในเทคนิคการนำเสนอรูปภาพในคู่มือฝึกทักษะ						
2.6 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร						
2.7 รูปแบบของตัวอักษรในการนำเสนอ						
2.8 ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้น						
2.9 การจัดวางตำแหน่งของตัวอักษรเหมาะสมและเข้าใจง่าย						
3. ด้านเวลาของการฝึก						
3.1 เวลาในการฝึกจากคู่มือฝึกทักษะเกี่ยวกับการ เตรียม เครื่องมือและ อุปกรณ์มีความเหมาะสม						
3.2 เวลาในการฝึกจากคู่มือฝึกทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติตาม ขั้นตอนการ ติดตั้งมีความเหมาะสม						
3.3 ความเหมาะสมของเวลาในการฝึกทักษะจาก คู่มือฝึก ทักษะ โดยรวมทั้งหมด						

ความคิดเห็น

.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....
.....

ลงชื่อ(ผู้ประเมิน)

(.....)

...../...../.....

ตารางที่ จ.1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของคู่มือฝึกทักษะด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ คุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
1.5 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
2. ด้านรูปภาพและภาษา			
2.1 รูปภาพที่ใช้ มีความชัดเจนและเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 ความสอดคล้องของรูปภาพกับคำบรรยายภาพ	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 ภาษาที่ใช้บรรยายภาพมีความถูกต้องและเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
3. เวลาของการฝึกทักษะ จากคู่มือ			
3.1 เวลาในการฝึกจากคู่มือฝึกทักษะ เกี่ยวกับการเตรียม เครื่องมือและอุปกรณ์ มีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 เวลาในการฝึกจากคู่มือฝึกทักษะ เกี่ยวกับการปฏิบัติตาม ขั้นตอนการติดตั้ง มีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของเวลาในการฝึกทักษะจากคู่มือฝึกทักษะ โดยรวมทั้งหมด	5.00	0.00	ดีมาก
4. ด้านเทคนิค			
4.1 เครื่องมือที่ใช้กับคู่มือฝึกทักษะ มีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
4.2 อุปกรณ์ที่ใช้กับคู่มือฝึกทักษะ มีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
4.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ มีความถูกต้อง เหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
4.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ มีรายละเอียดครบถ้วน	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับ	4.87	0.34	ดีมาก

ตารางที่ ๑.2 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของกลุ่มฝึกทักษะ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ คุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมในรูปแบบการนำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ความสมบูรณ์ของกลุ่มฝึกทักษะ	5.00	0.00	ดีมาก
1.4 ความสัมพันธ์ของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
2. ด้านภาพและตัวอักษร			
2.1 คุณภาพของรูปภาพ	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมาย	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 ความสอดคล้องของรูปภาพกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 ภาษาที่ใช้ถูกต้องเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
2.5 ความน่าสนใจในเทคนิคการนำเสนอรูปภาพในกลุ่มฝึก ทักษะ	4.67	0.58	ดีมาก
2.6 ความสนใจในเทคนิคการนำเสนอรูปภาพในกลุ่มฝึกทักษะ	4.67	0.58	ดีมาก
2.7 รูปภาพของตัวอักษรในการนำเสนอ	4.33	0.58	ดี
2.8 ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้น	5.00	0.00	ดีมาก
2.9 การจัดวางตำแหน่งของตัวอักษรเหมาะสมและเข้าใจง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
3. ด้านเวลาของการฝึก			
3.1 เวลาในการฝึกจากกลุ่มฝึกทักษะ เกี่ยวกับการเตรียม เครื่องมือและอุปกรณ์ มีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 เวลาในการฝึกจากกลุ่มฝึกทักษะ เกี่ยวกับการปฏิบัติตาม ขั้นตอนการติดตั้ง มีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของเวลาในการฝึกทักษะจากกลุ่มฝึกทักษะ โดยรวมทั้งหมด	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับ	4.77	0.42	ดีมาก

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายทองสุข ขอดมณี
วัน เดือน ปีเกิด	14 กรกฎาคม 2510
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสระแก้ว
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	17 หมู่ 9 ต.บ้านแก้ง อ.เมือง จ.สระแก้ว 27000 โทร.086-1085401
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ต.หน้าเมือง อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา
ตำแหน่ง	ครูชำนาญการ สอนประจำแผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2540 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ปีการศึกษา 2550 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง