ชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

TRAINING SET ON MEDICAL DEVICE USING IN INTENSIVE CARE UNIT

สุรศักดิ์ พรหมน้อย

SURASAK PROMNOY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL-2009-ED-M-231-135

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

TRAINING SET ON MEDICAL DEVICE USING IN INTENSIVE CARE UNIT

สุรศักดิ์ พรหมน้อย

SURASAK PROMNIOY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL -2009-ED-M-231-135

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....105193
วัน.เดือน,ปี.....16 พ.ย. 2552

.b.....
.i.....

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TRAINING SET ON MEDICAL DEVICE USING IN INTENSIVE CARE UNIT

SURASAK PROMNIOY

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
IN ELECTRICAL COMMUNICATIONS ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2009

KMTIL -2009-ED-M-231-135

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2009

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

Training Set on Medical Device Using in Intensive Care Unit

นักศึกษา ว่าที่ ร้อยตรี สุรศักดิ์ พรหมน้อย

รหัสประจำตัว 47065451

ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ดร.สมชาย หมื่นสายญาติ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.วิสุทธิ์	สุนทรฐินกฤดากร	
ผศ.ดร.ธีระพล	เทพหัสดิน ณ อยุธยา	
ดร.สมชาย	หมื่นสายญาติ	
รศ.พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	
นอ.ดร.วีระชัย	เชาว์กำเนิด	

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ 21 พฤษภาคม 2552 **เวลา** 10.00 น. เป็นต้นไป

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

สถานที่สอบ ณ ห้องสัมมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 29 **เดือน** พฤษภาคม **พ.ศ.** 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก
ชื่อนักศึกษา	ว่าที่ร้อยตรี สุรศักดิ์ พรหมน้อย
รหัสประจำตัว	47065451
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
พ.ศ.	2552
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.สมชาย หมื่นสายญาติ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคุณภาพและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก โดยมีสมมติฐานว่าชุดฝึกอบรมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป และร้อยละ 80 ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดด้วยคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ พยาบาลที่ปฏิบัติงานในห้องผู้ป่วยหนัก โรงพยาบาลประจำสำนักงานประกันสังคม (กองประสานการแพทย์ฯ สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน ปี 2549) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองคือ พยาบาลผู้ปฏิบัติงานห้องผู้ป่วยหนัก โรงพยาบาลชุมพรเขตรอุดมศักดิ์จำนวน 15 คน สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Flash version 8.0 โดยบรรจุลงในแผ่น CD-ROM ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาภาคปฏิบัติการใช้งานเครื่องช่วยหายใจและเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและEKGมอนิเตอร์

ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.27, S.D. = 0.77) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.36, S.D. = 0.58) ส่วนผลการประเมินประสิทธิภาพ ชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก พบว่าผู้เข้าอบรมทั้งหมด จำนวน 15 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 100 สามารถผ่านเกณฑ์ด้วยคะแนนร้อยละ 90 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก สามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Training Set on Medical Device Using in Intensive Care Unit
Student	Act.1Lt. Surasak Promnioy
Student ID.	47065451
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Electrical Communications Engineering
Year	2009
Thesis Advisor	Assist. Prof. Dr. Threraphon Thaphasadin Na Ayuthya
Thesis Co-Advisor	Dr. Somchai Maunsaiyat

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop and determine the efficiency of the Training set on medical device using in intensive care unit. The hypotheses were that the efficiency of the Training set on medical device using in intensive care unit was at a good level and at least 80 percent of the total sample passed the exam with average score at 80 scores. The population is nurses who worked in intensive care unit at Chumpornketudomsak hospital. The sample consists of 15 nurses. Training set on medical device using in intensive care unit was developed based on the Flash Program. All contents were recorded into the CD-ROM, consisting of two major parts. The first part was the theory of used medical devices of ventillator. The second part was the theory of used medical devices of defibrillator and EKG monitor.

The efficiency of content ($\bar{x}$ = 4.27, S.D. = 0.77) and the media production ($\bar{x}$ = 4.36, S.D. = 0.58) are at the good level. The mean of exam score by 15 nurses (100 percent of sample), who were trained by the Training set on medical device using in intensive care unit was at 90 scores. This average score was higher than the proposed hypothesis, leading to the acceptance of this hypothesis. In conclusion, the Training set on medical device using in intensive care unit could be used in training course efficiently.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดีด้วยความอนุเคราะห์จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมื่นสายญาติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำ ในการแก้ไขปรับปรุงข้อบก พร่องต่างๆ ในการทำวิจัยด้วยความเอาใจใส่เสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า เพื่อเป็นข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ จนประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ กลุ่มการพยาบาล ที่ให้ความอนุเคราะห์ ในการทำการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้ จนประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และ พี่ๆ ทุกคนในครอบครัวที่เป็นกำลังใจผลักดันให้ผู้วิจัยมีกำลังใจในการทำงานวิจัยครั้งนี้ จนประสบความสำเร็จ รวมถึงพี่ๆ ที่โรงพยาบาลชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ ตลอดจนหลายๆท่าน ที่ไม่ได้เอ่ยนามในที่นี้ ซึ่งให้ความช่วยเหลือเอาใจใส่ สนับสนุน ข้อมูลทุกๆด้านในการวิจัยได้เป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ความดี หรือประโยชน์ ใดๆ ที่สามารถเกิดจากวิทยานิพนธ์นี้ ขอมอบแต่ บิดา มารดา ครู-อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

สุรศักดิ์ พรหมน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VI

สารบัญภาพ VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 สมมติฐานของการวิจัย 2

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย 3

1.5 ขอบเขตของการวิจัย 3

1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย 4

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6

2.1 เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก 6

2.2 ห้องผู้ป่วยหนัก 18

2.3 มาตรฐานโรงพยาบาลคุณภาพ 22

2.4 การสร้างสื่อประเภทชุดฝึกอบรม 24

2.5 การพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก 27

2.6 การฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะและการพัฒนาโมดูลการฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ 39

2.7 โปรแกรมระบบนิพนธ์ชุดฝึกอบรม 52

2.8 การประเมินคุณภาพสื่อการฝึกอบรม 55

2.9 การหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม 56

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	60
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	60
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	60
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	69
3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	69
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	71
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	77
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	77
5.2 สมมติฐานของการวิจัย	77
5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	77
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	78
5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	78
5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	79
5.7 สรุปผลการวิจัย	79
5.8 อภิปรายผลการวิจัย	79
5.9 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย	81
บรรณานุกรม	82
ภาคผนวก	85
ประวัติผู้เขียน	135

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 71

4.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 72

4.3 สรุปผลประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก 74

ข.1 แสดงแบบบันทึกรายการความสามารถการใช้เครื่องช่วยหายใจ 95

ข.2 แสดงแบบบันทึกรายการความสามารถการใช้เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKG มอนิเตอร์ 97

ค.1 แสดงคะแนนความสอดคล้องของแบบทดสอบรายการความสามารถวัตถุประสงค์ชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องช่วยหายใจ 99

ค.2 แสดงคะแนนความสอดคล้องของแบบทดสอบรายการความสามารถกับวัตถุประสงค์ชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKG มอนิเตอร์ 101

ค.3 แสดงผลการประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนักจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา) 102

ค.4 แสดงผลการประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนักจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) 103

ค.5 แสดงผลการประเมินแบบทดสอบรายการความสามารถชุดฝึกอบรมเรื่อง การใช้เครื่องช่วยหายใจ 105

ค.6 แสดงผลการประเมินแบบทดสอบรายการความสามารถชุดฝึกอบรมเรื่อง การใช้เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKG มอนิเตอร์ 108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 เครื่องช่วยหายใจ	6
2.2 เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและEKGมอนิเตอร์ (Defibrillator & Monitor)	12
2.3 คลื่นแบบต่างๆที่ใช้ในการทำดีฟิบริลเลชั่น รูปซายน์ (Sine) รูปซายน์ที่มีการ Damped เข้ามาเกี่ยวข้อง รูป Trapezoidal ที่สามารถหาความลาดเอียงได้ รูป Biphasic และ Triphasic	13
2.4 (ก) แสดงรูปคลื่นไฟฟ้าที่ปล่อยออกมาจากเครื่อง ดีซี ดีฟิบริลเลเตอร์ และ (ข) แสดงรูปทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าทิศทางเดียว	14
2.5 แสดงกระแสไฟฟ้าที่มีการไหล 2 ทิศทาง	15
2.6 แสดงรูปสัญญาณ กระแสไฟฟ้า Biphasic Truncated Exponential ที่เครื่องดีฟิบริลเลเตอร์ได้ ทำการปรับอัตโนมัติ เพื่อให้เหมาะกับความต้านทาน ทรวงอกของแต่ละคน	16
2.7 แสดงรูปสัญญาณกระแสไฟฟ้า Rectilinear Biphasic ที่ปรับเลือกพลังงานไฟฟ้า 120 จูล	16
2.8 แสดงการวิเคราะห์งาน (Job Analysis)	43
3.1 ขั้นตอนการสร้างชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก	62
3.2 ขั้นตอนแบบประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ห้องผู้ป่วยหนัก	65
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดรายการความสามารถชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ห้องผู้ป่วยหนัก	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการให้บริการด้านการรักษาพยาบาลแก่ประชาชน ในวงการแพทย์ได้พัฒนาก้าวหน้ามากทั้งด้านเครื่องมืออุปกรณ์การแพทย์และการรักษา วิเคราะห์ วินิจฉัยโรค โรคต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องมาจากความเจริญด้านเทคโนโลยีได้มีการพัฒนาทุกสาขา โดยเฉพาะในวงการแพทย์ได้นำเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาช่วยในการอำนวยความสะดวก และบำบัดรักษาผู้ป่วยเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่วนมากเครื่องมือแพทย์จะมีราคาสูง จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะดูแลบำรุงรักษาเป็นอย่างดี

ห้องผู้ป่วยหนัก เป็นสถานที่ที่ใช้ในการดูแลรักษาพยาบาลผู้ป่วยที่ต้องการการดูแลอย่างใกล้ชิด โดยบุคลากรที่มีความชำนาญ มีเครื่องมือที่เพียงพอและอาศัยเทคนิคพิเศษ ซึ่งการดูแลเอาใจใส่ผู้ป่วยก็เป็นการดูแลเอาใจใส่อย่างยิ่งเสมือนหนึ่งว่าพิเศษกว่าการพยาบาล โดยเจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ดูแลรักษาพยาบาลผู้ป่วยที่มีอาการวิกฤตหรือซับซ้อนที่ต้องการการดูแลอย่างใกล้ชิดและสม่ำเสมอ และมีแนวโน้มว่าเมื่อแก้ไขภาวะดังกล่าวแล้วผู้ป่วยมีโอกาสกลับคืนชีวิต หรือรักษาแล้วมีโอกาสหาย

เครื่องมือแพทย์นับเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญในการดูแลรักษาผู้ป่วยในระดับต้นและระดับวิกฤต ดังนั้นการใช้เครื่องมือแพทย์ทุกชนิดกับผู้ป่วยจำเป็นต้องมีความละเอียดและถูกต้องตามคู่มือ รวมไปถึงการดูแลตรวจสอบ ตรวจซ่อม ตลอดจนการสอบเทียบเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและความพร้อมในการใช้งาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนักที่มีทักษะการใช้เครื่องมือแพทย์ที่เท่ากัน ทั้งที่เป็นผู้ปฏิบัติงานเดิมที่อาจจะลืมเลือนหรือมองข้ามการใช้ที่ถูกวิธี ผู้ปฏิบัติใหม่ที่อาจจะไม่คุ้นเคยหรือไม่เคยใช้กับเครื่องมือทางการแพทย์ที่มีอยู่ ซึ่งบุคลากรเหล่านี้ยิ่งควรได้รับการฝึกอบรมในการใช้เครื่องมือทางการแพทย์ที่ถูกต้องตามคู่มือการใช้และการดูแลบำรุงรักษาเป็นพิเศษ เพื่อให้สามารถใช้งานเครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากปัญหาดังกล่าวนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องทางการแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนักที่มีความสำคัญและมีผลกระทบต่อผู้ป่วยโดยตรง เพื่อจัดทำคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมและนำไปสู่การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น และยังสอดคล้องกับนโยบายของโรงพยาบาลที่ต้องการให้ผ่านการรับรองโรงพยาบาลคุณภาพ (มาตรฐาน HA : มาตรฐานร่วมตาม GEN 7. เครื่องมือ อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก)

คอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนามาใช้ในหลายๆ ด้าน อย่างด้านการฝึกอบรม สามารถนำเสนอเนื้อหาทั้งอักษร รูปภาพ กราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว แสงและเสียงประกอบ ซึ่งสามารถรวมเอาสื่อทุกชนิดมารวมกันได้ในเครื่องเดียวกัน คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมที่ใช้กับงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการฝึกอบรมความสามารถ ดึงดูดความสนใจและมีความสามารถกระตุ้นช่างเทคนิคให้เกิดความเข้าใจในการฝึกอบรม ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่

ประการแรก คือ สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือทางการแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนักได้ ซึ่งเจ้าหน้าที่แต่ละคนมีการเรียนรู้ที่แตกต่างกันไปทั้งทางบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ ตลอดจนพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมสามารถตอบสนองความต้องการต่อการเรียนรู้ของเจ้าหน้าที่ได้ดี เจ้าหน้าที่สามารถฝึกซ้ำในเรื่องที่สงสัยหรือไม่เข้าใจได้จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ (ไพฑูรย์ นพกาศ. 2535 : 70)

ประการที่สอง คือ ชุดฝึกอบรมสามารถที่จะเลือกเนื้อหาที่ต้องการฝึกอบรมตามความต้องการที่จะนำไปใช้งาน

ประการที่สาม คือ คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมจะให้ผลป้อนกลับทันทีตรงกับความคิดของสกินเนอร์ การให้ผลป้อนกลับเป็นแรงเสริม ซึ่งจะมีแบบทดสอบเพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องได้เป็นอย่างดี โดยเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องต้องตอบคำถามด้วยตัวเอง

จากปัญหาดังกล่าวนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องทางการแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนักที่มีความสำคัญและมีผลกระทบต่อผู้ป่วยโดยตรง เพื่อจัดทำคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมและนำไปสู่การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น และยังสอดคล้องกับนโยบายของโรงพยาบาลที่ต้องการให้ผ่านการรับรองโรงพยาบาลคุณภาพ (มาตรฐาน HA : มาตรฐานร่วมตาม GEN 7. เครื่องมือ อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก
2. เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. คุณภาพด้านการผลิตสื่อและด้านเนื้อหาของชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก จัดอยู่ในระดับดีขึ้นไป ($\bar{x} \geq 3.50$)

2. ชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก โดยร้อยละ 80 ขึ้นไปของผู้เข้าฝึกอบรมสามารถผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป ถือว่าชุดฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก โดยประยุกต์ตามแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการออกแบบชุดฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ ตามคู่มือการพัฒนาโมดูลการฝึก CBST กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม (คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST. 2543 : 52) โดยมีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

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

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ พยาบาลสังกัดโรงพยาบาลประจำสำนักงานประกันสังคม (กองประสานการแพทย์ฯ สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน ปี 2549) จำนวน 269 โรงพยาบาล

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ พยาบาลสังกัดโรงพยาบาลประจำสำนักงานประกันสังคม (กองประสานการแพทย์ฯ สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน ปี 2549) จำนวน 15 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (สุรินทร์ นิยมางกูล. 2546 : 33-34)

1.5.2 ขอบเขตของเนื้อหาที่ใช้การวิจัยมีดังนี้

เนื้อหาที่นำมาพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนักมีดังนี้

หน่วยที่ 1 การใช้งานเครื่องช่วยหายใจ (Ventilator)

หน่วยที่ 2 การใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและEKGมอนิเตอร์ (Defibrillator & Monitor)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยจึงกำหนดความหมายของคำต่างๆ ในการวิจัยดังนี้คือ

1. ชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก หมายถึง โปรแกรมการฝึกอบรมผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องช่วยฝึกอบรม เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานห้องผู้ป่วยหนัก ได้หาความรู้จากชุดฝึกอบรม โดยเปิดโอกาสให้เจ้าหน้าที่มีกิจกรรมในการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม และเป็นไปตามหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. พยาบาล หมายถึง วิชาชีพที่ทำหน้าที่ดูแลผู้ป่วย มักจะสวมชุดพยาบาลสีขาวและสวมหมวกที่มีลักษณะเฉพาะตัว พยาบาลพบได้ทั่วไปทำงานตามโรงพยาบาล คลินิก หรือสถานพยาบาลอื่นๆ พยาบาลเป็นวิชาชีพที่ก่อนจะปฏิบัติงานจะต้องผ่านการสอบขึ้นทะเบียนความรู้จากสภาการพยาบาลก่อนจึงจะสามารถปฏิบัติงานได้อย่างสมบูรณ์ โดยพยาบาลสามารถที่จะดูแลผู้ป่วยได้ตามหลักการพยาบาลที่ได้เรียนมา เป็นเวลา 4 ปีสำหรับพยาบาลวิชาชีพ และสถาบันที่เปิดสอนหลักสูตรพยาบาลมีมากมายในประเทศไทยทั้งที่สังกัดกระทรวงสาธารณสุขและเอกชน

3. โรงพยาบาลสังกัดสำนักงานประกันสังคม หมายถึง สถานที่ที่ให้บริการดูแลรักษาสุขภาพของประชาชนซึ่งให้บริการดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีสิทธิประกันสังคม ประกอบด้วย โรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข โรงพยาบาลสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ โรงพยาบาลสังกัดกระทรวงกลาโหม โรงพยาบาลสังกัดสำนักงานตำรวจแห่งชาติ โรงพยาบาลสังกัดกรุงเทพมหานคร โรงพยาบาลสังกัดสภากาชาด โรงพยาบาลสังกัดองค์การมหาชน โรงพยาบาลเอกชน

4. ห้องผู้ป่วยหนัก หมายถึง สถานที่ในโรงพยาบาลที่ใช้ในการดูแลรักษาผู้ป่วยที่อยู่ในสภาวะวิกฤตและซับซ้อน และมีแนวโน้มว่าเมื่อแก้ไขภาวะดังกล่าวแล้วผู้ป่วยมีโอกาสกลับคืนชีวิตหรือรักษาแล้วมีโอกาสหายโดยบุคลากรที่มีความชำนาญ มีเครื่องมือที่เพียงพอและอาศัยเทคนิคพิเศษ

5. เครื่องมือทางแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก หมายถึง เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการดูแลรักษาพยาบาลผู้ป่วยในห้องผู้ป่วยหนักซึ่งประกอบด้วย เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator) และเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและEKGมอนิเตอร์ (Defibrillator & Monitor)

6. แบบรายการความสามารถ (Checklist) หมายถึง แบบทดสอบภาคปฏิบัติเพื่อวัดตามรายการความสามารถของผู้เข้าฝึกอบรม หลังจากการศึกษาชุดฝึกอบรมมาแล้ว

7. คุณภาพของชุดฝึกอบรมมี 2 ด้าน หมายถึง ด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพได้ระดับดีขึ้นไป ($\bar{x} \geq 3.50$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้าฝึกอบรมที่สามารถทำแบบทดสอบรายการความสามารถได้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยร้อยละ 80 ของผู้เข้าฝึกอบรมต้องผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

9. ผู้เข้าฝึกอบรม หมายถึง พยาบาลที่ปฏิบัติหน้าที่ห้องผู้ป่วยหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก เพื่อทำความเข้าใจหลักการตลอดจนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดแบ่งเนื้อหาของเอกสารและงานวิจัยออกเป็นข้อๆ ดังต่อไปนี้

2.1 เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

2.2 ห้องผู้ป่วยหนัก

2.3 มาตรฐานโรงพยาบาลคุณภาพ (HA)

2.4 การสร้างสื่อประเภทชุดฝึกอบรม

2.5 การพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

2.6 การฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะและการพัฒนาโมดูลการฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ

2.7 โปรแกรมระบบนิพนธ์ชุดฝึกอบรม

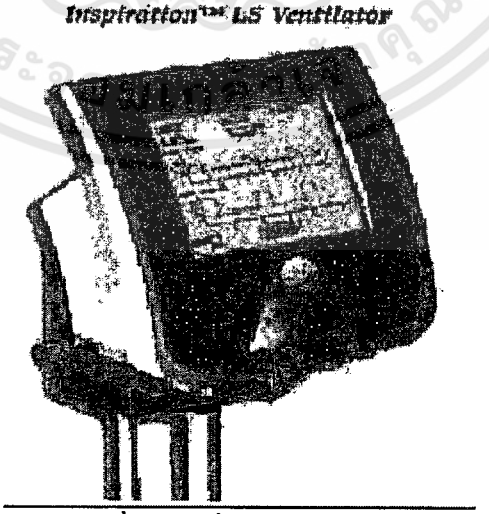
2.8 การประเมินคุณภาพสื่อการฝึกอบรม

2.9 การหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

1. เครื่องช่วยหายใจ



ภาพที่ 2.1 เครื่องช่วยหายใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หลักการช่วยการหายใจ

ในการช่วยเหลือผู้ป่วยที่ระบบการหายใจล้มเหลว (อาจจะมีการหยุดหายใจหรือไม่ก็ได้) เป้าหมายหลักคือ ทำอย่างไรถึงจะทำให้ปริมาณออกซิเจนในเลือดเพียงพอต่อการไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย ในการช่วยหายใจจะต้องคำนึงถึงประเด็นหลักต่อไปนี้

1. วิธีการที่ให้เกิดการระบายอากาศที่ปอด
2. วิธีการสร้างปริมาตรการหายใจเข้า-ออกแต่ละครั้ง (tidal volume, VT หรือ TV)
3. ปริมาณของการช่วยการหายใจ

1. วิธีการที่ให้เกิดการระบายอากาศที่ปอด

ทำได้ 2 วิธีการ คือ

1. ทำให้เกิดความดันลบในปอดโดยการใช้เครื่องที่เรียก negative pressure ventilator โดยการใช้แรงดูดทำให้ทรวงอกถูกยกขึ้นส่งผลให้ความดันในปอดลดต่ำลง จึงมีอากาศจากภายนอกไหลเข้าไปในปอด เครื่องเหล่านี้ได้แก่ ปอดเหล็ก (iron lung) และเสื้อเกราะ (cuirass) ซึ่งมีข้อดีที่ไม่ต้องใส่ท่อช่วยหายใจ แต่ก็มีข้อจำกัดคือ การทำงานให้สัมพันธ์กับการหายใจของผู้ป่วย และผลของออกซิเจนในเลือดดีขึ้นไม่มาก จึงไม่ค่อยนิยมใช้กัน

2. ใช้เครื่องสร้างแรงดันที่อัดอากาศที่มีความดันสูงกว่าเข้าไปในปอด วิธีการนี้ใช้เครื่องที่เรียก negative pressure ventilator หรือเครื่องช่วยหายใจที่ใช้กันอยู่แพร่หลายในปัจจุบัน

2. วิธีการสร้างปริมาตรการหายใจเข้า-ออกแต่ละครั้ง (tidal volume, V_T หรือ TV)

เครื่องช่วยหายใจปัจจุบันสามารถสร้าง ได้ 2 อย่าง คือ

1. โดยการสร้างการไหลที่เรียก flow generators (constant และ non constant flow generator) เป็นเครื่องช่วยหายใจที่สามารถควบคุมความเร็วและลักษณะการไหลของอากาศเข้าสู่ผู้ป่วยได้ ซึ่งความเร็วลักษณะ และปริมาตรอากาศที่เข้าปอดไม่เปลี่ยนแปลงไปตามพยาธิสภาพของปอดที่เปลี่ยนไป การจ่ายก๊าซนั้นต้นกำเนิดจะต้องมีแรงดันบวกสูงกว่าแรงดันบวกสูงสุดที่ใช้กับผู้ป่วยเกิน 5 เท่า ส่วนลักษณะรูปคลื่น (waveform) ของการไหลของก๊าซอาจจะเป็น square flow waveform (คงที่ตลอด) , decelerated flow waveform (สูงสุดตอนแรกแล้วค่อยๆ ลดลงเรื่อยๆ), accelerated flow waveform (ต่ำสุดตอนแรกแล้วค่อยๆ เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ), และ sine flow waveform (รูปโค้งที่มีความเร็วสูงสุดอยู่ตรงกลาง) แต่ปัจจุบันรูปคลื่นต่างๆ ได้ถูกนำมาใช้งานทางคลินิกเพียงแค่ square และ decelerated flow waveform เท่านั้น

2. โดยการสร้างความดันที่เรียกว่า Pressure Generator เป็นเครื่องช่วยหายใจที่ควบคุมความดันที่จ่ายให้กับผู้ป่วยได้คงที่ ส่วนการไหลของอากาศเข้าสู่ผู้ป่วยจะเปลี่ยนไปตามพยาธิสภาพของปอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปริมาณของการช่วยการหายใจ

โดยการใช้เครื่องช่วยหายใจสามารถช่วยได้ 3 อย่าง คือ

1. total หรือ full support ventilation คือ ในการหายใจหนึ่งครั้งนั้นผู้ป่วยไม่ต้องทำงานเลย เช่น control mechanical ventilation (CMV) หรืออาจจะทำเพียงแค่กระตุ้นในตอนแรกเพื่อให้เครื่องเริ่มวงจรการช่วยหายใจที่เรียก assist mechanical ventilation (AMV) ด้วยวิธีการนี้ผู้ป่วยไม่ต้องออกแรงในการหายใจเลย

2. partial support ventilation คือ ในช่วงของการหายใจหนึ่ง หรือในหนึ่ง minute ventilation มีการหายใจของผู้ป่วยส่วนหนึ่งและเป็นการช่วยด้วยเครื่องช่วยหายใจส่วนหนึ่ง ดังเช่น การช่วยหายใจแบบ IMV, SIMV, PSV, VS เป็นต้น

2.3.3 spontaneous ventilation เป็นการหายใจโดยผู้ป่วยเอง เช่น การช่วยหายใจแบบ CPAP, APRV และ BIPAP เป็นต้น

3. เครื่องช่วยหายใจ

3.1 วิธีการเลือกใช้เครื่องช่วยหายใจ

หากมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ อาจมีวิธีการเลือกอยู่ 2 อย่าง

1. noninvasive positive pressure ventilation (NIPPV) คือการใช้เครื่องช่วยหายใจนำอากาศที่มีความดันผ่านตัวเชื่อมต่อ (interface) เช่น หน้ากาก (nasal หรือ face mask) ไม่มีการใส่ท่อหายใจเข้าไปในหลอดลมเป็นการช่วยลดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้

2. invasive positive pressure ventilation (IPPV) คือการใช้เครื่องช่วยหายใจโดยนำอากาศผ่านทางท่อหายใจ ซึ่งมักใช้กันอยู่ทั่วไปปัจจุบัน

3.2 ส่วนประกอบของเครื่องช่วยหายใจ

เครื่องช่วยหายใจจะมีการสร้างความดันบวกขึ้นภายในเครื่องแล้วส่งอากาศไปยังทางเดินอากาศสู่ผู้ป่วยเป็นจังหวะๆ โดยมีการควบคุมสภาวะต่างๆ คือ ความดัน, V_T, inspiratory flow, minute ventilation, time และอื่นๆ เป็นต้น โดยการทำงานของเครื่อง (1) จะต้องทำหน้าที่ขยายปอด (2) หยุดการขยายของปอด (3) การระบายอากาศออกจากปอด และ (4) เริ่มต้นการขนยายของปอดรอบใหม่ ดังนั้น William W.Mushin และคณะได้แยกการทำงานของเครื่องช่วยหายใจอันโนมัติออกเป็น 4 ระยะที่สำคัญ คือ

1. ระยะของการหายใจเข้า (inspiratory phase)
2. ระยะสิ้นสุดการหายใจเข้าและเริ่มเป็นหายใจออก (end of inspiratory start of expiratory)
3. ระยะของการหายใจออก (expiratory phase)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ระยะสิ้นสุดการหายใจออกและเริ่มเป็นหายใจเข้า (end of expiratory start of inspiratory)

จากการทำงานดังกล่าวเครื่องช่วยหายใจจะมีส่วนประอบหลัก คือ

1. ระบบการจ่ายก๊าซ (gas supply system)
2. ระบบควบคุมการส่งก๊าซ (gas delivery system)
3. ระบบจัดการเกี่ยวกับก๊าซหายใจออก (expiratory gas system)
4. ระบบการจวบคุมหลัก (main control)

3.2.1 ระบบการจ่ายก๊าซ (gas supply system)

ทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่ายก๊าซให้กับเครื่องโดยใช้อากาศ (air) และออกซิเจนที่ผสมจนได้สัดส่วนตามความต้องการที่ความดัน 50-55 psi ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเป็นระบบท่อ (piping system) หรือระบบท่อที่ฝาผนังที่เป็น air (compressed air) และออกซิเจน ซึ่งแหล่งก๊าซทั้งสองจะต้องถูกกรองฝุ่นและขจัดน้ำออกจากระบบแล้วและถูกคบคุมความดันแล้ว แต่เครื่องช่วยหายใจอาจจะมีระบบอัดอากาศ (air compressor system) เมื่อได้สัดส่วนความเข้มข้นของออกซิเจนซึ่งมีค่า 21-100% เครื่องช่วยหายใจบางเครื่องอาจมีการเก็บสำรองก๊าซไว้ในถังเก็บก๊าซ (reservoir) เพื่อให้เพียงพอในกรณีที่ต้องการปริมาตรของอากาศมากๆ

ระบบควบคุมการส่งก๊าซ (gas delivery system)

ก๊าซที่ไหลเข้าไปในวงจรหายใจของผู้ป่วย (patient circuit) จะถูกควบคุมความดัน ปริมาตร การไหลและเวลา ซึ่งระบบนี้จะต้องทำงานร่วมกับระบบควบคุมหลัก กลไกของระบบนี้จะแตกต่างกันในเครื่องช่วยหายใจแต่ละเครื่อง เช่น ใช้ injection, bellow, linear-nonlinear driving piston, on-off solenoid valve with pressure reducing valve

ระบบจัดการเกี่ยวกับก๊าซหายใจออก (expiratory gas system)

อากาศที่หายใจออกจะผ่านวาล์วหายใจออกเพื่อระบายสู่บรรยากาศ ซึ่งจะปิดในช่วยของการหายใจเข้า และเปิดในช่วยหายใจออก กลไกการทำงานของวาล์ว อาศัยหลักการทำงานของ threshold resister หรือ flow resister ซึ่งต้องมีความต้านทานการไหลของอากาศต่ำมา นอกจากนั้นวาล์วหายใจออกยังทำหน้าที่สร้างและควบคุมความดันเมื่อสิ้นสุดการหายใจออก คือ เป็นศูนย์ (ZEEP) เป็นลบ (NEEP) หรือเป็นบวก (PEEP) และทำการสร้างความต้านทานการไหลของอากาศที่ระบายออกในกรณีที่ทำ retardation

ระบบการควบคุมหลัก (main control)

มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบและอุปกรณ์หลักทั้งหมดของเครื่องช่วยหายใจ ตั้งแต่การปรับตั้งค่าตัวแปรต่างๆ การควบคุมการทำงานของระบบ การตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่เกิดขึ้น การประมวลผล และการแสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การแบ่งประเภทของเครื่องช่วยหายใจ

อาศัยตามหลักการของ Robert Chatburn ซึ่งการที่จะดูประเภทของเครื่องช่วยหายใจจากหัวข้อต่อไปนี้

1. พลังงานที่ใช้ (input power)
2. กลไกในการขับก๊าซ (drive mechanism)
3. วงจรควบคุม (circuit)
4. ตัวแปรที่ทำการควบคุม (control variables)
5. ตัวแปรด้านเฟส (phase variables)
6. รูปคลื่นเอาท์พุท (output waveform)
7. วงจรผู้ป่วย (patient circuit)
8. ระบบการเตือน (alarm system)
9. โหมดที่ใช้งาน (mode)

3.3.1 พลังงานที่ใช้ (input power)

แหล่งพลังงานของเครื่องที่ใช้สร้างความดันบวกของเครื่อง คือ

1. พลังงานลม (pneumatic power) อาศัยแรงลมเพียงอย่างเดียวในการสร้างความดันบวก ตัวอย่างเช่น Bennett PR-2, Bird Mask7, Percussionaire IPV, Percussionaire VDR, และ Monaghan 225/SIMV เครื่องเหล่านี้สะดวกในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย หรือสถานที่ที่มีปัญหาทางด้านกระแสไฟฟ้าขัดข้อง แต่มีข้อจำกัดในการใช้งานที่ซับซ้อน

2. พลังงานไฟฟ้า (electrical power) ใช้ไฟฟ้ามากระตุ้น air compressor ให้สร้าง compressed air ออกมา โดยใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 120V (60 Hz) 220V(50Hz) ไฟฟ้ากระแสตรง 12V ตัวอย่างเช่น Emerson 3-MV, Bear33, และ Bennett MA 1&2

3. พลังงานผสม (mixed power) ซึ่งเครื่องช่วยหายใจยุคใหม่ๆ มักใช้วิธีนี้ ทำให้การทำงานของเครื่องสมบูรณ์ขึ้น อาศัยลมทำให้อากาศไหลเข้าปอด ขณะที่อาศัยไฟฟ้ามาช่วยควบคุมกรทำงานที่แม่นยำ และมีสัญญาณเตือนแสดงการทำงาน ตัวอย่างเช่น Bear 1000, Hamilton Veolar, Bennett 7200ae และอื่นๆ

3.3.2 กลไกในการขับก๊าซ (drive mechanism)

กลไกการขับก๊าซทั้งการไหลและความดัน ซึ่งมักจะใช้ไมโครโปรเซสเซอร์และซีนอยด์ชนิด proportional มาใช้ในกลไกเหล่านี้ (1) กลไกการขับลูกสูบ (2) กลไกการขับ bellow (3) กลไกการขับ reducing valve (4) กลไกการขับลมที่ควบคุมโดยไมโครโปรเซสเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 วงจรควบคุม (control circuit)

ในเครื่องช่วยหายใจจะใช้วงจรควบคุมการทำงานของเครื่องทั้งหมด อาจเป็นระบบ open loop หรือ closed loop (บางทีเรียก servo controlled) ทั้งการทำงานเชิงกล , ลม , การไหลของอากาศไฟฟ้า , และอิเล็กทรอนิกส์

3.3.4 ตัวแปรที่ทำการควบคุม (control variables)

เครื่องช่วยหายใจจะต้องมีพารามิเตอร์หลัก 4 อย่างมาใช้ในช่วงของการหายใจเข้า ได้แก่ (1) ความดัน (2) ปริมาตร (3) การไหล (4) เวลา

3.3.5 ตัวแปรด้านเฟส (phase variables)

ตัวแปรที่ควบคุมช่วงต่างๆ ของการหายใจประกอบด้วย 4 ระยะที่สำคัญ คือ ระยะที่ 1 เปลี่ยนจากหายใจออกเป็นหายใจเข้า ระยะที่ 2 หายใจเข้า ระยะที่ 3 เปลี่ยนจากหายใจเข้าเป็นหายใจออก ระยะที่ 4 หายใจออกซึ่งจะต้องศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรอื่น (ความดัน, ปริมาตร, การไหล, เวลา) ควบคู่ไปด้วย นอกจากนั้นต้องดูในแง่ของ

1. trigger variable ใช้ตัวแปรอะไรเป็นตัวทริคเกอร์ในการเริ่มหายใจเข้า (ความดัน, ปริมาตร, การไหล, เวลา) เครื่องช่วยหายใจส่วนใหญ่ใช้ "เวลา" และ "ความดัน" เป็นตัวทริคเกอร์ และมีแนวโน้มการไหลกันมากขึ้น
2. limit variable
3. cycle variable
4. baseline variable
5. condition variable

3.3.6 รูปคลื่นเอาท์พุท (output waveform)

ซึ่งมีทั้งรูปคลื่นความดัน (ทั้ง retangular, exponential, sinusoidal, oscillating) รูปคลื่นปริมาตร (ทั้ง ascending ramp, sinusoidal) และรูปคลื่นการไหลของก๊าซ (ทั้ง retangular, ascending ramp, descending ramp, sinusoidal)

3.3.7 วงจรผู้ป่วย (patient circuit)

ซึ่งมีทั้ง single และ double circuit นอกจากนั้นยังมีการนำอุปกรณ์เสริมมาต่อเข้ากับวงจรผู้ป่วยในกรณีใช้โหมดบางโหมด เช่น PEEP เช่น water column, water weighted diaphragm, Boeringer valve, Down's valve, magnetic valve เป็นต้น

3.3.8 ระบบการเตือน (alarm system)

ทั้งการเตือนด้วยเสียงและ/หรือแสง มีการเตือนที่จำเป็น เช่น (1) input power แหล่งพลังงานที่ใช้อยู่ไม่พอหรือหมดไป (2) วงจรควบคุมเพื่อให้ตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

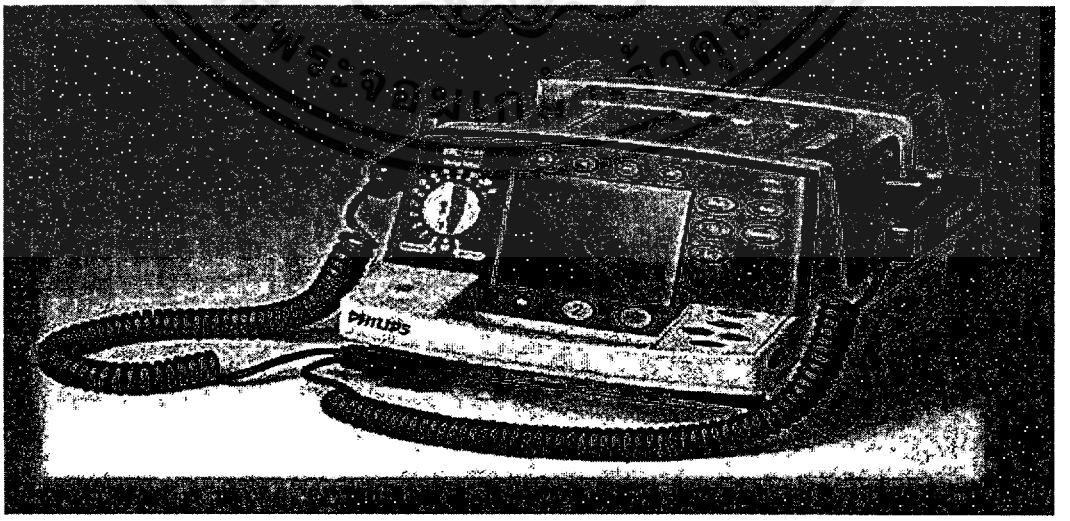
ตามที่ควรจะเป็น หรือมีการล้มเหลวของระบบเมื่อทำ self-diagnostic test (3) output ทั้งค่าความดัน, ปริมาตร, การไหล, และเวลาของอากาศหายใจเข้าและอากาศหายใจออก

3.3.9 โหมดที่ใช้งาน (mode)

โหมดที่นำมาใช้งานมีหลายอย่างไม่ขอกล่าวถึงรายละเอียด แต่มีโหมดดังนี้

1. Assis/Control
2. AMV (assisted mechanical ventilation)
3. APRV (airway pressure release ventilation)
4. BiPAP (bilevel positive airway pressure)
5. BIPAP (biphasic positive airway pressure)
6. CMV (continuous mandatory ventilation)
7. CPAP (continuous positive airway ventilation)
8. IMV (intermittent mandatory ventilation) และ SIMV (synchronized intermittent mandatory ventilation)
9. MMV(mandatory minute ventilation)
10. PCIRV (pressure controlled inverse ratio ventilation)
11. PCV (pressure control ventilation)
12. PSV (pressure support ventilation)
13. VAPS (volume assisted pressure support)

2.1.2 เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและEKGมอนิเตอร์ (Defibrillator & Monitor)



ภาพที่ 2.2 เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและEKGมอนิเตอร์ (Defibrillator & Monitor)

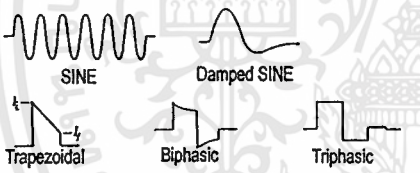
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.1 หลักการของเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า (Defibrillator)

เครื่องดีฟีบริลเลเตอร์ (Defibrillator) ใช้แก้ไขภาวะกล้ามเนื้อหัวใจทำงานไม่พร้อมเพรียงหรือไม่เป็นจังหวะ แบบสั่นพลิ้ว ทำให้หัวใจสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงร่างกายได้ไม่ดีหรือไม่ได้ เช่น ภาวะที่เกิด Atrial fibrillation หรือ Ventricular fibrillation การแก้ไขภาวะดังกล่าว โดยการปล่อยกระแสไฟฟ้าที่มีมากพอ ช่วงเวลาสั้นๆ เข้าไปกระตุ้นกล้ามเนื้อหัวใจให้กลับทำงานอย่างพร้อมเพรียงกันใหม่เรียกว่า Counter shock

ในสมัยเริ่มแรกใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating current) ในการทำงาน counter shock ซึ่งให้ผลทางการปฏิบัติไม่ดีนัก ต่อมาได้ใช้กระแสไฟฟ้าตรง (Direct current) แทนกระแสสลับ ผลในทางปฏิบัติมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น จึงนิยมใช้กันมาจนถึงปัจจุบัน โดยเฉพาะ Damped sine (LOWN WAVE - FORM) de defibrillator

เทคโนโลยีในปัจจุบันทำให้เครื่องดีฟีบริลเลเตอร์ได้รับการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งด้านขนาด รูปร่าง หน้าที่การทำงาน ตลอดจนรูปคลื่นไฟฟ้าที่ใช้ปล่อยเข้าไปกระตุ้นกล้ามเนื้อหัวใจให้กลับทำงานอย่างพร้อมเพรียงกันใหม่ เช่น Trapezidal wave, Biphasic, Truncated Exponential wave, Triphasic เป็นต้น



ภาพที่ 2.3 คลื่นแบบต่างๆที่ใช้ในการทำดีฟีบริลเลชั่น รูปซายน์ (Sine) รูปซายน์ที่มีการ Damped เข้ามาเกี่ยวข้อง รูป Trapezoidal ที่สามารถหาความลาดเอียงได้ รูป Biphasic และ Triphasic

1. ข้อพิจารณาการทำดีฟีบริลเลชั่น

1.1การจ่ายพลังงานและกระแสไฟฟ้าจากตัวเครื่องดีฟีบบริลเลเตอร์จะมีความสัมพันธ์แปรผันกลับระหว่าง pulse duration และ threshold current ถ้าใช้กระแสไฟฟ้าสูงขึ้น ช่วงคาบเวลาที่ใช้สั้นลง ในทางกลับกัน ถ้ากระแสไฟฟ้าต่ำลง ช่วงคาบเวลานานขึ้นได้

1.2 ขนาดของกระแสไฟฟ้าที่ต้องการ โดยกำหนดตามน้ำหนักตัวเป็นแอมแปร์ต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ย เนื่องจากรูปคลื่นกระแสไฟฟ้าที่ปล่อยจากเครื่องมือแบบแตกต่างกัน เมื่อนำมาหาพื้นที่ใต้รูปคลื่น หากได้ค่าเฉลี่ยเท่ากันจะให้ผลต่อการกระตุ้นเหมือนกันแม้รูปคลื่นจะไม่เหมือนกัน

1.4 ขนาดพลังงานที่ให้ต้องเหมาะสมกับขนาดหรือน้ำหนักของหัวใจ เพราะหากให้น้อยเกินไปก็ไม่มีผลต่อการกระตุ้นเพื่อแก้ไขภาวะฟีบริลเลชั่น แต่หากให้ด้วยขนาดที่มากเกินไป แม้จะแก้ไขภาวะฟีบิลชั่นได้ก็มีผลเสียต่อเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ พบว่ารูปคลื่นที่กระตุ้นเป็นรูป Damped sine และ Trapezoidal จะไม่เกิดผลเสียต่อกล้ามเนื้อหัวใจ ถ้าใช้ต่ำกว่า 2 เท่าของ Threshold current

2.1.2.2 เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าตรง (DC defibrillator)

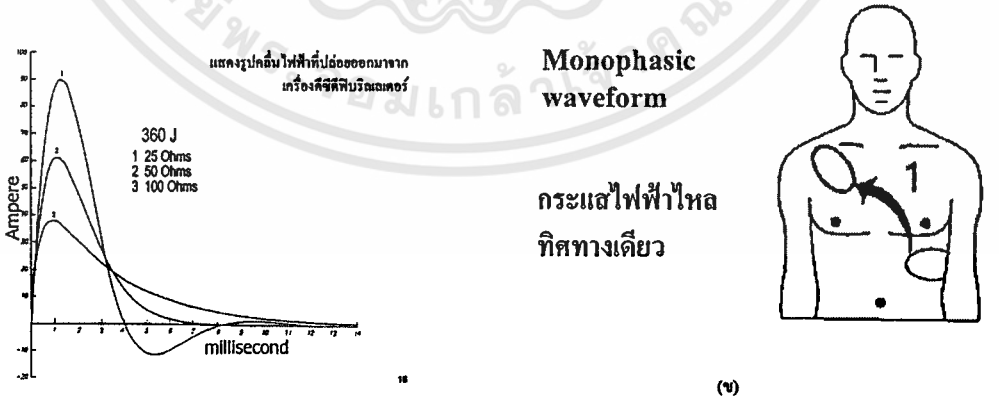
หลักการของเครื่องดีฟีบริลเลเตอร์ชนิดนี้เมื่อปล่อยรูปคลื่นกระแสไฟฟ้าจากคาปาซิเตอร์ที่ประจุกระแสไฟฟ้าไว้ที่ศักย์ไฟฟ้าสูงๆ เป็นกิโลโวลท์ ใช้การควบคุมของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ซับซ้อนภายในเครื่องดีฟีบริลเลเตอร์ เมื่อกด Discharge switch จะทำให้คาปาซิเตอร์ที่เก็บประจุไฟฟ้าไว้แล้วทำการปล่อยรูปคลื่นกระแสไฟฟ้าออกไปกระตุ้นหัวใจผ่านทางอิเล็กโทรด มิทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าที่ชักกระตุ้นในทิศทางเดียวกัน (Monophasic current) ดังแสดงในรูป 2.4 รูปคลื่นกระแสไฟฟ้าที่ปล่อยออกมาเป็นรูปพลังงานไฟฟ้ามีหน่วยเป็นจูล (Joule) หรือเท่ากับ watt – second สมการไฟฟ้าเป็นดังนี้

$$E = 0.5\ CV^{\square}$$

E เป็นพลังงาน มีหน่วยเป็น **JOULE**

C เป็นคาปาซิเตนซ์ของคาปาซิเตอร์ มีหน่วยเป็น **FARADS**

V เป็นศักย์ไฟฟ้าทีประจุไว้ในคาปาซิเตอร์ มีหน่วยเป็น **VOLTS**



(ข)

ภาพที่ 2.4 (ก) แสดงรูปคลื่นไฟฟ้าที่ปล่อยออกมาจากเครื่อง ดีซี ดีฟีบริลเลเตอร์ และ (ข) แสดงรูปทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าทิศทางเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

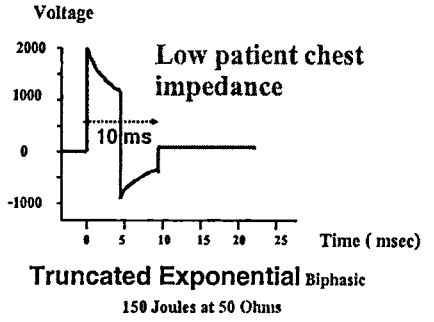
2.1.2.3 เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าไบเฟสิก (Biphasic Defibrillator)

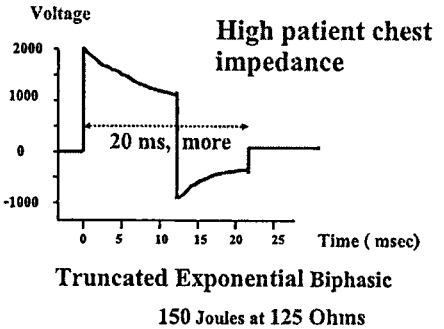
เครื่องดีฟิบริลเลเตอร์ชนิดนี้ปล่อยรูปสัญญาณกระแสไฟฟ้าที่มีทิศทางการไหล 2 ทิศทาง (Biphasic) โดยในช่วงแรกกระแสไฟฟ้าจะไหลจากอิเล็กโทรดหรือ Paddle อันหนึ่งไปสู่อีกอันหนึ่งเช่นเดียวกับเครื่องดีฟิบริลเลเตอร์กระแสตรง แต่ในช่วงที่สอง กระแสไฟฟ้าจะมีทิศทางการไหลกลับกันช่วงแรกดังแสดงในรูป 2.5

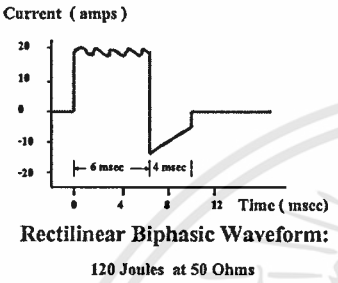
ภาพที่ 2.5 แสดงกระแสไฟฟ้าที่มีการไหล 2 ทิศทาง

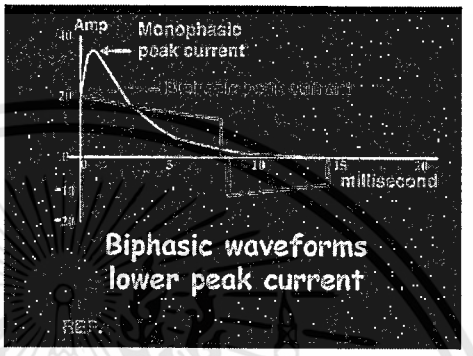
รูปสัญญาณกระแสไฟฟ้าไบเฟสิก สามารถลดขนาดกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการทำดีฟิบริลเลชั่นให้ต่ำลงรูปแบบของไบเฟสิกที่นิยมใช้งานในเครื่องดีฟิบริลเลเตอร์มี 2 แบบ คือ Biphasic Truncated Exponential และ Rectilinear Biphasic Biphasic Truncated Exponential ใช้ได้ผลดีกับความต้านทานทรวงอกต่ำ แต่เมื่อความต้านทานทรวงอกสูงหรือเปลี่ยนแปลงไปจะทำให้ลักษณะของรูปสัญญาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้กระตุ้นหัวใจเปลี่ยนแปลงไปด้วย ดังนั้นเครื่องดีฟิบริลเลเตอร์ที่ใช้รูปแบบ Biphasic Truncated Exponential จึงต้องออกแบบให้เครื่องดีฟิบริลเลเตอร์ทำการวัดความต้านทานทรวงอกขณะที่กำลังใช้เครื่อง เพื่อทำการปรับอัตโนมัติให้รูปแบบพลังงานที่ปล่อยให้กับผู้ป่วยมีความเหมาะสมในแต่ละคน โดยมีช่วงในการปล่อยพลังงานไฟฟ้าทั้งหมดไม่เกิน 20 ms ดังแสดงในรูป 2.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



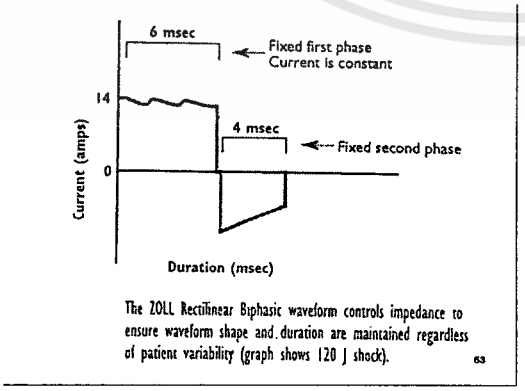






ภาพที่ 2.6 แสดงรูปสัญญาณ กระแสไฟฟ้า Biphasic Truncated Exponential ที่เครื่องดีฟิบริลเลเตอร์ได้ ทำการปรับอัตโนมัติ เพื่อให้เหมาะกับความต้านทานทรวงอกของแต่ละคน

Rectilinear Biphasic ใช้หลักการที่แตกต่างออกไป กล่าวคือ เครื่องดีฟิบริลเลเตอร์ จะปล่อยกระแสไฟฟ้าผ่านทรวงอกที่มีขนาดตงที่ในช่วงแรกเริ่มของรูปสัญญาณเป็นเวลา 6 ms ต่อจากนั้นในช่วงที่สองของรูปสัญญาณจะเป็น Truncated Exponential เป็นเวลา 4 ms ดังนั้น ขนาดของสัญญาณกระแสไฟฟ้าที่ปล่อยผ่านทรวงอกทั้งในช่วงแรกและช่วงที่สองจะเปลี่ยนแปลงตามระดับของการปรับเลือดพลังงานไฟฟ้า (จูล) ที่ต้องการใช้ แต่รูปลักษณะของสัญญาณทั้งสองช่วงเวลาไม่เปลี่ยนแปลงถึงแม้ว่าความต้านทานทรวงอกจะเปลี่ยนแปลงไปดังแสดงในรูปที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 แสดงรูปสัญญาณกระแสไฟฟ้า Rectilinear Biphasic ที่ปรับเลือกพลังงานไฟฟ้า 120 จูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

หลักการของเครื่องโมนิเตอร์

ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมากขึ้น ทำให้เครื่องมีความสลับซับซ้อนมากขึ้นแต่การออกแบบและการสร้างเครื่องโมนิเตอร์ก็ยังต้องอาศัยหลักการพื้นฐานต่อไปนี้

1. ตรวจวัดได้ตลอดเวลาและเป็นครั้งคราวโดยทั่วไปเครื่องจะได้รับการออกแบบให้สามารถตรวจวัดข้อมูลจากผู้ป่วยได้ต่อเนื่องตลอดเวลาที่เรียกว่า continuous monitoring ทั้งนี้เพื่อให้ทราบการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วยได้อย่างฉับไว เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงไปโดยทันที แต่ถ้าอาการของผู้ป่วยเปลี่ยนแปลงไปอย่างไม่รวดเร็วนัก ก็อาจจะทำการโมนิเตอร์ผู้ป่วยเป็นครั้งคราวได้เรียกว่า intermittent monitoring

2. รบกวนผู้ป่วยน้อย วิธีการนั้นๆ จะต้องรบกวนผู้ป่วยน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะผู้ป่วยเหล่านี้ย่อมมีอาการไม่สบายอยู่มากแล้ว จึงควรพยายามหลีกเลี่ยงการรบกวนผู้ป่วย ดังนั้นระบบของเครื่องโมนิเตอร์ควรจะเป็นวิธีการที่ไม่รุกล้ำ (non-invasive) เข้าไปในร่างกาย แต่หากไม่สามารถจะเลือกหรือเลี่ยงได้ก็อาจจำเป็นต้องใช้วิธีการที่รุกล้ำ (invasive) เข้าไปในตัวผู้ป่วยได้ การหลีกเลี่ยงการรบกวนผู้ป่วยโดยลดจำนวนของสายต่อจากเครื่องโมนิเตอร์ไปยังผู้ป่วยให้น้อยลงสามารถกระทำได้ในเทคโนโลยีปัจจุบัน เช่น ใช้เทคนิคการรับส่งข้อมูลโดยระบบไร้สาย (wireless) หรือระบบโทรมาตร (telemetry) เช่น เครื่องเล็กๆ ติดกับตัวผู้ป่วยทำการรับสัญญาณจากตัวผู้ป่วยแล้วส่งคลื่นวิทยุไปยังเครื่องโมนิเตอร์ที่ตั้งห่างออกไป

3. ได้ข้อมูลที่จำเป็น เนื่องข้อมูลทางสรีรวิทยาที่สามารถนำออกมาจากตัวผู้ป่วยนั้นมีหลายอย่าง หรือหลายพารามิเตอร์ แต่หลักการของโมนิเตอร์ก็ต้องพยายามนำข้อมูลที่จำเป็นให้น้อยอย่างที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อลดค่าใช้จ่ายและยังลดการรบกวนผู้ป่วยลง แต่การโมนิเตอร์บางอย่างต้องอาศัยหลายพารามิเตอร์ร่วมกันถึงจะเป็นประโยชน์ ก็จำเป็นต้องทำ

4. เก็บข้อมูลและเรียกมาดูได้ เครื่องโมนิเตอร์ทั่วไปมักใช้วิธีการแสดงข้อมูลตลอดเวลาบนจอภาพออสซิลโลสโคป หรือแสดงเป็นตัวเลข แต่ข้อมูลมักจะแสดงเพียงชั่วคราวแล้วก็หายไป หากผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลผู้ป่วยไม่ได้ดูตลอดเวลาก็อาจจะไม่ทราบข้อมูลที่สำคัญได้ ดังนั้นเครื่องควรจะสามารถเก็บข้อมูลและสามารถเรียกมาดูได้ โดยเฉพาะในปัจจุบันนี้อาศัยการเก็บโดยหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถเรียกข้อมูลมาดูได้เมื่อต้องการ และสามารถให้เครื่องแสดงข้อมูลได้หลายอย่างที่เรียกว่าโหมดการทำงาน เช่น recall mode เป็นการเรียกข้อมูลที่ผ่านไปแล้วกลับมาแสดงใหม่ หรือ trend mode เป็นการแสดงเส้นแนวโน้มของข้อมูลที่คาดว่าน่าจะเป็นในช่วงเวลาต่อไปข้างหน้า เป็นต้น หรืออาจจะมีระบบบันทึกข้อมูลลงกระดาษโดยอัตโนมัติได้หากข้อมูลที่ตรวจวัดได้ค่าผิดปกติขณะที่ระบบสัญญาณเตือนทำงานก็ได้

5. ลดงานของบุคลากร โดยเครื่องจะมีระบบสัญญาณเตือน ซึ่งมีทั้งสัญญาณแสงและเสียง เพื่อเตือนให้ผู้ดูแลผู้ป่วยทราบหากข้อมูลที่ตรวจวัดมีการเปลี่ยนแปลงไปมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
105193

หรือน้อยกว่าที่ปรับตั้งไว้หรือการเปลี่ยนแปลงที่เป็นอันตรายแต่ในเรื่องของระบบสัญญาณเตือนนี้ให้ระวังเรื่องการเตือนที่ผิดพลาด (false alarm) ซึ่งมี 2 อย่างคือ

(1) false positive คือ เครื่องจะมีสัญญาณเตือนขึ้น โดยที่ข้อมูลที่ตรวจวัดได้ไม่ผิดปกติอาจจะเนื่องจากการปรับตั้งระดับต่ำหรือความไวของเครื่องสูงเกินไป ทำให้การตรวจวัดบางครั้งค่าที่วัดแกว่งไปเพียงเล็กน้อยก็ถึงระดับที่เตือนให้ระวังการเตือนเช่นนี้อาจจะสร้างความรำคาญให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลผู้ป่วยอยู่จนบางครั้งอาจจะปิดระบบสัญญาณเตือน ทำให้คุณสมบัติในการเฝ้าเตือนหมดลง เมื่อมีความผิดปกติจริงเกิดขึ้นก็ทำให้ไม่ทราบ

(2) false negative คือ เครื่องไม่มีการเตือนทั้งๆ ที่ข้อมูลที่ตรวจวัดได้นั้นผิดปกติต่ำหรือเกินกว่าระบับที่ปรับตั้งไว้ แสดงว่าระบบเตือนเสียหรืออาจจะเนื่องจากการปรับตั้งระดับสูงหรือความไวของเครื่องต่ำเกินไป ให้ระวังการเตือนเช่นนี้ด้วย บางครั้งอาจจะคิดว่าผู้ป่วยอาการดี เครื่องถึงไม่เตือน แต่จริงๆ อาการอาจจะเลวลงมากแล้วก็ได้ แต่เครื่องไม่ทำงาน (ระบบเตือน)

2.2 ห้องผู้ป่วยหนัก

โดยทั่วไปการจัดระบบหอผู้ป่วยหนักนั้นทำได้ 2 อย่างคือ หอผู้ป่วยหนักทั่วไปสำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคต่างๆ หรือจากภาวะต่างๆ และหอผู้ป่วยหนักเฉพาะสำหรับผู้ป่วยเฉพาะโรคหรือเฉพาะภาวะ ความเห็นที่ว่าควรจะมีหอผู้ป่วยหนักทั่วไปหรือหอผู้ป่วยหนักเฉพาะนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างหรือแม้แต่ว่าควรจะแยกออกเป็นหน่วยใหญ่ๆ คือ หอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมและหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรม ก็ยังมีความเห็นแตกต่างกันอยู่ โดยทั่วไปผู้ป่วยที่ต้องการการอภิบาลนั้นก็คงต้องการการบันทึกอุณหภูมิกาย อัตราชีพจรและการหายใจเช่นผู้ป่วยธรรมดาแต่ต้องทำบ่อยครั้งขึ้นและร่วมกันกับการตรวจพิเศษเพิ่มขึ้น เช่น การตรวจวัดความเป็นกรด-ด่าง ทั้งนี้ย่อมต้องการเครื่องใช้ในการตรวจวัดทั้งทางด้านเครื่องกลและเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ป่วยอาจต้องการการช่วยหายใจ ทำ peritoneal dialysis หรือ hemodialysis, cardiac pacing รวมทั้งการแก้ไขเมตะบอลิส์มที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก ยิ่งกว่านั้นความผิดปกติของผู้ป่วยก็ไม่เป็นแต่เพียงระบบหนึ่งระบบใด ตัวอย่างเช่น ผู้ป่วยที่มีเลือดที่ส่งออกจากหัวใจลดลง ก็อาจทำให้มีโรคแทรกซ้อนทางระบบหายใจ ไต และเมตะบอลิส์มได้

ความเห็นทางด้านที่ไม่ควรจะแยกหอผู้ป่วยหนักออกเป็นหน่วยอายุรกรรมและหน่วยศัลยกรรมนั้นอาศัยเหตุผลที่ว่า การดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีการหายใจไม่เพียงพอจากอันตรายต่อสมองเมื่อเปรียบกับผู้ป่วยที่สมองขาดออกซิเจนจากภาวะหัวใจหยุดเต้น จะมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย หรือการดูแลผู้ป่วยที่เป็นบาดทะยักก็ไม่แตกต่างไปมากจากผู้ป่วยที่เป็นลมชักอยู่ตลอดเวลา (status epileptecus) ซึ่งเป็นด้วยเหตุผลดังกล่าว ถ้าจัดหอผู้ป่วยหนักไว้รวมกัน ก็จะช่วยแก้ปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขาดบุคลากร ทั้งแพทย์และพยาบาลรวมทั้งเครื่องมือเครื่องใช้ที่มีราคาแพง ซึ่งเป็นกำลังสำคัญของหอผู้ป่วยหนัก

อย่างไรก็ดี ยังมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องอีก เช่น ความคล่องตัวและความสะดวกในการบริหารงานของหอผู้ป่วยหนัก รวมทั้งขนาดของโรงพยาบาลด้วย

ขนาดของโรงพยาบาลเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องพิจารณา ถ้าโรงพยาบาลมีขนาดไม่ใหญ่มากแต่ก็ใหญ่ที่จะมีหอผู้ป่วยหนักได้ ก็สมควรที่จะหอผู้ป่วยหนักรวมอยู่แห่งเดียวกัน แต่ถ้าเป็นโรงพยาบาลที่ใหญ่มากก็อาจแยกหอผู้ป่วยหนักออกตามชนิดหรือภาวะของผู้ป่วย เพราะจะช่วยอำนวยความสะดวกในการบริหารงานและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในด้านการดูแลรักษา เพราะต้องการเครื่องมือพิเศษเฉพาะแตกต่างกันไปบ้าง

2.2.1 ขนาดและระดับของห้องผู้ป่วยหนัก

หากเป็นไปได้ควรจะแบ่งระดับของหน่วยไอซียูตามความจำเป็นในการให้การดูแลรักษาผู้ป่วย มีผู้เสนอว่า ควรจะมี 3 ระดับ ตามขนาดของโรงพยาบาล คือ

1. ระดับหนึ่ง (Level 1) เหมาะสมกับโรงพยาบาลขนาดเล็ก เช่น โพรงพยาบาลชุมชน ที่ต้องการเครื่องใช้น้อยกว่า ไอซียูที่มีก็จะทำงานสัมพันธ์กับหน่วยอื่น เช่น ห้องพักฟื้นหลังผ่าตัด (Recovery Room) ห้องฉุกเฉิน (Emergency Room) ห้องสังเกตการณ์ตลอด 24 ชั่วโมง (Observation Room) ลักษณะของหน่วยไอซียูก็ไม่แยกเฉพาะ จะเป็นการรับผู้ป่วยทุกโรค ทุดช่วงอายุ และเพศ

2. ระดับสอง (Level 2) เหมาะสำหรับโรงพยาบาลขนาดกลาง เช่น โรงพยาบาลทั่วไป ที่หน่วยไอซียูมีเครื่องใช้มากขึ้น อาจจะทำงานต่อเชื่อมกับไอซียูระดับหนึ่งด้วยก็ได้

3. ระดับสาม (Level 3) เหมาะสำหรับโรงพยาบาลขนาดใหญ่ เช่น โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัย ที่มีความเฉพาะทางหลายด้าน ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะรับย้ายมาจากโรงพยาบาลระดับสองและระดับหนึ่ง แสดงว่ามีความวิกฤตซับซ้อนต้องได้รับการรักษาจากแพทย์เฉพาะทาง หน่วยไอซียูเหล่านี้จะมีเครื่องใช้ครบครัน

การจัดแบ่งระดับของหน่วยไอซียูเช่นนี้เป็นผลดีในแง่ของ (1) ทราบระดับความรุนแรงของผู้ป่วยเพื่อให้ง่ายต่อการช่วยเหลือ วินิจฉัย รักษา และเทคนิคที่ใช้ให้เหมาะสมกับผู้ป่วย (2) เอามาเป็นแนวในการหาจำนวนและประเภทของบุคลากร โดยการวัด workload เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลทั่วถึงครบถ้วนโดยบุคลากรไม่ทำงานหนักจนเกินไป (3) จะได้หาเครื่องมือวัดที่จำเป็นกับการใช้งาน และ (4) เป็นการลงทุนที่คุ้มค่า และใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2.2.2 การจัดระบบงานในห้องผู้ป่วยหนัก

เนื่องไอซียูหรือหอผู้ป่วยหนักเป็นสถานที่ที่สำคัญ เพราะต้องใช้สำหรับดูแลรักษาผู้ป่วยหนักที่อยู่ในสภาวะวิกฤตและซับซ้อน จึงย่อมจะมีเครื่องใช้ต่างๆ รวมทั้งบุคลากรมากกว่าหอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ป่วยธรรมดาดังนั้น ลักษณะทางกายภาพของหอผู้ป่วยหนักจึงจำเป็นจะต้องได้รับการออกแบบให้เหมาะสม เพื่อที่จะให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดและทั่วถึงรวมทั้งการที่จะได้รับการช่วยเหลืออย่างทันท่วงทีและมีประสิทธิภาพทางด้านการจัดระบบงาน และบุคลากรก่นเดียวกันจะต้องมีการวางแผนงานที่ดีและเหมาะสมด้วย

2.2.3 ลักษณะทั่วไปของห้องผู้ป่วยหนัก

ลักษณะการจัดไอซียูในแต่ละโรงพยาบาลอาจจะไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพของแต่ละโรงพยาบาลว่า สามารถที่จะรับผู้ป่วยได้จำนวนมากน้อยเพียงใด ขนาดของโรงพยาบาล และเป็นโรงพยาบาลชนิดไหน คือ โรงพยาบาลทั่วไป (general hospital) หรือโรงพยาบาลเฉพาะโรค (special hospital) สำหรับในประเทศไทยเราควรจะคำนึงถึงด้วยว่าเป็นโรงพยาบาลระดับใด คือ โรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลทั่วไป หรือโรงพยาบาลศูนย์ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับฐานะทางเศรษฐกิจของโรงพยาบาลว่าสามารถจะสนับสนุนการบริการในไอซียูได้เต็มที่หรือไม่

ลักษณะโดยทั่วๆ ไปของหน่วยมักจะคล้ายๆ กันในเรื่องของการจัดสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสม เช่น เป็นห้องที่เงียบสงบ เป็นสัดส่วน อุณหภูมิเหมาะสม ส่วนใหญ่จะมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ เพดานกรุด้วยผนังเก็บเสียง มีแสงสว่างพอดีและสามารถปรับให้สว่างหรือสลัวได้ตามต้องการ และหากเอ็นไปได้ควรจะจัดให้ได้รับแสงสว่างธรรมชาติด้วย ส่วนเครื่องมือเครื่องใช้ซึ่งมีมากกว่าตึกผู้ป่วยทั่วๆ ไปอยู่บ้างนั้น ส่วนที่คล้ายกันคือเครื่องช่วยกู้ชีวิต (Resuscitator) เครื่องช่วยหายใจ เครื่องมอนิเตอร์สัญญาณชีพ (vital signs monitor) เครื่องดีฟิบริลเลเตอร์ และยาฉุกเฉินต่างๆ อาจจะแตกต่างกันบ้างในเครื่องมือเฉพาะบางอย่าง

ลักษณะของหน่วย อาจจะจัดได้ 2 ลักษณะ คือ (1) หน่วยเปิด คือ จัดเป็นห้องโล่งไม่มีผนังกั้นแต่ละเตียง แต่ระหว่างเตียงจะมีรางผ้าม่านสำหรับรูดปิดกั้นเตียงผู้ป่วยได้ เมื่อต้องการให้การพยาบาลที่เป็นส่วนตัว และไม่เปิดเผยผู้ป่วยจนเกินไป เมื่อหมดความจำเป็นใช้จะรูดเก็บ ลักษณะหน่วยเช่นนี้ทำให้มองเห็นผู้ป่วยทุกเตียง หน่วยเช่นนี้มักจะทำห้องแยก (isolation room) ไว้ด้วย กรณีที่ต้องการแยกผู้ป่วยที่มีโรคติดเชื้ออยู่แล้ว เพื่อป้องกันมิให้ไปติดผู้ป่วยอื่นๆ (2) หน่วยปิด คือ หน่วยที่มีผนังห้องกั้นผู้ป่วยแต่ละราย ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดภายหลัง

ตำแหน่งที่ตั้งหน่วยไอซียู อาจจะแยกได้หลายอย่าง เช่น

(1) หน่วยเดียว จัดเป็นหน่วยเดียว แยกออกมาเฉพาะ ซึ่งเป็นไอซียูที่เป็นอยู่ เช่น อาจจะตั้งไอซียูศัลย์ขึ้นมาใกล้ๆ กับตึกผู้ป่วยศัลยกรรมหรือห้องผ่าตัดเป็นต้น ซึ่งแต่เดิมไม่ค่อยจะคำนึงถึงมากนักตรงไหนมีพื้นที่พอและสะดวกก็จัดตั้งหน่วยไทซียูขึ้นมา แต่ในปัจจุบันหน่วยเพียวพวกนี้จะคำนึงถึงหน่วยที่มาต่อเชื่อมหรือที่อยู่ใกล้เคียงกัน ให้การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยสะดวกรวดเร็วและปลอดภัย หากจำเป็นจะต้องทำเช่นนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) หลายหน่วย จัดไอซียูหลายๆ หน่วยมาอยู่ใกล้กัน โดยอาศัยแนวคิดที่ว่า ไอซียูเหล่านี้ต้องใช้เครื่องมือพื้นฐานเหมือนๆ กันจะได้ใช้ร่วมกันเป็นการประหยัดงบประมาณ และสะดวกในการซ่อมบำรุงเครื่อง

2.2.4 อุปกรณ์ที่ต้องการมีประจำทุกเตียง

สำหรับไอซียูที่ผู้ป่วยอาการซับซ้อนอย่างยิ่ง ที่ฝาผนังควรจะมีอุปกรณ์เหล่านี้เพื่อสะดวกในการใช้งาน

(1) เตียง ที่มีน้ำหนักเบา มีล้อและห้ามล้อสำหรับเคลื่อนย้ายได้ง่ายและปลอดภัย สามารถปรับความสูง-ต่ำ ปรับท่า มีที่กั้นข้างเตียง พนักหัว-ท้ายเตียงสามารถเอาออกได้ และสามารถติดอุปกรณ์ที่ใช้ทางออร์โธปีดิคส์ได้

(2) ที่นอนแข็ง

(3) ปลั๊กเสียบไฟฟ้า 15-20 ปลั๊ก แบ่งติดเป็น 3 ชุดๆละ 3-7 ปลั๊ก ที่สำคัญต้องมีปลั๊กพิเศษ 1 ปลั๊ก สำหรับใช้กับเครื่องมือขนาดใหญ่ เช่น เครื่องเอกซ์เรย์ เครื่องไตเทียม เครื่องไดอะเธอร์มีย์ เป็นต้น

(4) มีระบบท่อทางออกของก๊าซออกซิเจน 4 จุดต่อเตียง ที่สามารถให้การไหลของก๊าซได้ 30 ลิตร/นาที และ Peak flow 60 ลิตร/นาที

(5) มีระบบท่อทางออกของอากาศความดันบวก (compressed air) 4 จุด

(6) มีระบบท่อทางออกของอากาศความดันลบ (vacuum) 6 จุด

(7) ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง ควรจะสามารถปรับความส่องแส่วงได้หลายระดับตามวัตถุประสงค์การใช้งาน เช่น

(ก) orientation light โดยเฉพาะตอนกลางคืนผู้ป่วยนอนหลับ แต่พยาบาลสามารถมองเห็นผู้ป่วยได้ ความส่องสว่าง 5-20 lx

(ข) general lighting ไฟฟ้าแสงสว่างทั่วๆ ไปในระหว่างวัน ความส่องสว่าง 100 lx

(ค) reading/bedside lamp สำหรับอ่านหนังสือหรือติดที่ข้างเตียง ความส่องสว่าง 200 lx

(ง) treatment lamp ไฟฟ้าสำหรับให้การรักษาผู้ป่วย เช่น ฉีดยา ทำแผล ความส่องสว่าง 300 lx

(จ) examination lamp ในการตรวจบางอย่าง ต้องใช้แสงสว่างมากเป็นพิเศษถึง 500-1000 lx

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ควรจะมีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับที่ให้พลังงาน 15 kW/ชั่วโมง/เตียง/วัน ซึ่งจะเริ่มทำงานทันที (1 วินาที) เมื่อศักย์ไฟฟ้าปกติกำลังตกลงจาก 220 โวลต์ เป็นต่ำกว่า 190 โวลต์ เพื่อให้ข้อมูลต่างๆ ที่เก็บอยู่ในคอมพิวเตอร์ยังคงอยู่

(8) มีกริ่งเรียก (alarm-call) ประจำที่เตียงผู้ป่วย

(9) หากเป็นไปได้ควรจะมีปลั๊กเสียบโทรศัพท์ มีช่องออกของวิทยุ และทีวี

(10) มีช่องเปิดของระบบน้ำยาไดอะลัยเสท กรณีที่ใช้เครื่องไตเทียม ในบ้านเราอาจจะคิดว่าไม่สำคัญ ควรจะไปติดตั้งในซียูที่เฉพาะสำหรับผู้ป่วยที่มีปัญหาระบบทางเดินปัสสาวะหรือหน่วยไตเทียม

(11) อ่างล้างมือ อย่างน้อยต้องมี 1 อ่าง ระหว่างเตียงผู้ป่วย 2 เตียง เป็นการลดการติดเชื้อ

2.3 มาตรฐานโรงพยาบาลคุณภาพ (HA)

มาตรฐาน HA เป็นเครื่องชี้นำทิศทางการพัฒนาไปสู่โรงพยาบาลคุณภาพ ซึ่งโรงพยาบาลและผู้เยี่ยมสำรวจของสถาบันพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล (พรภ.) จะใช้ร่วมกัน กล่าวคือ โรงพยาบาลใช้เพื่อการวางแผนพัฒนา เพื่อการประเมินและบันทึกความก้าวหน้าในการพัฒนา สถาบันฯ ใช้ในการประเมินเพื่อให้การรับรองโรงพยาบาล

เพื่อให้การพัฒนาคุณภาพโรงพยาบาลเป็นไปอย่างกว้างขวาง ตอบสนองต่อนโยบายประกันสุขภาพถ้วนหน้า ทางสถาบันฯ ได้กำหนดบันไดสามขั้นสู่ HA ไว้ดังนี้ บันไดขั้นที่ 1 การทบทวน แก้ไข ป้องกันปัญหา บันไดขั้นที่ 2 การประกันคุณภาพและพัฒนาต่อเนื่อง บันไดขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามข้อกำหนดในมาตรฐาน HA ครบถ้วนและได้รับ Hospital Accreditation (HA) โรงพยาบาลที่ได้พัฒนามาจนมีความพร้อมแล้ว สามารถขอการรับรอง HA ได้โดยไม่ต้องย้อนกลับไปเริ่มต้นจากบันไดขั้นที่ 1

แบบประเมินตนเองตามมาตรฐาน HA (บันทึกความก้าวหน้าในการพัฒนาและสื่อสารเพื่อการเยี่ยมสำรวจ) ชุดนี้ออกแบบสำหรับโรงพยาบาลที่มุ่งปฏิบัติตามข้อกำหนดในมาตรฐาน HA อย่างครบถ้วน เพื่อใช้บันทึกความก้าวหน้าและผลลัพธ์ของการพัฒนาคุณภาพในลักษณะของแฟ้มสะสมงาน และเพื่อใช้สื่อสารกับ สถาบันฯและผู้แทนของสถาบันฯในการเยี่ยมสำรวจโรงพยาบาล เนื้อหาและความมุ่งหมายของคู่มือนี้เทียบได้กับแบบประเมินตนเอง (พ.ศ.2542) ข้อ ข. ค. ง. แต่ทำให้ง่ายขึ้นด้วยการตั้งคำถามเป็นหมวดหมู่ให้ทีมงานได้บอกเล่าในสิ่งที่ทำและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น ทีมงานจะได้ประโยชน์มากจากการใช้คำถามเหล่านี้เป็นจุดเริ่มต้นในการรวบรวมแลกเปลี่ยนข้อมูลและข้อคิดเห็น อีกทั้งทบทวนความสมบูรณ์ของการพัฒนาที่ผ่านมา เป็นโอกาสที่จะเรียบเรียงข้อมูลที่ต้องการสื่อให้ผู้เยี่ยมสำรวจทราบอย่างเป็นระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินชุดนี้มี 3 ส่วน คือ ส่วนที่ I ข้อมูลระดับโรงพยาบาล (บทที่ 1 – บทที่ 14) ส่วนที่ II ข้อมูลระดับทีมนำทางคลินิก และ ส่วนที่ III ข้อมูลระดับหน่วยงาน

สำหรับส่วนที่ I ข้อมูลระดับโรงพยาบาลนั้นต้องการมองในภาพรวมของโรงพยาบาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งบทบาทของทีมนำ การติดตามประเมินผล การประสานงานในระดับต่างๆ

สถาบันฯ ได้แนะนำทีมงานที่ควรรับผิดชอบตอบแบบประเมินนี้ไว้ ซึ่งทีมงานดังกล่าวควรทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด รวมทั้งเชิญผู้เกี่ยวข้องเข้ามาร่วมให้ข้อมูลและข้อคิดเห็น เพื่อให้ได้ภาพรวมของโรงพยาบาล

เพื่อความสะดวกในการใช้งาน สถาบันฯ ขอแนะนำให้โรงพยาบาลที่ต้องการใช้แบบประเมินนี้ download แฟ้มข้อมูลจาก http://www.ha.or.th

สาระสำคัญ

ก. สรุปข้อมูลสำคัญของโรงพยาบาล

1. ทิศทางขององค์กร
2. สถิติเครื่องชี้วัดของโรงพยาบาล

ข. รายละเอียดของการปฏิบัติตามมาตรฐาน HA

บทที่ 1 การนำองค์กร

บทที่ 2 ทิศทางนโยบาย

บทที่ 3 การบริหารทรัพยากรและประสานบริการ

บทที่ 4 การบริหารและพัฒนาทรัพยากรบุคคล

บทที่ 5 การบริหารสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย

บทที่ 6 เครื่องมือและการจัดการเกี่ยวกับเครื่องมือ

GEN. 7 เครื่องมือ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกมีเครื่องมือ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวก ที่ได้มาตรฐานเพื่อให้บริการผู้ป่วยได้อย่างปลอดภัย มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

บทที่ 7 ระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

บทที่ 8 กระบวนการคุณภาพทั่วไป

บทที่ 9 กระบวนการคุณภาพด้านคลินิกบริการ

บทที่ 10 การป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล

บทที่ 11 องค์กรแพทย์

บทที่ 12 การบริหารการพยาบาล

บทที่ 13 สิทธิผู้ป่วย

บทที่ 14 จริยธรรมองค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การสร้างสื่อประเภทชุดฝึกอบรม

แนวทางหนึ่ง ในการปรับปรุงกระบวนการฝึกอบรม คือ การมีสื่อการฝึกอบรมที่ดี สอดคล้องกับหลักสูตรการฝึกอบรม และผู้ฝึกอบรมได้นำไปใช้ได้อย่างถูกวิธี จะเป็นผลให้คุณภาพการฝึกอบรมดีขึ้น ยังมีหลักอีก 3 ประการ คือ

1. เทคนิคการผลิต

2. ความคิดสร้างสรรค์ในการผลิต

3. การออกแบบให้สอดคล้องกับกระบวนการสอน จุดมุ่งหมายการสอน และลักษณะที่จะนำไปใช้ (ไชยศ เรืองสุวรรณ. 2529 : 44-46)

สำหรับแนวทางในการออกแบบชุดสื่อการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน (วัลลภ จันทร์ตระกูล. 2529 : 44-46)

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดขอบข่ายเนื้อหาวิชาประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ประการ ที่ดำเนินควบคู่กันไป คือ การศึกษาเชิงวิเคราะห์เนื้อหาวิชาการศึกษาเปรียบเทียบหลักสูตร การสำรวจโครงงาน แลการสำรวจสถานศึกษา

1. การศึกษาเชิงวิเคราะห์เนื้อหาวิชา เพื่อการวางโครงร่าง ลำดับความสัมพันธ์ และแบ่งระดับความยากง่ายของเนื้อหาวิชาที่จะทำการออกแบบสร้างสื่อการฝึกอบรม โดยศึกษาจากตำรา เอกสารการสัมมนา ที่ปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ และศึกษางานที่เกี่ยวข้อง

2. การศึกษาเปรียบเทียบหลักสูตรการฝึกอบรม เพื่อศึกษาความสอดคล้อง และความแตกต่างของหลักสูตการฝึกอบรมที่ใช้ฝึกอบรมของสถานพยาบาลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกัน โดยการศึกษาจากเอกสารหลักสูตรการฝึกอบรม การสอบถามผู้มีประสบการณ์ ผลที่ได้จะช่วยในการเลือก และกำหนดหัวชื่อเรื่องสอดคล้องกับหลักสูตร

3. การสำรวจสถานพยาบาล เป็นการสำรวจเครื่องมืออุปกรณ์ และเทคนิคที่ใช้ในการทำงานตามหัวข้อเรื่องของชุดสื่อการฝึกอบรม โดยการสอบถามเจ้าหน้าที่ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อการกำหนดรายละเอียดของการวิเคราะห์งาน ความสามารถในงาน ความรู้ และทักษะที่ต้องการในงาน

4. การสำรวจสถานพยาบาล เป็นการเรียนรู้ วิธีการเรียนการฝึกอบรม ความพร้อม เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดเนื้อหา และวัตถุประสงค์ จากขอบข่ายเนื้อหาที่นำมาศึกษาเพื่อให้สามารถจำแนกเป็นส่วนต่าง ๆ เท่าที่จำเป็น กล่าวคือ ให้รู้ถึงจุดมุ่งหมาย และหน้าที่ (Purpose and Function) ของชุดฝึกอบรมว่าทำอย่างไรจึงจะสามารถทำงานได้ตามต้องการ และสามารถตอบสนองจุดมุ่งหมายของเนื้อหาได้อย่างครบถ้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบ และสร้างชุดสื่อการฝึกอบรม วัตถุประสงค์ของชุดฝึกอบรมที่ผ่านการวิเคราะห์ และตรวจสอบแล้ว เป็นแนวทางในการออกแบบ และสร้างชุดฝึกอบรมตามลำดับดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการนำชุดปฏิบัติการไปใช้ในการเรียนการสอน ควรกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียน การออกแบบสร้างจะสำเร็จผลตามเป้าหมาย และใช้ได้จริง จะต้องศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ประกอบ ได้แก่ สภาพการณ์ในการเรียน ข้อมูลทางด้านวิชาการ และกลุ่มผู้เรียน จากนั้นนำไปเขียนวัตถุประสงค์เป็นข้อ ๆ และกำหนดขอบเขตคุณลักษณะของฝึกที่จะออกแบบสร้างสุดท้ายจะต้องตรวจสอบความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียนอีกครั้ง

2. การกำหนดหน้าที่ของชุดปฏิบัติการ จากคำบรรยายคุณลักษณะของชุดปฏิบัติการที่กำหนดขึ้นในข้อ 1 นำมาวิเคราะห์ เพื่อค้นหาศัพท์พื้นฐาน (basic term) ซึ่งจะทำให้เราทราบถึงรายการหน้าที่ต่าง ๆ ของชุดปฏิบัติการ และพิจารณาที่จะทำให้อุปกรณ์ทำงานได้ตามกำหนด

3. ศึกษาปัจจัยที่ทำให้ชุดปฏิบัติการทำงานได้ตามรายการหน้าที่ที่กำหนด โดยทั่วไปจะอยู่ในรูปของวัสดุ (material) พลังงาน(energy) และสัญญาณ(signal) สิ่งที่ต้องกำหนดอาจเขียนเป็นคำสั้น ๆ ภาพร่างต่าง ๆ หรือแบบของวงจร เพื่อให้สามารถทราบถึงส่วนประกอบให้มากที่สุดชิ้นส่วนหรือแบบของงานที่คิดค้นขึ้นมา ควรจะพิจารณาถึงการนำมาประกอบความยากง่ายในการผลิตอุปกรณ์ที่ใช้ค่าใช้จ่าย

4. การวิเคราะห์ และตัดสินใจเลือกชิ้นส่วนประกอบของอุปกรณ์จากการเลือกในข้อ 3 นำมาหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยพิจารณาเกณฑ์กำหนด เรื่องประสิทธิภาพในการทำงาน ขนาดรูปร่าง ความคงทน การบำรุงรักษา และราคา

5. การสร้างต้นแบบและการตรวจสอบ เมื่อเลือกชิ้นส่วนและอุปกรณ์ได้แล้ว ต้องนำมาภาพร่างเป็นภาพประกอบต้นแบบคร่าว ๆ หรือเป็นภาพชิ้นงานง่าย ๆ จากนั้นจึงทำการสร้างต้นแบบในขั้นตอนนี้จะต้องมีการทดสอบการทำงานของส่วนต่าง ๆ ตามรายการหน้าที่ที่กำหนดตามความจำเป็น

6. การเขียนแบบเพื่อประโยชน์ในการผลิตครั้งต่อไป งานเขียนแบบนับว่ามีความสำคัญอย่างมาก แบบงานจะเป็นข้อมูลสำหรับดำเนินการผลิต ดังนั้นแบบงานของชุดฝึกต้องมีแบบ ทั้งแบบภาพประกอบ และการแยกชิ้นหรือแบบลายวงจรของแผ่นวงจรพิมพ์

7. การเตรียมเอกสารประกอบ อุปกรณ์ที่ออกแบบสร้างโดยทั่วไป ควรต้องจัดเอกสารประกอบหรือคู่มือการใช้งาน เพื่อผู้ใช้จะได้ใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูต้อง สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการออกแบบสร้าง

ขั้นที่ 4 การทดลองใช้ชุดสื่อการเรียนการสอน จะถูกนำไปใช้ในสถานศึกษาโดยผู้วิจัย เพื่อค้นหาข้อบกพร่องต่าง ๆ อาทิ เช่น ความถูกต้อง ความเที่ยงตรง ความยาก ความซับซ้อน ความทนทาน และความสะดวกในการลอกเลียนขึ้นมาทำใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 5 การปรับปรุง และประสบการณ์ที่ได้จากการทดลองขั้นต้น จะถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงชุดสื่อการเรียนการสอนให้มีคุณภาพจนเป็นที่ยอมรับได้ วิธีการสร้างชุดเครื่องมือ ชุดปฏิบัติการ และใบงาน โดยมีลำดับขั้นการสร้างดังต่อไปนี้

1. ขั้นเตรียมเอกสารข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. ขั้นเตรียมการจะต้องหาบุคลากรที่จะช่วยในการสร้างชุดเครื่องมือ และใบงาน ซึ่งประกอบด้วย

2.1 ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชานั้น

2.2 วิทยากร วิศวกร หรือครูผู้สอน และรักเทคโนโลยีทางการศึกษา

3. ขั้นดำเนินการ

3.1 เลือกเนื้อหาวิชา

3.2 กำหนดเวลา

3.3 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.4 จัดลำดับเนื้อหา

3.5 วางแผนวิธีการสอน จะสอนแบบใด ใช้สื่ออะไรบ้าง กิจกรรมอะไร ประเมินผลอย่างไร

3.6 ลงมือผลิตสื่อโดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

3.6.1 การสร้างชุดเครื่องมือชุดปฏิบัติการ ซึ่งเป็นตัวเครื่องที่จะนำไปฝึกหรือสาธิตให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรมของส่วนการฝึกอบรม ได้ฝึกในชั่วโมงฝึกปฏิบัติของวิชาช่างทุกสาขาวิชาโดยทั่วไปแล้ว เครื่องมือหรือชุดฝึก 1 ชุด จะใช้กับผู้รับการฝึกอบรมจำนวนไม่เกิน 2 คนเท่านั้น การสร้างโดยทั่วไปใช้อุปกรณ์ที่หาซื้อได้ง่าย และต้องมีราคาถูกคุณภาพดี

3.6.2 สร้างใบงานจะต้องมีรายละเอียดมีทั้งทฤษฎีบรรยายประกอบรูป วงจรคำตอบ สรุป และแบบฝึกหัดท้ายการฝึก ซึ่งส่วนการฝึกอบรมได้กำหนดให้เป็นรูปแบบเดียวกัน

3.7 นำชุดฝึกเครื่องมือ และใบงานไปทดลองใช้

3.8 นำกลับมาแก้ไข(ถ้ามี)

3.9 ปรับปรุง

3.10 ผลิตชุดฝึกที่สมบูรณ์ให้เพียงพอกับการใช้งานต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

การฝึกอบรมกับการศึกษา

เมื่อพิจารณาความหมายของการฝึกอบรมกับการศึกษาแล้วจะเห็นว่ามีความแตกต่างกัน บางประการทั้งในจุดหมาย เวลา กลุ่มเป้าหมาย เนื้อหา แต่ทั้งการฝึกอบรมและให้การศึกษามีส่วนสัมพันธ์กันอย่างมากและมักจะเกิดขึ้นพร้อมๆ กัน

ระบบการฝึกอบรม เป็นการดำเนินการที่ต่อเนื่องเป็นกระบวนการตั้งแต่วิเคราะห์ความจำเป็น กำหนดวัตถุประสงค์ ดำเนินการฝึกอบรม จนถึงการประเมินผลและติดตามผล ดังนั้น ผู้ที่จะจัดการฝึกอบรมจึงควรศึกษากระบวนการฝึกอปรอย่างละเอียดและเข้าใจ เพื่อที่จะสามารถปฏิบัติงานขั้นตอนต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

นักฝึกอบรมหลายท่านได้กล่าวถึงกระบวนการฝึกอบรมไว้ดังนี้

แนดเลอร์ (เครือวัลย์ ลิ่มอภิชาต. 2535 : 9 : อ้างอิงมาจาก Nadler : 1982) เสนอระบบการฝึกอบรมประกอบด้วย

1. การกำหนดความจำเป็นในการฝึกอบรม
2. การกำหนดงานเฉพาะที่ต้องปฏิบัติ
3. การกำหนดความจำเป็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรมในองค์การ
4. พิจารณาวัตถุประสงค์การฝึกอบรม
5. สร้างหลักสูตรฝึกอบรม
6. เลือกเทคนิคการฝึกอบรม
7. ดำเนินการฝึกอบรม
8. ประเมินผลและติดตามผลการฝึกอบรม

แกรทเนอร์ (Gaertner. 1993) ได้กล่าวถึงระบบการฝึกอบรมไว้ว่า

1. พิจารณาความต้องการหรือความจำเป็นในการฝึกอบรม
2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม
3. การวางแผนการฝึกอบรม
4. การออกแบบการฝึกอบรม
5. ดำเนินการฝึกอบรม
6. ประเมินผล

จากระบบการฝึกอบรมในรูปแบบต่างๆ นี้จะสรุปได้ว่าระบบการฝึกอบรมได้ดังนี้

1. การค้นหาความต้องการหรือความจำเป็นในการฝึกอบรม
2. กำหนดวัตถุประสงค์ในการฝึกอบรม
3. การสร้างหรือออกแบบหลักสูตรฝึกอบรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การดำเนินการฝึกอบรม

5. การประเมินผลและติดตามผลการอบรม

ความต้องการหรือความจำเป็นในการฝึกอบรม

เป็นการประเมินความต้องการโดยวิเคราะห์หาจากความต้องการของหน่วยงาน และของผู้เข้ารับการอบรมว่าต้องการความรู้ ทักษะและพฤติกรรมอย่างไรเพื่อจะได้นำมากำหนดวัตถุประสงค์เป้าหมายของการฝึกอบรมที่สามารถวัดได้ ความจำเป็นในการฝึกอบรมส่วนใหญ่เกิดเนื่องจากปัญหา ข้อขัดข้อง และอุปสรรคที่ไม่พึงปรารถนาในองค์การ ซึ่งต้องดำเนินการหรือแก้ไขได้ด้วยการฝึกอบรม บอยเดล (เครือวัลย์ ลิ่มอภิชาต. 2531 : 31; อ้างอิงมาจาก T.H. Boydell. 1971) ได้สรุปปัญหาข้อขัดข้องและอุปสรรคที่ไม่พึงปรารถนาในองค์การไว้คือ

1. อัตราการสิ้นเปลืองสูงขึ้นเรื่อยๆ
2. มาตรฐานการปฏิบัติต่ำลง
3. ใช้เวลาในการทำงานยาวนานขึ้น
4. ใช้เวลาในการเรียนรู้ในการทำงานนาน
5. การใช้ประโยชน์จากเครื่องมือ และเครื่องจักรไม่เต็มที่
6. จำนวนอุบัติเหตุสูงขึ้น
7. จำนวนการออกของพนักงานสูงขึ้น
8. จำนวนการขาดงานของพนักงานสูงขึ้น
9. ทำงานล่าช้า
10. มีการร้องทุกข์จากกลุ่มลูกค้าผู้รับบริการ
11. องค์การเสื่อมเสียชื่อเสียง
12. มีปัญหาการคัดเลือกพนักงาน

อุทัย หิรัญโต (2531 : 111) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการหาความจำเป็นว่าจะต้องมีการสำรวจซึ่งมีขั้นตอนดังนี้คือ

1. ศึกษาและรวบรวมข้อเท็จจริง
2. วิเคราะห์ข้อเท็จจริงที่หามาได้
3. พิจารณาคัดเลือกปัญหาที่สามารถแก้ไขได้โดยการฝึกอบรม

3.1 วิธีการศึกษาและรวบรวมข้อเท็จจริง สามารถทำได้ดังนี้คือ

3.1.1 การสำรวจ (Survey)

3.1.1.1 การสัมภาษณ์ (Interview) ผู้ทำงานในระดับต่างๆ ทำให้ทราบปัญหาทัศนคติความรู้สึกนึกคิด

3.1.1.2 การส่งแบบสอบถาม (Questionnaire)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1.3 การสังเกต (Observation)

3.1.2 การศึกษาค้นคว้าข้อเท็จจริงจากเอกสารที่มีอยู่ในองค์การเช่น รายงานประจำเดือนประจำปี รายงานการประชุม รายงานการปฏิบัติงาน

3.1.3 การทดสอบ (Performance) ทำให้ทราบว่าคนทำงานมีความรู้ความสามารถทำงานได้แค่ไหน (Aptitude test) ทำให้ทราบว่าแนวถนัดของคนทำงานเป็นอย่างไรตรงกับงานที่ทำหรือไม่

3.1.4 การประชุม (Meeting) เพื่อพิจารณาถึงปัญหาในการบริหารซึ่งแก้ไขได้ด้วยการฝึกอบรม

3.1.5 การวิเคราะห์งานและประเมินการทำงาน (Job analysis and performance appraisal) เป็นกระบวนการกำหนดว่าตำแหน่งนั้นๆ ต้องการความรู้ความสามารถและความรับผิดชอบอย่างไรบ้างส่วนการประเมินการปฏิบัติงานหมายถึง การพิจารณาถึงผลงานของคนทำงานเป็นอย่างไรได้ผลตรงตามมาตรฐานหรือไม่ซึ่งจะต้องใช้การวิเคราะห์งาน และประเมินการทำงานควบคู่กันไป (เริงลักษณ์ โรจน์พันธ์. 2529:18-22)

3.2 วิเคราะห์ข้อเท็จจริงหลักจากที่ได้ข้อเท็จจริงพร้อมแล้ว ขั้นต่อไปก็เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทราบว่าอะไรเป็นความจำเป็นของการฝึกอบรมอะไรไม่ใช่และมีวิธีอื่นอีกบ้างไหมนอกเหนือไปจากการฝึกอบรม

3.3 พิจารณาคัดเลือกปัญหาที่สามารถแก้ไขได้โดยการฝึกอบรม เมื่อวิเคราะห์เรียบร้อยแล้วผู้ทำการสำรวจต้องพิจารณาให้ลึกซึ้งลงไปว่า ปัญหานั้นอาจแยกแยะออกเป็นวิชาและวิชามีเนื้อหาอย่างไรบ้างรวมหลายๆ วิชาเข้าเป็นหลักสูตร ผู้ทำการสำรวจจะต้องเสนอแนะว่าควรจะอบรมในเรื่องใดก่อน และควรมีเนื้อหากว้างขวางแค่ไหนซึ่งข้อมูลที่ได้จากการสำรวจช่วยให้ฝ่ายบริหารวินิจฉัยสั่งการได้ถูกต้องนำมาจัดว่างหลักสูตรกำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม (อุทัย หิรัญโต. 2531 : 111)

3.3.1 วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม

การฝึกอบรมนั้นจะต้องทำขึ้นเพื่อสนองวัตถุประสงค์ และเป้าหมายขององค์การหรือหน่วยงานการกำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม จึงขึ้นอยู่กับเป้าหมายหลักขององค์การหรือหน่วยงานว่าการดำเนินงานต้องการจะบรรลุผลเช่นใดการฝึกอบรมจึงจะต้องจัดทำขึ้นเพื่อบรรลุเป้าหมายนั้นซึ่งวัตถุประสงค์การอบรมก็ยังต้องแตกต่างออกไปตามกลุ่มคนในองค์การซึ่งมีอยู่หลายระดับหลายหน้าที่ความรับผิดชอบ (ประทีป โชติเวศน์ศิลป์. 2530:13)

ทองฟู ชินะโชติ (2531 :7) ได้แบ่งวัตถุประสงค์การฝึกอบรมเป็น 2 ด้าน คือ วัตถุประสงค์องค์การต่อการฝึกอบรม

1.1 เพื่อสร้างความสนใจในการปฏิบัติงานของพนักงานในองค์การ

1.2 เพื่อสนองแนะวิธีการปฏิบัติงานที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 พัฒนาการปฏิบัติงานให้ได้ผลสูงสุด

1.4 ลดความสิ้นเปลืองและป้องกันอุบัติเหตุในการปฏิบัติงาน

1.5 เพื่อจัดวางมาตรฐานในการปฏิบัติงาน

1.6 พัฒนาฝีมือในการปฏิบัติบุคคล

1.7 เพื่อพัฒนาการบริหารโดยเฉพาะการบริหารด้านบุคคลให้มีความพอใจทุกท่าน

1.8 ฝึกฝนบุคคลไว้เพื่อความก้าวหน้าของงานและการขยายองค์การ

1.9 ฝึกฝนให้ทันต่อเทคนิคใหม่ๆ เพื่อให้องค์การมีความก้าวหน้า

วัตถุประสงค์การฝึกอบรมต่อความมุ่งหมายส่วนบุคคล

เพื่อความก้าวหน้าในการเลื่อนขั้นตำแหน่ง

เพื่อพัฒนาท่าทีบุคลิกภาพในการปฏิบัติงาน

เพื่อพัฒนาฝีมือในการปฏิบัติงานโดยการทดลองปฏิบัติ

เพื่อฝึกฝนการใช้วินิจฉัยการตัดสินใจ

เพื่อเรียนรู้ ลดการเสี่ยงอันตราย

เพื่อปรับปรุงสภาพการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น

เพื่อส่งเสริมและสร้างขวัญในการปฏิบัติงาน

เพื่อเข้าใจนโยบายและความมุ่งหมายขององค์การที่ปฏิบัติงานอยู่ให้ดีขึ้น

เพื่อให้มีความพอใจในการปฏิบัติงาน

เริงลักษณ์ โรจน์พันธ์ (2529 :8-9) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมไว้ว่า การฝึกอบรมไม่ว่าจะกระทำด้วยวิธีใด หรือรูปแบบใดก็ตามย่อมเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการดำเนินงานฝึกอบรมเฉพาะเจาะจงลงไปในแต่ละโครงการแต่วัตถุประสงค์โดยรวมๆ ย่อมมีลักษณะคล้ายคลึงกันกล่าวคือ

1. เพื่อเพิ่มพูนความรู้ความสามารถ และความชำนาญในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้มีประสิทธิภาพทั้งในปัจจุบันและอนาคต

2. เพื่อฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับระบบบริหารด้านปฏิบัติการ ซึ่งกำลังอยู่ในระหว่างการสร้างขึ้นมา อันจะทำให้สามารถลงมือปฏิบัติงานได้ทันทีเมื่อเครื่องมือพร้อม

3. เพื่อสนองต่อความยากของงานและการเปลี่ยนแปลงความต้องการของงาน

4. เพื่อให้ทราบนโยบาย หน้าที่และความรับผิดชอบของหน่วยงานให้เข้าใจกฎข้อบังคับระเบียบวิธีการปฏิบัติงานสายการบังคับบัญชา สิทธิและประโยชน์ที่แต่ละคนจะได้รับจากหน่วยงานนั้นๆ

5. เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการใช้ความรู้ต่างๆ ที่ได้รับการอบรมเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมให้กว้างขวางและทันเหตุการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เพื่อให้มีทัศนคติและกำลังขวัญที่ดี เกิดความเชื่อมั่นในตนเองที่จะปฏิบัติงานให้ได้ผลดี มีประสิทธิภาพ มีความกระตือรือร้นที่จะพัฒนาตนเอง

การสร้างหรือออกแบบหลักสูตรฝึกอบรม

ในการสร้างหลักสูตรเป็นกระบวนการต่อเนื่อง เริ่มตั้งแต่ทบรวน การวิเคราะห์หาความจำเป็นในการฝึกอบรมไปถึงการประเมินผลและติดตามผลและต้องจัดทำไปทีละขั้นตอน แล้วนำไปเขียนโครงการอีกทีหนึ่งโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดหัวข้อวิชาให้ชัดเจน และเฉพาะเจาะจงว่าจะศึกษาเรื่องใด ไม่ควรกำหนดให้กว้างขวางเกินไป และเมื่อกำหนดหัวข้อวิชาต่างๆ ได้แล้วก็นำมาจัดหมวดหมู่เข้าด้วยกันว่าวิชาใดจะอยู่ในหมวดใดอันจะทำให้เห็นได้ชัดเจนว่าการอบรมนั้นเน้นหนักและให้ความสำคัญในเรื่องใด

2. กำหนดของเขตเนื้อหาว่า จะให้ผู้เข้ารับการอบรมเกิดการเรียนรู้เนื้อหาทักษะและทัศนคติในเรื่องใดบ้าง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหัวข้อวิชาให้วิทยากรรู้แนวว่าจะถ่ายทอดเรื่องอะไร ซึ่งควรกำหนดให้เฉพาะเจาะจงสำหรับหลักสูตรนั้น ตรงตามความต้องการขององค์กรและผู้เข้าอบรม อีกทั้งสอดคล้องตรงตามวัตถุประสงค์ของวิชาและหลักสูตร นอกจากนี้ การมีขอบเขตเนื้อหาวิชาจะช่วยไม่ให้บรรยายซ้ำซ้อนกัน

3. การเรียงลำดับหัวข้อวิชาและกำหนดการฝึกอบรม เป็นการจัดลำดับเนื้อหาวิชาใดควรอยู่ก่อนหลังกัน โดยอาจจะเรียงลำดับความสำคัญจากง่ายไปยาก หรือจากวิชาหลักไปหาวิชาย่อย หรือการลำดับความต่อเนื่องของเนื้อหาก็ได้ ส่วนกำหนดการฝึกอบรมจะเป็นคล้ายกับตารางสอนที่บอกว่า จะเริ่มการฝึกอบรมเมื่อใด เสร็จสิ้นเมื่อใด มีกำหนดวันเวลาของวิชาต่างๆ เวลาหยุดพัก กำหนดการและกิจกรรมต่างๆ ของแต่ละวันรวมทั้งรายนามวิทยากรแต่ละหัวข้อวิชาด้วย ซึ่งควรจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับตำแหน่งและสถานที่ทำงานของวิทยากรด้วย

4. การกำหนดระยะเวลาของหัวข้อวิชาและหลักสูตร หมายถึง การกำหนดช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม ยืดหยุ่นได้และนานเพียงพอที่จะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมส่วนใหญ่เกิดการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ทักษะและทัศนคติที่ต้องการตามวัตถุประสงค์ของหัวข้อวิชา และของหลักสูตรนั้นๆ

5. การกำหนดเทคนิคในการฝึกอบรมแบ่งได้เป็น 4 ประเภท

5.1 ประเภทการบรรยายและอภิปรายโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เช่น การบรรยาย การอภิปรายเป็นคณะ (Panel)

5.2 ประเภทใช้ผู้เข้าอบรมในบทบาทร่วม เช่น การแสดงบทบาทสมมุติ (Role Playing)

5.3 ประเภทพัฒนาเฉพาะตัวบุคคล เช่น บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) แผนพัฒนาตนเอง (Individual Development Plan)

5.4 ประเภทใช้โสตทัศนูปกรณ์ ได้แก่ การใช้ทัศนูปกรณ์ต่างๆ ประกอบในการถ่ายทอดความรู้ เช่น ภาพยนตร์ สไลด์เทป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การกำหนดวิทยากร ก่อนที่จะกำหนดวิทยากรได้นั้น เราจะต้องสำรวจว่ามีใครที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้นๆ บ้าง และพิจารณาเลือกมีเกณฑ์ว่าเป็นผู้ที่มีทั้งความรู้และประสบการณ์ อีกทั้งมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจหลักการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ดีโดยเฉพาะถ้าเป็นวิชาที่เฉพาะก็ต้องใช้วิทยากรที่มีความรู้และถนัดในเรื่องนั้นจริงๆ เมื่อคัดเลือกตัววิทยากรได้แล้ว ก็จะต้องไปปรึกษาร่วมกันกับวิทยากรเท่านั้นว่าจะสอนในวิชานั้นๆ ได้หรือไม่ โดยจะต้องบอกวัตถุประสงค์ของเขตและปัญหาได้ หากท่านไม่ถนัดนักหรือคิดว่ามีผู้ที่เหมาะสมกว่าก็ขอคำแนะนำ และไปติดต่อวิทยากรท่านนั้นๆ ต่อไป

7. การประเมินและติดตามผล ในการออกแบบการประเมินผลและติดตามผล เพื่อวัดประสิทธิภาพของการฝึกอบรมที่มีต่อการปฏิบัติงาน ผลต่อองค์การและประสิทธิภาพของการบวนการฝึกอบรม ดังนั้น การกำหนดวิธีการประเมินผลว่าจะเป็นแบบใด จะวัดอะไรบ้าง เมื่อใด จึงต้องมีการวางแผนเกี่ยวกับการประเมินผลไว้ล่วงหน้า และจัดเตรียมเครื่องมือ และเตรียมผู้เข้าอบรมให้ทราบก่อนด้วยและระบุให้ทราบว่าจะมีการติดตามผลหรือไม่อย่างไรและเมื่อใด
(อัญชฌา เวสรารัชช์. 2526)

การดำเนินการฝึกอบรม

การดำเนินการฝึกฝนอบรมเป็นการนำโครงสร้างหลักสูตร มาเขียนโครงการและนำโครงการนั้นไปปฏิบัติงานให้บรรลุถึงเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในการบริหารโครงการ เช่น การจัดสรรทรัพยากร เพื่อการดำเนินงานการกำหนดอำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบให้กับบุคคลกลุ่มบุคคล และหน่วยงานรวมทั้งของเขตการประสานงานระหว่างบุคคลกลุ่มบุคคลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกองค์การ การดำเนินการฝึกอบรมแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะก่อนดำเนินการระยะระหว่างดำเนินการ และระยะหลังดำเนินการ

ระยะก่อนดำเนินการฝึกอบรม

1. ติดต่อวิทยากร
2. ติดต่อสถานที่ดูงาน
3. จัดพิมพ์หลักสูตรและโครงการฝึกอบรม
4. คัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรม
5. จัดเตรียมเงินที่จะใช้จ่ายในโครงการฝึกอบรม
6. จัดเตรียมเอกสารพื้นฐานและเอกสารประกอบการฝึกอบรม
7. จัดเตรียมประวัติวิทยากรในโครงการ
8. จัดเตรียมแบบประเมินผลและสังเกตการณ์เป็นรายวิชาเนื้อหา
9. จัดเตรียมสถานที่
10. ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อขอความช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. จัดทำกำหนดการพิธีเปิดการฝึกอบรม
12. หนังสือเชิญวิทยากร
13. ทำหนังสือถึงหน่วยงาน
14. เตรียมร่างคำกล่าวรายงานในพิธีเปิดการฝึกอบรม
15. ทำหนังสือเชิญผู้มีเกียรติมาร่วมในพิธีเปิดการฝึกอบรม
16. ทำหนังสือเชิญหัวหน้าหน่วยงานเป็นผู้กล่าวรายงานในพิธีเปิด
17. จัดทำป้ายต่างๆ เช่น ป้ายวิทยากร ผู้เข้ารับการอบรม ป้ายลงทะเบียน ป้ายบอกทางมายังห้องฝึกอบรม
18. เตรียมแฟ้มสำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรม
19. เตรียมแฟ้มลงทะเบียน แฟ้มเซ็นชื่อ
20. เตรียมประกาศนียบัตร
21. เตรียมการทั่วไปสำหรับวันเปิดการฝึกอบรม
22. เรียนเตือนประธานและผู้กล่าวรายงานก่อนวันพิธีเปิด 1 วัน

ระยะระหว่างดำเนินการฝึกอบรม

1. จัดเตรียมแฟ้มเซ็นชื่อประจำวัน
2. จัดเตรียมเอกสารที่จะแจกในแต่ละวันและกระดาษบันทึก
3. เตรียมสถานที่
4. เตือนวิทยากรก่อนการบรรยายล่วงหน้า 1 สัปดาห์
5. เตรียมเครื่องดื่มสำหรับวิทยากรและผู้เข้ารับการฝึกอบรม
6. เตรียมรถรับ-ส่งวิทยากรหรือจัดสถานที่จอดรถสำหรับวิทยากร
7. เตรียมวิทยากรแทนหรือจัดกิจกรรมทดแทนในกรณีวิทยากรไม่มา
8. ต้อนรับอำนวยความสะดวก ส่งวิทยากร
9. แนะนำและขอบคุณวิทยากร
10. จัดเตรียมเงินสมนาคุณวิทยากร
11. อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรม
12. สังเกตการณ์การฝึกอบรมตลอดระยะเวลาการฝึกอบรมตลอดจนดูแลเวลาให้เป็นไปตามกำหนดการ
13. แจกแบบประเมินรวบรวมผลจากการประเมินเพื่อทำการวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไข
14. จัดทำกำหนดการพิธีปิดการฝึกอบรม
15. จัดเตรียมประกาศนียบัตร และเสนอเซ็นชื่อล่วงหน้า
16. ร่างคำกล่าวรายงานและคำกล่าวเปิดการฝึกอบรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. ทำหนังสือเชิญประธานปิดการฝึกอบรมและแจกประกาศนียบัตรและแนบคำกล่าวปิดและกำหนดการ
18. ทำหนังสือเชิญวิทยากรและผู้มีเกียรติปิดการฝึกอบรม
19. ทำหนังสือขอบคุณวิทยากรและหน่วยงานที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือ
20. ทำหนังสือส่งตัวผู้เข้ารับการฝึกอบรมกลับคืนต้นสังกัด
21. เตรียมการทั่วไปสำหรับวันปิดการฝึกอบรม
22. จัดเตรียมแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมแบบประเมินผลโครงการและให้ผู้เข้าอบรมทำในวันสุดท้ายของหลักสูตร

ระยะหลังการฝึกอบรม

1. ส่งหนังสือขอบคุณวิทยากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
2. ส่งหนังสือส่งตัวผู้เข้ารับการฝึกอบรมกลับคืนต้นสังกัด
3. รวบรวมและวิเคราะห์ผลการฝึกอบรม
4. รายงานผลการฝึกอบรมเสนอฝ่ายบริหาร
5. ติดตามผลการฝึกอบรม
6. รวบรวมและวิเคราะห์ผลที่ได้จากการติดตามผลและทำรายงานเสนอต่อฝ่ายบริหาร
7. จัดทำเรื่องการเงินโดยนำหลักฐานการจ่ายเงินต่างๆ ในโครงการไปประกอบ
8. เป็นตัวกลางในการติดต่อประสานงานระหว่างผู้เข้ารับการฝึกอบรมต่อไป
9. จัดทำทำเนียบรุ่นผู้เข้ารับการฝึกอบรม (เครือวัลย์ ลิ่มอภิชาต. 2531:129-134)

การประเมินผลและติดตามผลการฝึกอบรม

น้อย ศิริโชติ (2524) ได้กล่าวว่าการประเมินผลการฝึกอบรมเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการฝึกอบรม เพื่อจะได้ทราบว่าผลการอบรมนั้นเป็นอย่างไร บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ มากน้อยเพียงใด คุ้มค่าหรือไม่ และประโยชน์ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะได้รับ ประการสุดท้ายเพื่อรวบรวมในการปรับปรุงการอบรมในโอกาสต่อไป

เริงลักษณ์ โรจน์พันธ์ (2529 : 92) กล่าวถึงวัตถุประสงค์ในการประเมินผลการฝึกอบรมไว้ว่า

1. เพื่อดูว่าการฝึกอบรมนั้นได้สัมฤทธิ์ผลตามต้องการเพียงใด
2. ทำให้ทราบถึงข้อดีข้อเสีย จุดอ่อน จุดบกพร่องของการฝึกอบรม ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงกระบวนการฝึกอบรมครั้งต่อไปให้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เพื่อช่วยทั้งผู้ให้การฝึกอบรมและผู้เข้ารับการฝึกอบรม กล่าวคือให้การอบรมได้ทราบข้อดี หรือจุดอ่อนในการถ่ายทอดความรู้ของตนให้แก่ผู้เข้ารับการอบรมว่าเป็นอย่างไร ขณะเดียวกันผู้เข้ารับการอบรมก็จะได้ทราบว่าควรมีการเตรียมตัวล่วงหน้าอะไรบ้างเพื่อให้ได้รับผลเต็มที่ในการรับการอบรม

4.เพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูงในเรื่องที่ว่าควรจะมีการจัดโปรแกรมการฝึกอบรมเช่นนั้นอีกต่อไปหรือไม่ บ่อยเพียงใด ทั้งนี้ผลของการประเมินผลสามารถนำมาอ้างอิงในหลักการและเหตุผลของโครงการฝึกอบรมครั้งต่อไปได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังทำให้ทราบว่าค่าใช้จ่ายและความคุ้มทุนในการฝึกอบรมนั้นเป็นอย่างไรเพื่อป้องกันการสูญเสียงบประเมินโดยไม่คุ้มค่า

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล ดังนี้คือ

1. การสังเกต
2. การสัมภาษณ์
3. แบบทดสอบ
4. มาตราวัดทัศนคติ
5. แบบสังคมมิติ

การประเมินผลการฝึกอบรมทำได้ 3 ระบบคือ

1. ก่อนการฝึกอบรม เป็นการเก็บข้อมูลจากผู้เข้ารับการฝึกอบรมก่อนที่จะเข้าอบรมหลักสูตรนั้น เพื่อให้ดึงความรู้สึกนึกคิด ทัศนคติ ความคาดหมายที่ได้รับความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่จะอบรม

2. ระหว่างการฝึกอบรมเป็นการเก็บข้อมูลหลังจากผู้เข้ารับการอบรมได้รับการอบรมหลักสูตรนั้นๆ ผ่านไปชั่วระยะเวลาหนึ่ง อาจกระทำการประเมินได้หลายครั้งติดต่อกัน โดยเว้นช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ ให้ห่างกันพอสมควรสุดแต่โครงการนั้นจะใช้เวลามากน้อยเพียงใด ส่วนใหญ่มักสอบถามเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิชาในหลักสูตร ระยะเวลา วิธีการของผู้บรรยายเอกสาร ตลอดจนความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละวิชา

3. หลักจากฝึกอบรมเป็นการเก็บข้อมูลหลังจากเสร็จสิ้นการฝึกอบรมแล้วมักนิยมทำกันในชั่วโมงสุดท้ายของการฝึกอบรม การประเมินในครั้งนี้จะครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดด้านวิชาการระยะเวลาในการฝึกบรมการใช้เทคนิคการฝึกอบรม สถานที่ โสตทัศนูปกรณ์ต่างๆ ผู้บรรยายเจ้าหน้าที่ดำเนินการฝึกอบรมความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ (เริงลักษณ์ โรจน์พันธ์. 2531:95)

ในการประเมินผลการฝึกอบรมเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ จำเป็นจะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนระหว่างและทันทีที่เสร็จสิ้นการฝึกอบรมแต่สำหรับการติดตามผลการฝึกอบรมว่าเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานเพียงใดนั้นจะใช้เวลาในการเก็บข้อมูลส่วนใหญ่ภายหลังจากเสร็จสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การฝึกอบรมแล้วระยะหนึ่ง เพราะสามารถนำข้อมูลและผลของการประเมินผล เมื่อเสร็จสิ้นการฝึกอบรมมาใช้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งของการติดตามผลได้

วัตถุประสงค์ของการติดตามผลการฝึกอบรม ก็คือการให้คำตอบเกี่ยวกับโครงการการฝึกอบรมที่จัดไปแล้วว่า

1. บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของโครงการหรือไม่
2. เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานและต่อหน่วยงานหรือไม่อย่างไร
3. ผู้เข้ารับการอบรมมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการทำงานในทางที่ดีขึ้นหรือไม่อย่างไร
4. ผู้เข้ารับการอบรมได้นำเอาความรู้หรือสิ่งที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปปรับใช้ในการปฏิบัติงานหรือไม่อย่างไร

แนวทางปฏิบัติในการติดตามผลการฝึกอบรม

1. กำหนดของเขตและวัตถุประสงค์ของการติดตามผล
2. วางแผนติดตามผลรวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการติดตามผล คือ การสัมภาษณ์การส่งแบบสอบถาม
3. การดำเนินการตามแผน
4. วิเคราะห์ข้อมูล
5. รายงานผลให้ผู้บังคับบัญชาโดยตรงและหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับ โครงการดังกล่าวได้ทราบ เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาปรับปรุงโครงการฝึกอบรมให้มีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์ต่อผู้เข้ารับการอบรมมากที่สุด (ปาน สวัสดิ์สาลี. 2535)

สรุปการฝึกอบรมเป็นกระบวนการที่เป็นกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ ให้กับบุคลากรที่เข้ารับการอบรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้บุคลากรได้รับความรู้มีความเข้าใจและสามารถนำเอาแนวทางและวิธีการไปใช้ในการปฏิบัติได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2537 : 58) กล่าวถึงขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมไว้ ดังนี้

1. การวิเคราะห์งานที่จำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ (Learning Task Analysis)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ปัญหาที่ต้องการให้มีการฝึกอบรมคืออะไร
2. เหตุของปัญหาที่ต้องการแก้ไขด้วยการฝึกอบรม
3. ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่องาน และหน่วยงาน

จากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาดังกล่าวข้างต้นจะต้องนำมาวิเคราะห์และพิจารณาประมวลสรุปให้ตรงกับสาระที่ระบุความจำเป็นที่ต้องการฝึกอบรม แล้วนำมาแจกแจงเป็นงานในรายละเอียด เพื่อให้สามารถกำหนดขอบเขตของหลักสูตรได้ชัดเจน ซึ่งขั้นตอนของการวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. แจงปัญหาความต้องการการฝึกอบรมได้ชัดเจนว่า ปัญหาหรือประเด็นที่ต้องการให้ฝึกอบรมคืออะไร

2. แจกแจงงาน และเนื้อหาความรู้ที่จะต้องจัดฝึกอบรมทั้งหมด โดยแจงเป็นหัวข้อรายละเอียดตามหลักการและทฤษฎี

3. วิเคราะห์ความสามารถของผู้เข้าอบรมตามงานและเนื้อหาความรู้ที่แจงไว้ว่ารู้อะไรบ้าง และยังไม่รู้อะไรบ้าง

4. กำหนดความต้องการจริง ตัดเนื้อหาที่ไม่จำเป็นออก ในการกำหนดเนื้อหาในหลักสูตรนั้น ส่วนแรกเป็นเนื้อหาแกนที่จำเป็นต้องรู้ ส่วนที่ 2 เป็นเนื้อหาที่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่มีความเกี่ยวเนื่องกับเรื่องที่เข้าอบรม เป็นต้น

2. การกำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตร

จุดประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรมประกอบด้วย จุดประสงค์เกี่ยวกับความรู้ ทักษะ และเจตคติ จุดประสงค์ต้องจำเพาะเจาะจงมากกว่าหลักสูตรทั่วไป จุดประสงค์ควรเป็นรูปธรรมที่มีความเป็นไปได้ เพาะจุดประสงค์เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดอะไร โดยแสดงออกมาในรูปของพฤติกรรม การกำหนดจุดประสงค์ต้องพิจารณาจากปัญหา และความจำเป็นในการฝึกอบรมที่เป็นแนวโน้มของงาน เป็นความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาคน ในขณะเดียวกันเป็นความจำเป็นขององค์การและผู้เข้าอบรมว่าต้องการผลลัพธ์อะไรบ้าง จากนั้นให้นำข้อมูลที่ได้ในการพิจารณานี้มาเป็นแนวทางในการกำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตร จุดประสงค์ของแต่ละหน่วยวิชาตามลำดับ

3. การเลือกเนื้อหาสาระวิชา

เนื้อหาวิชาที่ควรเลือกมาใช้เป็นหลักสูตรฝึกอบรม ต้องมีลักษณะดังนี้

1. สนองตอบจุดประสงค์และความต้องการการฝึกอบรมที่กำหนดไว้

2. เนื้อหาสาระมีแนวคิด หลักการ ที่เป็นประโยชน์แก่ผู้ได้รับการอบรมตามวัตถุประสงค์หลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เนื้อหาสาระวิชาที่กำหนดจะต้องประสานอย่างสอดคล้องกับธรรมชาติของเนื้อหาวิชาอื่นๆ ในหลักสูตร และเสริมกันเพื่อให้หลักสูตรมีความลึก กว้าง สามารถทำให้ผู้เข้าอบรมบรรลุจุดประสงค์ของการอบรมได้

4. เนื้อหาสาระวิชาที่ให้จะต้องสามารถให้ทิศทางที่จะนำไปสู่การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้มากขึ้น ตามหลักการเรียนรู้ของผู้ใหญ่

5. แสดงความแตกต่างที่ลุ่มลึกกว่าประสบการณ์ และข้อความที่ผู้เข้าอบรมมีมาก่อน มีคุณค่าต่อการเรียนรู้และฝึกอบรม

การได้มาซึ่งเนื้อหาวิชานั้น อาจเกิดจากประสบการณ์ของผู้จัดฝึกอบรม หรือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีประสบการณ์อื่นๆ ข้อมูลจากผู้รู้ หรือแม้แต่การไปสังเกตการณ์ก็สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางประกอบการเลือกเนื้อหาวิชาได้

4. การเลือกรูปแบบการฝึกอบรม

การเลือกรูปแบบของการฝึกอบรมควรใช้หลักการดังต่อไปนี้

1. พิจารณานโยบายและจุดประสงค์ทั้งหมดขององค์การหรือหน่วยงานที่ต้องการให้จัดฝึกอบรม

2. พิจารณาประโยชน์ของการฝึกอบรมที่จะมีต่อผู้เข้าอบรม

3. ศึกษาคุณสมบัติของคนที่จะเข้าฝึกอบรม ปัญหาและพฤติกรรม

4. วิเคราะห์ทรัพยากรบุคคล และวัสดุอุปกรณ์ที่องค์การนั้นมีอยู่ และเกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม

5. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ต้องเป็นระบบประชาธิปไตย และการได้มีส่วนร่วมของผู้นำฝึกอบรม

6. การดำเนินการฝึกอบรมต้องยืดหยุ่นได้

7. เลือกกรรมวิธีการต่างๆ มาใช้ และปรับให้บรรลุจุดประสงค์ที่ต้องการให้มากที่สุด

8. จัดให้มีการประเมินผลการฝึกอบรมทุกระยะ

ดังนั้น รูปแบบของการฝึกอบรมที่ได้ประโยชน์และตรงต่อเป้าหมายของโครงการฝึกอบรมจึงต้องประกอบไปด้วย ความตรงกับจุดประสงค์ที่จำเป็นของการฝึกอบรมตรงกับลักษณะและงานของผู้เข้ารับการอบรม ให้ความมั่นใจแก่ผู้เข้าอบรมว่า เมื่อผ่านการอบรมแล้วสามารถเรียนรู้และนำไปใช้ได้จริง เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา รูปแบบของหลักสูตรมีการกำหนดไว้ชัดเจน

5. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้

วิธีการฝึกอบรม เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในหลักสูตรฝึกอบรมที่เน้นถึงบทบาทของนักฝึกอบรมหรือวิทยากร และผู้เข้ารับการฝึกอบรม การจัดการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสื่ออุปกรณ์ และการดำเนินกิจกรรมการฝึกอบรมแต่ละวัน ที่จะนำไปสู่ความสำเร็จของการฝึกอบรมตามจุดประสงค์ของหลักสูตร

1. การเลือกวิธีการจัดการเรียนการสอน การเลือกวิธีสอนจะเป็นแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการฝึกอบรม วิทยากร เนื้อหาวิชา และลักษณะของผู้เข้ารับการอบรม

2. การเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับผู้เข้าอบรม กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นจะต้องจูงใจ เสริมสร้างการเรียนรู้ ความคิด และการแสดงออกที่สามารถช่วยให้ผู้เข้ารับการอบรมเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับการประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ใหม่ในระดับที่สามารถสร้างความกระจ่างชัดให้กับผู้เข้าอบรม

3. สื่อการเรียนการสอน จะต้องเลือกให้ตามความเหมาะสม ซึ่งรวมทั้งสถานที่ศึกษาดูงานที่ต้องกำหนดให้กับผู้เข้าอบรม

6. การประเมินผลการเรียนรู้

กระประเมินผลการเรียนรู้ มี 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 เป็นการประเมินผลความสามารถทั่วไปก่อนฝึกอบรม

ระยะที่ 2 เป็นการประเมินผลระหว่างการฝึกอบรม

ระยะที่ 3 เป็นการประเมินผลเพื่อการติดตามภายหลังการอบรมเสร็จสิ้นแล้ว ทั้งนี้ เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าผู้ผ่านการอบรมมีความสามารถตามจุดประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรมมากหรือน้อย และควรมีวิธีการปรับปรุงแก้ไขอย่างไร เป็นต้น

2.6 การฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะและการพัฒนาโมดูลการฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ

2.6.1 การฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ

(คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST , กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. 2543: 3-10) มีรายละเอียดดังนี้

1. ความหมายทั่วไปของชุด ฝึกทักษะแบบสมรรถนะ

ระบบการฝึกแบบ CBST นั้นจะมีความหมายในตัวของมันเอง กล่าวคือ CBST เป็นระบบซึ่งแต่ละสาขาวิชาจะถูกย่อยลงเป็นทักษะ และความสามารถย่อย ๆ ซึ่งผู้เข้ารับการฝึกแต่ละคนจำเป็นต้องปฏิบัติ และมีความแตกต่างอย่างชัดเจนกับระบบการฝึกแบบปัจจุบันที่เน้นให้ผู้เข้ารับการฝึกได้รับองค์ความรู้โดยสะท้อนผลจากคะแนนที่ได้รับ และแบบทดสอบความรู้ต่าง ๆ

2. ลักษณะของโปรแกรมการฝึกระบบ CBST

2.1 ผู้เข้ารับการอบรมเรียนรู้อะไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการฝึกอบรมระบบ CBST นั้น ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะฝึกตามวัตถุประสงค์ของการฝึกซึ่งจะสอดคล้องและเป็นไปตามหน้าที่การงานในตำแหน่งงาน ในสาขาอาชีพที่ต้องการจะฝึก (โดยปกติแล้ววัตถุประสงค์ของการฝึกที่สามารถปฏิบัติได้ จะเรียกว่า ทักษะความสามารถงาน)

1. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะเรียกว่า กลุ่มเป้าหมาย

2. วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม คือ พฤติกรรมที่ได้รับการเรียนรู้และสามารถปฏิบัติซ้ำได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้, วัตถุประสงค์ต้องวัดและสังเกตการณ์ได้

3. เงื่อนไขของการฝึกซึ่งจะถูกใช้ ในการวัดความสำเร็จของวัตถุประสงค์จะต้องถูกแสดงไว้อย่างชัดเจน

4. ต้องมีการตั้งระดับของความสำเร็จ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วอาจวัดตามเปอร์เซ็นต์ของงานที่เสร็จสมบูรณ์

2.2 ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะเรียนรู้ได้อย่างไร

การฝึกอบรมในระบบ CBST จะต้องมีการจัดชุดฝึกที่มีคุณภาพและได้รับการออกแบบมาอย่างดี, โดยที่ให้ผู้เข้ารับการฝึกเป็นศูนย์กลางของการฝึกทั้งหมด ซึ่งสื่อนี้จะประกอบด้วยสื่อการฝึกและกิจกรรมการฝึกต่างๆ ที่สามารถให้ผู้เข้ารับการฝึกเรียนรู้แต่ละทักษะได้จนครบถ้วนทั้งหมด ซึ่งสื่อการฝึกนั้นๆ จะต้องได้รับการทดสอบและปรับปรุงอย่างรอบคอบก่อนนำไปใช้ เป็นต้นว่า

1. บทเรียน / สื่อการฝึกหรือโมดูลฝึก (module) ถูกพัฒนาหลากหลายรูปแบบ เช่น เอกสารหรือสื่อที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์

2. บทเรียน/สื่อการฝึก (module) ถูกออกแบบมาเพื่อผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคลสามารถฝึกได้ด้วยตัวเอง เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคลสามารถเริ่ม หยุด เร่ง ทำซ้ำ หรือฝึกให้ช้าลง ได้ตามที่ต้องการ

3. ผู้เข้ารับการฝึกจะฝึกอบรมจาก โมดูลฝึก (training module) ย่อยๆ ก่อนต่อไปเรื่อยๆ เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองและจบการฝึกอบรม โดยการผ่านการทดสอบแต่ละรายการความสามารถที่กำหนดไว้

4. ณ ช่วงเวลาหนึ่งผู้เข้ารับการฝึกจำนวนหนึ่งอาจทำการฝึกหลายๆ ชุดฝึกที่แตกต่างกันออกไป โดยแต่ละคนจะได้เรียนรู้องค์ความรู้และทักษะที่แตกต่างกันและมีความก้าวหน้าในการฝึก ไม่เท่ากันโดยขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละคน

5. ครูฝึกจะคอยให้คำแนะนำ สนับสนุน และ แจ้งผลการฝึกอบรมแก่ผู้เข้ารับการฝึกตลอดเวลาการฝึก เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถทำการแก้ไขปรับปรุงการปฏิบัติการขณะที่สำเร็จการฝึกในแต่ละโมดูล

2.3 เมื่อผู้เข้ารับการฝึก ฝึกตามความสามารถย่อยทีละอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการฝึกระบบ CBST วัสดุการฝึกที่เหมาะสมจะได้รับการจัดเตรียมไว้สำหรับผู้เข้ารับการฝึก รวมทั้งมีการจัดเวลาให้ฝึกอย่างเพียงพอ (ภายในเวลาที่สมควร) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถเรียนรู้ความสามารถย่อยต่างๆ หรือกลุ่มของความสามารถย่อยนั้นๆ ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ก่อนที่จะข้ามไปฝึกชุดฝึกต่อไป วิธีการดังกล่าวนี้ก่อให้เกิดความยืดหยุ่นสูง ทั้งนี้ครูฝึกจะไม่มีความจำเป็นที่จะต้องบรรยายให้กับ กลุ่มผู้เข้ารับการฝึกอีกต่อไป

2.4 ทำไมต้องประเมินผลของผู้เข้ารับการฝึก

ในระบบนี้ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคลจะถูกฝึกอบรมตามวัตถุประสงค์หลัก, วัตถุประสงค์ย่อย หรือทักษะความสามารถย่อยต่างๆ ให้มีความเชี่ยวชาญในระดับสูงและการฝึกปฏิบัติต่างๆ จะทำในสภาพแวดล้อมที่คล้ายการทำงานในสถานประกอบการจริง, เมื่อผู้เข้ารับการฝึกสามารถปฏิบัติได้ตามวัตถุประสงค์แล้วจึงสามารถผ่านขึ้นไปยังวัตถุประสงค์ต่อไปได้ ระบบการประเมินผลนี้แตกต่างจากระบบที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งใช้การประเมินผลแบบรวมทั้งชั้น, ในระบบ CBST นั้นการประเมินผลจะทำโดยเทียบกับบรรทัดฐานที่ตั้งไว้ตายตัว

3. การฝึกแบบ CBST มีประโยชน์ที่สำคัญ คือ

3.1 ฝึกอบรมให้ตรงกับความต้องการของแต่ละคน

เป็นที่เข้าใจกันมานานแล้วในหมู่บุคลากรฝึกว่า การฝึกอบรมให้ตรงกับความต้องการของผู้เข้ารับการฝึกแต่ละคนเป็นสิ่งที่สำคัญ หากแต่ครูฝึกยังคงเคยชินกับวิธีการฝึกแบบดั้งเดิมโดยใช้การบรรยายและการสั่งงานเป็นกลุ่ม จึงทำให้ความพยายามของผู้ที่ริเริ่มต้องล้มเหลวไป อย่างไรก็ตามการฝึกอบรมในหลายๆ ศูนย์และสถาบันการฝึกได้มีการเปลี่ยนแปลงไปสู่การฝึกตามความต้องการของผู้เข้ารับการฝึกและการฝึกโดยให้ผู้เข้ารับการฝึกรับผิดชอบการฝึกของตัวเอง หลักสูตรการฝึกได้ถูกแตกออกเป็นทักษะหรือความสามารถย่อยหลักๆ และเรียบเรียงเข้าเป็นชุดหรือโมดูลที่ผู้เข้ารับการฝึกสามารถฝึกได้ด้วยตัวเองตามความสามารถย่อยที่สัมพันธ์กันในแต่ละระดับของวัตถุประสงค์ การฝึกและประสบผลสำเร็จตามความสามารถหรือทักษะที่ได้กำหนดไว้ได้ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในองค์กร ทำให้การนำเสนอและการเก็บข้อมูลของระบบ CBST ง่ายขึ้น ในเวลานี้การเพิ่มเติมเสียงและรูปภาพโดยใช้คอมพิวเตอร์และสื่อผสม (Multimedia) เข้ามาร่วมในการฝึกสร้างความตื่นเต้นสนใจให้กับผู้เข้ารับการฝึกอย่างไม่เคยเป็นมาก่อน

3.2 ลดต้นทุน

ในขณะที่ค่าใช้จ่ายของการให้ครูฝึกยืนสอนหน้าชั้นเรียน เพื่อสอนผู้เข้ารับการฝึกทั้งกลุ่มเพิ่มขึ้นค่าใช้จ่ายของชุดฝึกที่เป็นสิ่งพิมพ์และสื่อการฝึกที่ใช้คอมพิวเตอร์นั้นลดลงก่อนหน้านี้ไม่นานการฝึกอบรมเป็นรายบุคคลและการฝึกโดยใช้คอมพิวเตอร์มีค่าใช้จ่ายที่สูงเกินกว่าที่จะนำมาใช้ในองค์กรขนาดเล็กหรือกลางจึงมีเพียงองค์กรขนาดใหญ่เท่านั้นที่ใช้ หากแต่ในขณะนี้การฝึกอบรมเป็นรายบุคคล โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นทางเลือกที่มีค่าใช้จ่ายต่ำเมื่อเทียบกับการฝึกโดยใช้ครูฝึก ความต้องการที่จะลดค่าใช้จ่ายของการฝึกลงทำให้องค์กรต่างๆ หันมาใช้ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การฝึกแบบ CBST และ CBT การฝึกโดยระบบนี้มีประโยชน์สูงในการลดค่าใช้จ่ายลงโดยเฉพาะเมื่อต้องฝึกคนจำนวนมากและผู้เข้ารับการฝึกกระจายอยู่ในพื้นที่ต่างๆ

3.3 ปรับปรุงคุณภาพการฝึก

การฝึกอบรมระบบ CBST และ CBT ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นอย่างมีคุณภาพนั้นได้รับการพิสูจน์แล้วว่าก่อให้เกิดผลสำเร็จมากกว่าการให้ครูฝึกยืนสอนหน้าชั้น ซึ่งส่วนหนึ่งมาจากการออกแบบสื่อการสอนให้มีความละเอียด และการนำเสนอที่สอดคล้องต่อเนื่องกันตลอดทั้งชุดฝึกการฝึกระบบ CBST สามารถทำให้ผู้เข้ารับการฝึกทุก ๆ คนได้รับการฝึกอบรมที่มีคุณภาพสูงเท่า ๆ กันตลอดการฝึก ซึ่งระบบการฝึกอบรมโดยให้ครูฝึกที่มีประสบการณ์ความสามารถ และแรงจูงใจ แตกต่างกับยืนสอนหน้าชั้น ไม่สามารถทำได้ ในกรสอนเป็นกลุ่มจะมีผู้เข้ารับการฝึกเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่จะสามารถเรียนรู้ทักษะความสามารถได้ทั้งหมด หากแต่อีกหลายคนจะผ่านการฝึก โดยที่เรียนรู้ทักษะเพียงบางอย่างเท่านั้นและ ยังมีอีกส่วนใหญ่ที่ไม่สามารถผ่านการทดสอบได้และต้องออกจากการฝึกไป ระบบการฝึก CBST เป็นระบบที่ไม่มีการจำกัดการเข้าอละออกจากระบบซึ่งให้โอกาสผู้เข้ารับการฝึกทุกคนเรียนรู้ทักษะโดยหลายวิธีการ เช่น การติดตามผลการฝึกของตัวเองหรือการทบทวน แก้ไขจุดบกพร่องจนกว่าจะสามารถผ่านเกณฑ์ทักษะได้

3.4 เก็บและแก้ไขข้อมูลได้ง่าย

ความยุ่งยากที่เพิ่มขึ้นมาของการที่ผู้เข้ารับกรฝึกพัฒนาเร็วไม่เท่ากันการที่ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละคนทำการฝึกทักษะที่ต่างกัน รวมเข้ากับการที่ผู้เข้ารับการฝึกสามารถเข้าและออกจากโปรแกรมการฝึกอย่างอิสระก่อให้เกิดความจำเป็นที่จะต้องมีระบบการเก็บข้อมูลแบบใหม่ ระบบซึ่งจะสามารถติดตามการฝึกทักษะที่ซับซ้อนทุกขั้นตอน CBST สามารถจัดเก็บข้อมูลของผู้เข้ารับการฝึกได้อย่างเป็นระบบและสามารถปรับเปลี่ยนได้ง่าย จึงเป็น การดีสำหรับการติดตามผลของผู้เข้ารับการฝึก ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของเอกสาร หรือในระบบคอมพิวเตอร์

3.5 ศูนย์ทรัพยากร แหล่งอุปกรณ์การเรียนรู้

ในขณะที่ระบบ CBST ได้ถูกปรับเข้าไปใช้ในสถาบัน/ศูนย์การฝึกอบรมทักษะฝีมือ บทบาทของการให้คำแนะนำและการชี้แนวทางจะมีมากขึ้น การประเมินผลอาชีพและการให้คำปรึกษาในเรื่องงานจะมีความสำคัญต่อการเลือกงานหรืออาชีพ นอกจากนี้ก็ยังจะมีการขยายทางเลือกเพื่อการฝึกอบรมฯ ให้กับผู้เข้ารับการฝึก เมื่อคำนึงถึงความเปลี่ยนแปลงนี้แล้วก็จะเห็นได้ว่าครูฝึกอาจมีงานเพิ่มขึ้นมาก เพราะฉะนั้น ศูนย์ทรัพยากร แหล่งอุปกรณ์ การเรียนรู้จึงได้รับการจัดตั้งขึ้นภายในองค์กรเพื่อที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและวัสดุการฝึกต่าง ๆ สำหรับเหล่าครูฝึก

2.6.2 การออกแบบการฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ

(คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. 2543 : 11-89) การออกแบบการฝึก / การสอน แบ่งออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

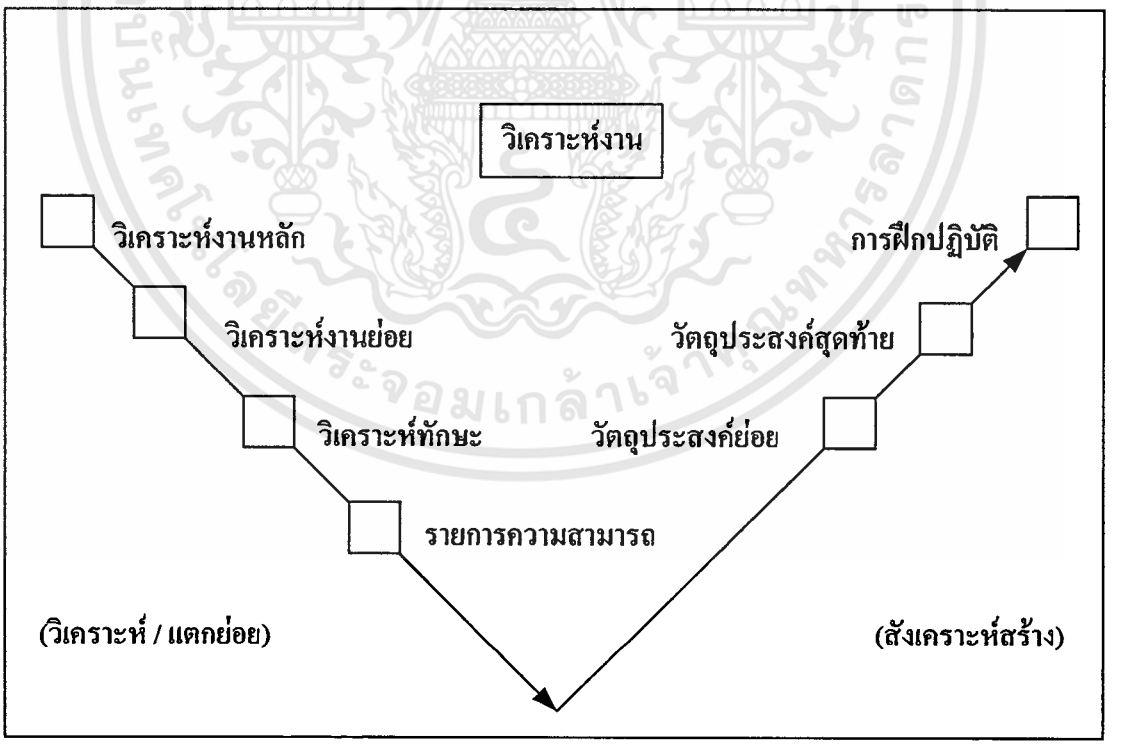
ขั้นตอนที่ 1 กำหนดคุณสมบัติผู้เข้ารับการอบรม

ก่อนที่จะพัฒนาชุดการฝึกของระบบ CBST ผู้ที่ทำการพัฒนาจะต้องทราบถึงลักษณะเป้าหมายของผู้ที่จะเข้ารับการฝึกเป็นสำคัญแล้วใช้เป็นบรรทัดฐานสำหรับการออกแบบ / พัฒนา

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

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์งานและการพัฒนาระดับชั้นของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. วิเคราะห์และย่อยเนื้องานของหลักสูตรออกมาเป็นส่วนย่อย ๆ ในลักษณะของรายการความสามารถที่ผู้เข้ารับการฝึกจะต้องแสดงและทำให้ได้โดยประจักษ์ตรงตามทักษะที่ตนเองต้องการจะฝึกและสอดคล้องกับความต้องการของตลาด
2. การสร้างอุปกรณ์การฝึกอบรมให้เหมาะสมกับรายการความสามารถเพื่อใช้ในการฝึกอบรม ขั้นตอนนี้จะมีส่วนสำคัญมาก เพราะการออกแบบสื่อการสอนที่ดี จะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกมีความสนใจที่จะฝึก ดังแสดงในรูปที่ 2.9



ภาพที่ 2.8 แสดงการวิเคราะห์งาน (Job Analysis)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการฝึก

1. การเขียนวัตถุประสงค์ของการฝึกว่าผู้เข้ารับการฝึกนั้นจะสามารถเรียนรู้และกระทำอะไรได้บ้าง โดยการเขียนต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1.1 ผู้เรียน / ผู้ที่จะเข้ารับการฝึก กำหนดกลุ่มเป้าหมายของผู้ที่จะเข้ารับการฝึก

1.2 พฤติกรรม ให้ทำการระบุพฤติกรรมที่ผู้เข้ารับการฝึกควรจะมีหลังจากที่สำเร็จการฝึกตามโมดูลแล้ว การระบุควรทำโดยใช้คำที่แสดงถึงกิริยาที่เหมาะสม

1.3 เงื่อนไขสำหรับประเมินผล ต้องระบุเงื่อนไขที่ใช้ในการประเมิน

1.4 ระดับชั้น บ่อยครั้งที่ผลการปฏิบัติการณ์ของผู้เข้ารับการฝึกจะผ่านเกณฑ์ที่ใช้ได้น้อยกว่า 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นข้อความที่แสดงถึงระดับชั้นจะต้องระบุจำนวนและคุณภาพของงานที่ฝึกด้วย

2. เขียนวัตถุประสงค์หลักและวัตถุประสงค์สุดท้ายที่จะจัดกลุ่มความสามารถย่อยต่างๆเข้าด้วยกัน

3. ขอบเขตของการเรียนรู้ของวัตถุประสงค์แต่ละข้อควรได้รับการระบุไปพร้อมๆกับ ทักษะบังคับพื้นฐานต่างๆที่ผู้เข้ารับการฝึกจำเป็นต้องทำสำเร็จก่อน เพื่อที่จะทำการสาธิตความสามารถย่อยต่างๆ

4. วัตถุประสงค์สามารถได้รับการระบุโดย 2 วิธีดังต่อไปนี้

4.1 ระบุถึงชนิดของวัตถุประสงค์โดยเรียงขึ้นไปตามลำดับที่สำคัญขึ้นไป เช่น ทักษะการใช้ภาษา การสร้างความสามารถแยกแยะแนวความคิด การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินผลและการแก้ปัญหา

4.2 ระบุวัตถุประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อ เช่น ความรู้ ความเข้าใจหรือการนำมาปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 4 จัดทำข้อสอบเพื่อวัดระดับความสำเร็จและความสามารถของผู้เข้ารับการฝึกสำหรับวัตถุประสงค์หลัก และวัตถุประสงค์สุดท้าย

1. ตัววัดผลเชิงพฤติกรรมหรือ การปฏิบัติการต้องได้รับการระบุและแสดงเป็นรายลักษณ์อักษร เพื่อทีจะสร้างมาตรฐานการปฏิบัติ สำหรับวัตถุประสงค์หลักต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำไปสร้างแบบทดสอบก่อนเข้ารับการฝึกแบบทดสอบหลังการฝึกตามโมดูลนั้น ๆ ได้อีกด้วย

2. ท่านต้องจัดทำแบบทดสอบซึ่งจำลองเอาตัวอย่างของการปฏิบัติหลังฝึกสำเร็จที่เกี่ยวข้องทุก ๆ กลุ่มงานย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเปรียบเทียบระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือ การปฏิบัติการและข้อความที่ใช้ในการอธิบายวัตถุประสงค์ดังกล่าวจะต้องทำให้เล็งเห็นถึงความเกี่ยวข้องกัน

4. จัดส่งแบบทดสอบสำหรับโมดูล โดยรายงานไว้ในรายงานการออกแบบชั้นสูง

ขั้นตอนที่ 5 ใช้แบบจำลองการเรียนรู้ที่เหมาะกับกลุ่มเป้าหมายผู้เข้ารับการฝึก ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. เรียนรู้ (Know) ในขั้นตอนแรกของรูปแบบชุดการฝึก ควรจะให้ครูฝึกหรือใช้โปรแกรมการเรียนรู้ด้วยตัวเองสอนข้อมูลหรือหลักการที่สำคัญก่อน ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละคนจะต้องเรียนรู้วิชาภาคบังคับที่สำคัญ เช่น ทักษะการใช้ภาษาและความคิดพื้นฐานซึ่งเป็นวิชาพื้นฐานก่อนที่จะสามารถก้าวขึ้นไปเรียนรู้ทักษะชั้นสูงขึ้นไป ผู้เข้ารับการฝึกจะต้องเรียนรู้และสามารถใช้คำศัพท์เฉพาะได้อย่างถูกต้องและมีความคิดพื้นฐานที่ถูกต้องในการกล่าวถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มา

2. แสดง (Show) ครูฝึกหรือโปรแกรม CBST สามารถทำให้ผู้เข้ารับการฝึกมีความเข้าใจข้อมูลที่ได้ทำการเรียนรู้มากยิ่งขึ้นโดยการยกตัวอย่างที่มีความหมายและเหมาะสมหรือแสดงให้ดูเป็นตัวอย่าง การแสดง (Show) ตัวอย่างที่มีการวางแผนอย่างดีจะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกจดจำความหมายได้ในระยะยาว หากว่าผู้เข้ารับฉารฝึกสามารถเชื่อมโยงข้อมูลใหม่ ๆ เข้ากับสิ่งที่คุ้นเคยหรือสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้วก็จะจดจำได้ง่ายยิ่งขึ้น

3. ปฏิบัติ (Do) ส่วนนี้เป็นส่วนซึ่งครูฝึกหรือสื่อการสอนระบบ CBST หยุดทำการสอนหากแต่ให้ ผู้เข้ารับการฝึกควบคุมตัวเอง ภาคปฏิบัติ (Do) เป็นส่วนของการฝึกหัดทำซึ่งจะให้ผู้รับการฝึกนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาใช้ ส่วนนี้เป็นส่วนซึ่งการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผลเกิดขึ้น การแก้ปัญหาอาจเป็นกระบวนการสุดท้ายในภาคปฏิบัตินี้ วัตถุประสงค์การปฏิบัติการที่ได้ตั้งไว้จะต้องถูกนำมาปฏิบัติขณะที่ครูฝึก ทำการสังเกตุการณ์ว่าผู้เข้ารับการฝึกสามารถปฏิบัติได้ตามที่กำหนดหรือไม่

4. ทบทวน (Review) การทบทวน (Review) จะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกได้รับรู้ถึงผลตอบสนองของการปฏิบัติของเขาระหว่างการฝึกปฏิบัติผู้เข้ารับการฝึกจะได้รู้ว่าการปฏิบัติของเขาช่วงใดกระทำได้ อย่างถูกต้องและช่วงใดที่จะต้องได้รับการปรับปรุงการที่ได้นำทักษะต่าง ๆ มาปฏิบัติจริงและได้รับผลตอบสนองของการปฏิบัตินั้น ๆ ในทันทีจะสามารถช่วยเสริมสร้างลักษณะนิสัยที่ดีได้ หลังจากที่ผู้เข้ารับการฝึกได้รับรู้ผลตอบสนองแล้ว ควรให้มีการปฏิบัติทักษะนั้น ๆ ซ้ำจนกว่าจะทำได้ถูกต้องทั้งหมดและมีความมั่นใจในตัวเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผ่าน (Pass Through) โปรแกรมการพัฒนาฝีมือแรงงานหลายโปรแกรมจำเป็นต้องมีการทดสอบ และออกวุฒิบัตรผู้เข้ารับการฝึกต้องสามารถแสดงการปฏิบัติทักษะต่าง ๆ อย่างถูกต้องโดยไม่มีครูฝึกคอยแนะนำการผ่านหลักสูตรเป็นขั้นตอนสุดท้ายของโมเดลการเรียนรู้ ซึ่งผู้เข้ารับการฝึกจะได้รับแบบทดสอบการปฏิบัติการและรับวุฒิบัตรว่าสามารถ แสดงถึงทักษะได้อย่างถูกต้องแล้วหากว่าผู้เข้ารับการฝึกไม่สามารถปฏิบัติได้ตามมาตรฐานที่วางไว้เขาจะต้องกลับไปสู่วงจรการฝึกหรือสื่อการเรียนต่าง ๆ เพื่อศึกษาให้มากขึ้นเพื่อที่จะเตรียมตัวสอบการปฏิบัติให้ผ่านอีกครั้งหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 6 รูปแบบของการจัดวางหน้ากระดาษ สื่อการนำเสนอและหน้าจอของโมดูล CBT

สำหรับ รูปแบบของหน้าจอ (CBT Screen Design) จะต้องถูกสร้างขึ้นมาตามหลักการดังนี้

1. จุดเน้นของความคิดรวบยอด (Focus on Key Concept) แนวความคิดของการออกแบบอยู่บนพื้นฐานการเรียนรู้ ออกแบบให้ได้จุดเน้นของแต่ละสาขาวิชาชีพ

2. ทุกอย่างจะต้องเป็นเหตุเป็นผลกัน (Logical) การออกแบบจะต้องชัดเจนมีแรงจูงใจในการอ่านน่าติดตามตั้งแต่ต้นจนจบ

3. ความสอดคล้องถูกต้อง (Consistency) ของเนื้อหาสาระในการให้ความรู้ถูกต้องคงเส้นคงวาตามหลักการเรียนรู้

4. อ่าน ฟัง ดู ง่าย (Easy to Watch , to read and to Listen) การให้เนื้อหาที่ชัดเจนอ่านง่ายขนาดของตัวอักษรยึดหลักในการมองเห็น

5. ง่ายต่อการติดตาม (Navigator) มีเครื่องนำทางหรือบอกทางที่ง่าย และชัดเจน

6. ภาพประกอบ (Illustration) ภาพประกอบที่เป็นภาพถ่าย ภาพลายเส้นจะต้องถูกต้องตามเนื้อหาสาระและใช้มืออาชีพถ่ายทำหรือสร้างจากคอมพิวเตอร์

7. มีการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ใช้การตอบสนองการเรียนรู้ของกลุ่มผู้รับการฝึกและการเรียนแบบสองทางออกแบบให้โต้ตอบกันกับสื่อสิ่งพิมพ์

8. การทดสอบและผลการตอบสนอง (Testing and Feedback) จะต้องมีระบบทดสอบที่เป็นเครือข่ายเชื่อมโยงกันทั้งระบบ

9. การจัดการกับฐานข้อมูล (Databases Management) ฐานข้อมูลเป็นส่วนเก็บข้อมูลทุก ๆ ด้านของระบบการฝึก CBST

10. ฉากหลัง (Backgrounds) จะถูกออกแบบโดยมืออาชีพให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาชีพนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ความสุนทรีย์ (Aesthetic Treatment) จะต้องมีความงดงามตามความเหมาะสมในหลักการออกแบบในเรื่องของความงามที่ผู้รับการฝึก การเรียนพอใจและกระตุ้นให้ต้องการที่จะรับการฝึก

12. การให้เสียงบรรยาย (Narration) จะต้องจัดหาผู้ที่มีความสามารถในการบรรยายที่เป็นมืออาชีพให้เสียงที่ชัดเจนเหมาะกับวิชาชีพนั้น ๆ

13. เสียงดนตรี (Music) ประกอบเหมาะกันเนื้อหาสาระและได้เอกลักษณ์ของวิชาชีพนั้น ๆ

ขั้นตอนที่ 7 การออกแบบฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลความรู้

ทุกวันนี้เราอยู่ในยุคของโลกดิจิตอล ศตวรรษหน้าจะเป็นช่วงที่การค้าการสื่อสารและการฝึกอบรมจะถูกบรรจุในอินเตอร์เน็ต แหล่งการฝึกต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นและจัดเก็บเป็นข้อมูลตัวเลขและเก็บเข้าสู่ฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์เพื่อให้ใช้ง่าย โมดูลที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการฝึกก็ต้องตอบสนองกับความต้องการนี้ด้วย ระหว่างที่ออกแบบหลักสูตรการฝึกควรจัดระบบให้ดีเพื่อที่จะโยงข้อมูลต่าง ๆ เข้าหากันและจัดเก็บในระบบคอมพิวเตอร์ หลาย ๆ คำที่เขียนขึ้นในช่างออกแบบสามารถนำมาใช้ซ้ำ ๆ ระหว่างการพัฒนาและภาพเคลื่อนไหว กราฟฟิคและเสียงต่าง ๆ ควรถูกจัดเก็บลงในคอมพิวเตอร์ให้ดีด้วย

ขั้นตอนที่ 8 ควรออกแบบโมดูลให้สร้างสรรค์และสวยงาม

1. การสร้างชุดฝึกยังไม่เป็นการเพียงพอ การพัฒนาชุดฝึกให้มีความสวยงามก็มีความสำคัญ เช่นกัน

2. เราควรที่จะเปลี่ยนแปลงจากรูปแบบที่จำเจและใช้ความคิดสร้างสรรค์ เช่น สร้างภาพการ์ตูนที่เป็นเอกลักษณ์ ใช้เป็นตัวเล่าเรื่องเสนอในบทนำ

3. ในการสร้างโมดูลพยายามให้ลักษณะนิสัยของผู้รับการฝึกเข้ามาร่วม ในการพัฒนาสถานการณ์ที่น่าสนใจ เช่น สร้างภาพเคลื่อนไหวที่เป็นเอกลักษณ์ ใช้ในการฝึกปฏิบัติ

4. ในบางครั้งก็สามารถใช้วีดีโอของตัวแทนหรือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีอำนาจหน้าที่ ในการนำเสนอหลักสูตร

5. หลายครั้งที่การเปลี่ยนแปลงจะต้องใช้คำเฉพาะ, ใช้กราฟฟิค, และสีสันต่าง ๆ เพราะฉะนั้นจึงควรพยายามหาวิธีการที่น่าสนใจ เพื่อช่วยให้ผู้รับการฝึกเรียนรู้ทักษะที่ถูกสอน

6. ควรให้ผู้รับการฝึกมีส่วนร่วม ในสิ่งที่น่าสนใจและน่าจดจำบ่อย ๆ วัตถุประสงค์อย่างหนึ่งของการสร้างหลักสูตรคือการก่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ของสื่อกับผู้ใช้ให้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 9 ควรให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาเข้ามามีส่วนร่วมหรือใช้หลักสูตรที่มีอยู่แล้วในการสร้างหลักสูตรเพื่อการถ่ายทอดจุดประสงค์การปฏิบัติการหรือความสามารถย่อย

ผู้ออกแบบหลักสูตรอาจไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น ๆ เพราะฉะนั้น ขั้นตอนที่ 8 ควรแล้วเสร็จพร้อมกับขั้นตอนที่ 9 และอาจเป็นประโยชน์ที่จะร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น (Subject matter expert : SME) ในการเรียนหลักสูตรที่ละหน้า, ในการสร้างโมดูลท่านต้องทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อที่จะนำเสนอหลักสูตรที่มีความแม่นยำผู้เชี่ยวชาญจะรู้ได้ว่า สิ่งใดจะต้องได้รับการเรียนรู้ และท่านต้องจัดทำการฝึกในลักษณะที่ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถบรรลุถึงเป้าหมายที่วางไว้ได้ หน้าที่ของท่านคือ ตัดสินใจว่า จะนำเสนอหลักสูตรในรูปแบบใด และทดสอบผลลัพธ์อย่างไร โดยร่วมกับผู้ที่เชี่ยวชาญท่านสามารถพัฒนาการนำเสนอหลักสูตรที่น่าสนใจ, ทีประสิทธิภาพ, ประสิทธิผล และแม่นยำได้ หากแต่ว่าควรจะมีการคาดการณ์ถึงองค์ประกอบโมดูลการฝึก ซึ่งอาจจะล้าสมัย หรือจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงในภายหลัง

ขั้นตอนที่ 10 การจัดทำแบบร่างของโปรแกรมการฝึก : สิ่งพิมพ์, สื่อนำเสนอ หรือบนแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ของ CBT โมดู

1. การจัดทำเอกสารสื่อการนำเสนอ ซึ่งรวมถึง คู่มือครูฝึก , คู่มือผู้เข้ารับการฝึก , เอกสารทดสอบ , วัสดุนำเสนอ , ตารางการฝึกของผู้เข้ารับการฝึก
2. ต้นแบบรูปหน้า
3. การจัดทำวัสดุฝึกโดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งนำสื่อผสมมาร่วมในการนำเสนอ

ขั้นตอนที่ 11 จัดทำแบบร่างโมดูลชุดฝึกในรูปแบบที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เข้ารับการฝึกและโครงการ

ควรทำแบบจำลอกของโมดูลชุดฝึกให้เสร็จสิ้นเสียก่อน แผนร่างของวัสดุการฝึกคือผลผลิตที่สำเร็จ สามารถปฏิบัติได้ และมีรูปแบบเป็นทางการ แต่อาจจะยังไม่ได้รับการขัดเกลาเพียงพอและอาจจะต้องมีการเปลี่ยนแปลง แต่ทุก ๆ องค์ประกอบของโมดูลนี้ ต้องได้รับการนำเสนอ และจะทำให้เสร็จสิ้น ไม่ควรที่จะมีเนื้อหาสำคัญที่หายไป ในกรณีของชุดฝึกที่ใช้คอมพิวเตอร์ (CBT) โปรแกรมต่าง ๆ ต้องสามารถทำงานได้เต็มที่ และไม่ควรจะมีไวรัสคอมพิวเตอร์ (bug free) ใด ๆ ที่จะก่อให้เกิดปัญหากับผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจจะไม่มีความรู้ในด้านการใช้คอมพิวเตอร์มาก่อน

ขั้นตอนที่ 12 การควบคุมคุณภาพของชุดฝึก

การประเมินผล ไม่ใช่การกระทำที่จะเกิดขึ้นครั้งเดียวจบ แต่ควรจะมาจากการวางแผนที่ดีและมีระบบ เพื่อที่จะตรวจสอบทุก ๆ องค์ประกอบของโมดูล ท่านจะต้องให้เวลากับบุคลากรนอกเหนือจากผู้ออกแบบ หรือผู้เขียนที่จะตรวจสอบทุก ๆ หน้ากระดาษ หรือจอภาพของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อหาข้อผิดพลาดหรือใจความที่ขาดหายไปอย่างเพียงพอ ไม่เช่นนั้นแล้วชุดฝึกอาจไม่ดีพอ ท่านอาจต้องการจำลองการใช้ชุดฝึกจริงของผู้เข้ารับการฝึก โดยทำตามคำสั่งต่าง ๆ ในโมดูลทุก ๆ สาขาของโปรแกรม และดูว่ามีการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ที่ดีหรือไม่ เพื่อที่จะรับรองได้ว่าผู้เข้ารับการฝึกจะสามารถใช้ชุดฝึกได้ดีในทุก ๆ กรณี ยิ่งแบบร่างชุดฝึกก่อนการทดสอบใกล้เคียงกับผลสำเร็จสุดท้ายของชุดฝึกจริงมากเท่าไรผลตอบสนองที่จะได้จากการทดสอบก็จะยิ่งมากขึ้นเท่านั้นหลังจากนั้นควรส่งโปรแกรมให้กับผู้เข้ารับการฝึก

ขั้นตอนที่ 13 จัดเก็บข้อมูลการใช้ชุดฝึกจำลองของผู้เข้ารับการฝึก และผลการปฏิบัติ โดยเทียบกับวัตถุประสงค์การปฏิบัติการเพื่อจัดทำการแก้ไขปรับปรุงชุดฝึก และจัดทำแบบร่างสุดท้าย

ทำการทดสอบโมดูลกับตัวแทนกลุ่มผู้เข้ารับการฝึกเพื่อหาข้อผิดพลาดและดูว่าโมดูลใช้งานได้ดีแค่ไหนในระบบการฝึก ควรจะมีการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ทำการสังเกตการณ์ระหว่างการทดลองและเจ้าหน้าที่เหล่านี้ ควรมีอิสระในการหาความไม่ต่อความไม่ต่อเนื่องของชุดฝึกหรือความผิดพลาดของข้อมูลเจ้าหน้าที่ควรตั้งใจสังเกตการณ์ เพื่อที่จะระบุได้ว่าควรมีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ บ้างในการที่จะจัดทำแบบร่างสุดท้ายที่มีคุณภาพ แบบประเมินผลควรได้รับการจัดส่งไปพร้อม ๆ กับชุดทดลองฝึกเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ผลลัพธ์ของข้อสอบท้ายหลักสูตรควรได้รับการบันทึกไว้ด้วย ประสิทธิภาพของชุดฝึกจะต้องได้รับการทดสอบเพื่อหาว่ามีส่วนใดซึ่งยังไม่ดีพอหรืออาจทำให้ผู้เข้ารับการฝึกสับสนได้ มีแบบทอสอยใดหรือไม่ที่ไม่มีความเป็นกลาง สับสนหรือผิดพลาด แบบการประเมินผลนี้จะสามารถให้ข้อมูลในการที่จะปรับปรุงชุดฝึกและจัดทำแบบร่างสุดท้าย ข้อมูลที่ได้จากโครงการนำร่องนี้ไม่ได้ถูกตั้งเป้าหมายให้นำมาใช้ในการวิเคราะห์สถิติ หากแต่ว่าจะใช้สำหรับการปรับปรุงแก้ไขเท่านั้น ด้วยเหตุนี้จึงไม่ควรจะกังวลเกี่ยวกับขนาดของชุดฝึกทดลอง เพราะว่าข้อมูลที่ได้จากการทดลองนี้จะได้จากตัวแทนของกลุ่มเป้าหมายตามตัวอย่างแบบประเมินผล ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 14 ทำแบบร่างสุดท้ายของโมดูล ชุดฝึกและจัดเข้ารูปเล่มเพื่อการใช้งานจริง

หลังจากได้ข้อมูลของการทดลองชุดฝึก ข้อมูลนั้น ๆ ควรได้รับการตรวจสอบอย่างระมัดระวังและ module หรือหลักสูตรต้องได้รับการปรับปรุง หากว่าท่านได้ทำตามขั้นตอนการออกแบบระบบการสอนอย่างระมัดระวัง โดยเฉพาะขั้นตอนที่ 11 และ 12 การปรับปรุงแก้ไขควรเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย ไม่ควรมีสิ่งที่น่าประหลาดใจใด ๆ เกิดขึ้นในการจัดทำแบบร่างสุดท้ายนี้ เพราะเหตุว่าสิ่งเหล่านี้นั้นควรได้รับการคาดการณ์และแก้ไขไว้ก่อนแล้ว หลังจากที่การปรับปรุงแก้ไขได้ดำเนินการเสร็จแล้ว module ชุดฝึกก็พร้อมที่จะได้รับการจัดเข้ารูปเล่มและแจกจ่ายเพื่อใช้งาน เป็นสิ่งสำคัญที่จะจัดให้การเข้ารูปเล่มมีความดึงดูดผู้ใช้และใช้การได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับชุดฝึกระบบ CBST ควรจะมีคู่มือครูฝึก คู่มือผู้เข้ารับการฝึก ชุดทดสอบซึ่งรวมด้วยข้อสอบและคำตอบ และชุดวัสดุนำเสนอ ท่านควรระวังไม่ให้ชุดย่อยต่าง ๆ ควรถูกจัดรวมให้เป็นชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดียวกันภายในห่อ วัสดุ กล่อง หรือแฟ้ม ควรจัดให้แต่ละชุดมีความสร้างสรรค์ดึงดูดใจและพร้อมแจกจ่ายได้ในทันที ที่ อยู่ เบอร์โทรศัพท์และที่อยู่ของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ควรได้รับการพิมพ์ไว้บนชุดฝึกนั้น ๆ ด้วย เพื่อให้ง่ายต่อการสั่งชุดฝึกเพิ่มหรือเพื่อติดต่อในการซักถามเพิ่มเติม

ขั้นตอนที่ 15 การจัดให้ชุดฝึกทันสมัยอยู่เสมอ ใช้การได้และมีประสิทธิผลในการฝึก

ท่านควรจะจัดทำวัสดุที่ง่ายต่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและทำให้ทันสมัยด้วยตัวเองและโดยผู้ใช้ ท่านควรปกป้องการลงทุนที่ใช้ไปกับการผลิต module ชุดฝึกโดยการวางแผนเพื่อรักษาชุดฝึกเหล่านั้นให้ทันสมัย การ update อย่างสม่ำเสมอและการจัดตารางการบำรุงรักษาข้อมูลจะช่วยให้ระยะเวลาการใช้งานของวัสดุเพิ่มขึ้นอีกไม่น้อยกว่า 10 ปี การละเลยการบำรุงรักษาโปรแกรมจะทำให้โปรแกรมล้าสมัยภายในไม่กี่ปี

สรุปว่าในการวิจัยครั้งนี้จะใช้หลักการออกแบบบทเรียนทั้งหมด 15 ขั้นตอนโดยเน้นขั้นตอนที่ 5 มาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

2.6.2 การพัฒนาโมดูลการฝึกแบบ Competency-Base Training (CBST) สำหรับสหัสวรรษใหม่ (Developing Competency-base Skill Training)

Competency-Base Skill Training (CBST) คือ คู่มือที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยในการพัฒนาชุดฝึกและหลักสูตรแบบ CBST ได้อย่างมีประสิทธิภาพ คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นตามหลักของการออกแบบระบบการฝึกอบรมซึ่งอิงหลักวิทยาศาสตร์มากกว่าศิลปะ ซึ่งระบบดังกล่าวนี้ได้รับการออกแบบโดยรวมองค์ประกอบที่สำคัญต่างๆ เข้าด้วยกัน การจัดรวมองค์ประกอบที่สำคัญต่างๆ เข้าด้วยกันให้เป็นระบบ โดยที่แต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทั้งระบบโดยรวมจะทำให้ผลสำเร็จมีค่ามากกว่าการรวมองค์ประกอบเข้าด้วยกันธรรมดา ระบบที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีจะสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้ต้นทุนที่ต่ำกว่า การออกแบบที่ไม่เป็นไปตามระบบเมื่อเรามีความเข้าใจดังนี้แล้ว ต่อไปนี้จะกล่าวถึงในเรื่องของการเรียนรู้สร้างเงื่อนไขที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้

งานวิจัยหลายๆ งานได้ทำการวิจัยในเรื่องการเรียนรู้ของคนผลของการวิจัยสรุปผลออกมาว่า ถ้ามีการให้ข้อมูลและเงื่อนไขต่างๆ ให้กับผู้เข้ารับการฝึก ในทางที่เหมาะสมและสอดคล้องกับการเรียนรู้ ความต้องการที่จะเรียนรู้จุมีมากขึ้นในระยะเวลาอันสั้นและผู้เข้ารับการฝึกจะสามารถจดจำสิ่งที่เรียนไปได้มากขึ้น เราสามารถเพิ่มระดับของการเรียนรู้ให้สูงขึ้นโดยจัดองค์ประกอบสำคัญต่างๆ เข้าด้วยกันให้เป็นระบบ ดังนั้นถ้าท่านปฏิบัติตามแนวทาง ของการจัดระบบการฝึกอบรมที่เรากำลังจะกล่าวถึงนี้ ท่านก็จะสามารถผลิตและพัฒนาชุดการฝึกอบรมแบบ CBST ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อแนะนำเกี่ยวกับโปรแกรม CBST (Some Comments about CBST Program)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหมายทั่วไป ระบบการฝึกแบบ CBST นั้นจะมีความหมายในตัวของมันเองกล่าวคือ CBST เป็นระบบซึ่งแต่ละสาขาวิชาจะถูกย่อยลงเป็นทักษะและความสามารถย่อยๆ ซึ่งผู้เข้ารับการฝึกแต่ละคนจำเป็นต้องปฏิบัติและมีความแตกต่างอย่างชัดเจนกับระบบ การฝึกแบบปัจจุบันที่เน้นให้ผู้เข้ารับการฝึกได้รับองค์ความรู้โดยสะท้อนผลจากคะแนนที่ได้รับและแบบทดสอบความรู้ต่างๆ

ลักษณะของโปรแกรมการฝึกระบบ CBST

1. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเรียนรู้อะไร ในการฝึกอบรมระบบ CBST นั้น ผู้เข้ารับการฝึกตามวัตถุประสงค์ของการฝึกซึ่งจะสอดคล้อง และเป็นไปตามหน้าที่การงานในตำแหน่งงานในสาขาอาชีพที่ต้องการฝึก

- แสดงถึงผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

- วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม คือพฤติกรรมที่ได้รับการเรียนรู้และสามารถปฏิบัติซ้ำ ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ วัตถุประสงค์ต้องวัดและสังเกตการณ์ได้

- เงื่อนไขของการฝึกซึ่งจะถูกใช้การวัดความสำเร็จของวัตถุประสงค์จะต้องถูกแสดงไว้อย่างชัดเจน

- ต้องมีการตั้งระดับของความสำเร็จซึ่งโดยทั่วไปแล้วอาจวัดตามเปอร์เซ็นต์ของงานที่เสร็จสมบูรณ์

2. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะเรียนรู้ได้อย่างไร การฝึกอบรมในระบบ CBST จะต้องมีการจัดชุดฝึกที่มีคุณภาพและได้รับการออกแบบมา อย่างดีโดยที่ให้ผู้เข้ารับการฝึกเป็นศูนย์กางของการฝึกทั้งหมด ซึ่งสื่อนี้จะประกอบด้วยสื่อการฝึกและกิจกรรมการฝึกต่างๆ ที่สามารถให้ผู้เข้ารับการฝึกเรียนรู้ แต่ละทักษะได้จนครบถ้วนทั้งหมด ซึ่งสื่อการฝึกนั้นๆ จะต้องได้รับการทดสอบและปรับปรุงอย่างรอบคอบก่อนนำไปใช้เป็นต้นว่า

- สื่อการฝึกหรือโมดูลฝึก ถูกพัฒนาหลากหลายรูปแบบ เช่น เอกสารหรือสื่อที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์

- สื่อการฝึกถูกออกแบบมาเพื่อผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคลสามารถฝึกได้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคลสามารถเริ่ม , หยุด , เร่ง , ทำซ้ำ หรือฝึกให้ช้าลง ได้ตามต้องการ

- ผู้เข้ารับการฝึกจะฝึกอบรมจากโมดูลฝึกย่อยๆ ก่อนต่อไปเรื่อยๆ เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองและจบการฝึกอบรมโดยการผ่านการทดสอบแต่ละรายการตามความสามารถที่กำหนดไว้

- ณ ช่วงเวลาหนึ่งผู้เข้ารับการฝึกจำนวนหนึ่งอาจทำการฝึกหลายๆ ชุดฝึกที่แตกต่างกันออกไป โดยแต่ละคนจะได้เรียนรู้องค์ความรู้และทักษะที่แตกต่างกันและมีความก้าวหน้าในการฝึกไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ครูฝึกจะคอยให้คำแนะนำสนับสนุนและแจ้งผลการฝึกอบรมแก่ผู้เข้ารับการฝึกตลอดเวลาการฝึก เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถทำการแก้ไขปรับปรุงการปฏิบัติการขณะที่สำเร็จการฝึกในแต่ละโมดูล

3. เมื่อผู้เข้ารับการฝึก ฝึกตามความสามารถย่อยทีละอย่าง ในการฝึกระบบ CBST วัสดุการฝึกที่เหมาะสมจะได้รับการเตรียมไว้สำหรับผู้เข้ารับการฝึก รวมทั้งมีการจัดเวลาให้ฝึกอย่างเพียงพอ เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกได้รับการเรียนรู้ความสามารถย่อยต่างๆ หรือกลุ่มของความสามารถย่อยนั้นๆ ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ก่อนที่จะข้ามไปถึงชุดฝึกต่อไป วิธีการดังกล่าวนี้ก่อให้เกิดความยืดหยุ่นสูง ทั้งนี้ครูฝึกจะไม่มีความจำเป็นที่จะต้องบรรยายให้กับกลุ่มผู้เข้ารับการฝึกอีกต่อไป

4. ทำไมต้องประเมินของผู้เข้ารับการฝึก ในระบบนี้ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคลจะถูกฝึกอบรมตามวัตถุประสงค์หลัก วัตถุประสงค์ย่อยหรือทักษะความสามารถย่อยต่างๆให้มีความเชี่ยวชาญในระดับสูงและการฝึกปฏิบัติต่างๆจะทำให้สภาพแวดล้อมที่คล้ายการทำงาน

2.7 โปรแกรมระบบนิพนธ์ชุดฝึกอบรม

2.7.1 ความหมายของระบบมัลติมีเดีย

มัลติมีเดีย หรือสื่อประสม เป็นการใช้สื่อหลายชนิดในการสอน หรือนำเสนอสารต่อผู้เรียนหรือผู้รับ Multinedia ในความหมายดั้งเดิม หมายถึง การใช้สื่อที่มีอยู่ในลำดับขั้นของกรวยประสบการณ์หรือสื่อแบบดั้งเดิม (Conventional Media) ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แต่ในปัจจุบันมีความก้าวหน้าทางวิทยาการสมัยใหม่ ซึ่งใช้คอมพิวเตอร์กับระบบการสื่อสารสมัยใหม่ทำให้รูปแบบโครงสร้างของมัลติมีเดียเปลี่ยนไป การรวมกันของเทคโนโลยีด้านต่างๆ ทำให้มัลติมีเดีย จะสามารถตอบสนองปรัชญาการศึกษาที่ให้การศึกษาเป็นขบวนการเรียนรู้ตลอดชีพได้เพราะมัลติมีเดีย จะเป็นสื่อที่รวมเอาข้อมูลต่างๆ ทุกสาขาอาชีพ และผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูล ในการศึกษาได้อย่างรวดเร็วจากแหล่งข้อมูลต่างๆ พร้อมๆ กัน มัลติมีเดียอาจจะเป็นสื่อที่มาแทนสื่อดั้งเดิม (Conventional Media) เป็นส่วนมาก และสื่อแบบดั้งเดิมจะค่อยๆ หายไป ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่ได้เกิดขึ้นมาแล้วกับสื่อหลายประเภทที่ถูกสื่อสมัยใหม่เข้าทดแทน เช่น ภาพยนตร์ได้ถูกเทปโทรทัศน์มาแทน การพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ดีดได้เปลี่ยนมาใช้ Word Processors เป็นต้น (กฤษมันต์. 2536 : 62)

สื่อประสม (Multimedia) หมายถึงการสอนชนิดต่างๆ จำนวนตั้งแต่ 2 ชนิด ที่นำมาใช้จัดบูรณาการทั้งด้านเนื้อหาและวิธีการ เพื่อการสอนเนื้อหาบทเรียน โดยใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้เนื้อหานั้นอย่างเป็นระบบและครอบคลุมวัตถุประสงค์ (วุฒิชัย. 2543 : 50)

การใช้สื่อร่วมกันหลายๆ อย่างจะจัดอยู่ในรูปแบบของ “สื่อประสม” (Multimedia) โดยอาจเป็นการใช้กับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อย หรือในการศึกษารายบุคคล การใช้สื่อประสมนี้ โดยทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วจะใช้สื่อแต่ละอย่างเป็นขั้นตอนไป แต่ในบางครั้งก็อาจใช้สื่อหลายชนิดพร้อมกันได้ในปัจจุบัน ได้มีการนำวัสดุมาผลิตเป็นชุดสื่อประสม โดยผลิตขึ้นตามขั้นตอนการใช้ของระบบการสอน โดยจัดเป็น "ชุดการสอน" (Teaching Package) สำหรับให้ผู้สอนใช้สอนแต่ละวิชาและเป็น "ชุดการเรียน" (Learning Package) ของแต่ละวิชาสำหรับผู้เรียนให้สามารถใช้เรียนได้ด้วยตนเอง สื่อประสมแต่ละชุดจะมีลักษณะเป็นอย่างไร และประกอบด้วยสื่ออะไรบ้างนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของบทเรียนและวัตถุประสงค์ของการใช้ โดยทั่วไปแล้วชุดสื่อประสมจะจัดอยู่ในกล่องหรือแฟ้ม ซึ่งประกอบด้วย

1. คู่มือ สำหรับผู้ฝึกอบรมในการใช้ชุดฝึกอบรมและสำหรับผู้เรียนในชุดการเรียน
2. คำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางในการสอนหรือการเรียน
3. เนื้อหาบทเรียน จัดอยู่ในรูปของสไลด์ ฟิล์มสตริป เทปบันทึกเสียง วัสดุกราฟิกม้วนวีดิทัศน์ หนังสือบทเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิจกรรมการเรียน เป็นการให้ผู้เรียนทำรายงาน กิจกรรมที่กำหนดให้หรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนไปแล้วเพื่อความรู้ที่กว้างขวางขึ้น

4. แบบทดสอบ เป็นแบบทอสอบเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนใช้ประเมิน (กิดานันท์. 2543 : 94)

2.7.2 อุปกรณ์หลักสำหรับระบบมัลติมีเดีย

2.7.2.1 ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่จะสามารถใช้งานในระบบมัลติมีเดียได้นั้นจะต้องมีเครื่องหมาย MPC เพื่อรับรองว่าเป็นไปตามข้อกำหนดของบริษัทไมโครซอฟต์ และผู้ค้าเครื่องคอมพิวเตอร์หลายบริษัท ได้ร่วมกันกำหนดเป็นมาตรฐานเอาไว้ เพื่อแสดงให้รู้ว่าสามารถทำงานร่วมกันได้ (Compatible) กับ Windows Multimedia Extensions ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์สำหรับทำหน้าที่เป็นตัวกลาง ระหว่างโปรแกรมมัลติมีเดีย บนวินโดวส์ทั้งหลายกับอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ

2.7.2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้งานในระบบมัลติมีเดีย จะต้องมีประสิทธิภาพและความสามารถสูง ควรมีหน่วยความจำหลัก 8 MB เป็นอย่างน้อย เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกและที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือ จะต้องเลือกระบบที่สามารถขยายหน่วยความจำได้มากขึ้นเพื่อรองรับการใช้งานในอนาคต มีการ์ดเสียง (Sound Card) ลำโพง ไมโครโฟน และซีดี-รอมไดร์ฟ (CD-ROM Drive)

2.7.3 โปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring System)

โปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียน หรือเรียกว่า Authoring System เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ได้มีผู้พัฒนาขึ้นมา เพื่อใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือสร้างสรรค์งานมัลติมีเดียเริ่มแรกได้มีการพัฒนาใช้กับคอมพิวเตอร์ตระกูล Macintosh เป็นส่วนใหญ่ หลังจากนั้นได้มีการปรับเปลี่ยนเพื่อให้ใช้งานได้กับไมโครคอมพิวเตอร์ตระกูล IBM PC ตัวอย่างของโปรแกรมเฉพาะที่มาจากต่างประเทศ และมีจำหน่ายในประเทศไทย โดยใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอน บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ IBM PC ได้แก้ Authorware Professional, Multimedia Tool book เป็นต้น โปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียน (Authorware Software) จะใช้ในการนำองค์ประกอบของมัลติมีเดียส่วนต่างๆ ที่แยกจากกัน อาจจะเป็นภาพเคลื่อนไหวเสียง วิดีโอ ข้อความและกราฟิก มาผสมผสานให้การนำเสนอข้อมูลเป็นไปอย่างกลมกลืนต่อเนื่องไม่ขาดตอน โปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียนจะประกอบด้วยโปรแกรมย่อยๆ ดังนี้

1. โปรแกรมการออกแบบ (Design) โปรแกรมย่อยเพื่อการออกแบบนี้จะใช้ในการวางเค้าโครงหรือการร่างผังงาน ในองค์ประกอบของมัลติมีเดียของการนำเสนอข้อมูลส่วนต่างๆ มาเรียงเป็นเรื่องราว โดยโปรแกรมนี้จะให้เค้าโครงแบบหยาบๆ ก่อน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำเอาข้อมูลที่อาจมาจากระบบฐานข้อมูล หรือจากสเปรดชีตเข้ามาแทรกอย่างเหมาะสมพอดี ส่วนของการออกแบบนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญ ซึ่งยากและใช้เวลามาก ผู้ใช้ควรต้องพิถีพิถันมากที่สุด

2. โปรแกรมการจัดข้อมูล (Data Management) เนื่องจากองค์ประกอบการนำเสนอข้อมูลด้วยระบบมัลติมีเดีย มีส่วนต่างๆ เข้ามารวมผสมกันหลายอย่างตามที่กล่าวมาแล้ว ดังนั้น ลักษณะฐานข้อมูลของส่วนต่างๆ นั้น จึงควรมีวิธีการจัดการที่เหมาะสม เพื่อให้การเรียกค้นนำมาผสมผสานกันได้อย่างรวดเร็ว ทันต่อการนำเสนอไม่ขาดช่วง ระบบฐานข้อมูลจะต้องมีการสร้างดัชนี เพื่อการเรียกค้นนำส่วนประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์มาแสดงทันที เช่น นำวิดีโอหมายเลขเฟรมที่ระบุจากเลเซอร์ดีสก์ นำภาพเป็นกราฟิกจากไฟล์ตามชื่อของไดเร็กทอรีที่กำหนด หรือนำภาพเคลื่อนไหวจากไฟล์ที่ระบุ นอกจากกำหนดดัชนีของการเรียกค้นแล้วโปรแกรมจัดการนี้จะต้องมีกลไกของการปิดสกัด ไม่ยอมให้มีการปรับเปลี่ยนโดยไม่ตั้งใจเกิดขึ้นมีระบบตรวจสอบการแก้ไขต่างๆ ที่กระทำไปแล้วมีการกำหนดคำหลัก (Keyword) เพื่อสะดวกต่อการเรียกค้นข้อมูลและมีความสามารถให้แก้ไขข้อมูลได้ทันที เป็นต้น

3. โปรแกรมการเตรียมข้อมูล (Data Preparation) โปรแกรมย่อยนี้จะช่วยในการปรับแต่งข้อมูลต่างๆ ให้เรียบร้อยเสียก่อนที่จะไปผสมรวมกัน ข้อมูลภาพจากการสแกนเข้าไปเก็บข้อมูลเสียง และภาพวาดกราฟิก จากโปรแกรมช่วยการออกแบบ (CAD) หรือส่วนของวิดีโออาจจำเป็นต้องมีการปรับแต่งให้ดี โปรแกรมนี้มียูทิลิตี้ (กลุ่มโปรแกรมอำนวยความสะดวก) ช่วยในการแก้ไขข้อมูล

4. การสร้างโปรแกรมเพื่อเสริมงาน (Custom Programming) โปรแกรมย่อยส่วนนี้จะให้เราสามารถสร้างโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาซี หรือภาษาอื่นๆ เพื่อเสริมประยุกต์ใช้งาน เช่น การรับหรือส่งข้อมูลติดต่อกับเครื่องเมนเฟรม หรือเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้จะสร้างงานเพื่อไปใช้เสริมงานกับซอฟต์แวร์อื่น เช่น Office Version เป็นต้น

5. โปรแกรมช่วยชิ้นงานเกิดเข้าจังหวะเหมาะสม (Synchronization) โปรแกรมย่อยนี้จะใช้ในการนำองค์ประกอบการนำเสนอข้อมูลด้วยระบบมัลติมีเดีย มาเรียงลำดับให้เข้าจังหวะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอดคล้องกันด้วยการเรียกไฟล์ต่างๆ มาใช้งานคล้ายไฮเปอร์การ์ด พร้อมการผสมไฮเปอร์เท็กซ์เข้ามารวมด้วยกัน

6. โปรแกรมย่อยเพื่อเก็บสำเนาโครงงานหลัก (Disk Mastering) เมื่อมีการสร้างโครงงานหลักทุกส่วนเรียบร้อย โปรแกรมย่อยนี้จะใช้ในการเก็บสำเนางานหลักของการนำเสนอข้อมูลในสื่อแม่เหล็ก และนำไปบรรจุในเลเซอร์ดิสก์ หรือซีดีรอมต่อไป

7. โปรแกรมทดสอบ (Testing) โปรแกรมย่อยนี้ จะใช้ในการทดสอบการทำงานของงานที่นำเสนอข้อมูลด้วยระบบมัลติมีเดีย โดยโปรแกรมนี้ผู้ใช้ดูผลงานจากหน้าจอภาพได้ทันที

โปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียนที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่

1. Anthology : Multimedia (ตามมาตรฐาน DVI) ของบริษัท CEIT Systems
2. Storyboard plus และ Audio-video Connection ของบริษัท IBM
3. Instant Replay Professional ของ Nostradamus
4. Authorware Porfessional ของบริษัท Authorware
5. Guide ของบริษัท Owl International

2.8 การประเมินคุณภาพของสื่อการฝึกอบรม

สื่อการฝึกอบรมมีส่วนช่วยให้การฝึกอบรมเกิดผลสัมฤทธิ์ได้ ดังนั้น การเลือกใช้สื่อ และการเลือกสร้างสื่อที่เหมาะสม จะต้องมีการประเมินคุณภาพของสื่อการฝึกอบรมที่นำมาใช้ในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้ พิสิฐ เมธาภัทร และธีรพล เมธีกุล (2529:171-173)

1. ประสิทธิภาพในการสื่อความหมาย (ด้านวิชาการ)
   - 1.1 ด้านวัตถุประสงค์
     - 1.1.1 สื่อครอบคลุมวัตถุประสงค์
     - 1.1.2 สื่อเหมาะสมกับระดับความยากง่ายของวัตถุประสงค์
   - 1.2 ด้านเนื้อหา
     - 1.2.1 เนื้อหาวิชาถูกต้องไม่มีจุดผิด
     - 1.2.2 เนื้อหาวิชาแยกย่อยได้
     - 1.2.3 เนื้อหาวิชาเรียงลำดับความยากง่าย
   - 1.3 ประสิทธิภาพในการสื่อความหมาย
     - 1.3.1 บรรลุเป้าหมายตามวัตถุประสงค์
     - 1.3.2 สามารถลดปริมาณการใช้เนื้อหาแบบเลื่อนลอย ให้มีความหมายและมีเป้าหมายมากขึ้น
     - 1.3.3 ลดเวลาในการสื่อความหมายให้เข้าใจได้ดี และสั้นลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.4 ช่วยเพิ่มกิจกรรมในการเรียนการสอน ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นมากขึ้น

1.3.5 ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีขึ้น

2. องค์ประกอบที่เกี่ยวกับคน (Human Factor)

2.1 ด้านผู้เรียน

2.1.1 สื่อที่ใช้เหมาะสมกับจำนวนผู้เรียน

2.1.2 สื่อที่ใช้เหมาะสมกับการรับรู้ของผู้เรียน

2.2 ด้านผู้สอน

2.2.1 สื่อไม่จำเป็นต้องอาศัยความสามารถพิเศษในการใช้งาน

2.2.2 สื่อที่ใช้เหมาะสมกับระดับการรับรู้ของผู้เรียน

3. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความพร้อมและ การนำไปใช้งาน

3.1 ด้านวัสดุและอุปกรณ์

3.1.1 ใช้วัสดุราคาพอสมควรกับความจำเป็น

3.1.2 ใช้วัสดุที่หาได้ในท้องถิ่น

3.1.3 อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบส่วนใหญ่หาได้ตามสถานศึกษาทั่วไป

3.2 ด้านเวลา

3.2.1 ใช้เวลาในการผลิตไม่มากนัก

3.2.2 ใช้เวลาในการแสดงสื่อไม่มากนัก

3.3 ด้านการใช้งาน

3.3.1 สามารถนำไปใช้ได้ง่าย และสะดวก

3.3.2 ไม่ยุ่งยากในการเตรียมงาน

3.3.3 ไม่ต้องมีอุปกรณ์ช่วยพิเศษอื่น ๆ ขณะนำไปใช้งาน

2.9 การหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม

การหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม ถือได้ว่าเป็นขั้นตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่ง กล่าวไว้ว่าในกรณีที่ได้ชุดฝึกอบรมที่สมบูรณ์แล้ว ก่อนนำชุดฝึกอบรมไปใช้กับผู้ฝึกอบรมควรจะได้นำชุดฝึกอบรมนั้นไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมประเมินแล้วอาจต้องปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่พอใจ แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน เพื่อจะได้ตรวจสอบในด้านเนื้อหา คู่มือการใช้ และเทคนิคการผลิตสื่อ หลังจากนั้นจึงทำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างประมาณ 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก โดยใช้สูตรการหาค่าร้อยละ (รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 219) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\overline{X} = \frac{\sum fx}{n} \times 100$$

เมื่อ $\bar{x}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum fx$ = ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

สุขสันต์ ลีลาสุวณิชย์ (2546 : 47) ทำการวิจัยชุดฝึกอบรมคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ สำหรับพนักงานช่างเทคนิค เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องเสียงฟิลิปส์ รุ่น FW-V720/21M จากผลการวิจัยพบว่าสามารถนำไปสู่กระบวนการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่กำหนดไว้คือ กลุ่มตัวอย่างพนักงานช่างเทคนิคประจำศูนย์บริการฟิลิปส์ โดยแต่งตั้งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 23 แห่งๆ ละ 1 คน รวมผู้เข้ารับการประเมินจำนวน 23 คน ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือได้ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์เท่ากับ 91.46 แสดงว่าชุดฝึกอบรมคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมความสามารถแบบอิงเกณฑ์สามารถให้ความรู้กับพนักงานช่างเทคนิคประจำศูนย์บริการฟิลิปส์โดยแต่งตั้ง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรมคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ด้านเนื้อหาวิชาของผู้ทรงคุณวุฒิ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งสามารถครอบคลุมทั้งภาคทฤษฎีและนำไปปฏิบัติได้ โดยนำเอาอาการเสียจริงที่ได้เก็บรวบรวมไว้มายกตัวอย่างในชุดฝึกอบรม ทั้งภาพและสียงตลอดจนการสาธิตมีความชัดเจนตลอดเนื้อหา

การประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรมด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีเช่นกัน เพราะมีการแบ่งเนื้อหาข้อย่อยอย่างชัดเจนและเป็นระเบียบ การนำเสนอเรื่องย่อยของแต่ละหัวข้อ ทำได้ง่ายโดยการใช้เม้าส์และแป้นพิมพ์ พื้นหลังใช้สีที่เป็นเอกลักษณ์ ของบริษัทฯ. เจ้าของผลิตภัณฑ์ซึ่งมองดูสบายสายตา การจัดวางรูปแบบทำให้ดูใช้งานได้ง่าย ปุ่มสั่งงานต่างๆ จะกำหนดไว้อยู่ในมุมด้านซ้ายมือ ทำให้การมองและการควบคุมทำได้สะดวก ปุ่มควบคุม เหมาะแก่การใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จึงสรุปได้ว่า ชุดฝึกอบรมคอมพิวเตอร์ความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องเสียงฟิลิปส์ รุ่น FW-V720/21M ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถนำไปใช้กับพนักงานช่างเทคนิคประจำศูนย์บริการฟิลิปส์โดยแต่งตั้ง หรือผู้ที่สนใจ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชนกวนัน ธรรมสุจริต (2547 : 60) ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาภาษาอังกฤษ 1 เรื่องเครื่องมือช่างพื้นฐาน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสอนแบบปกติตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จากผลการวิจัยประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียได้คะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน 84.10/81.50 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยการสอนระบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ชนัตพล วิโชติกรุงไกร (2547 : 56) ทำการวิจัยสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการฝึกอบรม เรื่องเครื่องปรับอากาศรถยนต์ จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่กำหนดไว้ โดยทางภาคทฤษฎีได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดคิดเป็นร้อยละ 81.54 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้และค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมจากการทำแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมจบลงทุกหัวข้อเรื่องคิดเป็นร้อยละ 80.35 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เช่นกัน ส่วนทางภาคปฏิบัติได้คะแนนจากการทำใบงานทางภาคปฏิบัติคิดเป็นร้อยละ 91.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มาก และค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมจากการทำใบงานแบบทดสอบหลังจากการฝึกอบรมจบลงทุกหัวข้อเรื่องคิดเป็นร้อยละ 87.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เช่นกัน

สุดารัตน์ เขียวเรือง (2547 : 54) ทำการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมผู้เกี่ยวข้องกับงานคอนกรีต หลักสูตรคอนกรีตเทคโนโลยีเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่าชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพที่ได้จากผลทดสอบของกลุ่มตัวอย่างหลังรับการฝึกอบรมเฉลี่ยร้อยละ 82.50 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

สุรเชษฐ์ ทองวณิชนิยม (2547 : 61) ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเรื่องเทคนิคการสอนงานสำหรับหัวหน้างานที่ทำหน้าที่เป็นครูฝึกช่างยนต์ของศูนย์บริการรถยนต์ จากผลการวิจัยพบว่าสามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด 75/75 และจากการผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกอบรมสามารถใช้ในการฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพที่ระดับ 80.07/81.42 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สุดารัตน์ ด้วงกูล (2548 : 50) ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการฝึกอบรมวิชาทฤษฎี เรื่องเทคนิคการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ระดับต้น หลักสูตรยกระดับฝีมือ สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 1 สมุทรปราการ จากผลการวิจัยชุดการฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.11/80.09 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประยุทธ์ นิลวงศ์ (2548 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การฝึกปฏิบัติงานคอมเพรสเซอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการฝึกปฏิบัติงานคอมเพรสเซอร์ วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1 มีประสิทธิภาพ E1/E2 = 84.5/80.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

นพพล บุญเกื้อ (2549 : 95) ทำการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA สำหรับพนักงานบริษัท กสท.โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ทดสอบความรู้ในระหว่างการอบรมและภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม ผลการวิจัยปรากฏว่าหลักสูตรฝึกอบรมเรื่อง การซ่อมบำรุงอุปกรณ์สถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.50/90.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดตามสมมติฐานการวิจัย ซึ่งผลการวิจัยข้างต้นเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรมคิดเป็นร้อยละ 86.50 และค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบภายหลังจากฝึกอบรมคิดเป็นร้อยละ 90.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ในการทำวิจัยการสร้างชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 สถิติที่ใช้ในการเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร หมายถึง พยาบาลสังกัดโรงพยาบาลประจำสำนักงานประกันสังคม (กองประสานการแพทย์ฯ สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน ปี 2549) จำนวน 269 โรงพยาบาล

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง พยาบาลห้องผู้ป่วยหนักสังกัดโรงพยาบาลชุมพรเขตอุดมศักดิ์ (กองประสานการแพทย์ฯ สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน ปี 2549) จำนวน 15 คน โดยการเลือกสุ่มแบบเจาะจง (สุรินทร์ นิยมางกูล. 2546 : 33-34)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือต่างๆที่ใช้ในการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้

1. ชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

2. แบบประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ

3. แบบทดสอบรายการความสามารถ เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

3.2.1 ขั้นตอนการสร้างชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

1. ศึกษาหลักการของชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก จากหนังสือคู่มือที่เกี่ยวข้องและปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมสำหรับผู้ปฏิบัติงานห้องผู้ป่วยหนัก เรื่องการใช้เครื่องมือทางการแพทย์ ช่วยฝึกอบรมด้วยโปรแกรม FLASH MX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สร้างต้นร่างชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการต่างๆ จึงดำเนินการจัดเนื้อหาไว้ในชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก ซึ่งแบ่งขั้นตอนการพัฒนาได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การออกแบบชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนักและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหาของชุดฝึกอบรม
2. กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนชุดฝึกอบรม
3. วิเคราะห์เนื้อหาของชุดฝึกอบรม
4. กำหนดขอบข่ายของชุดฝึกอบรม
5. กำหนดวิธีการนำเสนอตามรูปที่ 3.2

ขั้นที่ 2 การสร้างสตอรี่บอร์ดของชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก ที่ประกอบด้วยเนื้อหาแบ่งเป็นเฟรมๆ ตามชื่อเครื่องมือแพทย์และรูปแบบการนำเสนอโดยบันทึกเป็นวิดีโอเรียงลำดับขั้นตอนการใช้งานของแต่ละหัวข้อชื่อเครื่องมือแพทย์ และสตอรี่บอร์ดนี้ยังประกอบด้วยเสียงบรรยายขั้นตอนการดำเนินการประกอบภาพและภาพที่ใช้ในแต่ละเฟรมพร้อมเงื่อนไขต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพ ความสัมพันธ์ของเฟรมเนื้อหากับเฟรมต่างๆ ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและเสียง

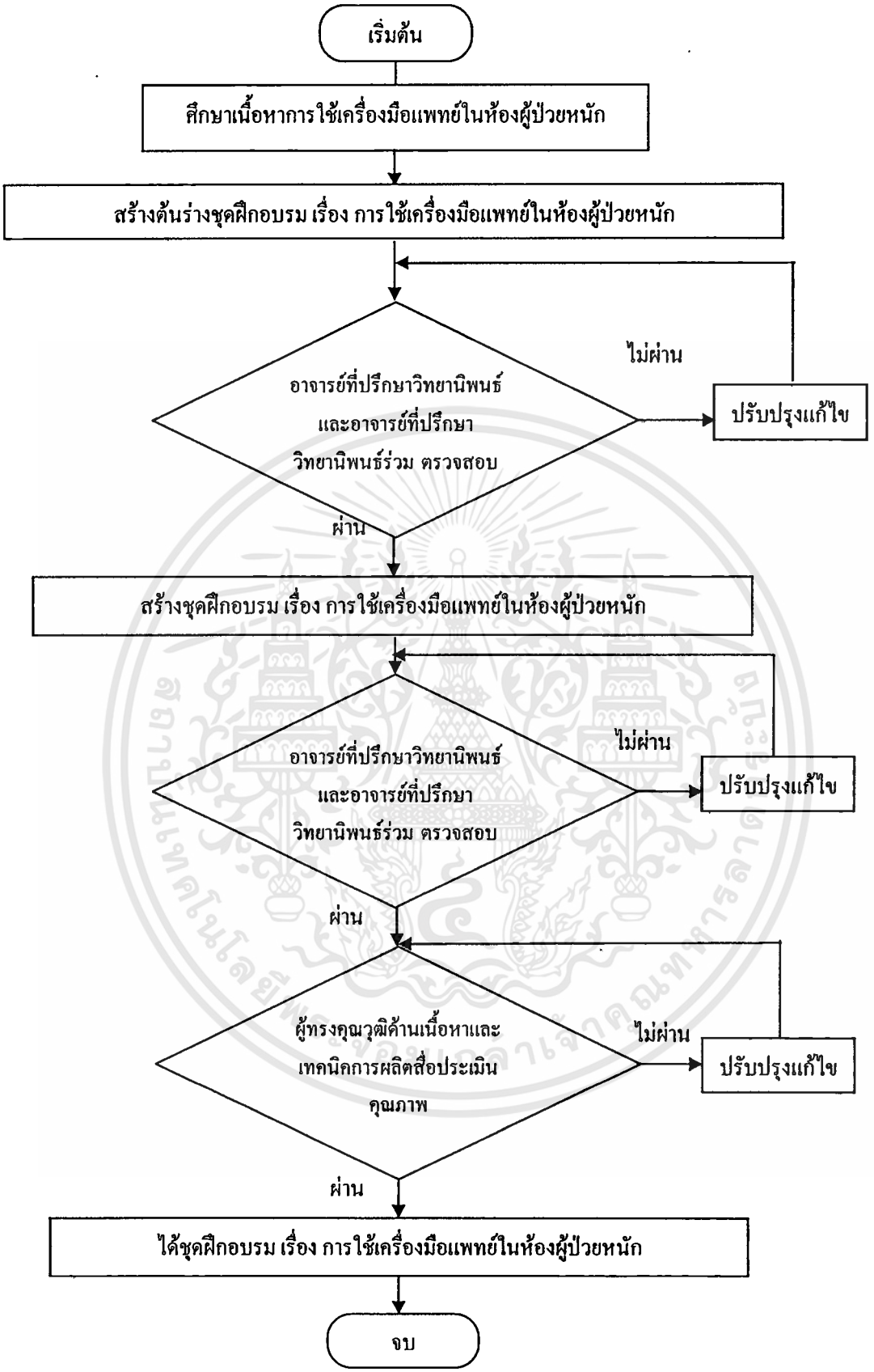
3. ผู้วิจัยได้นำต้นร่างชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนักให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข

4. ผู้วิจัยดำเนินการสร้างชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก ตามสตอรี่บอร์ดที่วางไว้

4. หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบอีกครั้ง

5. ผู้วิจัยได้นำชุดฝึกอบรมให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก ในด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ พร้อมเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบครั้งสุดท้าย ก่อนที่จะนำชุดฝึกอบรมที่สมบูรณ์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ดังรูปที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

1. จัดทำร่างเกณฑ์การประเมินขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม ใช้แบบวัดเจตคติของเบส (Best's Scale) ซึ่งเป็นข้อมูลชนิดเลือกตอบและกำหนดระดับความคิดเห็นเป็นค่าให้น้ำหนักคะแนนเป็น 5 ระดับ (Best 1970 : 179 – 187) การประเมินแต่ละด้าน ประกอบด้วยคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) โดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ

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

โดยใช้เกณฑ์การประเมินของชุดฝึกอบรมจากผู้ทรงคุณวุฒิตามแบบของ John W Best ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากการประเมินมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเพื่อทำการประเมินตามเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม จัดระดับค่าเฉลี่ยเป็น 5 ระดับ

ระดับ 4.50-5.00	หมายถึง ระดับคุณภาพ	ดีมาก
ระดับ 3.50-4.49	หมายถึง ระดับคุณภาพ	ดี
ระดับ 2.50-3.49	หมายถึง ระดับคุณภาพ	ปานกลาง
ระดับ 1.50-2.49	หมายถึง ระดับคุณภาพ	พอใช้
ระดับ 1.00-1.49	หมายถึง ระดับคุณภาพ	ควรปรับปรุง

โดยเกณฑ์การประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม กำหนดเกณฑ์การประเมินต้องอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย($\bar{x}$)ไม่ต่ำกว่า 3.50 จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

2. ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบพร้อมทั้งนำข้อเสนอแนะต่างๆ มาทำการปรับปรุงแก้ไขจนได้เป็นเกณฑ์การประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม

3. หลังจากที่ได้เกณฑ์การประเมิน โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมแล้ว ผู้วิจัยนำหลักเกณฑ์การประเมินดังกล่าวมาจัดทำแบบประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม

4. ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ได้แบบประเมินคุณภาพมาจัดทำแบบสอบถามด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ดังนี้

ด้านเนื้อหา

1. นางสาวสุวรรณี ชัยขวัญ	หัวหน้าแผนกผู้ป่วยหนัก โรงพยาบาลชุมพรเขตรอุดมศักดิ์
2. ดร.สมหมาย คชนาม	นักวิชาการสาธารณสุข 7 สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุราษฎร์ธานี
3. นายสมบูรณ์ จันทร์ส่งแสง	หัวหน้าแผนกซ่อมเครื่องมือแพทย์วิกฤต ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอม ดี อี

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. นายธีระ โชคพระสมบัติ	หัวหน้าแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคชุมพร
2. นายสุวิทย์ เสวรันต์	หัวหน้าแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคชุมพร
3. นายบุญประเสริฐ แต้สวัสดิ์	ครูชำนาญการ คศ.2 อาจารย์ประจำแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคชุมพร

โดยลำดับขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม แสดงดังภาพที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบรายการความสามารถ

1. ศึกษาเอกสารและวิธีการสร้างแบบวัดรายการความสามารถการฝึกปฏิบัติ

2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การอบรม

3. ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบพร้อมทั้งนำข้อเสนอแนะต่างๆ มาทำการปรับปรุงแก้ไข

4.สร้างแบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดรายการความสามารถกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยผู้ฝึกอบรมเป็นผู้ตรวจให้คะแนนโดยเป็นแบบสำรวจรายการ มีเกณฑ์การประเมินระดับความสามารถดังนี้

ระดับ 3 สามารถใช้งานเครื่องมือแพทย์ได้อย่างถูกต้องโดยไม่ขอคำแนะนำจากผู้ฝึกอบรม

ระดับ 2 สามารถใช้งานเครื่องมือแพทย์ได้อย่างถูกต้อง โดยขอคำแนะนำ จากผู้ฝึกอบรม

ระดับ 1 สามารถใช้งานเครื่องมือแพทย์ได้ แต่ต้องการคำแนะนำจากผู้ฝึกอบรมอย่างใกล้ชิด ปฏิบัติได้ไม่ถูกต้อง ต้องฝึกอบรมเพิ่มเติม

ระดับ 0 ไม่สามารถปฏิบัติได้

5. นำแบบประเมินความสอดคล้องที่สร้างขึ้นไปให้ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่านพิจารณา มีรายนามดังนี้

1. ศ(เกียรติคุณ).ดร.อนันต์ รัศมี ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ระดับ 9 มหาวิทยาลัยราชมงคลธัญญบุรี
2. รศ.ดร.วิชิต เกรียงยะกุล รองศาสตราจารย์ ระดับ 9 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
3. นายธนาสวัสดิ์ ฤทธิรงค์ ครูชำนาญการพิเศษ (คศ.3) วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมกรุงเทพ

การตรวจสอบความสอดคล้องใช้หลักเกณฑ์กำหนดความคิดเห็นไว้ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับรายการประเมินการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือแพทย์ที่เห็นว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน 0 สำหรับรายการประเมินการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือแพทย์ที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน -1 สำหรับรายการประเมินการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือแพทย์ที่เห็นว่าไม่มีควาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ในแต่ละข้อนำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตรหาค่า IOC (พวงรัตน์ มณีรัตน์. 2540 : 117)

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

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

N หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ค่าดัชนี IOC มีความหมายดังนี้

IOC > 0.5 หมายถึง มีความสอดคล้อง

IOC < 0.5 หมายถึง ไม่มีความสอดคล้อง

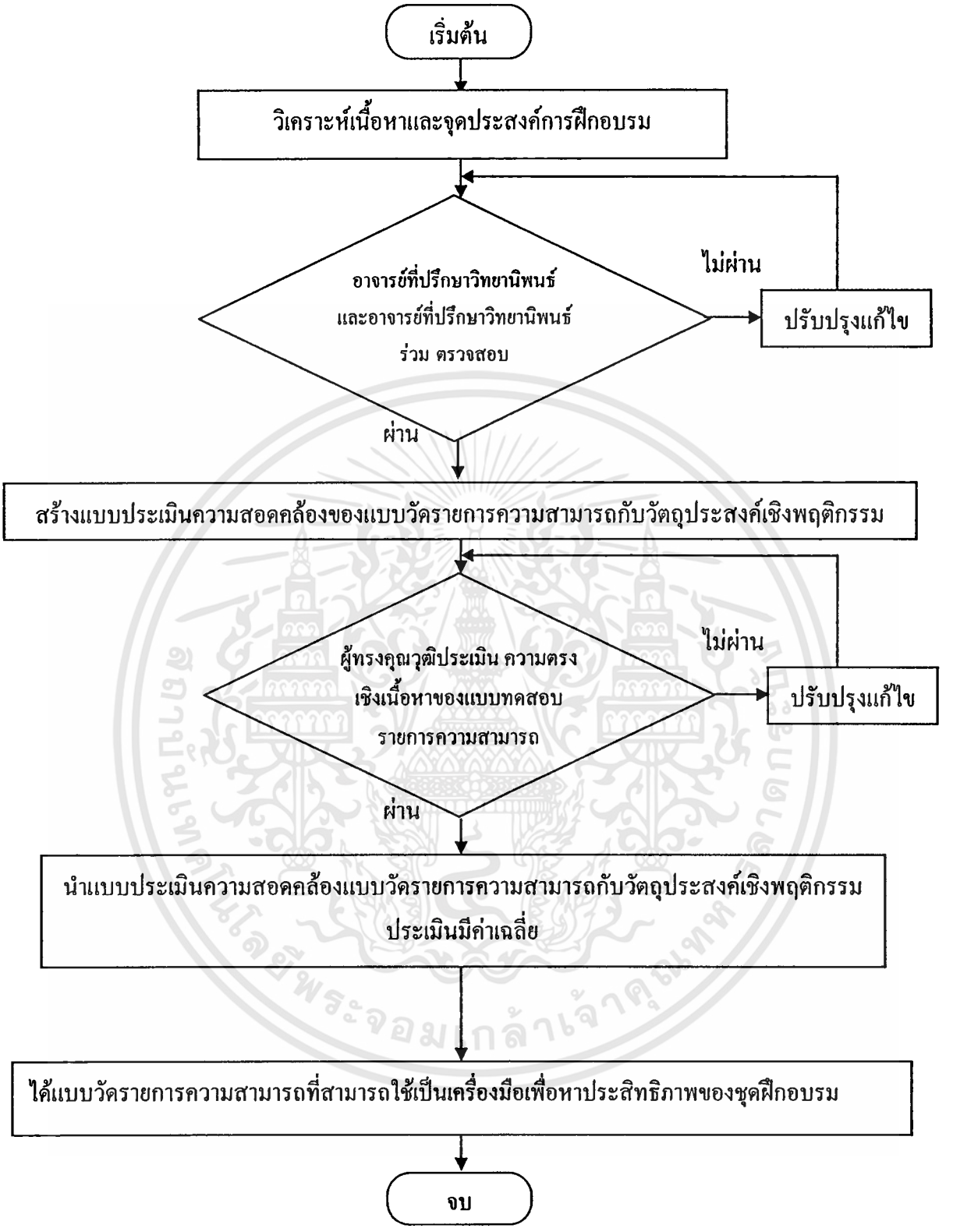
จากนั้นเลือกแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของแบบทดสอบข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.5 ขึ้นไปนำไปใช้งาน (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2527 : 88 – 90)

5. นำแบบประเมินความสอดคล้องแบบวัดรายการความสามารถกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ผ่านการประเมินมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า0.5 เป็นข้อสอบที่ไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของชุดฝึกอบรมมาปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องและนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจ (บุญชุม ศรีสะอาด. 2535 : 61)

6. ได้แบบวัดรายการความสามารถที่ใช้เป็นเครื่องมือหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก เพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

จากขั้นตอนการสร้างแบบวัดรายการความสามารถ ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการสร้างดังรูปที่ 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดรายการความสามารถชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ห้องผู้ป่วยหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม มีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ขอหนังสือจากหน่วยบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการโรงพยาบาล เพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัย และเข้าชี้แจงรายละเอียดต่างๆ เพื่อขอคำยืนยันยินดีตอบรับ

3.3.2 ติดต่อหัวหน้าฝ่ายการแพทย์ หัวหน้าฝ่ายการพยาบาล หัวหน้าฝ่ายบริหารทั่วไป ของโรงพยาบาล เพื่อประสานงานและขออนุญาตในการทำวิจัย และทำการนัดหมายกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งประกอบด้วย พยาบาล 15 คน โดยการเลือกสุ่มแบบเจาะจง (สุรินทร์ นิยมางกูล. 2546 : 33-34)

3.3.3 นำชุดฝึกอบรมให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อ นำผลที่ได้จากแบบสอบถาม มาปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่อง

3.3.4 นำชุดฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้น ที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาให้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน เพื่อหาประสิทธิภาพ โดยให้ผู้ฝึกอบรมเรียนรู้จากชุดฝึกอบรมใช้เป็นระยะเวลา 7 วัน หลังจากนั้นให้ลงมือปฏิบัติการใช้เครื่องมือแพทย์ตามหัวข้อที่ผู้วิจัยกำหนด และสังเกตดูพฤติกรรม

3.3.5 นำคะแนนที่ได้หาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมตามเกณฑ์ร้อยละ 80

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์หาคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม

1.ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)

ผู้วิจัยได้นำผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบของชุดฝึกอบรม และข้อสอบวัดความสามารถมาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต โดยมีสูตร ดังนี้

หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 183) ใช้สูตร

$$\overline{X} = \frac{\sum fx}{n} \times 100$$

เมื่อ $\bar{x}$ = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum fx$ = ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n = จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation)

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 204) ใช้สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum fx^2 - \left(\sum fx\right)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x = ข้อมูลแต่ละจำนวน

f = ความถี่

$\sum$ = ผลรวม

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก การดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้นำไปทดลองกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนักจำนวน 15 คน เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมตามเกณฑ์ 80 ขึ้นไป โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและเสนอผลวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

4.1 ผลการประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก จากผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้นำชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาทั้ง 3 ท่าน ได้ผลการประเมินสรุปได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหา			
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่อง การใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่อง การใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	4.33	0.58	ดี
1.4 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอนเรื่อง การใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 ความถูกต้องการในการลำดับเนื้อหาขั้นตอนเรื่อง การใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKG มอนิเตอร์	4.33	0.58	ดี
1.6 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอนเรื่องการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	4.33	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1.7 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน เรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า	4.00	1.00	ดี
1.8 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา เรื่อง การใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	4.00	1.00	ดี
1.9 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหาเรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวในไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	4.00	1.00	ดี
2. เวลาฝึกอบรม			
2.1 ความเหมาะสมเวลาฝึกอบรมกับเนื้อหาของภาพ และเนื้อหาบรรยาย	4.00	1.00	ดี
2.2 ความเหมาะสมของเวลาฝึกอบรมทั้งเรื่องของเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.27**	0.77	ดี

จากตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.27, S.D. = 0.77)

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อทั้ง 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การนำเสนอ			
1.1 ความเหมาะสมในรูปแบบและวิธีการนำเสนอเรื่องการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	4.67	0. 58	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมในรูปแบบและวิธีการนำเสนอเรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	4.33	0. 58	ดีมาก
1.3 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเรื่องการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	5	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1.4 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	4.67	0. 58	ดีมาก
1.5 ความสมบูรณ์ของชุดฝึกอบรม	4.33	0.58	ดีมาก
2. ภาพและเสียง			
2.1 คุณภาพของภาพเรื่องการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	4.33	0.58	ดี
2.2 คุณภาพของภาพเรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	4.0	1.00	ดี
2.3 คุณภาพของเสียงบรรยายเรื่องการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	4.33	0.58	ดี
2.4 คุณภาพของเสียงบรรยายเรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	4.33	0.58	ดี
2.5 คุณภาพของภาพเคลื่อนไหววีดีโอเรื่องการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	4.33	0.58	ดี
2.6 คุณภาพของภาพเคลื่อนไหววีดีโอเรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	4.0	1.00	ดี
2.7 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมายเรื่องการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	4.67	0.58	ดีมาก
2.8 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมายเรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	4.33	0.58	ดี
2.9 ความสอดคล้องของภาพและเนื้อหาเรื่องการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	4.67	0.58	ดีมาก
2.10 ความสอดคล้องของภาพและเนื้อหาเรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	4.67	0.58	ดีมาก
2.11 ความน่าสนใจในเทคนิคการนำเสนอภาพเรื่องการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	4.33	0.58	ดี
2.12 ความน่าสนใจในเทคนิคการนำเสนอภาพเรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	4.33	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
3. ตัวอักษร			
3.1 รูปแบบของตัวอักษรในการนำเสนอ	4.0	1.00	ดี
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.0	1.00	ดี
3.3 ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้น	4.0	0.58	ดี
3.4 การจัดวางตำแหน่งของตัวอักษรเหมาะสมเข้าใจง่าย	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.36**	**0.58**	**ดี**

จากตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อทั้ง 3 ท่าน มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.36, S.D. = 0.58)

4.2 ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

ผู้วิจัยได้นำชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 15 คน ให้ผู้ฝึกอบรมปฏิบัติ และบันทึกรายการความสามารถ ได้ผลการประเมินสรุปได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 สรุปผลประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

คนที่	ตำแหน่ง	ภาคปฏิบัติเครื่องช่วยหายใจ	เกณฑ์ 80		ภาคปฏิบัติเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKG มอนิเตอร์	เกณฑ์ 80	
			ผ่าน	ไม่ผ่าน		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	พยาบาลวิชาชีพ 7	82.80	√		82.80	√	
2	พยาบาลวิชาชีพ 7	93.55	√		93.55	√	
3	พยาบาลวิชาชีพ 5	100	√		100	√	
4	พยาบาลวิชาชีพ	79.57		√	79.57	√	
5	พยาบาลวิชาชีพ 6	87.10	√		87.10	√	
6	พยาบาลวิชาชีพ 3	70.97		√	70.97	√	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

คนที่	ตำแหน่ง	ภาคปฏิบัติเครื่องช่วยหายใจ	เกณฑ์ 80		ภาคปฏิบัติเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKG มอนิเตอร์	เกณฑ์ 80	
			ผ่าน	ไม่ผ่าน		ผ่าน	ไม่ผ่าน
7	พยาบาลวิชาชีพ 7	97.85	□		97.85	√	
8	พยาบาลวิชาชีพ 5	72.04		√	72.04	√	
9	พยาบาลวิชาชีพ 6	88.17	√		88.17	√	
10	พยาบาลวิชาชีพ 3	80.65	√		80.65	√	
11	พยาบาลวิชาชีพ 5	94.62	√		94.62	√	
12	พยาบาลวิชาชีพ 7	81.72	√		81.72	√	
13	พยาบาลวิชาชีพ 6	89.25	√		89.25	√	
14	พยาบาลวิชาชีพ 3	93.55	√		93.55	√	
15	พยาบาลวิชาชีพ 7	84.95	√		84.95	√	
ค่าเฉลี่ยรวม		**86.45**	**คิดเป็นร้อยละ 80**		**94.80**	**คิดเป็นร้อยละ 100**	
คิดคะแนนเฉลี่ยรวมเป็นร้อยละ 90.63							
ผ่านการฝึกอบรม คิดเป็นร้อยละ 90							

จากตารางที่ 4.3 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก หลังจากกลุ่มตัวอย่าง 15 คนได้เรียนรู้จากชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก แล้วพบว่าสามารถทำแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติเครื่องช่วยหายใจ มีค่าคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบรายการความสามารถร้อยละ 86.45 โดยมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 12 คน และไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด เท่ากับเกณฑ์ที่กำหนด คือร้อยละ 80 ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งหมด และพบว่าสามารถทำแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKG มอนิเตอร์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบรายการความสามารถร้อยละ 94.80 โดยมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือร้อยละ 80 ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งหมด และคะแนนเฉลี่ยรวมเป็นร้อยละ 90.63 และเมื่อรวมคะแนนภาคปฏิบัติชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนักมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ผ่านเกณฑ์ประเมินคิดเป็นร้อยละ 90 แสดงว่าชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนักที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีคุณภาพและเป็นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยอมรับของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยสามารถนำชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก ไปใช้ในการฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก ได้สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.2 สมมติฐานในการวิจัย

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.7 สรุปผลการวิจัย

5.8 อภิปรายผลการวิจัย

5.9 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพ ชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

5.2 สมมติฐานในการวิจัย

ชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก มีผู้เข้ารับการฝึกอบรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และสามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไปถือว่าชุดฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องผู้ป่วยหนัก โรงพยาบาลประจำสำนักงานประกันสังคม (กองประสานการแพทย์ฯ สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน ปี 2549) จำนวน 15 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

1. ชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

2. แบบประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม

3. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์แบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

5.5 การเก็บรวมรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม มีขั้นตอนดังนี้

1. ขอหนังสือจากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการโรงพยาบาล เพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัย และเข้าชี้แจงรายละเอียดต่างๆ เพื่อขอคำยืนยันยินดีตอบรับ

2. ติดต่อหัวหน้าฝ่ายการแพทย์ หัวหน้าฝ่ายการพยาบาล หัวหน้าฝ่ายบริหารทั่วไป ของโรงพยาบาล เพื่อประสานงานและขออนุญาตในการทำวิจัย และทำการนัดหมายกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งประกอบด้วย พยาบาล 15 คน โดยการเลือกสุ่มแบบเจาะจง (สุรินทร์ นิยมางกูล. 2546 : 33-34) จากโรงพยาบาลที่ผู้วิจัยสำรวจแล้วว่ามีเครื่องมือแพทย์ตามยี่ห้อ และรุ่นที่ใช้ในการวิจัย

3. นำชุดฝึกอบรมให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อ นำผลที่ได้จากแบบสอบถาม มาปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่อง

4. นำชุดฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้น ที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาให้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพ โดยให้ผู้ฝึกอบรมเรียนรู้จากชุดฝึกอบรมใช้เป็นระยะเวลา 7 วัน หลังจากนั้นให้ลงมือปฏิบัติการใช้เครื่องมือแพทย์ตามหัวข้อที่ผู้วิจัยกำหนด และสังเกตดูพฤติกรรม

5. นำคะแนนที่ได้หาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมตามเกณฑ์ร้อยละ 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1. คุณภาพของชุดฝึกอบรมเรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

2. ความสอดคล้องของชุดฝึกอบรมเรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมเรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก ซึ่งวิเคราะห์ได้จากคะแนนของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก โดยวัดคะแนนเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป จากจำนวนฝึกอบรมผ่านการทดสอบ

5.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถนำมาสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. คุณภาพของชุดฝึกอบรมเรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.27, S.D. = 0.77)

2. คุณภาพของชุดฝึกอบรมเรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.36, S.D. = 0.58)

3. ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏว่า ชุดฝึกอบรมเรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก สำหรับเจ้าหน้าที่ห้องผู้ป่วยหนัก เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดย ผ่านเกณฑ์การประเมินแบบวัดรายการความสามารถของชุดฝึกอบรม เป็นร้อยละ 90 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.8 อภิปรายผลการวิจัย

1. หลังจากกลุ่มตัวอย่าง 15 คนได้เรียนรู้จากชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก แล้วพบว่าสามารถทำแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติเครื่องช่วยหายใจ มีค่าคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบรายการความสามารถร้อยละ 86.45 โดยมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 12 คน และไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด เท่ากับเกณฑ์ที่กำหนด คือร้อยละ 80 ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งหมด และพบว่าสามารถทำแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKG มอนิเตอร์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบรายการความสามารถร้อยละ 94.80 โดยมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือร้อยละ 80 ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งหมด และคะแนนเฉลี่ยรวมเป็นร้อยละ 90.63 และเมื่อรวมคะแนนภาคปฏิบัติชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนักมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ผ่านเกณฑ์ประเมินคิดเป็นร้อยละ 90

2. การที่กลุ่มตัวอย่างทำการฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องช่วยหายใจ และมีผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือร้อยละ 80 นั้น เนื่องจากการใช้งานเครื่องช่วยหายใจมีความสลับซับซ้อน และต้องอาศัยระยะเวลาในการศึกษาเรียนรู้

3. การที่กลุ่มตัวอย่างทำการฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKG มอนิเตอร์ และมีผู้ที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือร้อยละ 100 นั้น เนื่องจากการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKG มอนิเตอร์ ไม่มีความสลับซับซ้อน จึงสามารถเรียนรู้ได้เร็ว

4. กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 80 นั้น ประกอบด้วย ตำแหน่งพยาบาลวิชาชีพ (ลูกจ้างชั่วคราว) จำนวน 2 คน (เข้ามาทำงานใหม่) ตำแหน่งพยาบาลวิชาชีพ 5 (ข้าราชการ) จำนวน 2 คน (กลับมาจากลาคลอด)

5. การที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง และเกิดการเรียนรู้ จึงทำให้สามารถทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์ทุกคน เนื่องจากการศึกษาด้วยชุดฝึกอบรม มีการนำจุดเด่นของโปรแกรมที่มีภาพวีดีโอ และขั้นตอนการปฏิบัติงานมาประกอบการบรรยาย พร้อมด้วยเสียงการบรรยาย ทำให้การเรียนรู้เกิดการเข้าใจและสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนในภาคปฏิบัติได้ง่ายอย่างถูกต้อง

6. ชุดฝึกอบรม เป็นแบบบันทึกรายการความสามารถซึ่งจะเน้นการเรียนรู้ด้านการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เข้ารับการอบรม สามารถที่จะช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมฝึกฝนตนเอง โดยไม่จำกัดเวลา ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถที่จะศึกษาจากหัวข้อได้อย่างละเอียดครบทุกขั้นตอน แสดงว่าชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก สามารถให้ความรู้ในการเรียนรู้เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรไท ก้อนมณี (2548:บทคัดย่อ) การวิจัยในเป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา เรื่องการถอด-การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ในวิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น ตามหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น พุทธศักราช 2540 มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ เป็นผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น วิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า เมื่อผู้เรียนศึกษาส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำการทดสอบโดยการทำแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนภาคทฤษฎีหัวข้อส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 ข้อ ผู้เรียนสามารถผ่านเกณฑ์มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 87.87 ผู้เรียนที่ผ่านประเมินแล้วสามารถฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น และเข้ารับการประเมินจากครูฝึก ผลการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเมินพบว่ามีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินคิดเป็นร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 94.89 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

7. รูปแบบของการอบรมที่มีอิสระและสะดวกในการเรียนรู้ ผู้เข้ารับการอบรมสามารถเลือกใช้ช่วงเวลาที่สะดวกในการเรียนรู้ และยังสามารถย้อนกลับไปเรียนหรือทบทวนเนื้อหาส่วนที่ต้องการเรียนซ้ำ ได้เท่าที่ต้องการ

8. ผลการวิเคราะห์จากการประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหามีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.27, S.D. = 0.77) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.36, S.D. = 0.58) แลดงว่าชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยสามารถนำชุดฝึกอบรม ไปใช้ในการฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.9 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

5.9.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. สามารถนำไปเป็นเนื้อหาสื่ออุปกรณ์ประกอบการฝึกอบรม การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

2. ชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก จะเป็นเครื่องมือของหัวหน้างาน เพื่อใช้ในการฝึกอบรมให้มีความรู้ ความชำนาญ ในการการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. สามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาจัดทำสื่อเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือแพทย์ในหอผู้ป่วยอื่นๆ ในโรงพยาบาลได้

5.9.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรปรับเปลี่ยนรุ่น/ชนิดเครื่องมือแพทย์ชนิดอื่นๆ ให้ครอบคลุม เช่น เครื่องทันตกรรม เครื่องให้สารละลาย เป็นต้น

2. เนื้อหาการผลิตสื่อควรเพิ่มเติมในเรื่องการซ่อมและบำรุงรักษา เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมช่างอุปกรณ์การแพทย์

3. เป็นแนวทางให้ผู้ที่สนใจในชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก สามารถนำมาใช้ประกอบชุดฝึกอบรมนำไปพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม. 2543. **"คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST."** กรุงเทพฯ : สำนักที่ปรึกษาโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการพัฒนาฝีมือแรงงาน

กุลยา ตันติผลาชีวะ.2537. "การฝึกอบรม." กรุงเทพ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

กองประสานการแพทย์ฯ 2549. **"รายชื่อผู้ประสานงานประจำสถานพยาบาลประกันสังคม ปี 2549."** สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน.

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค.2536. **"การศึกษาเจตคติการใช้เทคโนโลยีการสอนของผู้สอนวิชาชีพสาขาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคสังกัดกรมอาชีวศึกษาและสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ในเขตกรุงเทพ-มหานคร."** ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

กิดานันท์ มลิทอง.2543. **"เทคโนโลยีการศึกษา และ นวัตกรรม."** : พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพ : อรุณการพิมพ์.

เครือวัลย์ ลิ่มอภิชาต.2531. **"หลักและเทคนิคการจัดการฝึกอบรมและการพัฒนา."** กรุงเทพฯ : สยามศิลป์การพิมพ์.

เครือวัลย์ ลิ่มอภิชาต.2535. "หลักสูตรการสัมมนา/ฝึกอบรม." สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน.

ชนกวนัน ธรรมสุจริต. 2547. **"การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาภาอังกฤษ 1 เรื่องเครื่องมือช่างพื้นฐาน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม."** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิตสาขาวิชา เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ชนัตพล วิโชติกรุงไกร. 2547. **"การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการฝึกอบรม เรื่องเครื่องปรับอากาศรถยนต์"** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิตสาขาวิชาเครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. **"เทคโนโลยีการสอน : การออกแบบและการพัฒนา."** พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

ทองฟู ชินะโชติ.2531. "การฝึกอบรมและการพัฒนาบุคลากร." กรุงเทพฯ : ภาควิชาบริหารธุรกิจ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นพดล บุญเกื้อ. 2549. **"การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมขั้นตอนการปฏิบัติงานสถานีเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA."** ปริญญานิพนธ์การศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

น้อย ศิริโชติ.2524. **"เทคนิคการฝึกอบรม."** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2527. "การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ." กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

บุญชม ศรีสะอาด.2535. "การวิจัยเบื้องต้น." พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

ปาน สวัสดิ์สาลี.2535. **"คู่มือการประเมินและติดตามผลการฝึกอบรม สำหรับผู้รับผิดชอบโครงการฝึกอบรม/สัมมนา."** กรุงเทพฯ : สวัสดิการสำนักงานข้าราชการพลเรือน.

ประชา ศิวเวทกุล และสมศรี ดาวฉาย. 2547. **"อุปกรณ์การแพทย์ในหอผู้ป่วยวิกฤต."** โครงการวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ชีวการแพทย์ สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหิดล.

ประยุทธ์ นิลวงศ์. 2548. **"บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การฝึกปฏิบัติงานคอมเพรสเซอร์ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา."** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พิสิฐ เมธาภัทร และธีระพล.2529. **"ยุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค."** กรุงเทพมหานคร : โรง พิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ไพฑูรย์ นพคาศ.2535. **"การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3."** วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ยงยุทธ สหัสกุล. 2546. **"ECG ทางคลินิก."** สถานเทคโนโลยีการศึกษาแพทยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.

เริงลักษณ์ โรจนพันธ์.2529. **"เทคนิคการฝึกอบรม."** กรุงเทพมหานคร ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540. **"การวิจัยทางการศึกษา."** กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ล้วน สายยศ, อังคณา สายยศ. 2538. **"เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา."** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น.

วัลลภ จันทร์ตระกูล.2529. **"สื่อการเรียนการสอน."** กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุขสันต์ ลีลาสุวณิชย์. 2546. **"ชุดฝึกอบรมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับพนักงานช่างเทคนิค เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องเสียงฟิลิปส์ รุ่น FW-V720/21M."** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุดารัตน์ เขียวเรือง. 2547. **"การสร้างหลักสูตรฝึกอบรมผู้เกี่ยวข้องกับงานคอนกรีต หลักสูตรคอนกรีตเทคโนโลยีเบื้องต้น."** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สุดารัตน์ ด้วงกูล. 2548. **"การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการฝึกอบรมวิชาทฤษฎี เรื่องเทคนิคการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ระดับต้น หลักสูตรยกระดับฝีมือ สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 1 สมุทรปราการ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน."** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชา ไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สุรเชษฐ์ ทองวณิชนิยม. 2547. **"การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่องเทคนิคการสอนงาน สำหรับหัวหน้างานที่ทำหน้าที่เป็นครูฝึกช่างยนต์ของศูนย์บริการรถยนต์."** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิตสาขาวิชา เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สุรินทร์ นิยมางกูร. 2546. **"เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง."** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อุทัย หิรัญโต. 2531. **"หลักการบริหารงานบุคคล."** กรุงเทพฯ :โอเอสพริ้นติ้งเฮ้าส์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่งคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่ 026/2550

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ของ ว่าที่ร้อยตรี สุรศักดิ์ พรหมน้อย

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของ ว่าที่ร้อยตรี สุรศักดิ์ พรหมน้อย รหัสประจำตัว 47065451 เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพจึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อปรึกษาและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

1. **คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์**

ผศ.ดร.ธีระพล	เทพหัสดิน ณ อยุธยา	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ดร.สมชาย	หมื่นสายญาติ	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

2. **คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์**

ผศ.ดร.สุรสิทธิ์	ราตรี	ประธานกรรมการ
ผศ.ดร.ธีระพล	เทพหัสดิน ณ อยุธยา	กรรมการ
ดร.สมชาย	หมื่นสายญาติ	กรรมการ
รศ. ว่าที่ ร.ท.พิชัย	สดภิบาล	กรรมการ
รศ.พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	กรรมการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2550

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

.....

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

ว่าที่ร้อยตรี สุรศักดิ์ พรหมน้อย รหัสประจำตัว 47065451 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "ชุดฝึกอบรมเรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก (Training Set on Medical Device Using in Intensive Care Unit)" โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมื่นสายญาติ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2550

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2550

(รศ.ดร.อิทธิพล แจ้งชัด)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3923

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

5 พฤศจิกายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินชุดฝึกอบรมด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นายสมบูรณ์ จันทร์ส่งแสง / นางสุวรรณี ชัยขวัญ / ดร.สมหมาย คชนาม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรมด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย ว่าที่ร้อยตรี สุรศักดิ์ พรหมน้อย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก" โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมื่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินชุดฝึกอบรมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ว่าที่ร้อยตรี สุรศักดิ์ พรหมน้อย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิระเสกข์ ตรีเมธสุนทร)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3923

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

5 พฤศจิกายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินชุดฝึกอบรมด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นายบุญประเสริฐ แต้สวัสดิ์ / นายธีระ โชคพระสมบัติ / นายสุวิทย์ เสวรันต์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรมด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย ว่าที่ร้อยตรี สุรศักดิ์ พรหมน้อย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก" โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมื่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินชุดฝึกอบรมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ว่าที่ร้อยตรี สุรศักดิ์ พรหมน้อย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิระเสกข์ ตรีเมธสุนทร)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0910

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

11 มีนาคม 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการวิจัย

เรียน นายธนาสวัสดิ์ ฤทธิณรงค์ / รศ.ดร.วิชิต เกรียงยะกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการวิจัย

ด้วย ว่าที่ร้อยตรี สุรศักดิ์ พรหมน้อย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก" โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมื่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ว่าที่ร้อยตรี สุรศักดิ์ พรหมน้อย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิระเสกข์ ตรีเมธสุนทร)
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0910

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

11 มีนาคม 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการวิจัย

เรียน นายทนาสวัสดิ์ ฤทธิ์ณรงค์ / รศ.ดร.วิชิต เกรียงยะกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการวิจัย

ด้วย ว่าที่ร้อยตรี สุรศักดิ์ พรหมน้อย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก" โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมื่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ว่าที่ร้อยตรี สุรศักดิ์ พรหมน้อย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิระเสกข์ ตรีเมธสุนทร)
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0548

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

11 กุมภาพันธ์ 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ต่อตระกูล อภัยวงศ์ / ศ(เกียรติคุณ ดร.อนันต์ รัศมี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการวิจัย

ด้วย ว่าที่ร้อยตรี สุรศักดิ์ พรหมน้อย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก" โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมื่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ว่าที่ร้อยตรี สุรศักดิ์ พรหมน้อย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิระเสกข์ ตรีเมธสุนทร)
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0862

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๗ มีนาคม 2551

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลชุมพรเขตรอุดมศักดิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
2. แบบประเมินเพื่อการวิจัย

ด้วย ว่าที่ร้อยตรี สุรศักดิ์ พรหมน้อย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก" โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมื่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2550 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ ว่าที่ร้อยตรี สุรศักดิ์ พรหมน้อย เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบประเมินกับเจ้าหน้าที่แผนกวิกฤตอายุรกรรม แผนกผู้ป่วยหนัก และแผนกช่างเครื่องมือแพทย์เพื่อการวิจัยภายในสถานพยาบาลท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิระเสกข์ ตรีเมธสุนทร)
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325
ติดต่อนักศึกษา โทร.086-612-7365

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบบันทึกรายการความสามารถ
ชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

ชื่อผู้ฝึกอบรม.....ตำแหน่ง.....

ใบบันทึกรายการความสามารถที่ 1 การใช้งานเครื่องช่วยหายใจ
ใบบันทึกรายการความสามารถที่ 2 การใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKGมอนิเตอร์

คำชี้แจง

1. ใบบันทึกรายการความสามารถ มีทั้งหมด 2 ชุด ผู้ฝึกอบรมต้องทำการประเมินผลการฝึกปฏิบัติของผู้เข้ารับการอบรมตามที่กำหนด โดยอาศัยการสังเกต
2. ผู้ฝึกอบรมสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้ารับการอบรมตามรายการความสามารถที่อยู่ในใบบันทึกรายการความสามารถ
3. ผู้ฝึกอบรมทำเครื่องหมายบนรายการความสามารถ เพื่อวัดพฤติกรรมของผู้เข้ารับการอบรมให้ตามรายการความสามารถ

รายละเอียดของระดับความสามารถ

ระดับ 3 สามารถใช้งานเครื่องมือแพทย์ได้อย่างถูกต้องโดยไม่ขอคำแนะนำจากผู้ฝึกอบรม
ระดับ 2 สามารถใช้งานเครื่องมือแพทย์ได้อย่างถูกต้อง โดยขอคำแนะนำจากผู้ฝึกอบรม
ระดับ 1 สามารถใช้งานเครื่องมือแพทย์ได้ แต่ต้องการคำแนะนำจากผู้ฝึกอบรมอย่างใกล้ชิด ปฏิบัติได้ไม่ถูกต้อง ต้องฝึกอบรมเพิ่มเติม
ระดับ 0 ไม่สามารถปฏิบัติได้

เกณฑ์การประเมิน

ผู้เข้ารับอบรมด้วยชุดฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้น เข้ารับการประเมินจากผู้ฝึกอบรมต้องผ่านการประเมินด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบบันทึกรายการความสามารถ
เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนัก

ตารางที่ ข.1 แสดงแบบบันทึกรายการความสามารถการใช้เครื่องช่วยหายใจ

ลำดับที่	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
1	**แนะนำตัวเครื่องช่วยหายใจ**				
1.1	บอกประเภทการใช้งานของเครื่องได้				
1.2	บอกสมรรถนะของเครื่องได้				
1.3	บอกโหมดการทำงานของเครื่องได้				
2	**การต่อสายหายใจเครื่องช่วยหายใจ**				
2.1	เลือกอุปกรณ์สายหายใจได้ถูกต้อง				
2.2	ต่ออุปกรณ์สายหายใจได้ถูกต้อง				
3	**การเริ่มต้นใช้งานและทดสอบเครื่องช่วยหายใจ**				
3.1	เปิดและปิดเครื่องได้ถูกต้อง				
3.2	เลือกค่าการใช้งานได้ถูกต้อง				
3.3	Calibrate System Test ได้ถูกต้อง				
3.4	Calibrate Flow Sensor ได้ถูกต้อง				
3.5	Calibrate Oxygen Sensor ได้ถูกต้อง				
4	**การทำงานของปุ่ม Monitoring เครื่องช่วยหายใจ**				
4.1	เลือกดูข้อมูลผู้ป่วยMonitoring 1 ได้ถูกต้อง				
4.2	เลือกดูข้อมูลผู้ป่วยMonitoring 2 ได้ถูกต้อง				
4.3	เลือกดูข้อมูลผู้ป่วยMonitoring 3 ได้ถูกต้อง				
5	**การทำงานของปุ่ม Setting ของเครื่องช่วยหายใจ**				
5.1	ใช้งานโหมด Active Setting ได้ถูกต้อง				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
5.2	ใช้งานโหมด Propose Setting ได้ถูกต้อง				
5.3	เลือกใช้งานโหมด Apnea Backup ได้ถูกต้อง				
6	**การทำงานของปุ่ม Alarm ของเครื่องช่วยหายใจ**				
6.1	ตั้งค่า High Rate ได้ถูกต้อง				
6.2	ตั้งค่า High Ppeak ได้ถูกต้อง				
6.3	ตั้งค่า High Ve ได้ถูกต้อง				
6.4	ตั้งค่า High Pmean ได้ถูกต้อง				
6.5	ตั้งค่า High Vte ได้ถูกต้อง				
6.6	ตั้งค่า Leak Rate%ได้ถูกต้อง				
7	**การทำงานของปุ่ม Speacial ของเครื่องช่วยหายใจ**				
7.1	ตั้งค่า Smart Nebulizer ได้ถูกต้อง				
7.2	ตั้งค่า Smart Sigh ได้ถูกต้อง				
7.3	ตั้งค่า SPAP ได้ถูกต้อง				
7.4	สามารถตั้งค่า Brightness ได้				
8	**การทำงานของปุ่ม Nebulizer,100%O2,Hold, Man Insp ของเครื่องช่วยหายใจ**				
8.1	ใช้งานปุ่ม Nebulizer ได้ถูกต้อง				
8.2	ใช้งานปุ่ม 100%O2 ได้ถูกต้อง				
8.3	ใช้งานปุ่ม Hold ได้ถูกต้อง				
8.4	ใช้งานปุ่ม Man Insp ได้ถูกต้อง				
9	**การแก้ปัญหาเบื้องต้นในการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ**				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
9.1	แก้ปัญหาที่เกิดจากสัญญาณเตือนได้ถูกต้อง				
รวมคะแนน					
รวมคะแนนทั้งหมด					

ตารางที่ ข.2 แสดงแบบบันทึกรายการความสามารถการใช้เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKG มอนิเตอร์

ลำดับที่	รายการความสามารถ	ระดับความคิดเห็น			
		3	2	1	0
1	**แนะนำตัวเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKGมอนิเตอร์**				
1.1	บอกประเภทการใช้งานของเครื่องได้				
1.2	บอกสมรรถนะของเครื่องได้				
1.3	บอกโหมดการทำงานของเครื่องได้				
2	**การตั้งค่าใช้งาน EKG มอนิเตอร์**				
2.1	เลือกอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน EKGมอนิเตอร์ได้ถูกต้อง				
2.2	ต่อสาย EKGได้ถูกต้อง				
2.3	ติด electrodeได้ถูกต้อง				
2.4	เลือก lead การใช้งานได้ถูกต้อง				
2.5	ตั้งค่า Heart Rate (HR) Alarm ได้ถูกต้อง				
2.6	ปิดเสียง Heart Rate (HR) Alarm ได้ถูกต้อง				
2.7	ปรับขนาดของรูปคลื่น EKG ได้ถูกต้อง				
3	**การตั้งค่าใช้งาน Defibrillator**				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการความสามารถ	ระดับความคิดเห็น			
		3	2	1	0
3.1	ใช้งาน Defibใน Manual Mode ได้ถูกต้อง				
3.2	ใช้งาน External Paddle ได้ถูกต้อง				
3.3	แสดงขั้นตอนการDefib ได้ถูกต้อง				
3.4	ใช้งานรูปแบบ Synchronize ได้ถูกต้อง				
4	**การแก้ปัญหาจากการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKGมอนิเตอร์**				
4.1	แก้ปัญหาที่เกิดจากสัญญาณเตือนได้ถูกต้อง				
รวมคะแนน					
รวมคะแนนทั้งหมด					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค1 แสดงคะแนนความสอดคล้องของแบบทดสอบรายการความสามารถวัตถุประสงค์ ชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องช่วยหายใจ

ที่	รายการความสามารถ	ผลการพิจารณา	
		$\sum R$	IOC
1	**แนะนำตัวเครื่องช่วยหายใจ**		
	1.1 บอกประเภทการใช้งานของเครื่องได้	3.00	1.00
	1.2 บอกสมรรถนะของเครื่องได้	3.00	1.00
	1.3 บอกโหมดการทำงานของเครื่องได้	3.00	1.00
2	**การต่อสายหายใจของเครื่องช่วยหายใจ**		
	2.1 เลือกอุปกรณ์สายหายใจได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	2.2 ต่ออุปกรณ์สายหายใจได้ถูกต้อง	3.00	1.00
3	**การเริ่มต้นใช้งานและทดสอบเครื่องช่วยหายใจ**		
	3.1 เปิดและปิดเครื่องได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	3.2 เลือกค่าการใช้งานได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	3.3 Calibrate System lest ได้-ถูกต้อง	3.00	1.00
	3.4 Calibrate Flow Sensor ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	3.5 Calibrate Oxygen Sensor ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
4	**การทำงานของปุ่ม Monitoring**		
	4.1 เลือกดูข้อมูลผู้ป่วย Monitoring 1 ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	4.2 เลือกดูข้อมูลผู้ป่วย Monitoring 2 ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	4.3 เลือกดูข้อมูลผู้ป่วย Monitoring 3 ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
5	**การใช้งานของปุ่ม Setting ของเครื่องช่วยหายใจ**		
	5.1 ใช้งานโหมด Active Setting ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	5.2 ใช้งานโหมด Propose Setting ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	5.3 ใช้งานโหมด Apnea Backup ได้ถูกต้อง	2.00	0.67
6	**การทำงานของกลุ่ม Alarm ของเครื่องช่วยหายใจ**		
	6.1 ตั้งค่า High Rate ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	6.2 ตั้งค่า High Ppeak ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	6.3 ตั้งค่า High Ve ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	6.4 ตั้งค่า High Pmean ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	6.5 ตั้งค่า High Vte ได้ถูกต้อง	3.00	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค1 (ต่อ)

ที่	รายการความสามารถ	ผลการพิจารณา	
		$\sum R$	IOC
	6.6 ตั้งค่า Leak Rate% ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
7	**การทำงานของปุ่ม Speacialได้ถูกต้อง**		
	7.1 ตั้งค่า Smart Nebulizer ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	7.2 ตั้งค่า Smart Sigh ได้ถูกต้อง	2.00	0.67
	7.3 ตั้งค่า SPAP ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	7.4 ตั้งค่า Brightness ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
8	**การทำงานของปุ่ม Nebulizer, 100% O2, Hold, Man Insp ของเครื่องช่วยหายใจได้ถูกต้อง**		
	8.1 ใช้งานปุ่ม Nebulizerได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	8.2 ใช้งานปุ่ม 100% O2ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	8.3 ใช้งานปุ่ม Hold ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	8.4 ใช้งานปุ่ม Man Inspได้ถูกต้อง	3.00	1.00
9	**การแก้ปัญหาเบื้องต้นในการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ**		
	9.1 เปิดและปิดเครื่องได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	รวม	91	30.34
	ค่าเฉลี่ย	2.94	0.98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 แสดงคะแนนความสอดคล้องของแบบทดสอบรายการความสามารถกับวัตถุประสงค์ชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKG มอนิเตอร์

ที่	รายการความสามารถ	ผลการพิจารณา	
		$\sum R$	IOC
1	**แนะนำตัวเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKG มอนิเตอร์**		
	1.1 สามารถบอกประเภทการใช้งานของเครื่องได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	1.2 บอกสมรรถนะของเครื่องได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	1.3 บอกโหมดการทำงานของเครื่องได้ถูกต้อง	3.00	1.00
2	**ตั้งค่าใช้งาน EKG มอนิเตอร์ได้ถูกต้อง**		
	2.1 เลือกอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน EKG มอนิเตอร์ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	2.2 ต่อสาย EKG ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	2.3 ติด electrode ได้ถูกต้อง	2.00	0.67
	2.4 เลือก lead การใช้งานได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	2.5 ตั้งค่า Heart Rate (HR) Alarm ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	2.6 ปิดเสียง Heart Rate (HR) Alarm ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	2.7 สามารถปรับขนาดของรูปคลื่น EKG ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
3	**ตั้งค่าการใช้งาน Defibrillator**		
	3.1 ใช้งาน Defib ใน Manual Mode ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	3.2 ใช้งาน External Paddle ได้ถูกต้อง	3.00	1.00
	3.3 Calibrate System lest ได้-ถูกต้อง	2.00	0.67
4	**แก้ปัญหาจากการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKG มอนิเตอร์**		
	4.1 แก้ปัญหาที่เกิดจากสัญญาณเตือนได้ถูกต้อง	3.00	1.00
รวม		40	13.34
ค่าเฉลี่ย		2.86	0.95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.3 แสดงผลการประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนักจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)

รายการ	ระดับความคิดเห็น				S.D.	ระดับ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่าเฉลี่ย		
1. เนื้อหา						
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่อง การใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่อง การใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	5	4	4	4.33	0.58	ดี
1.4 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอนเรื่อง การใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 ความถูกต้องการในการลำดับเนื้อหาขั้นตอนเรื่อง การใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKG มอนิเตอร์	5	4	4	4.33	0.58	ดี
1.6 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอนเรื่องการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	5	4	4	4.33	0.58	ดี
1.7 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอนเรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า	4	4	4	4.00	1	ดี
1.8 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา เรื่องการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	4	4	4	4.00	1	ดี
1.9 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหาเรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวในไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	4	4	4	4.00	1	ดี
2. เวลาฝึกอบรม						
2.1 ความเหมาะสมเวลาฝึกอบรมกับเนื้อหาของภาพ และ เนื้อหาบรรยาย	4	5	3	4.00	1	ดี
2.2 ความเหมาะสมของเวลาฝึกอบรม	4	5	3	4.00		
ระดับค่าเฉลี่ยรวม	4.55	4.45	3.82	4.27	0.77	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.4 แสดงผลการประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องมือแพทย์ในห้องผู้ป่วยหนักจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็น				S.D.	ระดับ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่าเฉลี่ย		
1. การนำเสนอ						
1.1 ความเหมาะสมในรูปแบบและวิธีการนำเสนอเรื่องการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมในรูปแบบและวิธีการนำเสนอเรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	4	4	5	4.33	0.58	ดีมาก
1.3 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเรื่องการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	5	5	5	5	0.00	ดีมาก
1.4 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 ความสมบูรณ์ของชุดฝึกอบรม	4	4	5	4.33	0.58	ดีมาก
2. ภาพและเสียง						
2.1 คุณภาพของภาพเรื่องการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	4	4	5	4.33	0.58	ดี
2.2 คุณภาพของภาพเรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	4	3	5	4.0	1	ดี
2.3 คุณภาพของเสียงบรรยายเรื่องการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	4	4	5	4.33	0.58	ดี
2.4 คุณภาพของเสียงบรรยายเรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	4	4	5	4.33	0.58	ดี
2.5 คุณภาพของภาพเคลื่อนไหววีดีโอเรื่องการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	4	4	5	4.33	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็น				S.D.	ระดับ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่าเฉลี่ย		
2.6 คุณภาพของภาพเคลื่อนไหววีดีโอเรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	4	3	5	4.0	1	ดีมาก
2.7 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมายเรื่องการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	4	5	5	4.67	0.58	ดี
2.8 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมายเรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	4	4	5	4.33	0.58	ดีมาก
2.9 ความสอดคล้องของภาพและเนื้อหาเรื่องการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.10 ความสอดคล้องของภาพและเนื้อหาเรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	5	4	5	4.67	0.58	ดี
2.11 ความน่าสนใจในเทคนิคการนำเสนอภาพเรื่องการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ	4	4	5	4.33	0.58	ดี
2.12 ความน่าสนใจในเทคนิคการนำเสนอภาพเรื่องการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า และ EKG มอนิเตอร์	4	4	5	4.33	0.58	ดี
3. ตัวอักษร						
3.1 รูปแบบของตัวอักษรในการนำเสนอ	5	4	3	4.0	1	ดี
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5	4	3	4.0	1	ดี
3.3 ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้น	4	4	3	4.0	1	ดี
3.4 การจัดวางตำแหน่งของตัวอักษรเหมาะสมเข้าใจง่าย	4	4	5	4.33	0.58	ดี
ระดับค่าเฉลี่ยรวม	**4.33**	**4.00**	**4.71**	**4.36**	**0.58**	**ดี**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.5 แสดงผลการประเมินแบบทดสอบรายการความสามารถชุดฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องช่วยหายใจ

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถจากการฝึกปฏิบัติ 1 ถึง 15															คะแนนรายข้อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	แนะนำตัวเครื่องช่วยหายใจ																
	1.1 บอกประเภทการใช้งานของเครื่องได้	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	42
	1.2 บอกสมรรถนะของเครื่องได้	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	34
	1.3 บอกโหมดการทำงานของเครื่องได้	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45
2	การต่อสายหายใจของเครื่องช่วยหายใจ																
	2.1 เลือกอุปกรณ์สายหายใจได้ถูกต้อง	2	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	40
	2.2 ต่ออุปกรณ์สายหายใจได้ถูกต้อง	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	38
3	การเริ่มต้นใช้งานและทดสอบเครื่องช่วยหายใจ																
	3.1 เปิดและปิดเครื่องได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45
	3.2 เลือกค่าการใช้งานได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	43
	3.3 Calibrate System lest ได้-ถูกต้อง	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2	37
	3.4 Calibrate Flow Sensor ได้ถูกต้อง	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2	37
	3.5 Calibrate Oxygen Sensor ได้ถูกต้อง	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2	37

ตารางที่ ค.5 (ต่อ)

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถจากการฝึกปฏิบัติ 1 ถึง 15															คะแนนรายข้อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
4	การทำงานของปุ่ม Monitoring																
	4.1 เลือกดูข้อมูลผู้ป่วย Monitoring1 ได้ถูกต้อง	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	35
	4.2 เลือกดูข้อมูลผู้ป่วย Monitoring2 ได้ถูกต้อง	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	35
	4.3 เลือกดูข้อมูลผู้ป่วย Monitoring3 ได้ถูกต้อง	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	35
5	การใช้งานของปุ่ม Setting ของเครื่องช่วยหายใจ																
	5.1 ใช้งานโหมด Active Setting ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	41
	5.2 ใช้งานโหมด Propose Setting ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	40
	5.3 ใช้งานโหมด Apnea Backup ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	2	3	3	40
6	การทำงานของกลุ่ม Alarm ของเครื่องช่วยหายใจ																
	6.1 ตั้งค่า High Rate ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	43
	6.2 ตั้งค่า High Ppeak ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	43
	6.3 ตั้งค่า High Ve ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	43
	6.4 ตั้งค่า High Pmean ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	43
	6.5 ตั้งค่า High Vte ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	43
	6.6 ตั้งค่า Leak Rate% ได้ถูกต้อง	2	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	39

ตารางที่ ค.5 (ต่อ)

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถจากการฝึกปฏิบัติ 1 ถึง 15															คะแนนรายข้อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
7	การทำงานของปุ่ม Speacial ได้ถูกต้อง																
	7.1 ตั้งค่า Smart Nebulizer ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	42
	7.2 ตั้งค่า Smart Sigh ได้ถูกต้อง	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	33
	7.3 ตั้งค่า SPAP ได้ถูกต้อง	2	3	3	2	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	2	37
	7.4 ตั้งค่า Brightness ได้ถูกต้อง	2	2	3	2	3	2	3	2	2	3	2	2	3	2	1	34
8	การทำงานของปุ่ม Nebulizer, 100% O2, Hold, Man Insp ของเครื่องช่วยหายใจได้ถูกต้อง																
	8.1 ใช้งานปุ่ม Nebulizer ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	44
	8.2 ใช้งานปุ่ม 100% O2 ได้ถูกต้อง	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	41
	8.3 ใช้งานปุ่ม Hold ได้ถูกต้อง	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	39
	8.4 ใช้งานปุ่ม Man Insp ได้ถูกต้อง	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	39
9	การแก้ปัญหาเบื้องต้นในการใช้งานเครื่องช่วยหายใจ																
	9.1 เปิดและปิดเครื่องได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	43
	รวมคะแนน	77	87	93	74	81	66	91	67	82	75	88	76	83	87	79	1206
	คะแนนเต็ม	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	1395
	คิดเป็นร้อยละ	82.80	93.55	100	79.57	87.10	70.97	97.85	72.04	88.17	80.65	94.62	81.72	89.25	93.55	84.95	86.45

ตารางที่ ค.6 แสดงผลการประเมินแบบทดสอบรายการความสามารถชุดฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKG มอนิเตอร์

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถจากการฝึกปฏิบัติ 1 ถึง 15															คะแนนรายข้อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	แนะนำตัวเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKG มอนิเตอร์ได้ถูกต้อง																
	1.1 สามารถบอกประเภทการใช้งานของเครื่องได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	44
	1.2 บอกสมรรถนะของเครื่องได้ถูกต้อง	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	37
	1.3 บอกโหมดการทำงานของเครื่องได้ถูกต้อง	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	44
2	ตั้งค่าใช้งาน EKG มอนิเตอร์ได้ถูกต้อง																
	2.1 เลือกอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน EKG มอนิเตอร์ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	43
	2.2 ต่อสาย EKG ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	44
	2.3 ติด electrode ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45
	2.4 เลือก lead การใช้งานได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45
	2.5 ตั้งค่า Heart Rate (HR) Alarm ได้ถูกต้อง	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	39
	2.6 ปิดเสียง Heart Rate (HR) Alarm ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	44

ตารางที่ ค.6 (ต่อ)

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถจากการฝึกปฏิบัติ 1 ถึง 15															คะแนนรายข้อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	2.7 สามารถปรับขนาดของรูปคลื่น EKGได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45
3	การตั้งค่าใช้งาน Defibrillator																
	3.1 ใช้งาน Defib Manual Mode ได้ถูกต้อง	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	41
	3.2 ใช้งาน External Paddle ได้ถูกต้อง	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	40
	3.3 แสดงขั้นตอนการ Defib ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	43
	3.4 ใช้งานรูปแบบ Synchronize ได้ถูกต้อง	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	41
4	แก้ปัญหาจาการใช้งานเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าและ EKG มอนิเตอร์																
	4.1 แก้ปัญหาที่เกิดจากสัญญาณเตือนได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	42
	รวมคะแนน	42	44	45	42	44	36	45	40	43	45	42	42	44	44	42	637
	คะแนนเต็ม	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	675
	คิดเป็นร้อยละ	93.33	97.78	100	93.33	97.78	80	100	88.89	95.56	100	93.33	93.33	97.78	97.78	93.33	94.37

คุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องช่วยหายใจชนิดควบคุมด้วยปริมาตรและความดัน

1 **ความต้องการ** เครื่องช่วยหายใจชนิดควบคุมด้วยปริมาตรและความดัน พร้อมอุปกรณ์

2 **วัตถุประสงค์** เพื่อช่วยเหลือผู้ป่วยในภาวะวิกฤตที่ผิดปกติทางระบบหายใจ

3 **คุณลักษณะทั่วไป**

3.1 ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์

3.2 ควบคุมด้วยความดัน (Pressure control) และควบคุมด้วยปริมาตร (Volume control)

3.3 ใช้ได้ตั้งแต่เด็กถึงผู้ใหญ่

3.4 มีจอแสดงผล สามารถแสดงค่าต่าง ๆ ของผู้ป่วยพร้อมทั้งแสดงกราฟการหายใจ

3.5 มีรถเข็นรองรับตัวเครื่องชนิด 4 ล้อ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก พร้อมระบบล็อคล้อที่ป้องกันมิให้เคลื่อนที่เมื่อใช้กับผู้ป่วย

3.6 ใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 Volts 50 Hz และมีแบตเตอรี่สำรองภายในเครื่อง ใช้งานติดต่อกันได้ไม่น้อยกว่า 60 นาที

3.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐาน IEC 60601

3.8 เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศในทวีปยุโรป หรือประเทศสหรัฐอเมริกา หรือประเทศญี่ปุ่น

4 **คุณลักษณะทางเทคนิค**

4.1 สามารถจ่ายออกซิเจนให้แก่ผู้ป่วยได้ ตั้งแต่ 21 ถึง 100%

4.2 สามารถเลือกลักษณะการควบคุม ของการช่วยหายใจ (Type of Ventilation) ได้ดังนี้

4.2.1 ควบคุมด้วยปริมาตร (Volume Controlled Ventilation)

4.2.2 ควบคุมด้วยความดัน (Pressure Controlled Ventilation)

4.3 สามารถเลือกชนิดการใช้งานได้ดังนี้

4.3.1 Assist Control (A/C) หรือ Continuous Mandatory Ventilation (CMV)

4.3.2 Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV)

4.3.3 Pressure Support (PS)

4.3.4 Continuous Positive Airway Pressure (CPAP)

4.4 มี Special mode ช่วยในการปรับตั้งค่าให้แบบอัตโนมัติ และผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนค่าได้เมื่อต้องการ

4.5 สามารถปรับ ตั้งค่าในการควบคุมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า ดังนี้

4.5.1 สามารถตั้งปริมาตรของการหายใจ (Tidal Volume) ได้ในช่วงตั้งแต่ 50 ถึง 2,000 ml

4.5.2 สามารถตั้งอัตราการหายใจ (Respiration Rate) ได้ในช่วงตั้งแต่ 3 ถึง 80 bpm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.3 สามารถตั้ง Peak Inspiratory Flow ได้ในช่วงตั้งแต่ 1 ถึง 120 L/min

4.5.4 สามารถตั้งความดันบวกในระบบ PEEP/CPAP ได้ในช่วงตั้งแต่ 0 ถึง 30 cm/H_2O

4.5.5 สามารถตั้ง Pressure Support ได้ในช่วงตั้งแต่ 5 ถึง 50 cm/H_2O

4.5.6 สามารถตั้ง Trigger Sensitivity แบบตั้ง Flow Sensitivity ได้ในช่วงตั้งแต่ 2 ถึง 10 L/min

4.5.7 สามารถตั้ง Inspiratory Pressure ได้ในช่วงตั้งแต่ 5 ถึง 80 cm/H_2O

4.5.8 สามารถตั้ง Inspiratory Time ได้ในช่วงตั้งแต่ 0.3 ถึง 3 Sec

4.6 จอแสดงผลสามารถแสดงค่าที่ตั้ง และค่าที่วัดได้จากผู้ป่วยได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

4.6.1 สามารถเลือกแสดง Loop ของ Pressure,Flow และ Volume ได้ไม่น้อยกว่า 1 รูปคลื่น

4.6.2 แสดงค่าแรงดัน Peak Pressure, Mean Pressure และ PEEP

4.6.3 แสดงค่าตั้งปริมาตรลมหายใจ (Tidal Volume) และข้อมูลที่ผู้ป่วยได้รับปริมาตรแต่ละครั้ง(Exhaled Tidal Volume)

4.6.4 แสดงค่าที่ผู้ป่วยได้รับปริมาตรในการหายใจเฉลี่ยต่อนาที (Exhaled Minute Volume)

4.6.5 แสดงค่าอัตราการหายใจของผู้ป่วยร่วมกับเครื่อง (Total Respiratory Rate)

4.6.6 แสดงรูปคลื่นของ แรงดัน (Pressure),อัตราการไหล (Flow) และปริมาตร (Volume)

4.7 สามารถแสดงข้อมูลย้อนหลังของคนไข้ในลักษณะ Trend Graph

4.8 ระบบความปลอดภัย

4.8.1 สามารถเตือนด้วยสัญญาณแสง,เสียง และข้อความ โดยแบ่งตามระดับความรุนแรงได้ และหยุดเสียงเตือนได้

4.8.2 สามารถตั้งเตือนความปลอดภัย ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

4.8.2.1 Pressure High/ Low

4.8.2.2 Minute Volume High/ Low

4.8.2.3 Respiratory Rate High/ Low

4.8.2.4 Apnea Interval

4.8.2.5 Leak

5 อุปกรณ์ประกอบ

5.1 ชุดท่อหายใจสำหรับผู้ใหญ่ จำนวน 2 ชุด

5.2 ชุดท่อหายใจสำหรับเด็ก จำนวน 2 ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 อุปกรณ์สำหรับเครื่องทำความชื้นครบชุด จำนวน 1 ชุด

5.4 แขนจับท่อหายใจ จำนวน 1 ชุด

5.5 ชุดปอดเทียม (Test Lung) จำนวน 1 ชุด

5.6 อุปกรณ์ประกอบตามมาตรฐานผู้ผลิตเครื่องครบชุด

6. เงื่อนไขเฉพาะ

6.1 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหลักฐานหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตมาแสดง

6.2 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคทตาล็อกตัวจริงที่ระบุรายละเอียด เพื่อประกอบการพิจารณาและต้องทำเครื่องหมายและลงหมายเลขข้อ ตรงตามรายละเอียดข้อกำหนดของทางราชการ

6.3 เป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานหรือสาธิตมาก่อน

6.4 ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพ 1 ปี นับจากวันตรวจรับ

6.5 มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 2 ชุด

6.6 มีคู่มือการซ่อมและวงจรของเครื่องโดยละเอียด จำนวน 2 ชุด

6.7 ต้องตรวจเช็คเครื่องทุก 4 เดือนต่อครั้ง ในระยะประกัน ถ้าเครื่องชำรุด ผู้ขายต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้ใช้การได้ดีภายใน 7 วัน นับตั้งแต่ได้รับแจ้ง หากแก้ไขแล้วถึง 3 ครั้ง ในอาการเดียวกันยังไม่สามารถใช้งานได้ปกติ ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่หรือเปลี่ยนเครื่องใหม่ให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

6.8 ผู้ขายจะต้องส่งเจ้าหน้าที่มาสาธิตวิธีการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

6.9 ผู้ขายจะต้องตรวจสอบมาตรฐานของเครื่อง (Re-calibration) ปีละครั้ง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยออกหนังสือรับรอง และไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

.....

<u>หมายเหตุ</u> 1. หน่วยงานที่จะจัดซื้อควร พิจารณารายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังกล่าว ให้เป็นไปตาม ความเหมาะสมกับการใช้งาน และงบประมาณ หากต้องการคำปรึกษาเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ กลุ่มมาตรฐานวิศวกรรม กองวิศวกรรมการแพทย์

E-mail : Standard @ telcom.moph.go.th

2. เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้คุณลักษณะเฉพาะดังกล่าวควรมีวิศวกร หรือผู้ชำนาญการเฉพาะด้าน ร่วมเป็นคณะกรรมการในการจัดซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องกระตุกหัวใจ แบบมีจอภาพและเครื่องบันทึก

1. วัตถุประสงค์ ใช้กระตุกหัวใจในขบวนการช่วยฟื้นคืนชีพ

2. คุณลักษณะทั่วไป

4.1 ควบคุมด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์

4.2 ใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 Volts 50 Hz. โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์ต่อพ่วง

4.3 มีแบตเตอรี่สำหรับชาร์จได้อยู่ในเครื่อง

4.4 มีระบบตรวจสอบการปล่อยพลังงาน (Test Load) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของการปล่อยพลังงานในการกระตุกหัวใจ

4.5 สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายไปใช้ในที่ต่าง ๆ

4.6 เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศในทวีปยุโรป หรือประเทศสหรัฐอเมริกา หรือประเทศญี่ปุ่น

5 คุณลักษณะทางเทคนิค

5.7 ภาคแสดงผล

5.7.1 สัญญาณภาพเป็นแบบไม่จางหาย (Non Fade)

5.7.2 แสดงคลื่นไฟฟ้าของหัวใจและลีดที่บันทึกขณะนั้น และสามารถปรับขนาดของสัญญาณบนจอภาพแบบ Automatics หรือ Manual โดยปรับได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 ระดับ ระหว่าง 0.5 ถึง 2 cm/mmv.

5.7.3 แสดงผลอัตราการเต้นของหัวใจเป็นแบบดิจิตอล และมีสัญญาณแสดงการเต้นของหัวใจ พร้อมมีเสียงสามารถปรับระดับความดังได้

5.7.4 แสดงข้อมูลพลังงานที่ใช้ในการกระตุกหัวใจ

5.7.5 มีสัญญาณแสดงการทำ Synchronized

5.8 ภาคกระตุกหัวใจ

5.8.1 สามารถปล่อยประจุคลื่น เพื่อกระตุกหัวใจแบบ Biphasic External Paddle ที่ 2 Joules ถึง 200 Joules หรือดีกว่า และ Internal Paddle ที่ 2 Joules ถึง 50 Joules หรือดีกว่า

5.8.2 มีระบบ Synchronizer สำหรับการควบคุมการปล่อยประจุ เมื่อใช้งานร่วมกับภาคตรวจคลื่นไฟฟ้าของหัวใจ

5.8.3 การกระตุกหัวใจ สามารถใช้ Paddle รับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าของหัวใจ (EKG) จากผู้ป่วยได้โดยไม่ต้องติดอิเลคโตรด

5.8.4 การกระตุกหัวใจแบบ Synchronizer จะต้องมีข้อความเตือนใช้ลีด หรือไม่สามารถใช้ Paddle รับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าของหัวใจ (EKG) จากผู้ป่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.8.5 มีปุ่มควบคุมการปล่อยประจุที่ตัวเครื่อง และที่ Paddle

5.8.6 มีระบบช่วยการเต้นของหัวใจ (External Pacemaker)

5.8.7 ใช้เวลาในการประจุไฟฟ้าที่กระตุกหัวใจผู้ป่วยที่พลังงานสูงสุดที่ 200 Joules ไม่เกินภายในเวลา 6 วินาที โดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่

5.8.8 มีสัญญาณหรือข้อความแสดงสภาวะหน้าสัมผัสของ Paddle

5.9 ภาครับสัญญาณ และบันทึกคลื่นไฟฟ้าของหัวใจ

5.9.1 รับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าของหัวใจได้อย่างน้อย 3 ลีด คือ I, II, III โดยผ่าน Patient Cable หรือ Paddle โดยแสดงออกทางจอภาพ และสามารถบันทึกลงกระดาษได้

5.9.2 ตอบสนองต่อสัญญาณคลื่นไฟฟ้าของหัวใจได้ระหว่าง 1 Hz. ถึง 40 Hz.หรือดีกว่า

5.9.3 มีหน่วยความจำเก็บข้อมูลสัญญาณไฟฟ้าของหัวใจก่อนและหลังการกระตุกหัวใจ

5.9.4 เครื่องบันทึกใช้ระบบ Thermal Array หรือใช้เข็มความร้อน

5.9.5 สามารถบันทึก วัน, เดือน, ปี, ลีดที่ใช้, ขนาดของสัญญาณ, อัตราการเต้นของหัวใจ, พลังงานที่เลือกใช้ในการกระตุกหัวใจ และชนิดของการกระตุกหัวใจ

5.9.6 ในการบันทึกสัญญาณ สามารถตอบสนองความถี่ระหว่าง 0.05 Hz. ถึง 80 Hz. หรือดีกว่า

5.9.7 กระดาษบันทึกมาตรฐาน กว้างไม่น้อยกว่า 50 mm.

5.10 ระบบการเตือน (Alarm System)

5.10.1 มีสัญญาณเตือนทั้งแสงและเสียง กรณีที่อัตราการเต้นของหัวใจสูงหรือต่ำกว่าที่กำหนดไว้

5.10.2 เมื่อเครื่องมีการทำงานที่ผิดปกติ ต้องมีสัญญาณเตือน หรือ Error Code

5.10.3 มีระบบตรวจจับ Arrhythmia ที่จำเป็นต้องทำการกระตุกหัวใจผู้ป่วย

5.11 ภาคแนะนำ

5.11.1 ทำงานผ่านระบบ Hand Free โดยใช้ Adhesive Pads

5.11.2 เมื่อจำเป็นจะต้องกระตุกหัวใจให้ผู้ป่วย เครื่องจะมีข้อความแจ้งผู้ใช้พร้อมกับประจุพลังงานล่วงหน้าโดยอัตโนมัติ (ผู้ใช้สามารถกำหนดระดับพลังงานล่วงหน้าได้)

5.11.3 มีข้อความแนะนำผู้ใช้ว่าเครื่องพร้อม Defibrillation หรือไม่

5.11.4 มีระบบ Event Summary เก็บข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 100 Event

5.12 แบตเตอรี่ (Battery)

5.12.1 แบตเตอรี่มีประจุเต็ม สามารถประจุพลังงานไฟฟ้าสูงสุดเพื่อกระตุกหัวใจได้ไม่น้อยกว่า 40 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.12.2 มีสัญญาณบอกการชาร์จแบตเตอรี่และสัญญาณแสดงพลังงานแบตเตอรี่ต่ำ (Low Battery)

6 อุปกรณ์ประกอบ

6.1	กระดาษบันทึก	จำนวน	1	ชุด (5 ม้วน)
6.2	Patient Cable	จำนวน	1	ชุด
6.3	Electrode Lead for 3 Electrode	จำนวน	1	ชุด
6.4	Disposable Electrode	จำนวน	1	ชุด (30 ชิ้น)
6.5	External Pacemaker Electrode	จำนวน	1	ชุด
6.6	Defibrillation Gel	จำนวน	2	หลอด
6.7	ผ้าคลุมเครื่อง	จำนวน	1	ผืน
6.8	รถเข็นทำด้วย Stainless Steel สำหรับวางเครื่อง มีล้อ 4 ล้อ	จำนวน	1	คัน
6.9	แผ่นวีซีดี แนะนำการใช้เครื่อง	จำนวน	1	ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องตรวจและติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ความดัน ชีพจร และออกซิเจนในเลือด

1. **ความต้องการ** เครื่องตรวจและติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ความดัน ชีพจร และออกซิเจนในเลือด
2. **วัตถุประสงค์** เพื่อใช้ตรวจและติดตามสัญญาณชีพหลังทำการช่วยชีวิต
3. **คุณลักษณะทั่วไป**
   - 5.1 ควบคุมด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์
   - 5.2 ใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 Volts 50 Hz และมีแบตเตอรี่ชาร์จได้ในตัวเครื่อง
   - 5.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐาน IEC 60601-1
   - 5.4 สามารถใช้งานได้กับเด็กแรกเกิด จนถึงผู้ใหญ่
   - 5.5 สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย ไปใช้งานในที่ต่างๆ
   - 5.6 เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศในทวีปยุโรป หรือประเทศสหรัฐอเมริกา หรือประเทศญี่ปุ่น
4. **คุณลักษณะทางเทคนิค**

   4.10 ภาคแสดงผล

   - 6.9.1 จอภาพสี แบบไม่จางหาย ขนาดไม่น้อยกว่า 8.4 นิ้ว มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 640x480 จุด
   - 6.9.2 จอภาพสามารถแสดงรูปคลื่นสัญญาณต่างๆ พร้อมกันไม่น้อยกว่า 5 รูปคลื่น
   - 6.9.3 สามารถแสดงสัญญาณเตือน (Alarm)
   - 6.9.4 สามารถเลือกความเร็วในการกวาดรูปคลื่น (Sweep Speed) ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ

   6.10 ภาควัดคลื่นหัวใจ (ECG)

   - 6.10.1 สามารถวัดและแสดงคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้ไม่น้อยกว่า 6 ลีด
   - 6.10.2 สามารถวัดอัตราการเต้นของหัวใจได้ในช่วงตั้งแต่ 30 ถึง 300 ครั้งต่อนาที
   - 6.10.3 มีสัญญาณเตือน เมื่ออัตราการเต้นของหัวใจสูง หรือต่ำกว่าที่กำหนด
   - 6.10.4 สามารถป้องกันการรบกวนจากเครื่องจี้ไฟฟ้า

   6.11 ภาควัดความดันโลหิต (NIBP)

   - 6.11.1 วัดค่าความดันโลหิตแบบ Oscillometric
   - 6.11.2 สามารถวัดและแสดงค่าความดันโลหิต ค่า Systolic ค่า Diastolic และค่า Mead Pressure
   - 6.11.3 สามารถเลือกใช้งานแบบ Manual, แบบ Auto และแบบ Stat
   - 6.11.4 สามารถตั้งเตือน ค่า Systolic, ค่า Diastolic และค่า Mean
   - 6.11.5 มีความคลาดเคลื่อนในการวัดไม่เกิน $\pm$ 5 mmHg หรือดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.12 ภาควัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO_2)

6.12.1 สามารถแสดงค่า % SpO_2 พร้อมรูปคลื่น

6.12.2 สามารถวัดและแสดงค่า % SpO_2 ได้ในช่วงตั้งแต่ 50 ถึง 100 %

6.12.3 สามารถวัดและแสดงค่าชีพจรได้ในช่วงตั้งแต่ 30 ถึง 240 ครั้งต่อนาที

6.12.4 มีสัญญาณเตือนเมื่อค่า % SpO_2 สูง หรือต่ำกว่าที่กำหนด

6.13 ภาคอัตราการหายใจ (Respiration)

6.13.1 สามารถวัดอัตราการหายใจได้ในช่วงตั้งแต่ 0 ถึง 150 ครั้งต่อนาที

6.13.2 มีสัญญาณเตือน เมื่ออัตราการหายใจสูง หรือต่ำกว่าที่กำหนด

6.14 แบตเตอรี่สำรองไฟฟ้าในการใช้งานเป็นชนิดชาร์จได้โดยอัตโนมัติ ติดตั้งอยู่ภายในตัวเครื่อง และเมื่อประจุเต็มสามารถใช้งานติดต่อกันได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

6.15 มีโปรแกรมตรวจจับสภาวะ Arrhythmia และสามารถเรียกเหตุการย้อนหลังได้ไม่น้อยกว่า 14 Events

5. อุปกรณ์ประกอบ

5.1 กระดาษบันทึก จำนวน 1 ชุด

5.2 ชุดอุปกรณ์สำหรับตรวจวัดคลื่นหัวใจพร้อมสายลีด จำนวน 1 ชุด

5.3 ชุดอุปกรณ์สำหรับวัดความอิ่มตัวของออกซิเจน จำนวน 1 ชุด

5.4 ชุดอุปกรณ์สำหรับตรวจวัดอุณหภูมิ จำนวน 1 ชุด

5.5 ชุดอุปกรณ์สำหรับวัดความดันโลหิต สำหรับเด็กเล็ก, เด็กโต และผู้ใหญ่ จำนวน 1 ชุด

6. เงื่อนไขเฉพาะ

6.1 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหลักฐานหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตมาแสดง

6.2 มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 2 ชุด

6.3 มีคู่มือการซ่อม และวงจรของเครื่องโดยละเอียด จำนวน 2 ชุด

6.4 เป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานหรือสาธิตมาก่อน

6.5 ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี นับจากวันส่งมอบของครบ

6.6 ในระยะประกัน หากเครื่องมีปัญหา ผู้ขายต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้ใช้การได้ดีภายใน 15 วัน นับตั้งแต่ได้รับแจ้ง หากแก้ไขแล้วถึง 2 ครั้ง ยังไม่สามารถใช้งานได้ปกติ ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่หรือเปลี่ยนเครื่องใหม่ให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

6.7 ผู้ขายจะต้องส่งช่างมาสาธิตวิธีการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

6.8 ผู้ขายจะต้องตรวจสอบมาตรฐานของเครื่อง (Re-calibration) ปีละครั้ง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยออกหนังสือรับรอง และไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....

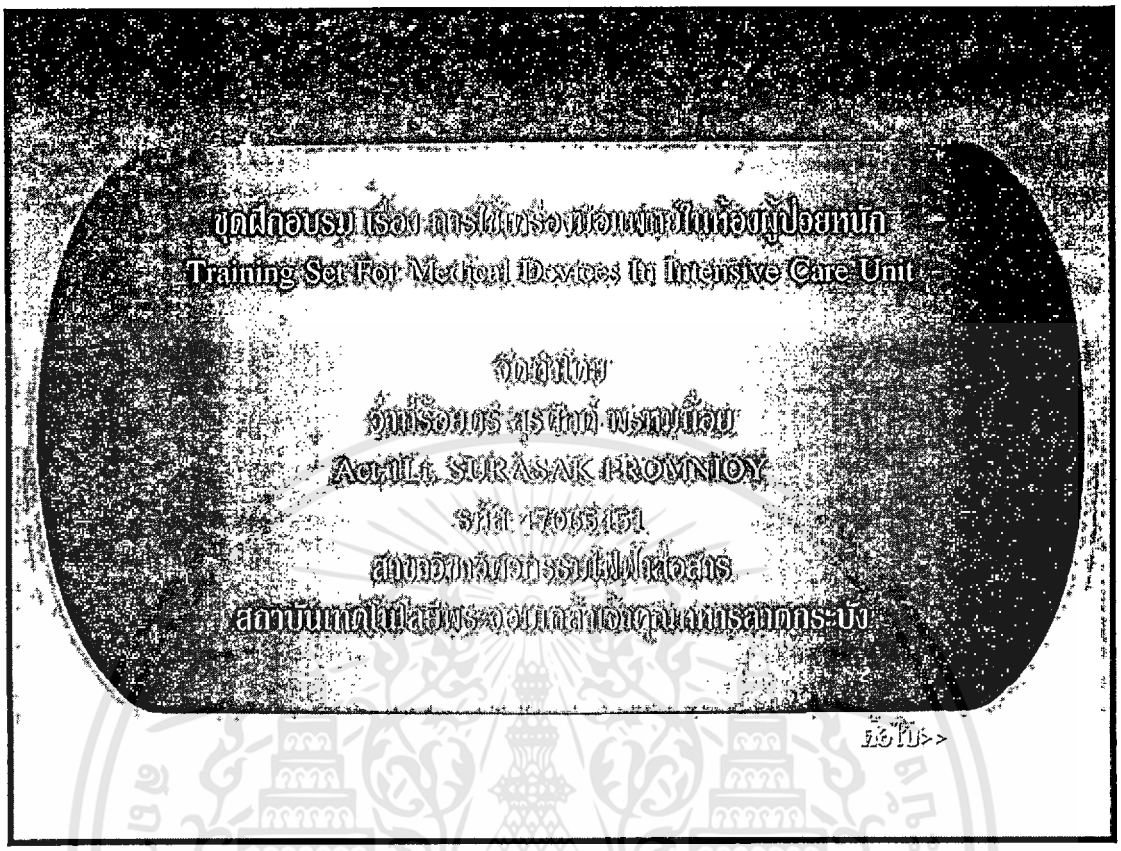
หมายเหตุ 1. หน่วยงานที่จะจัดซื้อควร พิจารณารายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังกล่าว ให้เป็นไปตาม ความเหมาะสมกับการใช้งาน และงบประมาณ หากต้องการคำปรึกษาเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ กลุ่มมาตรฐานวิศวกรรม กองวิศวกรรมการแพทย์

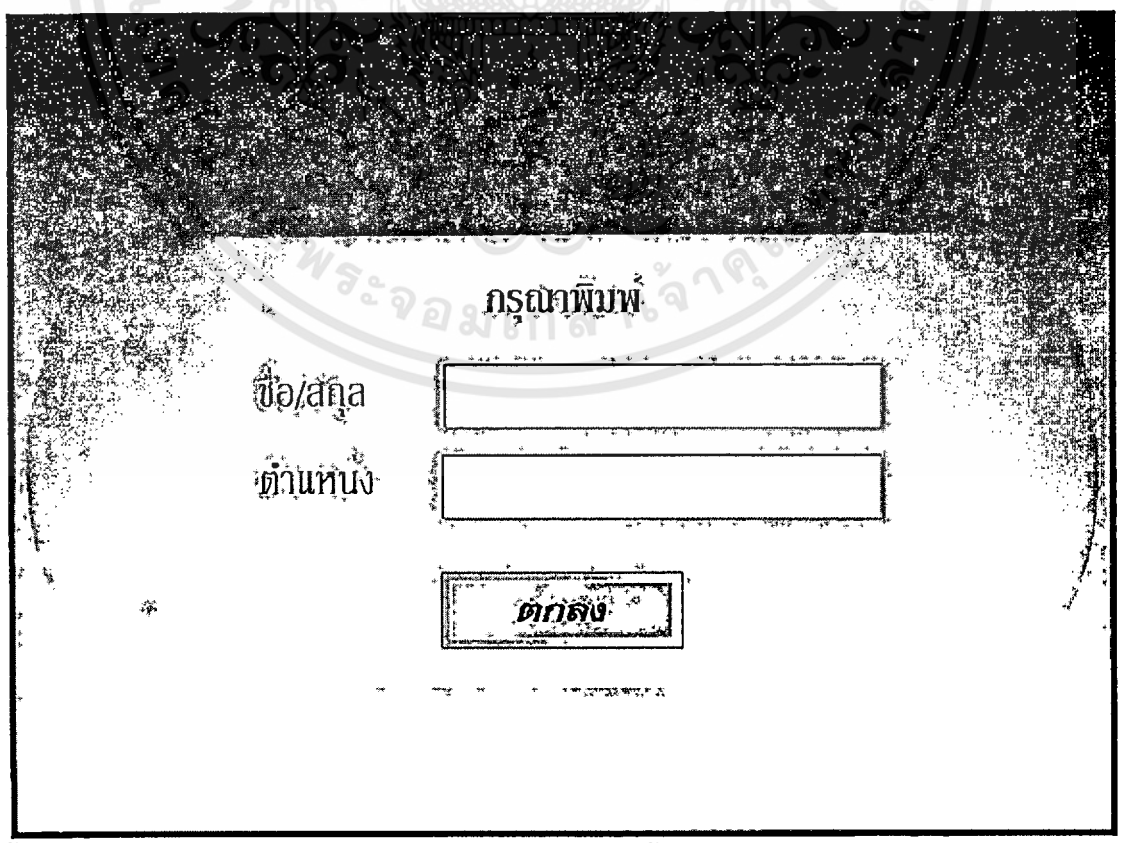
E-mail : Standard @ telcom.moph.go.th

2. เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้คุณลักษณะเฉพาะดังกล่าว ควรมีวิศวกร หรือผู้ชำนาญ

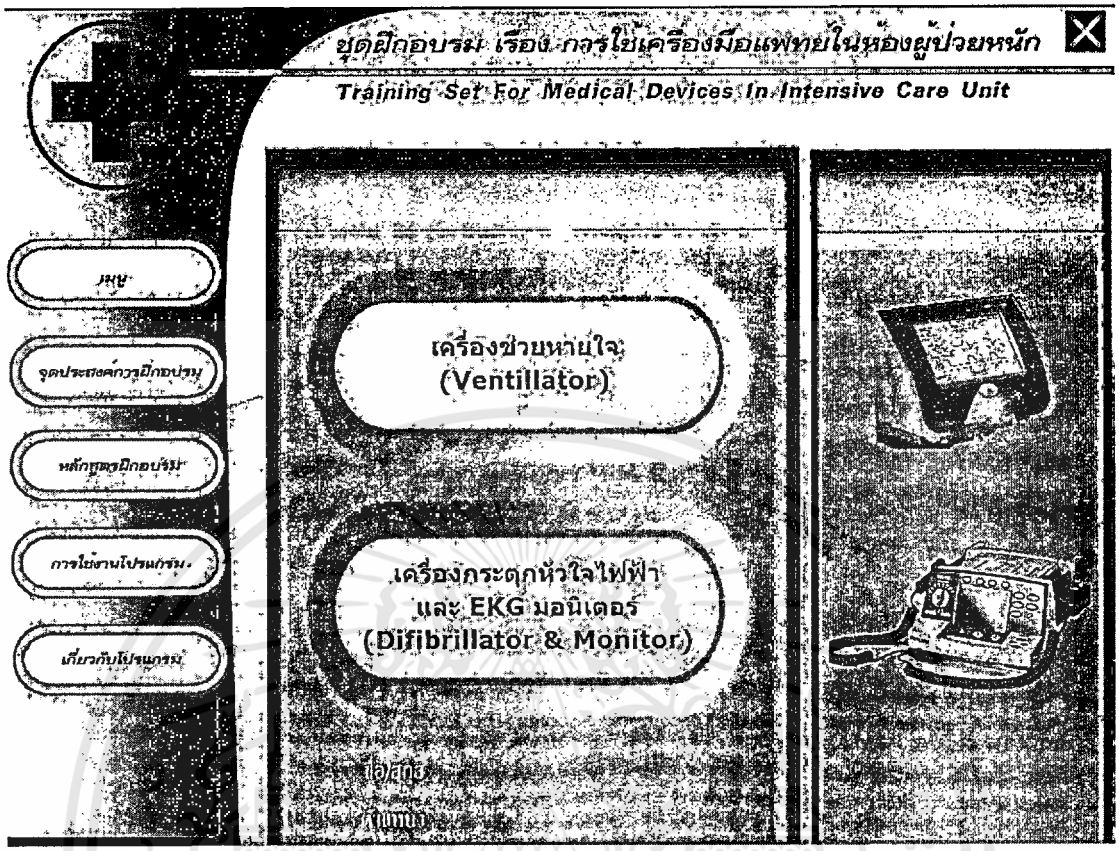
การเฉพาะด้าน ร่วมเป็นคณะกรรมการในการจัดซื้อ

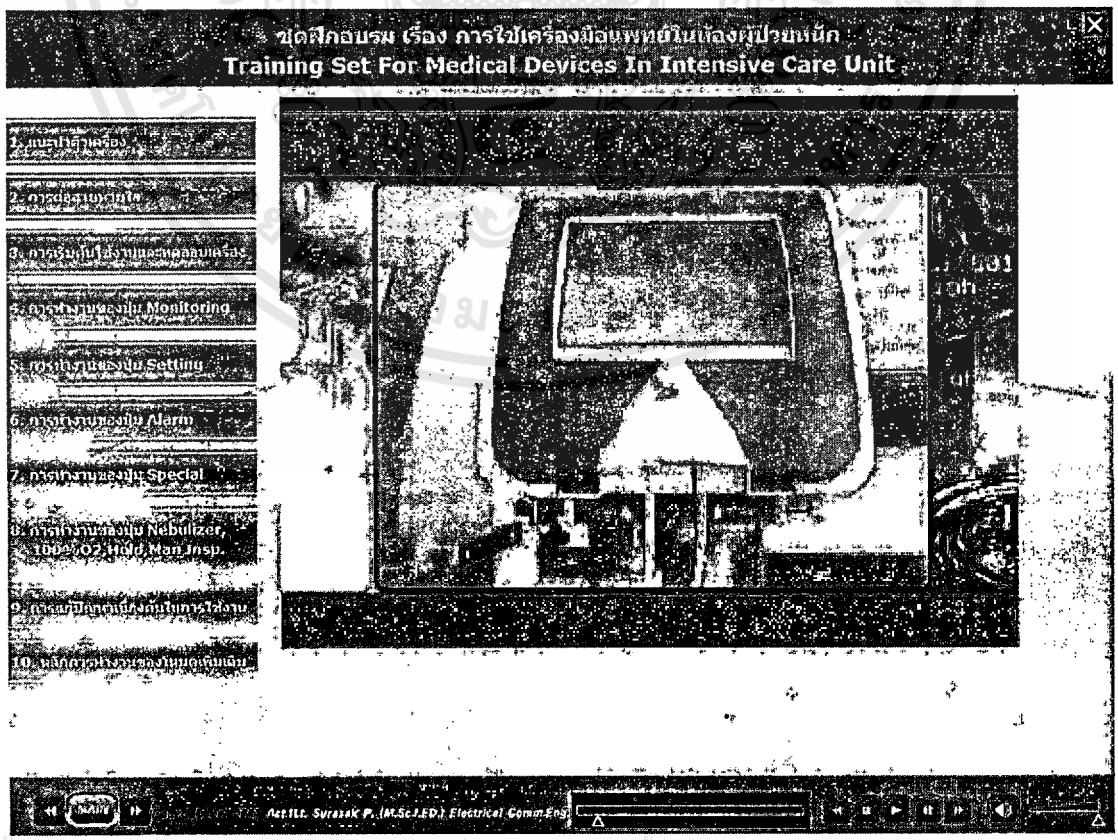
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



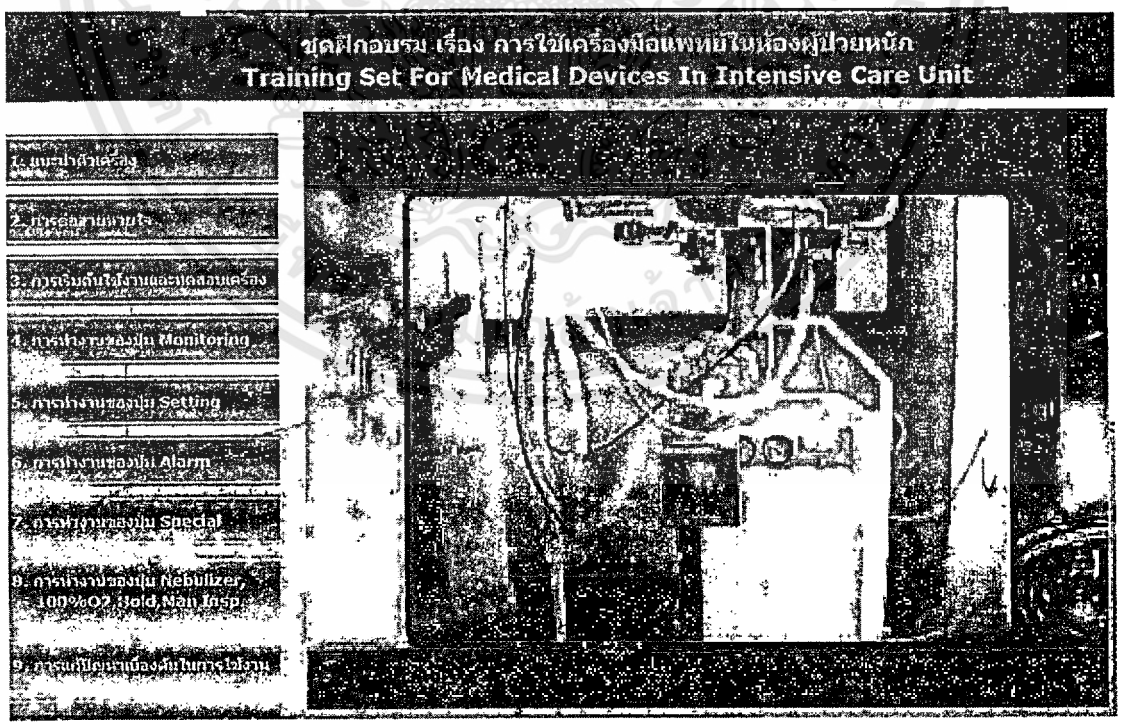


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

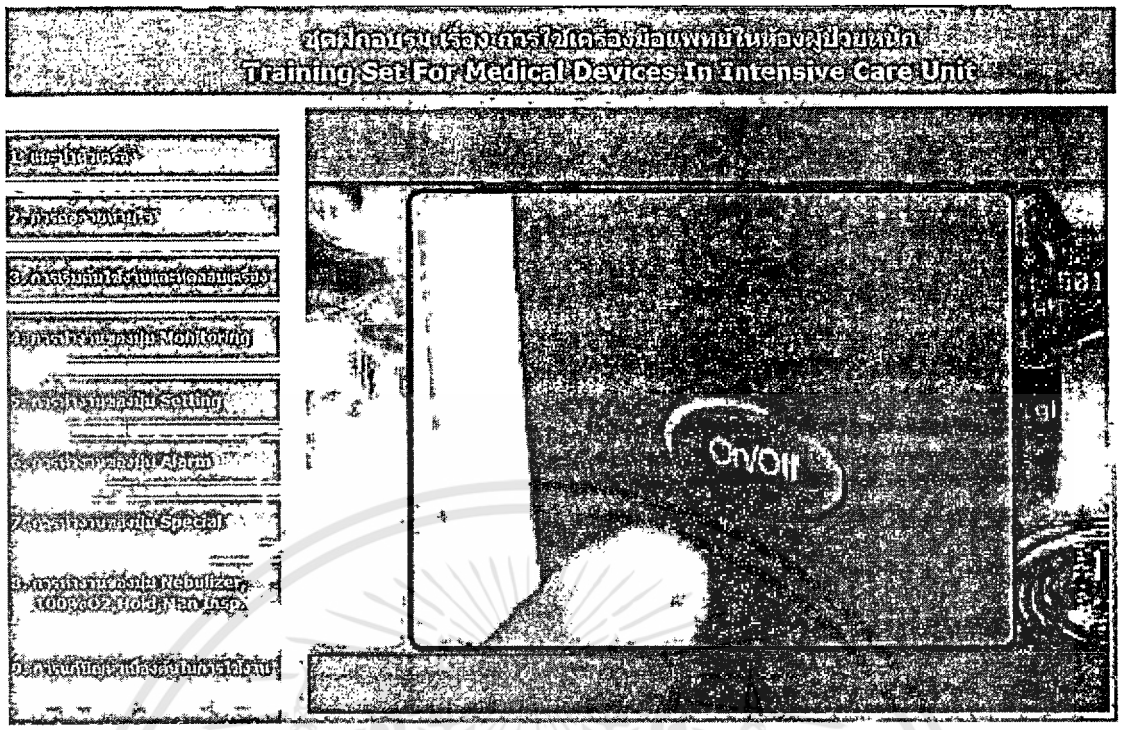


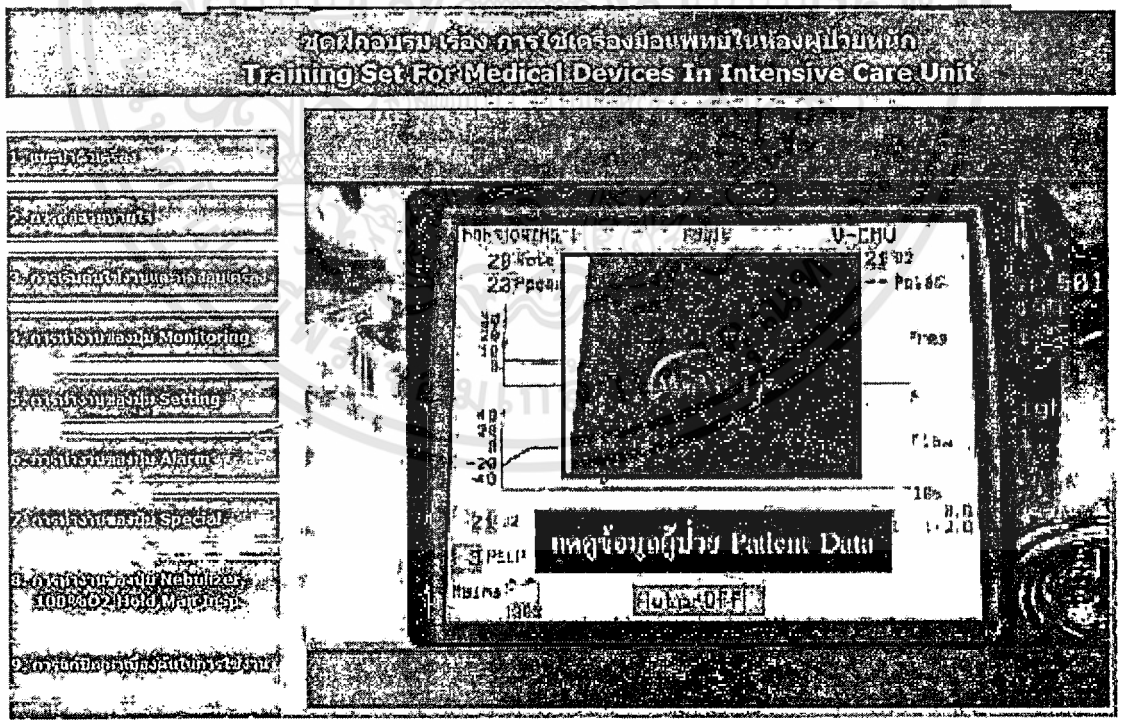


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

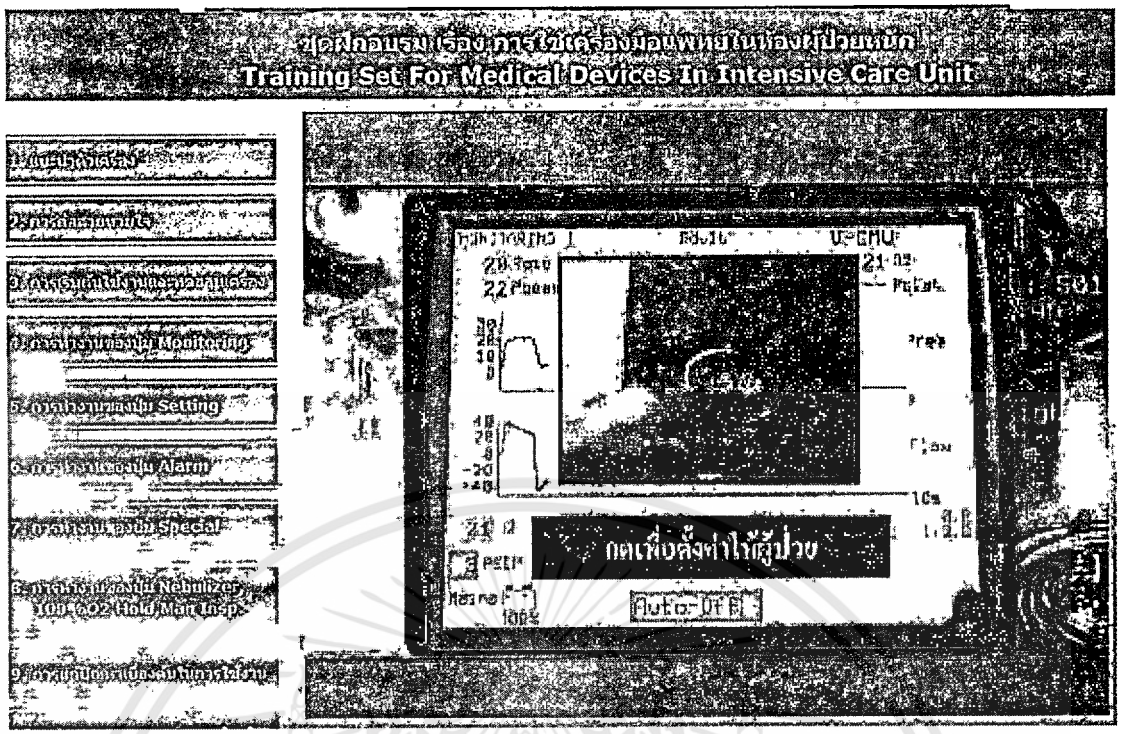


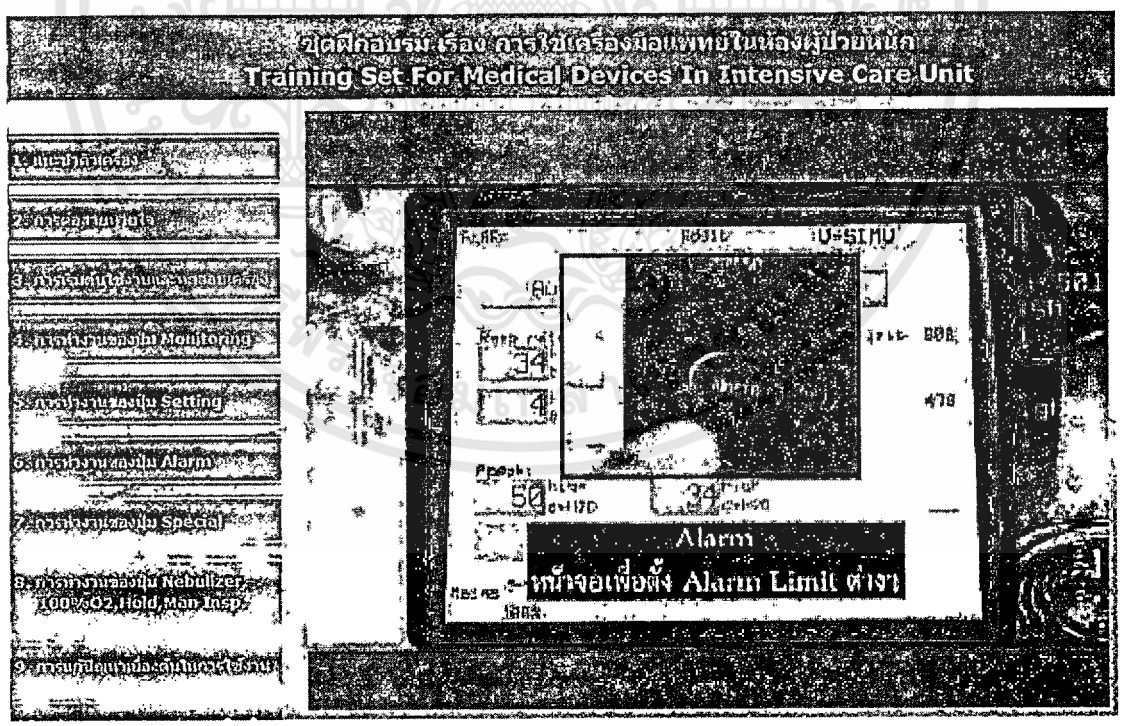
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



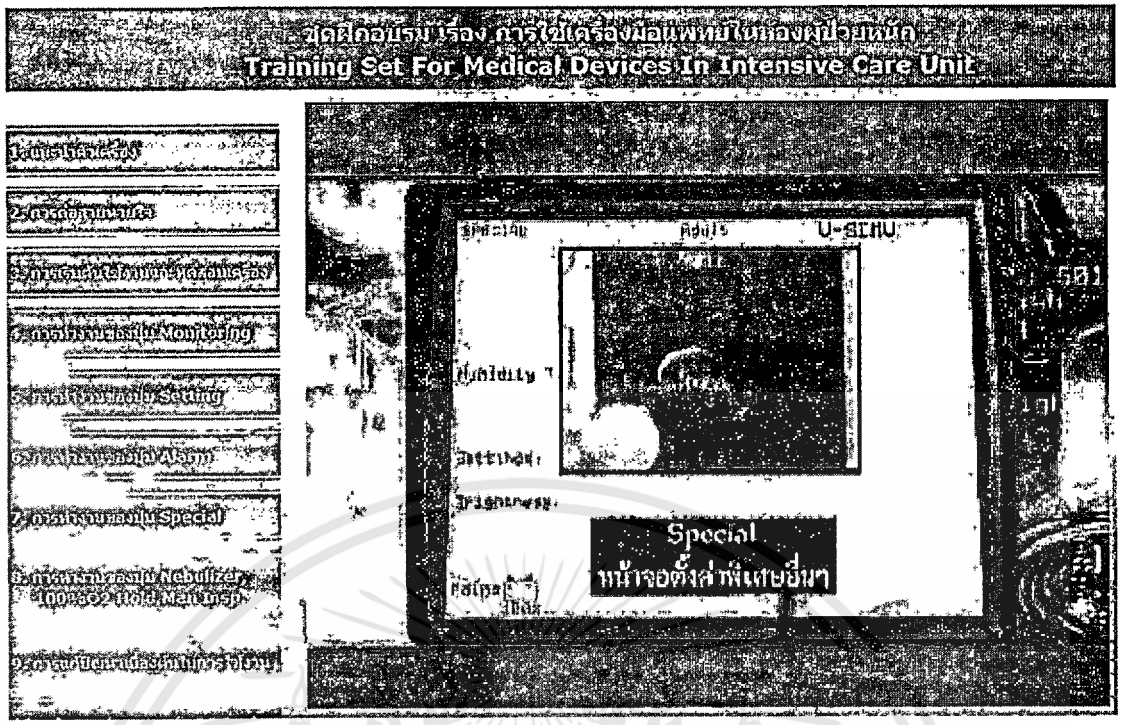


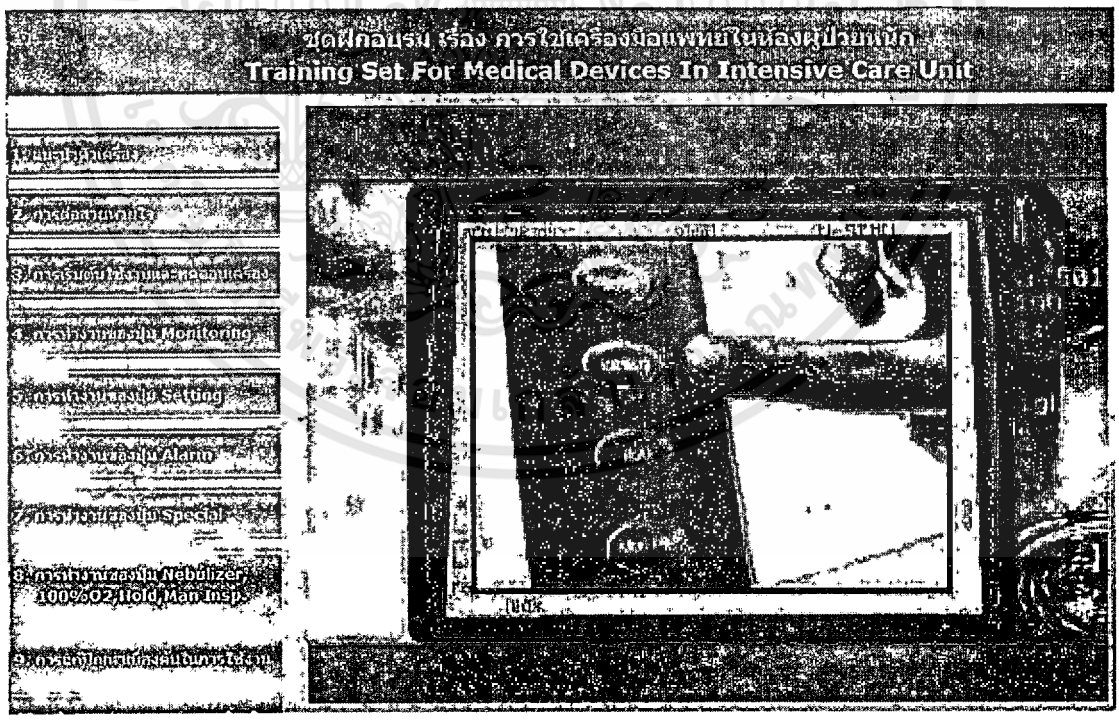
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



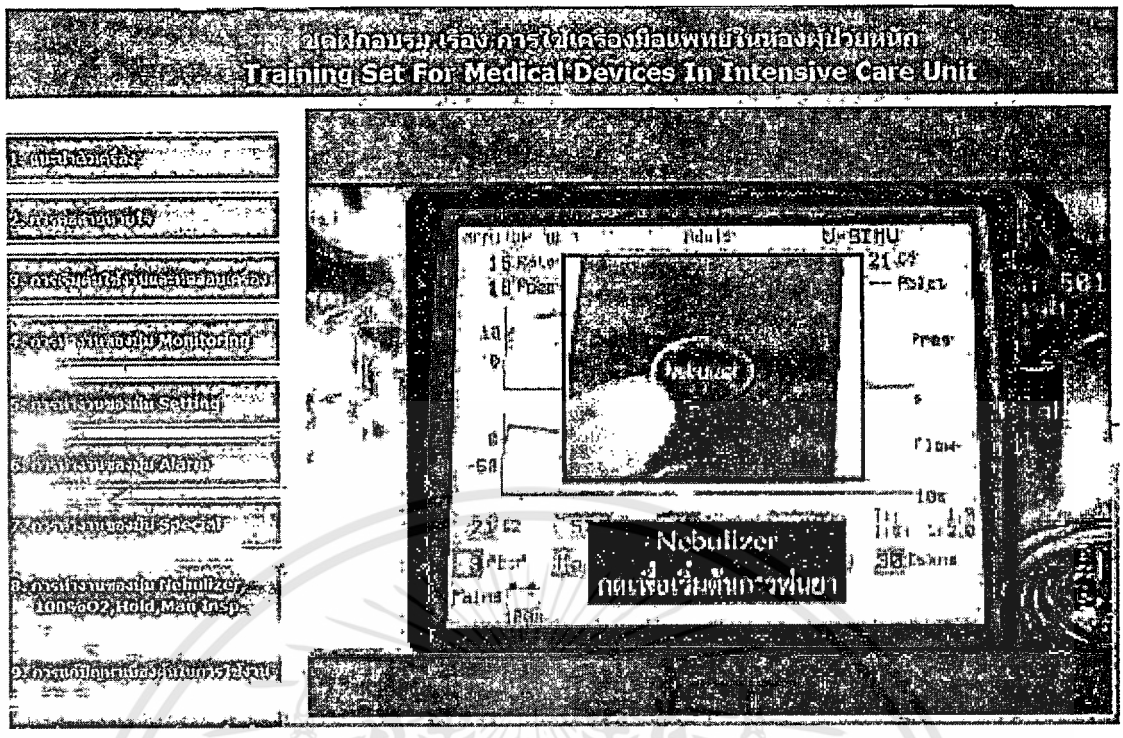


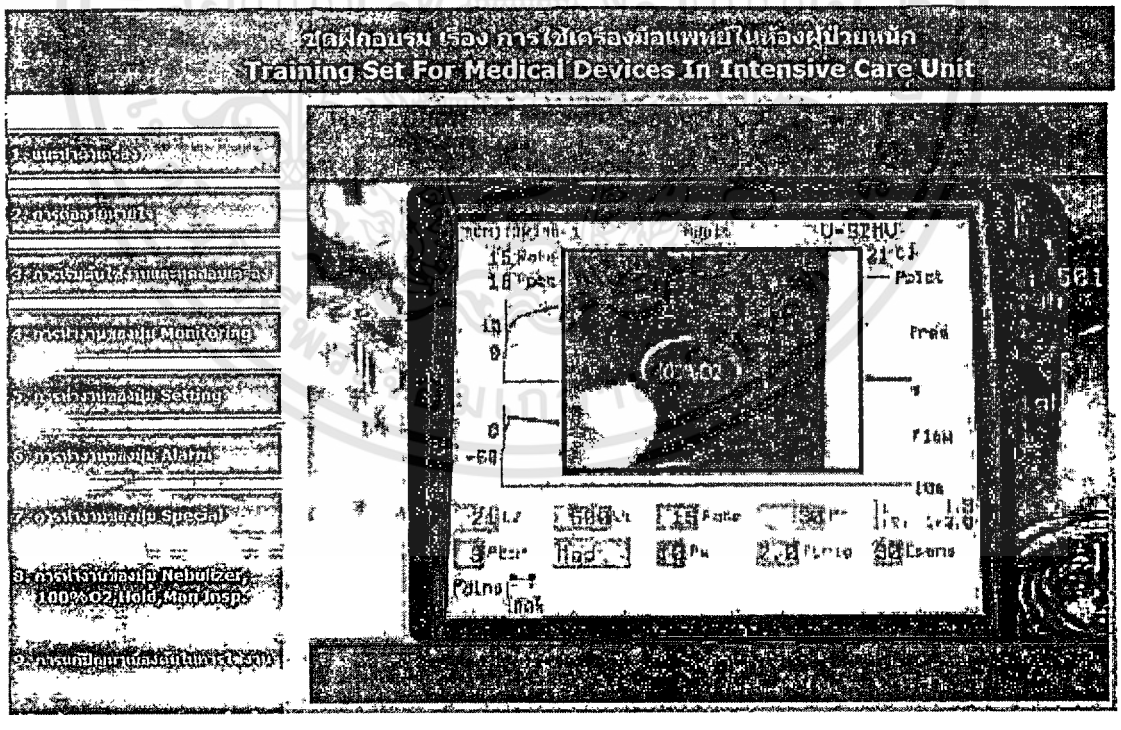
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



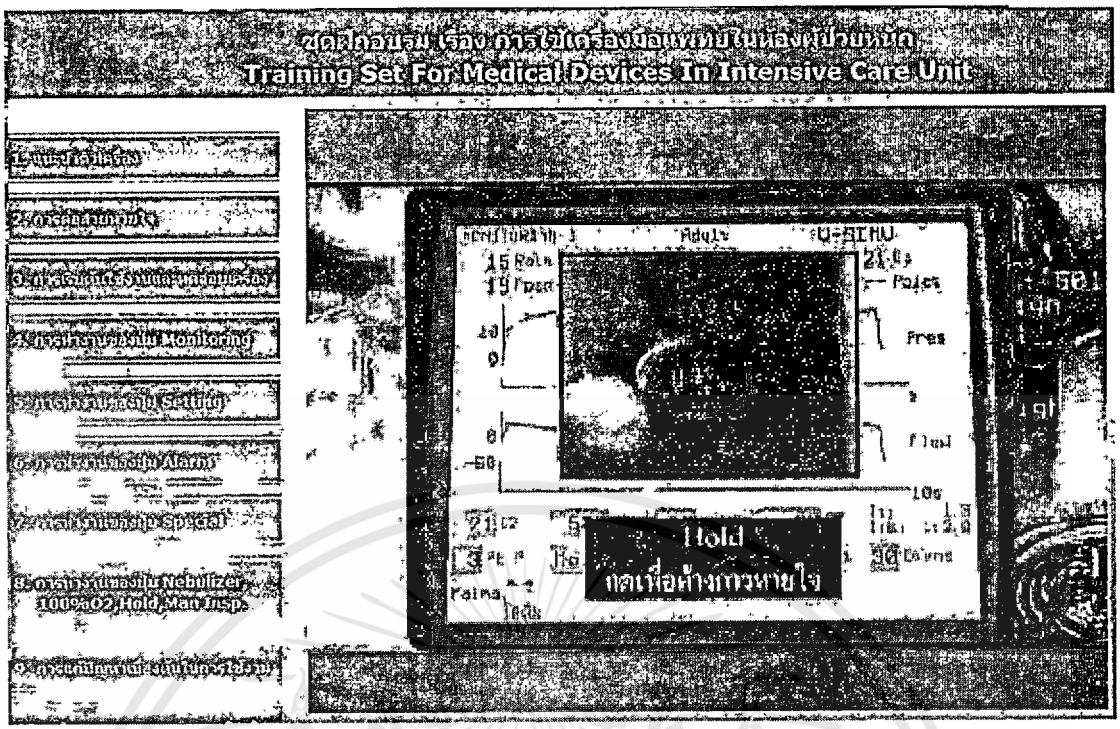


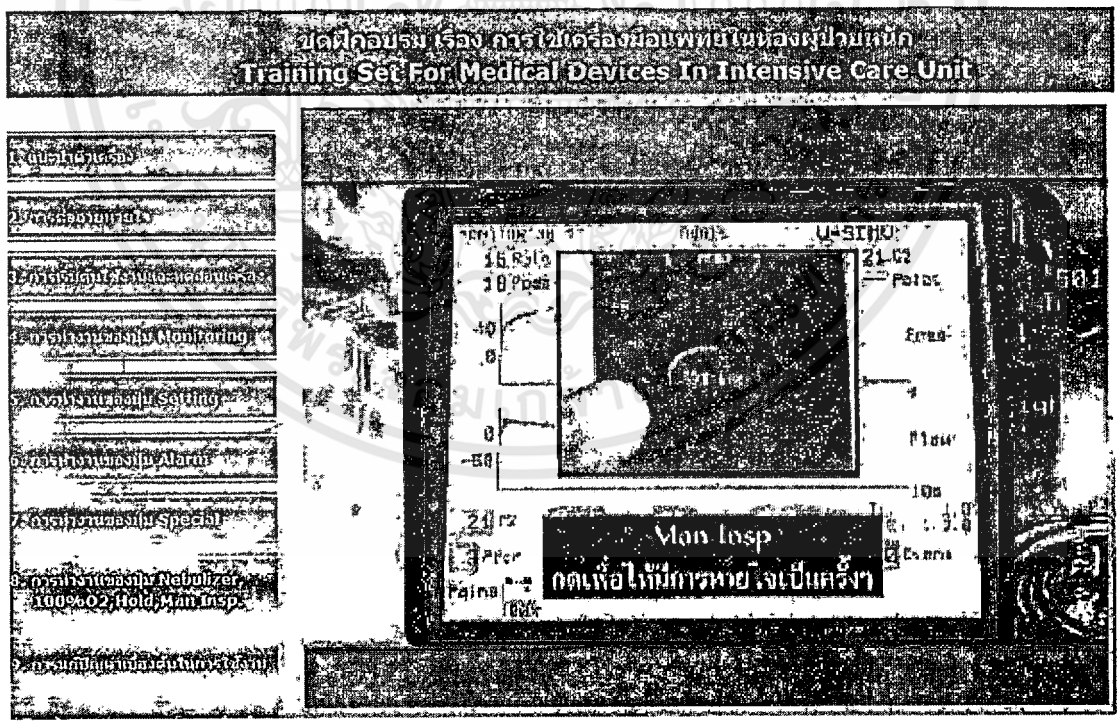
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



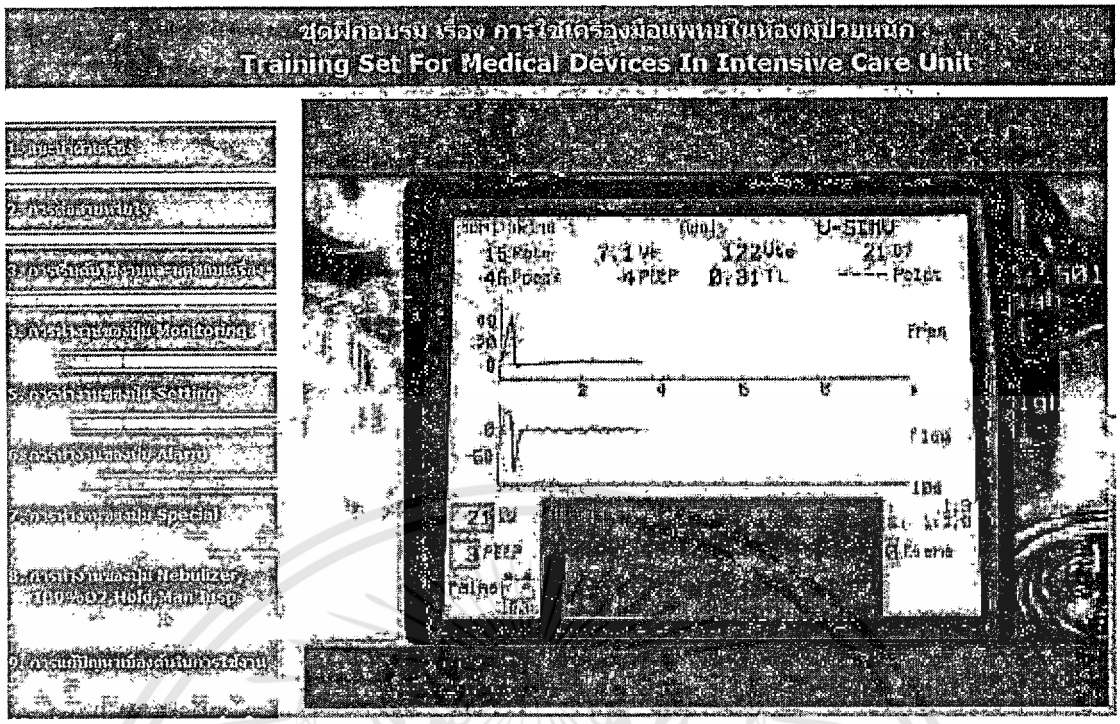


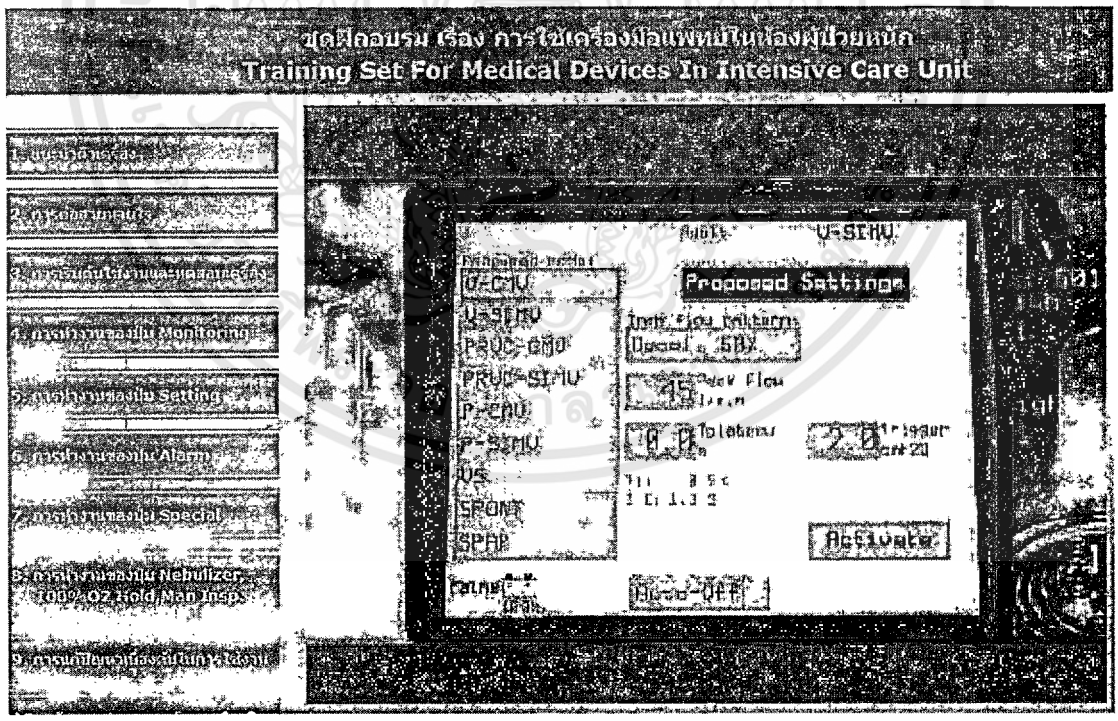
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



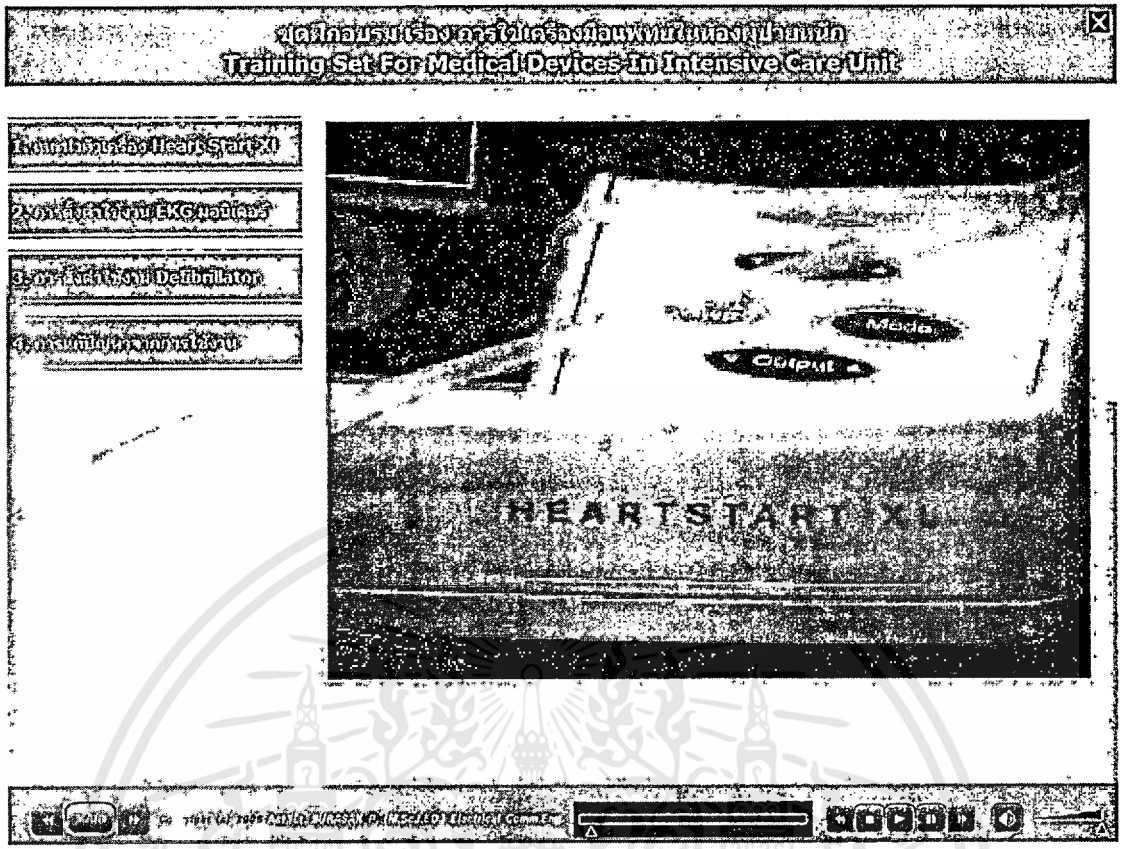


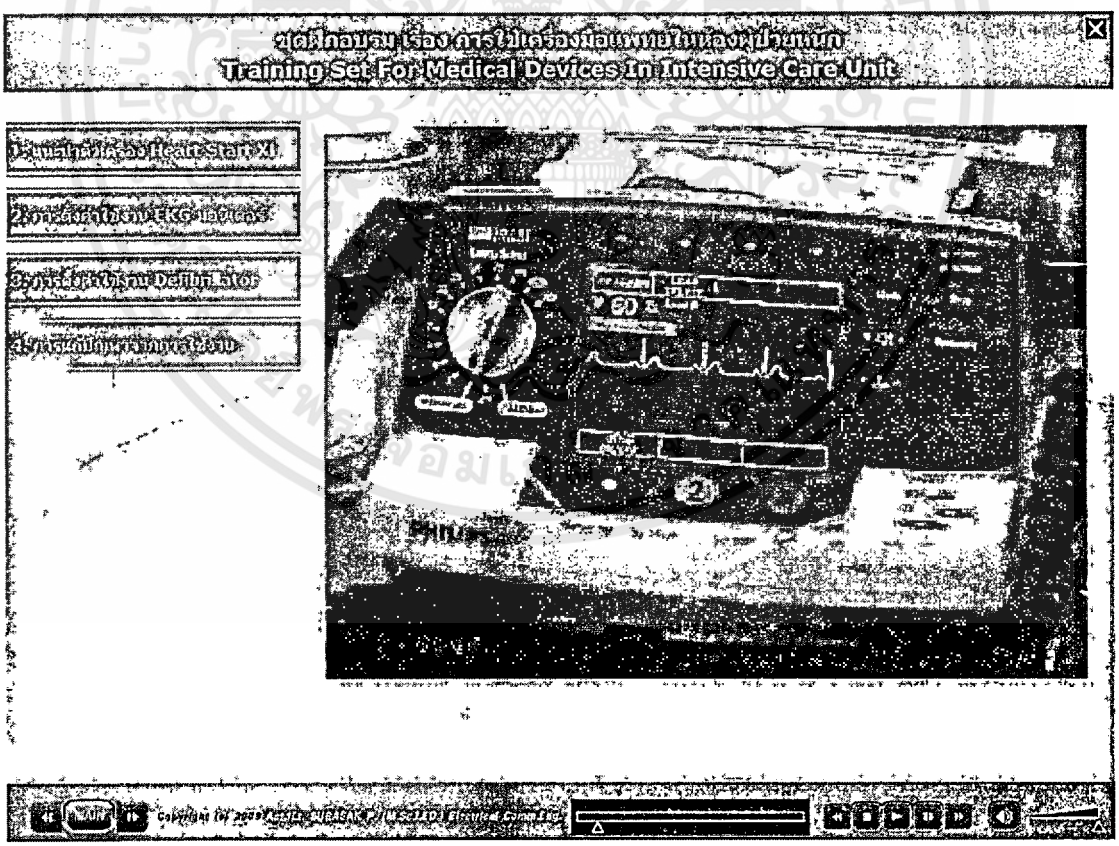
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



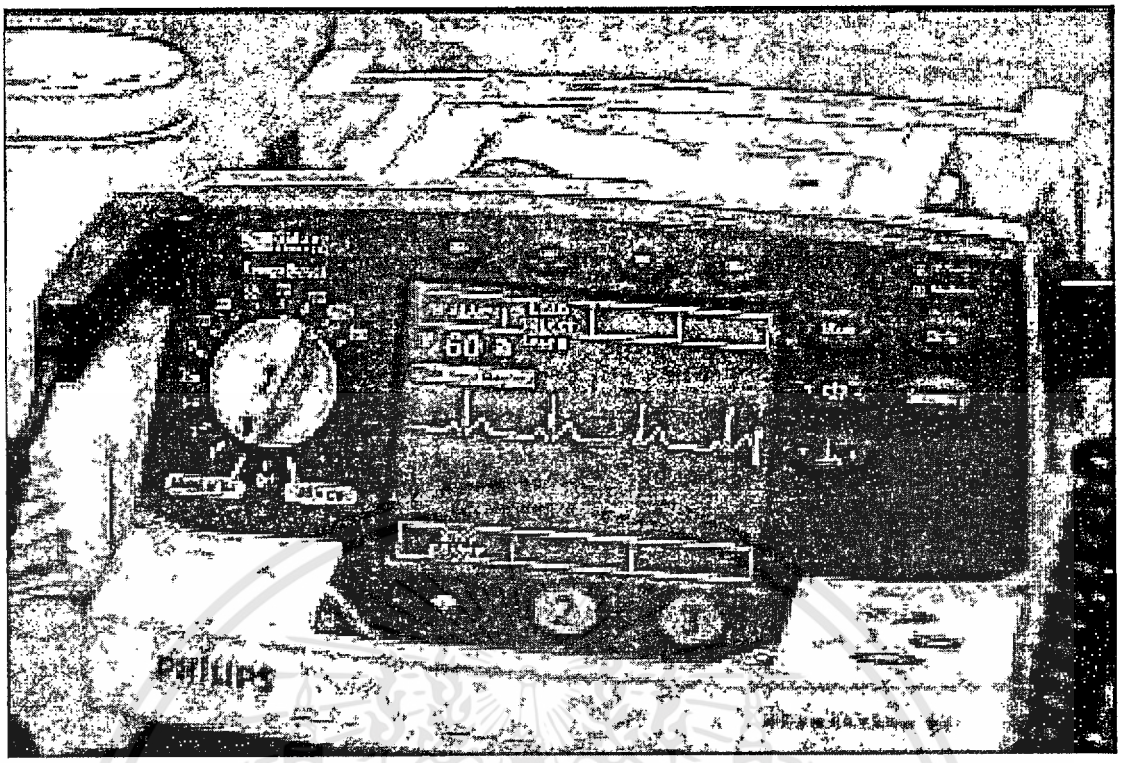


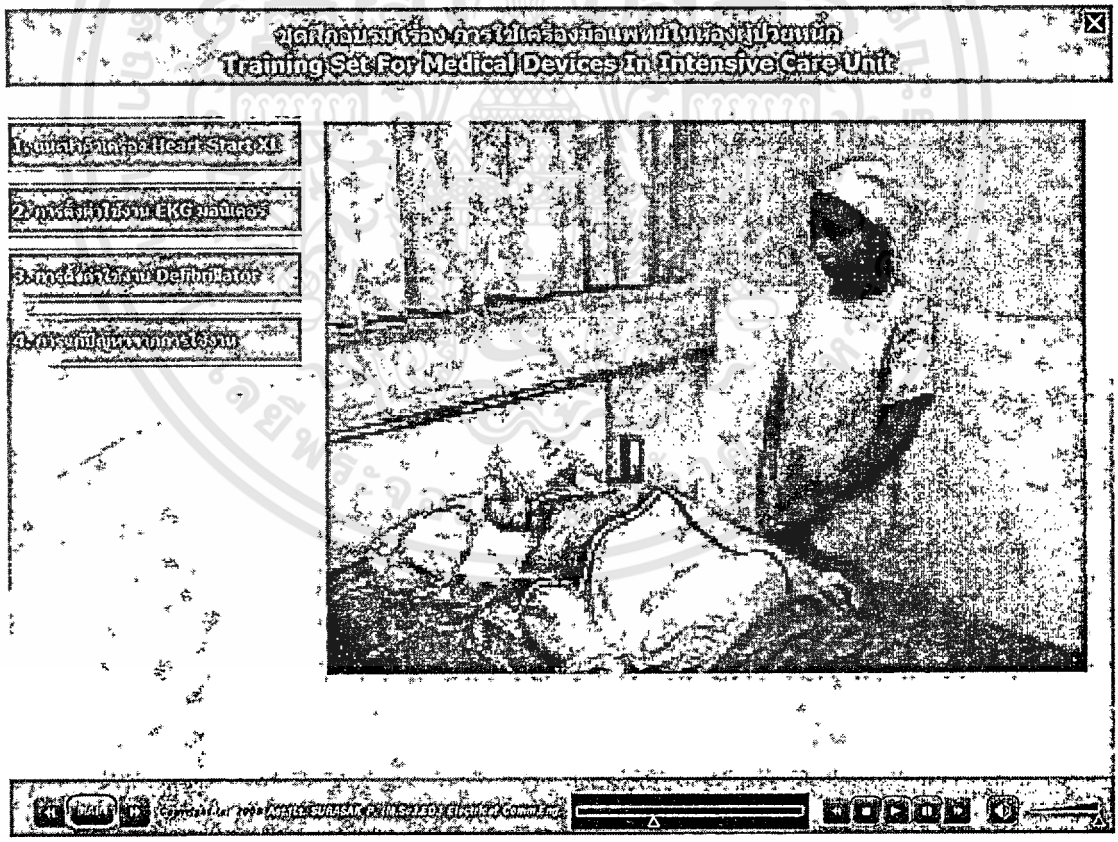
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



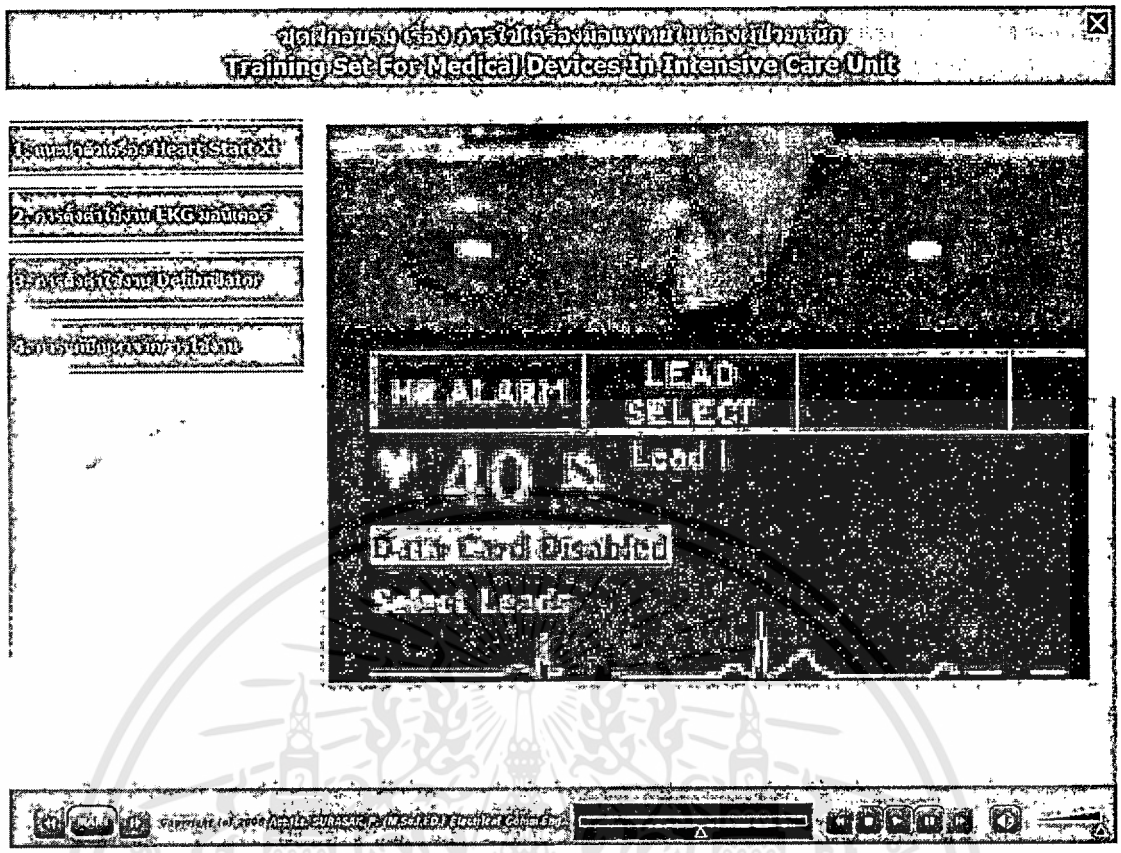


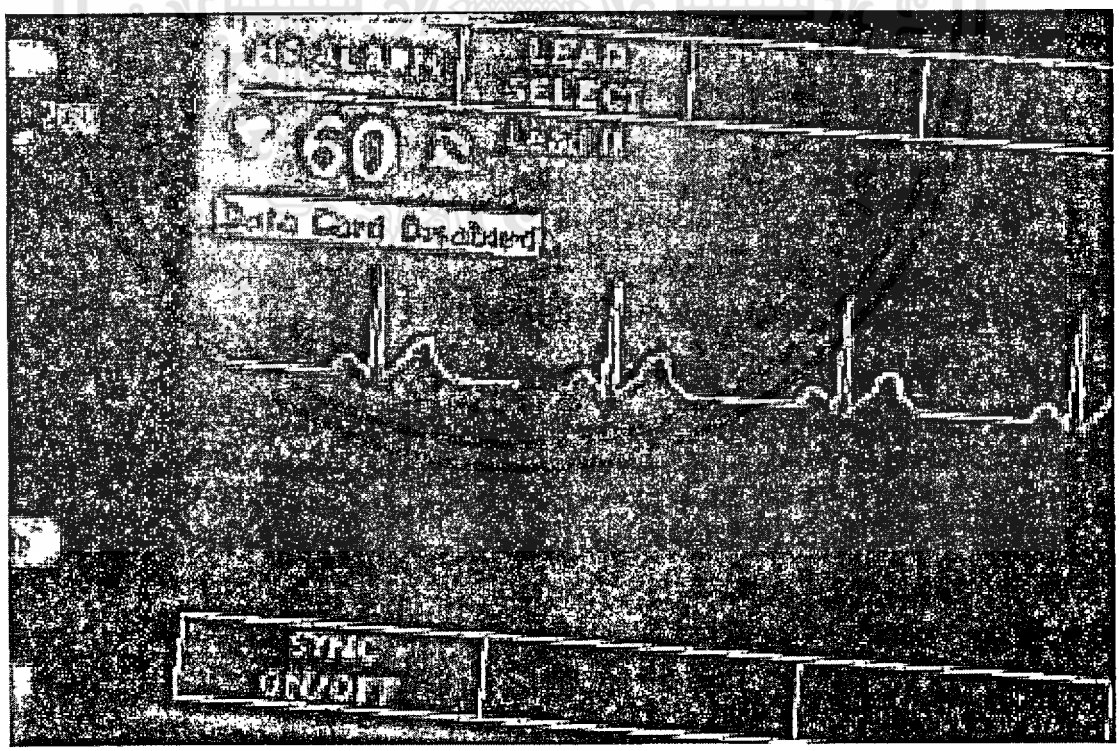
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



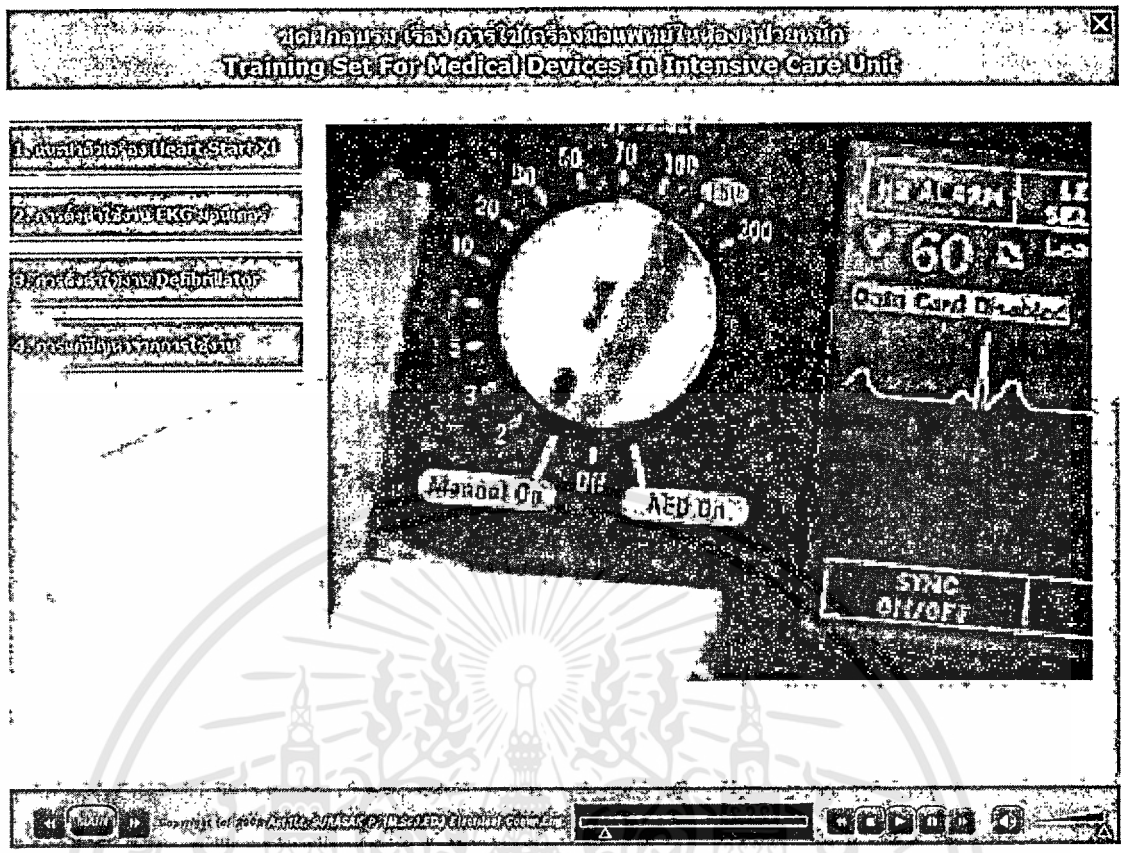


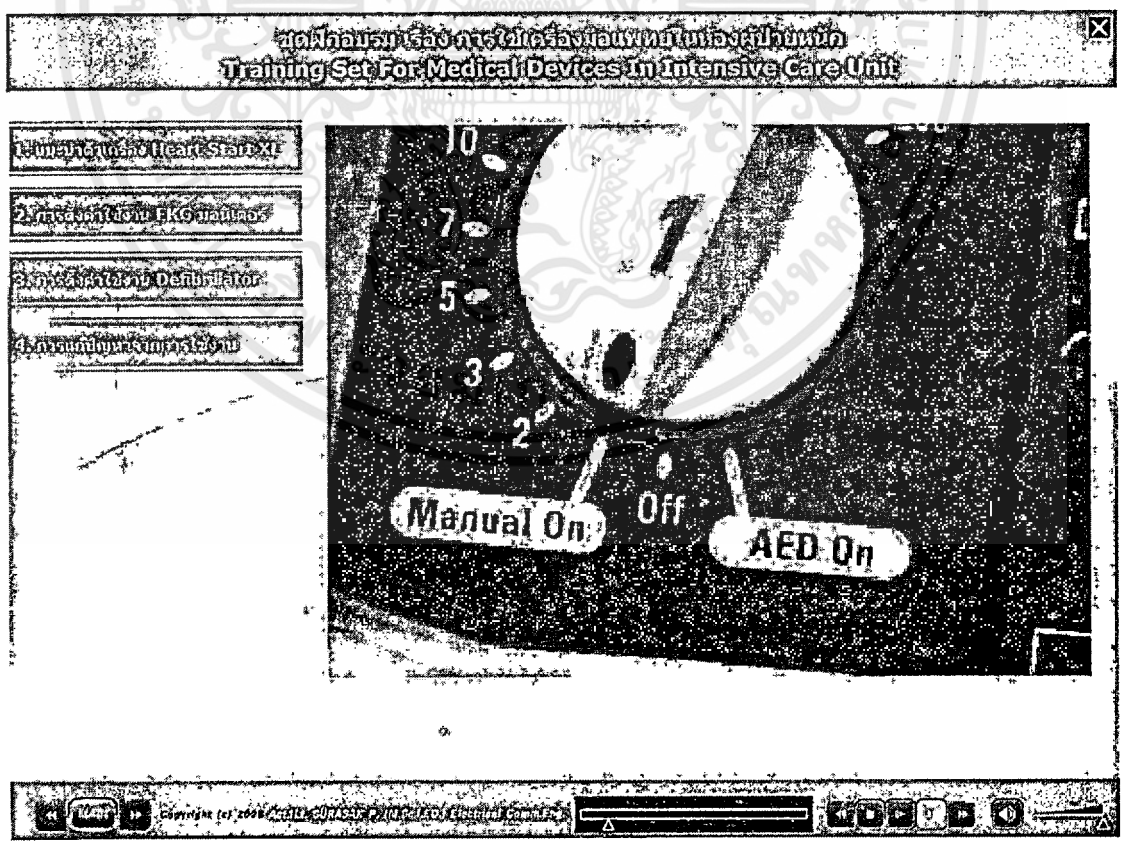
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



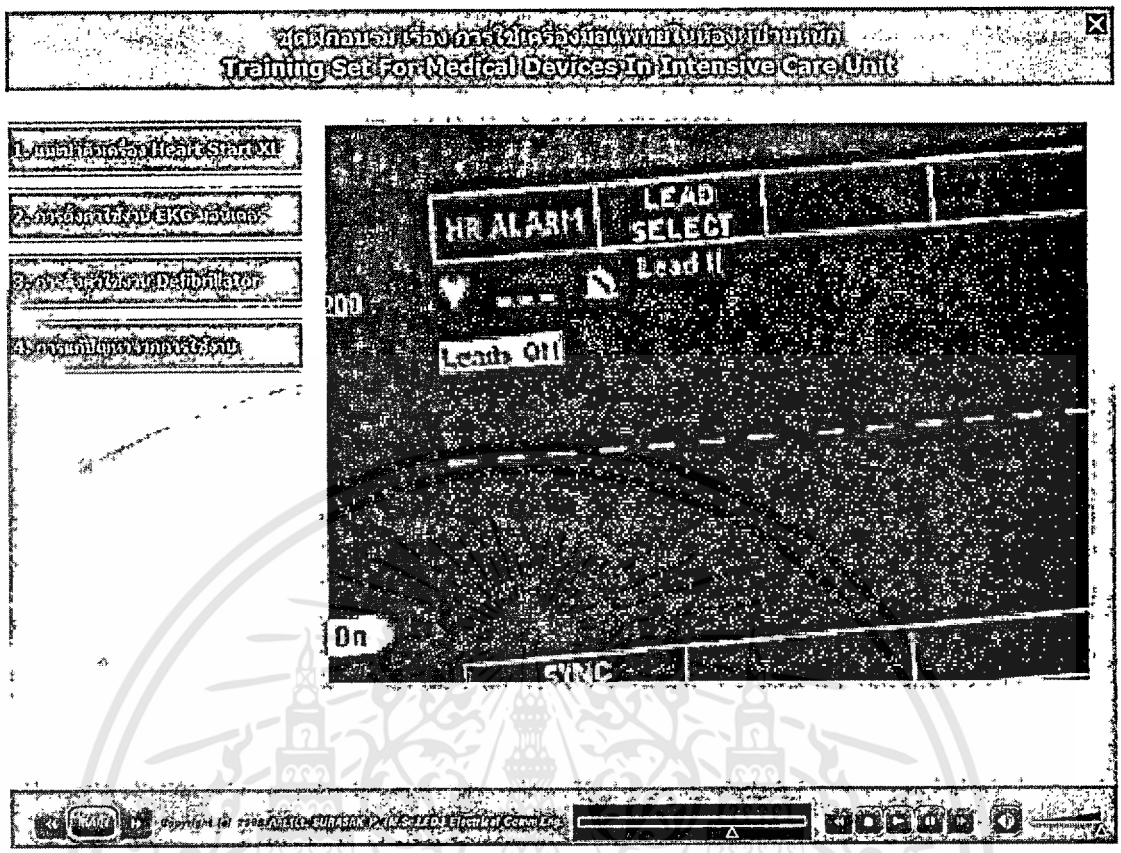


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





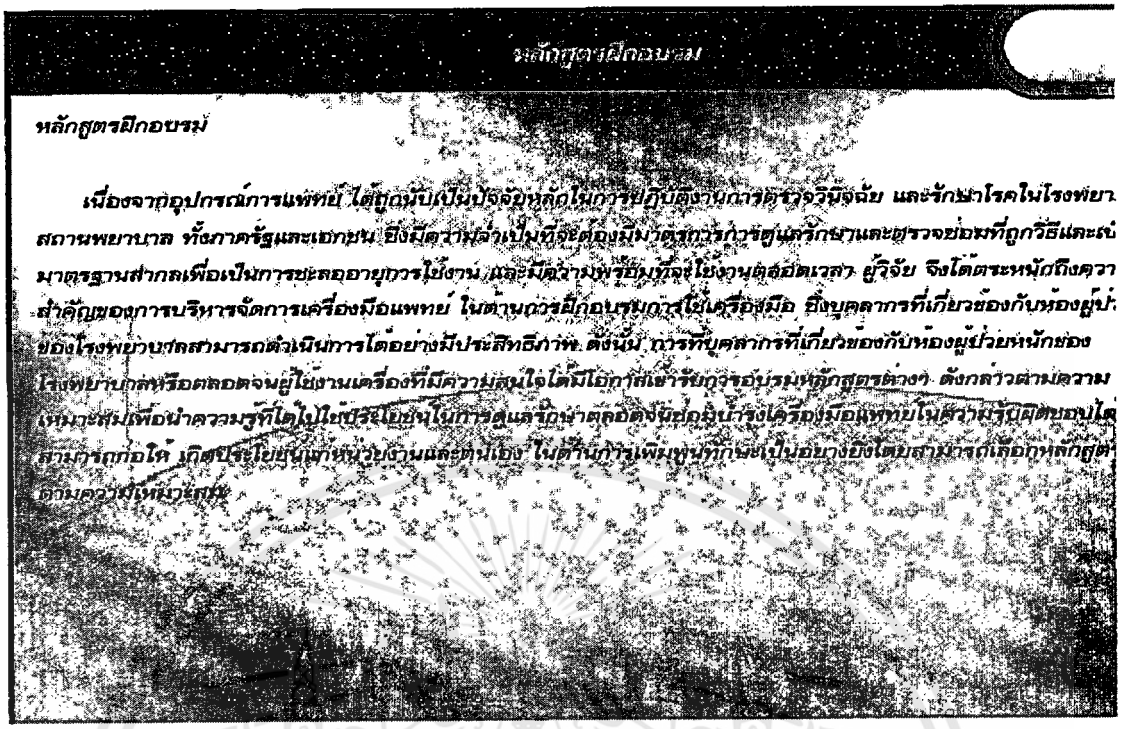
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



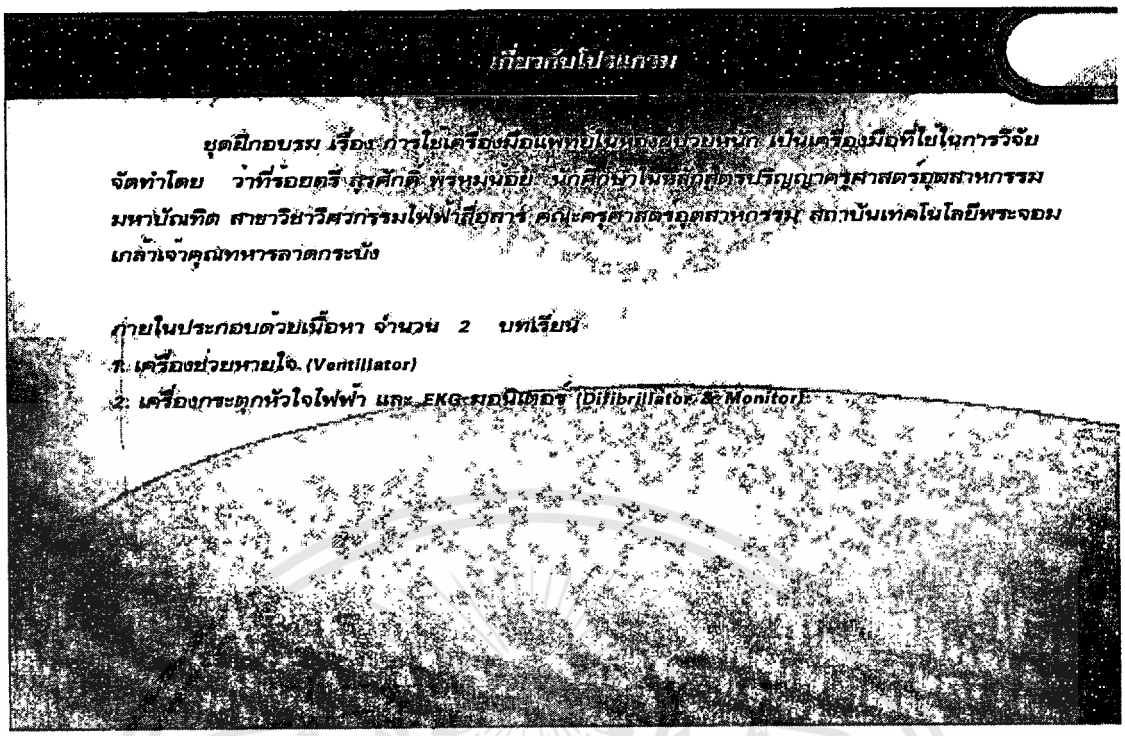
จุดประสงค์การฝึกอบรม

1. เพิ่มความมั่นใจและขีดความสามารถของบุคลากรผู้ใช้เครื่อง
2. ให้มีความเข้าใจหลักการทำงาน, การใช้งานที่ถูกต้องจนการบำรุงรักษาเครื่องมืออย่างถูกวิธีมากยิ่งขึ้น
3. ให้มีความสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นได้ ในด้านการใช้งานของเครื่องมือแพทย์ได้อย่างรวดเร็วและถูกพร้อมทั้งการวางแผนบริหารจัดการเครื่องมือ อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	ว่าที่ร้อยตรีสุรศักดิ์ พรหมน้อย
วัน เดือน ปีเกิด	27 พฤศจิกายน 2523
สถานที่เกิด	อำเภอสวี จังหวัดชุมพร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	38/1 หมู่ที่ 4 ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร
ตำแหน่ง	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
สถานที่ทำงาน	ฝ่ายบริหารทั่วไป โรงพยาบาลชุมพรเขตรอุดมศักดิ์
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2535 ประถมศึกษา โรงเรียนวัดควน
	ปีการศึกษา 2538 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสวีวิทยา
	ปีการศึกษา 2541 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	สาขาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคชุมพร
	ปีการศึกษา 2543 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
	สาขาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคชุมพร
	ปีการศึกษา 2545 ปริญญาตรี ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
	สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
	ปีการศึกษา 2546 หลักสูตรนายทหารชั้นประทวน
	โรงเรียนจ่าอากาศ กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ กองทัพอากาศ
	ปีการศึกษา 2552 ปริญญาโท ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
	สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้