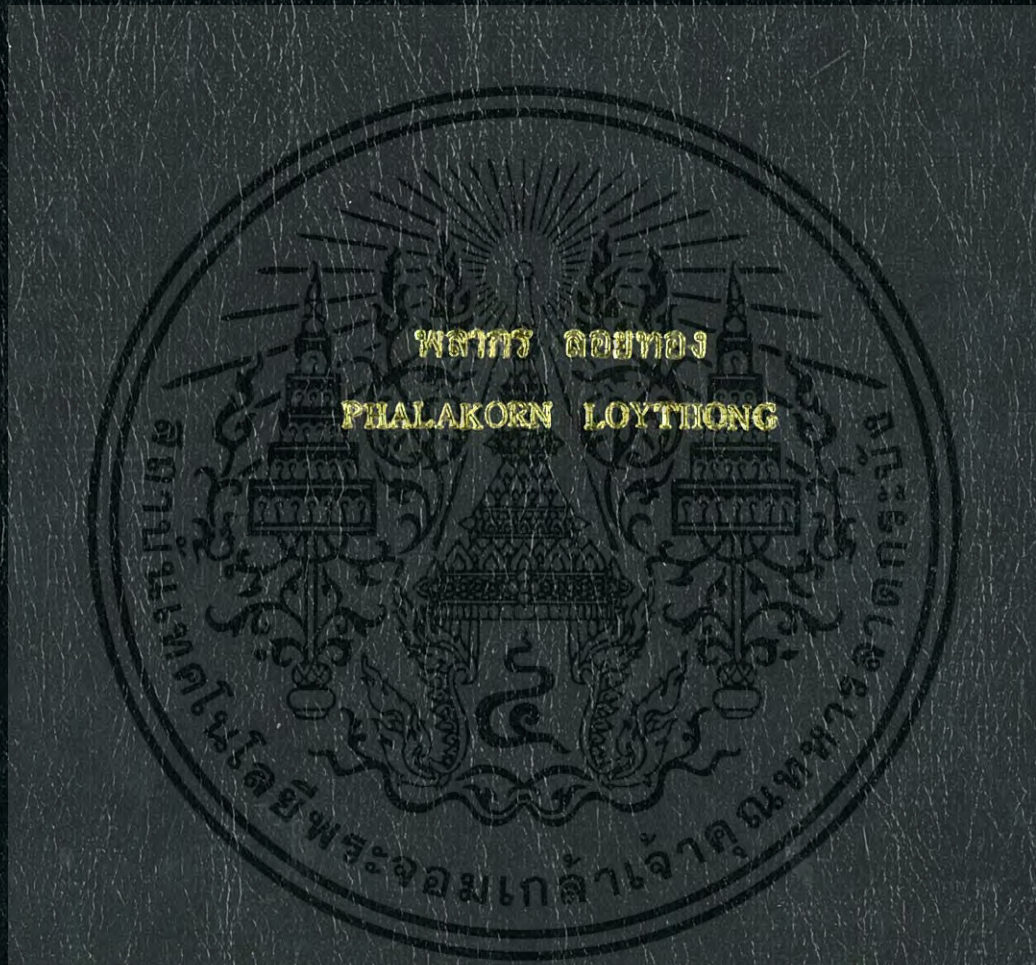


บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

VIDEO INSTRUCTION ON
REFRIGERATION AND AIR CONDITION



จัดทำขึ้นโดยสำนักงานโครงการพัฒนาตามแผนกลยุทธ์ปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมยานยนต์

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษารถไฟและระบบราง

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2556

KMITL-2013-ED-M-215-083

บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

VIDEO INSTRUCTION ON
REFRIGERATION AND AIR CONDITION



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2556

KMITL-2013-ED-M-215-083

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VIDEO INSTRUCTION ON
REFRIGERATION AND AIR CONDITION



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY
IN VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2013

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้วงเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
KMUTL-2013-ED-M-215-083
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2013

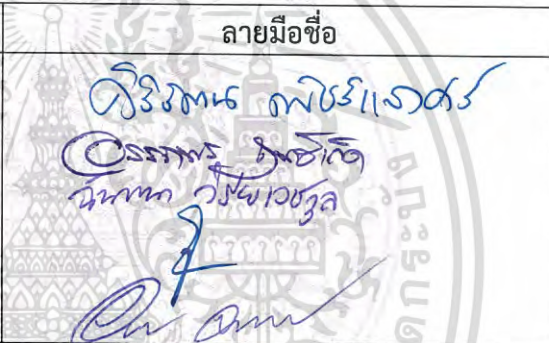
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น หากนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ บทเรียนวิดีโอ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
Video Instruction on Refrigeration and Air Condition
นักศึกษา นายพลากร ลอยทอง
รหัสประจำตัว 52630908
ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ศิริรัตน์	เพชรแสงศรี	
รศ.อรรถพร	ฤทธิเกิด	
รศ.ดร.ฉันทนา	วิริยเวชกุล	
ดร.ผดุงชัย	ภูพัฒน์	
รศ.ดร.อรสา	จรรยาธรรม	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ 9 สิงหาคม 2556 เวลา 10.00 น. เป็นต้นไป
สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 15 เดือน กันยายน พ.ศ. 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนวีดิทัศน์เรื่อง เครื่องทำความเย็นและ
ปรับอากาศ

นักศึกษา

นายพลากร ลอยทอง

รหัสประจำตัว

52630908

ปริญญา

ครุศาสตรบัณฑิต สาขาศึกษาศาสตร์

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา

พ.ศ.

2556

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนวิทยาลัยเทคโนโลยีแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี ระดับ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 หลักสูตรช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง ปีการศึกษา 2555 ที่เรียนวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศจำนวน 20 คน จากประชากรจำนวน 160 คน ได้มาด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลาก เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 1) บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

ผลการวิจัยพบว่า

1) บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 84.25: 82.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือไม่ต่ำกว่า 80: 80

2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

Thesis Title	Video Compact Disc on Refrigeration and Air Condition
Student	Mr. Phalakorn Loythong
Student ID.	52630908
Degree Program	Master of Industrial Education Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2013
Thesis Advisor	Associate Professor Attaporn Ridhikerd
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Dr.Chantana Viriyavejakul

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to develop and find out the efficiency of Video Instruction on Refrigeration and Air Condition.2)to Compare learning achievement between pre-test and post-test of the subjects learning with Video Instruction on Refrigeration And Air Condition.

The samples of this study were 20 students selected from 160 students in 1st year of Vocational Certificate level in Electrical Power at Technology Laemchabang College Chonburi by Simple Random Sampling. The instrument for collecting data included 1) Video Instruction on Refrigeration and Air Condition, 2) Achievement test 3) evaluation form for Video Instruction on Refrigeration and Air Condition

The results of the study were as follows:

1) The efficiency of Video Video Instruction on The Refrigeration and Air Condition was at 84.25: 82.25. Which was the criteria not less than 80: 80

2) The post-test scores of subjects learning with Refrigeration and Air Condition was significantly higher than pre-test scores at 0.05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล ที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลือ รวมถึงช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้า ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ ดร. ผดุงชัย ภูพัฒน์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.อรสา จรุงธรรม ที่ได้กรุณาตรวจสอบกระบวนการวิจัย ให้คำแนะนำตลอดจนข้อชี้แนะ เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์จนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ด้านการผลิตสื่อทุกท่าน ที่ได้กรุณาตรวจสอบเนื้อหากระบวนการวิจัยตลอดถึงให้คำแนะนำ เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์จนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ คุณสุรินทร์ มั่นคง หัวหน้าแผนก โปรดักชัน บ.สยามไคล์ จำกัด ซึ่งเป็นหัวหน้าแผนกของผู้วิจัย คุณมณูญ กานิวาสน์ ที่ปรึกษาอาวุโสฝ่ายเทคนิคโปรดักชัน บ.สยามไคล์ จำกัด ซึ่งให้โอกาสและเวลาในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนประสบความสำเร็จ รวมถึงคุณ ลิขิต ชิตเขย วิศวกรฝ่ายผลิต บ.สยามไคล์ จำกัด ที่ช่วยให้คำแนะนำ และช่วยเหลือตลอดการทำวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้งเพื่อนร่วมรุ่น ที่ได้ให้กำลังใจให้การสนับสนุนและช่วยเหลือในทุกด้านด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษาทุกคนและบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงไว้ในที่นี้ ที่ช่วยเหลือ และให้คำแนะนำต่างๆ แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด คุณค่าที่พึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ที่จะอำนวยประโยชน์แก่การศึกษาในด้านต่างๆ ผู้วิจัยขอมอบความดีนี้แด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

พลากร ลอยทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น	4
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 สารการเรียนรู้ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	6
2.2 ความหมายของวิทิตทัศน์.....	10
2.3 ความหมายเกี่ยวกับวิทิตทัศน์ เพื่อการศึกษา	10
2.4 คุณค่าบทเรียนของวิทิตทัศน์	12
2.5 การผลิตบทเรียนวิทิตทัศน์เพื่อการศึกษา	13
2.6 หลักการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน	16
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	20
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	20
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	20
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	21
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	26
3.5 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการ IV เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	31
4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์.....	31
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	32
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	34
5.1 สรุปผลการวิจัย	34
5.2 อธิบายผล	35
5.3 ข้อเสนอแนะ	37
บรรณานุกรม.....	38
ภาคผนวก.....	40
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ	41
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ	50
ภาคผนวก ค รายละเอียดการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ	52
ภาคผนวก ง วิเคราะห์หลักสูตร	55
ภาคผนวก จ การคำนวณค่าทางสถิติและวิเคราะห์ข้อมูล	60
ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบ และหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	74
ประวัติผู้เขียน.....	80

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น.....	25
3.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนวีดิทัศน์ ด้านเนื้อหา.....	26
3.3 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนวีดิทัศน์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	26
4.1 แสดงคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนเพื่อทดสอบหา ประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส.....	32
4.2 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน.....	32
ค.1 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....	53
ค.2 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	54
ง.1 แสดงน้ำหนักความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับเนื้อหาของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง การเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส.....	57
ง.2 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (แสดงเป็นทศนิยม) กับเนื้อหาวิชา บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง การเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส.....	58
ง.3 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา เรื่องการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส.....	59
จ.1 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์และผลการวิเคราะห์ โดยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำไปผ่านการหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC) ทั้งหมดจำนวน 60 ข้อ.....	61
จ.2 แสดงค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบที่ได้ผ่านการหา ค่าความสอดคล้อง (IOC) มาแล้วทั้งหมด 57 ข้อ.....	64
จ.3 แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความแปรปรวน (เต็ม 20 คะแนน).....	67
จ.4 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ ข้อสอบที่ได้นี้ ได้ผ่านการหาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบทั้ง 20 ข้อ.....	68
จ.5 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนวีดิทัศน์ แบบชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ.....	70
จ.6 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน(กลุ่มตัวอย่าง) จำนวน 20 คน โดยแบ่งแบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน 20 ข้อ.....	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปร่าง

ภาพที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ.....	22
3.2 แผนภูมิแสดงการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	24



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นรากฐานสำคัญในการสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้า และแก้ไขปัญหาต่างๆของสังคมได้ ทำให้มนุษย์สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างสันติสุข ดังเจตนารมณ์ของรัฐธรรมนูญของราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นรัฐธรรมนูญของประชาชน ประชาชนมีส่วนร่วมในการปกครอง มุ่งที่จะปรับปรุงแก้ไขปัญหาของการศึกษาในส่วน ในส่วนของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 เป็นกฎหมายแม่บทในการปฏิรูปการศึกษาของชาติ ที่มุ่งพัฒนาคนไทยให้มีความรู้ ความสามารถ และศักยภาพในการพัฒนาสมรรถนะในการแข่งขันของประเทศในยุคเศรษฐกิจใหม่ ที่ต้องใช้ความรู้เป็นฐานนั้น ได้ให้ความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาความรู้ของผู้เรียน เพื่อให้มีความรู้ และทักษะเพียงพอในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมุ่งจัดการศึกษาพื้นฐานเพื่อปวงชนและการ พัฒนาผู้เรียนให้มีประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต และยังเป็นการจัดการศึกษาที่มุ่งสร้างเอกภาพของชาติ (พรบ.การศึกษาแห่งชาติ. 2542 : 6)

นอกจากนี้ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มีความแตกต่างไปจากหลักสูตรการศึกษาของชาติฉบับที่ผ่านมา โดยกำหนดสาระการเรียนรู้ที่กำหนดครอบคลุมไว้อย่างกว้างๆ มีเป้าหมายเพื่อให้เป็นหลักสูตรแกนกลางที่ใช้ชี้ทิศทางให้กับการศึกษา ครูผู้สอนและผู้เกี่ยวข้อง ที่มีส่วนจัดการศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบสถานศึกษาต้องนำไปจัดทำหลักสูตร สถานศึกษาให้มีความสอดคล้องเหมาะสมกับความต้องการของสถานศึกษา และท้องถิ่น(สุรพงษ์ ศรีวินิจ. 2544 : 49)

ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร ครูผู้สอนต้องวางเป้าหมายที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนที่ครูสอน โดยใช้รูปแบบและวิธีการสอนที่หลากหลาย เพื่อให้เหมาะสมกับความสามารถในการเรียนรู้ของเด็กซึ่งแต่ละคนมีความแตกต่างกัน(สายหยุด จำปาทอง. 2533: 102 - 103)

ปัจจุบันวีดิทัศน์ ได้ถูกนำมาใช้ในวงการศึกษากว้างขวาง และนำมาใช้ในการเรียนการสอนรวมถึงแก้ปัญหาเรื่องเวลาที่ใช้ในการเรียนที่มีจำกัด ทำให้นักเรียนสามารถเรียนได้ ไม่ว่าจะนักเรียนจะอยู่สถานที่ใด นักเรียนก็สามารถที่จะทำการทบทวนได้ตลอดเวลา ทั้งยังสามารถเรียนได้กับผู้เรียนกลุ่มเล็ก และกลุ่มใหญ่ รวมทั้งในการแสดงภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียง ซึ่งมีความใกล้เคียงของจริงมาก จึงทำให้ผู้เรียนได้ความรู้สึกเหมือนได้เรียนของจริง (กิตานันท์ มลิทอง.2541: 146)

นำมาใช้ในการอธิบายสิ่งต่างๆ ในลักษณะที่ประกอบการบรรยายได้เป็นอย่างดี และในการผลิตวีดิทัศน์ ซีดี มาใช้ในรูปแบบต่างๆ ต้องอาศัยหลักการพื้นฐานในการผลิตสื่อซึ่งต้องมีการวางแผน มีจุดประสงค์การนำไปใช้งานว่าต้องการที่จะนำเสนอเกี่ยวกับเรื่องอะไร วิธีการนำเสนอ เนื้อหาที่ต้องการ และนำไปใช้กับใคร เมื่อระบุความต้องการได้แล้ว ก็ต้องค้นหาวางภาพเหล่านี้มาได้ อย่างไรก็ตาม นำมาจากสื่ออะไร อาจจะผลิตขึ้นมาเอง นำมาจากบางส่วนของภาพยนตร์ วีดิทัศน์ที่หน่วยงานต่างๆ ผลิตไว้แล้ว หรือขอความร่วมมือจากส่วนงานผลิตโดยตรง แต่การนำภาพจากที่อื่นที่

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ได้ผลิตขึ้นมาเอง อาจจะต้องขออนุญาตจากเจ้าของเสียก่อน จะนำมาตัดต่อเฉพาะที่ต้องการโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในปัจจุบันความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ทำให้เราสามารถผลิตวีดิทัศน์ ได้สะดวกมากขึ้นโดยไม่ต้องใช้งบประมาณสูงมากนัก (วิจิตร ทังทอง. 2547:64-65)

การผลิต วีดิทัศน์มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไป เริ่มจากวีดิโอเทป โดยใช้ม้วนเทปแบบ Open Reel ต่อมาเปลี่ยนมาใช้แบบ Cassette กับวีดิโอ ระบบ U-matic หลังจากนั้น 4-5 ปี จึงได้เริ่มใช้อุปกรณ์การผลิตระบบ Beta cam SP และจากยุคอนาล็อก มาถึงยุคดิจิทัลได้เปลี่ยนมาใช้ระบบ DVC PRO 50 อุปกรณ์มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปแต่หลักการหรือทฤษฎีที่เกี่ยวกับการผลิตวีดิทัศน์ ที่ยังคงเหมือนเดิม (สมเจตน์ เมฆพ่ายพ. 2547: 6-8)

วีดิทัศน์ นับเป็นอีกสื่อที่ได้รับความนิยม ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีด้านอื่นๆ นั้นได้พัฒนาไปมากก็ตามอันเนื่องมาจากคุณสมบัติของสื่อวีดิทัศน์ที่สามารถทำการฉายซ้ำได้เท่าที่ต้องการเป็นสื่อที่เคลื่อนไหว แสดงให้เห็นข้อเท็จจริงและนำเสนอเรื่องราวได้อย่างต่อเนื่อง วีดิทัศน์สามารถช่วยครูได้เป็นอย่างดีในการตอบสนองความต้องการเฉพาะด้านสามารถแสดงขั้นตอนหรือกระบวนการต่างๆ ที่ผู้สอนไม่สามารถลงปฏิบัติได้จริงในห้องเรียน โดยทำให้ผู้เรียนสนใจและติดตามเรื่องราวอย่างสนุกสนาน รวมทั้งเกิดความเข้าใจในเรื่องราวที่ผู้สอนต้องการจะนำเสนอเป็นรูปธรรมมากขึ้น เทคนิคการซูมภาพ ภาพเคลื่อนไหว ภาพการ์ตูน การทดลอง และสนทนาโต้ตอบ เป็นสิ่งที่กระตุ้นความสนใจของเด็ก (กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 2543:17) สื่อวีดิทัศน์ เป็นสื่อที่ให้สัญญาณภาพและเสียงสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้ได้ดี สะดวก รวดเร็ว ทำให้เกิดความเข้าใจในการสอนมากยิ่งขึ้น

แม้ว่าในปัจจุบัน เทคโนโลยีการสื่อสารได้ถูกนำมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนอย่างแพร่หลายมักใช้กับ Internet หรือ e-Learning การจัดสื่อผสม Multimedia การเรียนการสอนบนเครือข่าย Internet แต่บทบาทของสื่อวีดิทัศน์ก็ไม่ได้ลดลง ถึงแม้ถ้าต้องการจะใช้สื่อต่างๆ เหล่านี้ให้มีความน่าสนใจ ก็จะต้องใช้ภาพเคลื่อนไหวของวีดิทัศน์ เป็นตัวช่วยในการจัดทำเพื่อให้บทเรียนนั้นเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นคุณสมบัติของวีดิทัศน์ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะมีทั้งภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง เทคนิคพิเศษในการถ่ายทำ และการตัดต่อพร้อมทั้งตัวอักษร และเสียงประกอบต่างๆที่เร้าใจ สิ่งต่างๆเหล่านี้ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์แบบและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้บทเรียนวีดิทัศน์ เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่สามารถช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้อย่างน่าเชื่อถือได้ เมื่อพิจารณาจากหลักการของบทเรียนวีดิทัศน์แล้ว ผู้เรียนจะเห็นภาพในลักษณะต่างๆ ได้ยินเสียงประกอบที่สมจริง มีถาม มีตอบ และมีเสียงประกอบที่น่าสนใจ วีดิทัศน์นับว่าเป็นสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนอีกชนิดหนึ่งที่วงการการศึกษาให้ความสนใจ ทั้งยังช่วยให้ครูดำเนินการสอนที่มีประสิทธิภาพเท่าเทียมกันในมาตรฐานเดียวกัน และยังทำให้ประหยัดเวลาในการเตรียมการสอนทำให้การสอนนั้นๆ บรรลุจุดมุ่งหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ชูศักดิ์ สุจริตจันทร์. 2537:2)

วีดิทัศน์เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่จะเข้ามามีบทบาทในเรื่องการเรียนการสอน เพราะวีดิทัศน์เป็นสื่อที่ให้ทั้งภาพและเสียง มีการเคลื่อนไหวของรูปเช่นเดียวกับภาพยนตร์ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ดูได้มากและแพร่ภาพไปได้ในระยะไกลภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว สร้างแรงจูงใจทัศนคติและเสนอปัญหาเรื่องต่างๆได้ดี จึงมีพลังในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในสังคมได้ (ณรงค์ สมพงษ์. 2535:238)

ข้อดีของวีดิทัศน์คือ สามารถเลือกดูภาพตามที่ต้องการได้โดยการบังคับปุ่มแผ่นซีดี หรือวีดิทัศน์ให้เลื่อนเดินหน้า หรือถอยหลัง ดูภาพซ้ำ หรือหยุดดูเฉพาะภาพก็ได้ เครื่องเล่นบางชนิดยังสามารถดึงค่าเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวนกลับไปรับข้อมูลในหน้าจอได้ทันทีโดยไม่ต้องใช้เมาส์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพให้ดูใหญ่ชัดเจน ยิ่งขึ้นได้ การบันทึกวีดิทัศน์เพื่อใช้เป็นบทเรียนนั้นสามารถตัดต่อส่วนที่ไม่ต้องการ หรือเพิ่มเติมในส่วนใหม่ลงไปได้ (กิตานันท์ มลิทอง. 2544: 144)

จะเห็นได้ว่าสื่อวีดิทัศน์ สามารถนำมาใช้ในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีพลังในการสื่ออย่างมีชีวิตชีวา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จากการรับชมภาพและเสียง ช่วยประหยัดเวลาให้เกิดประโยชน์ ในหลายรูปแบบตั้งแต่ความรู้ที่ง่ายไปจนถึงกระบวนการที่ซับซ้อน สามารถเข้าถึงคนหมู่มากได้พร้อมๆกัน ในการนำเสนอ สาระ ความคิด ประสบการณ์ต่างๆแก่ผู้เรียนโดยไม่จำเป็นต้องมีความสามารถทางด้านภาษาสูง หรืออยู่ในเหตุการณ์ นั้นด้วย

ปัจจุบันวิทยาลัยเทคโนโลยีแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี ได้มีการสอนในรายวิชา เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า ซึ่งจากประสบการณ์ผู้วิจัยเองได้ทำการสอนในเนื้อหาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศมา พบว่าเนื้อหาของวิชา เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ส่วนใหญ่เป็นเรื่องของหน้าที่ โครงสร้าง ส่วนประกอบหลักการทำงาน และอุปกรณ์ รวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนราคาสูง รวมทั้งยังต้องใช้ความจำและความเข้าใจในขั้นตอน การทำงานและส่วนประกอบของระบบเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ อีกทั้งผู้เรียนมีจำนวนมากผู้สอนต้องสอนเป็นกลุ่มย่อย ทำให้นักเรียนไม่สามารถจดจำและเข้าใจเนื้อหาได้หมดในการเรียนเพียงครั้งเดียว นอกจากนั้นการที่จะอธิบายให้นักศึกษาเข้าใจในหลักการทำงาน ของอุปกรณ์ของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศนั้น จะต้องใช้จินตนาการในการมองให้เห็นภาพ การเคลื่อนไหว และสภาวะการทำงานซึ่งทำได้ยากต่อการเข้าใจ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไม่ต่ำกว่า 80:80

1.3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ยึดกระบวนการผลิตบทเรียนวีดิทัศน์ ที่มีประสิทธิภาพโดยใช้ขั้นตอนการผลิตรายการโทรทัศน์ของ อรรถพร ฤทธิเกิด มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียน วีดิทัศน์ ซึ่งมีทฤษฎีและกระบวนการผลิตเป็นขั้นๆ ดังนี้ (อรรถพร ฤทธิเกิด.2541 : 56-71)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.4.1 ชั้นวางแผนการผลิตบทเรียนวีดิทัศน์
- 1.4.2 ชั้นเตรียมการผลิตบทเรียนวีดิทัศน์
- 1.4.3 ชั้นดำเนินการผลิตบทเรียนวีดิทัศน์
- 1.4.4 ชั้นดำเนินการหลังการผลิตบทเรียนวีดิทัศน์

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1.5.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนวิทยาลัยเทคโนโลยีแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี ระดับ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 หลักสูตรช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง ปีการศึกษา 2555 ที่เรียนวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 160 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนวิทยาลัยเทคโนโลยีแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี ระดับ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 หลักสูตรช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง ปีการศึกษา 2555 ที่เรียนวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ จำนวน 20 คน ได้มาด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับสลาก

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบไปด้วย

ตัวแปรต้น (Independent Variables) คือ วิธีการเรียนโดยใช้บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ จำแนกออกเป็นก่อนเรียนและ หลังเรียน

ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

1.5.4 สื่อวีดิทัศน์ ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เนื้อหาบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ เนื้อหาที่นำมาใช้สร้างสื่อวีดิทัศน์ซีดี มีดังนี้

ตอนที่ 1 การทำความเย็นและปรับอากาศ

ตอนที่ 2 การทำงานและส่วนประกอบของเครื่องทำความเย็น

ตอนที่ 3 การทำงานและส่วนประกอบ ของเครื่องปรับอากาศ

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเพศ วัย พื้นฐานทางเศรษฐกิจและ อารมณ์ของนักศึกษา

1.6.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองถือว่าเป็นตัวแทนของนักเรียนวิชานี้

1.6.3 นักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ยังไม่เคยลงเรียนรายวิชานี้มาก่อน

1.6.4 คะแนนที่ได้ถือว่าเป็นเครื่องชี้วัดความสามารถของนักเรียนได้

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.7.1 บทเรียนวีดิทัศน์ หมายถึง แผ่นซีดี ดีวีดี โดยใช้กับเครื่องเล่น วีซีดี ดีวีดี หรือ คอมพิวเตอร์โดยถ่ายถอดเป็นภาพโดยสัญญาณโทรทัศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7.2 วิธีการเรียนโดยใช้บทเรียนวีดิทัศน์ หมายถึง การเรียนการสอนโดยตรง สามารถใช้เรียนในกรณีที่มีผู้เรียนจำนวนมาก หรือเป็นการออกอากาศไปยัง ที่ไกล ๆ นอกจากนั้นยังสามารถใช้สอนควบคู่กับครูเพื่อแสดงเรื่องราว ซึ่งดีกว่าการอธิบายหรือการสาธิต รวมทั้งบางช่วงที่จำเป็นต้องนำประสบการณ์ภายนอกเข้ามาเสริมบทเรียน

1.7.3 เครื่องทำความเย็น หมายถึง กระบวนการในการดึงความร้อนออกจากสิ่งใดสิ่งหนึ่งมีผลให้อุณหภูมิลดลงโดยปกติจะหมายถึง ขบวนการเก็บรักษาอาหาร การขจัดความร้อนจากวัตถุในอุตสาหกรรม ทางเคมี ปิโตรเลียม ปิโตรเคมีและการทำความเย็น

1.7.4 การปรับอากาศ หมายถึง การปรับสภาวะอากาศให้ได้ตามเงื่อนไขที่ต้องการ โดยปกติจะมีความหมายเกินความมากกว่า การทำให้อากาศเย็น แต่จะหมายรวมถึงการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น

1.7.5 คุณภาพของสื่อบทเรียนวีดิทัศน์ หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินผลสื่อบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาบทเรียน และด้านการผลิตสื่อ

1.7.6 ประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ หมายถึง ค่าระดับคะแนนที่คาดหวังจากการพัฒนาบทเรียนดังกล่าวโดยใช้เกณฑ์ 80:80 ตามรายละเอียดดังนี้

80 (E₁) หมายถึง คะแนนของนักเรียนเมื่อศึกษาจากบทเรียนดังกล่าว แล้วทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 (E₂) หมายถึง คะแนนของนักเรียนเมื่อศึกษาจากบทเรียนดังกล่าว แล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

1.7.7 แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับประเมินผลความรู้ของนักเรียน

1.7.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ หลังจากที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.7.9 นักเรียน หมายถึง นักเรียนวิทยาลัยเทคโนโลยีแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี ระดับ (ปวช.) หลักสูตรช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการดำเนินการวิจัย โดยศึกษารายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้ คือ

- 2.1 สารการเรียนรู้ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
- 2.2 ความหมายของวีดิทัศน์
- 2.3 ความหมายเกี่ยวกับวีดิทัศน์ เพื่อการศึกษา
- 2.4 คุณค่าและบทเรียนของวีดิทัศน์
- 2.5 การผลิตวีดิทัศน์ เพื่อการศึกษา
- 2.6 หลักการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สารการเรียนรู้ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

เนื้อหาเรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศพัฒนาขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2546 จำนวน 3 (2-2) หน่วยกิต โดยเปิดเรียนทั้งในภาคเรียนที่ 1 และ 2 ของทุกปีการศึกษา ผู้วิจัยได้เลือกวิชา เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ มาสร้างเป็นบทเรียนวีดิทัศน์ และจากประมวลการสอนของอาจารย์ผู้สอน ที่ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศพอสรุปได้ดังนี้

2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ การถ่ายเทความร้อน ชนิดของความร้อน ความดัน ส่วนประกอบและหลักการของเครื่องทำความเย็น วงจรไฟฟ้าในเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

2.1.2 วัตถุประสงค์รายวิชา

2.1.2.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการทำความเย็นและปรับอากาศ

2.1.2.2 เพื่อให้เข้าใจหลักการทำงานและส่วนประกอบของเครื่องทำความเย็น

2.1.2.3 เพื่อให้เข้าใจหลักการทำงานและส่วนประกอบ ของเครื่องปรับอากาศ

2.1.3. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.1.3.1 สามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศได้

2.1.3.2 สามารถอธิบายหลักการทำงานและส่วนประกอบของเครื่องทำความเย็นได้

2.1.3.3 สามารถอธิบายหลักการทำงานและส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 เนื้อหาบทเรียนวีดิทัศน์ซีดี เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

การทำความเย็น หมายถึง กระบวนการในการดึงความร้อนออกจากสิ่งใดสิ่งหนึ่งมีผลให้อุณหภูมิ ลดลงโดยปกติจะหมายถึง ขบวนการเก็บรักษาอาหาร การขจัดความร้อนจากวัตถุในอุตสาหกรรม ทางเคมี บีโตรเลียม บีโตรเคมีและการทำความเย็น และการทำความเย็นในรูปแบบอื่นๆ ในวงการอุตสาหกรรม เช่น การแช่แข็ง เป็นต้น

การปรับอากาศ หมายถึง การปรับสภาวะอากาศให้ได้ตามเงื่อนไขที่ต้องการ โดยปกติจะมีความหมายเกินความมากกว่า การทำให้อากาศเย็น แต่จะหมายรวมถึงการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น, การควบคุมคุณภาพและความสะอาดของอากาศ, การควบคุมการไหลเวียนของอากาศเพื่อจุดประสงค์เฉพาะอย่าง ได้แก่

1. เพื่อความสบายต่อผู้อาศัยหรือปฏิบัติงานในบริเวณนั้นๆ โดยความสบายที่กล่าวถึงนี้จะ หมายถึงความสบายของคนส่วนใหญ่ทั้งนี้เพราะแต่ละคนจะรู้สึกสบายในสภาวะอากาศ แตกต่างกัน

2. เพื่อประโยชน์ทางอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์บางชนิดต้องการความเที่ยงตรงสูงจะมีการนำระบบ ปรับอากาศมาช่วย เช่น อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์, อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์, อุตสาหกรรมสิ่งทอ, อุตสาหกรรมผลิตลูกกวาด เป็นต้น

3. เพื่อวัตถุประสงค์พิเศษ เช่น การผลิตและเก็บรักษา ยา, การปรับอากาศในห้องผ่าตัด และ ICU ที่ ต้องการความสะอาดสูง

หลักการทํางานและส่วนประกอบของเครื่องทำความเย็นระบบเครื่องทำความเย็นขนาดใหญ่แบ่งการทํางานออกเป็น 2 ระบบคือ

1. ระบบหมุนเวียนของน้ำยา

เมื่อตู้แช่แข็งเริ่มทํางานคอมเพรสเซอร์จะบีมน้ำยาเข้ามาทางท่อ Discharge line ซึ่งน้ำยาจะมีสถานะเป็นก๊าซร้อนที่มีความดันสูงมากและถูกส่งผ่านเข้าสู่แผง condenser (แผง condenser มีหน้าที่ระบายความร้อนของน้ำยา) น้ำยาที่ผ่านแผง condenser จะเปลี่ยนสถานะจากก๊าซร้อนแรงดันสูงไปเป็นของเหลวแรงดันสูง และส่งผ่านเข้าสู่ตัวกรองน้ำยา (dryer filter) เพื่อกรองเอาสิ่งสกปรกในน้ำยาออกและส่งต่อไปยังตัวฉีกน้ำยา (expansion valve) ที่ตัวฉีกน้ำยานี้ น้ำยาจะถูกลดแรงดันลงและถูกฉีดเข้าไปยังแผงระบายความเย็น (evaporator) ซึ่งน้ำยาที่เข้าแผงจะมีลักษณะเป็นฝอยและจะทำการดูดซับความร้อนที่แผงเพื่อให้ตัวของน้ำยาเปลี่ยนสถานะจากของเหลวไปเป็นก๊าซแรงดันต่ำ ดังนั้นน้ำยาเมื่อออกจากแผงระบายความเย็นจะเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซแรงดันต่ำและถูกส่งผ่านเข้าสู่ท่อ suction line เพื่อกลับไปยัง compressor อีกครั้งหนึ่ง และคอมเพรสเซอร์จะทำการอัดน้ำยาออกทางท่อ discharge อีก ดังนั้นจะเกิดการหมุนเวียนของน้ำยาอยู่เรื่อยๆ ในขณะที่ยังคอมเพรสเซอร์ทำงาน

2. ระบบไฟฟ้าและควบคุม

อุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า และควบคุม

คอมเพรสเซอร์

พัดลมระบายความร้อนแผง Condenser

พัดลมของแผงระบายความเย็น

ขดลวดละลายน้ำแข็ง(Heater)

ชุดควบคุมอุณหภูมิ(Temperature control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของบริษัทฯ ซึ่งเนื้อหาที่ปรากฏในเอกสารนี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดไทม์เมอร์ตั้งเวลาละลายน้ำแข็ง

Over current (compressor)

Over temperature (compressor)

Over temperature (suction)

High pressure sensor

Low pressure sensor

Over temperature (condencer)

ลักษณะการทำงานของอุปกรณ์ในแต่ละตัว

1. คอมเพรสเซอร์จะถูกควบคุมการทำงานโดย Temperature control ชุดตั้งเวลาละลายน้ำแข็ง 10 ชม. high pressure sensor ,low pressure sensor, suction line teneature control,over current compressor ,over temperature compressor โดยจะถูกหน่วงเวลา 5 นาที ในการทำงานทุกๆครั้ง

2. over current compressor จะทำงานเมื่อกระแสไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์สูงเกินกำหนด

3. over temperature compressor จะทำงานเมื่ออุณหภูมิของ compressor สูงเกินกำหนด

4. over temperature suction line จะทำงานเมื่ออุณหภูมิของท่อ suction เย็นจัดเกินไปเนื่องจากมีน้ำแข็งเกาะที่แผงระบายความเย็น(สาเหตุที่มีน้ำแข็งเกาะที่แผงระบายความเย็นเนื่องจาก 1. พัฒลระบายความเย็นเสีย 2.แผงระบายความเย็นสกปรก 3. น้ำยาในระบบน้อย)

5. high pressure sensor จะทำงานเมื่อแรงดันน้ำยาของท่อ discharge สูงเกินกว่าที่กำหนด (สาเหตุเนื่องมาจาก 1. ท่อน้ำยาอุดตันเนื่องจากสิ่งสกปรกภายในท่อ 2. แผงคอนเดนเซอร์ระบายความร้อนไม่ดี)

6. low pressure sensor จะทำงานเมื่อแรงดันน้ำยาของท่อ suction ต่ำกว่าที่กำหนด (สาเหตุเนื่องจาก 1. น้ำยาในระบบเกิดรั่วซึม 2. น้ำยาภายในท่อเกิดการอุดตัน)

7. over temperature (condencer) จะทำงานเมื่ออุณหภูมิของแผง คอนเดนเซอร์สูงเกินกว่าที่กำหนด(สาเหตุเนื่องจาก 1.พัฒลที่แผงระบายความร้อนไม่ทำงาน 2. แผงระบายความร้อนสกปรก)

8. พัฒลที่แผงระบายความร้อนจะมีอยู่ 2 ชุด โดยให้ชุดแรกทำงานร่วมกับคอมเพรสเซอร์(ติดและดับพร้อมกัน)ชุดที่2ถูกควบคุมให้ทำงานโดย over temperature (condencer)

9. พัฒลแผงระบายความเย็น มีหน้าที่ระบายความเย็นนอกจากแผงระบายความเย็นซึ่งจะทำงานอยู่ตลอดเวลา

10. heater จะมีการทำงานอยู่ 2 กรณีคือ

10.1 ทำงานทุกๆ 10ชั่วโมง

10.2 Over temperature suction line สั่งให้ทำงาน

การทำงานและส่วนประกอบ ของเครื่องปรับอากาศ

หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศ นั่นก็คือ การนำเอาความร้อนจากที่ที่ต้องการทำความเย็น ถ่ายเทไปสู่ที่ที่ไม่ต้องการทำความเย็น โดยผ่านตัวกลางคือ สารทำความเย็นหรือที่เรียกกันว่าน้ำยาสารทำความเย็น โดย เริ่มต้นจากคอมเพรสเซอร์ จะทำหน้าที่ดูดน้ำยาที่เป็นไอ (Vapor) จากอีวาพอเรเตอร์ (Evaporator) หรือคอยล์เย็น (Cooling Coil) ไอสารทำความเย็นที่ดูดเข้ามาจะมีความดันต่ำและมีอุณหภูมิต่ำด้วย ไอน้ำยาจะถูกดูดเข้าคอมเพรสเซอร์ทางท่อดูด (Suction Line) และตัวคอมเพรสเซอร์จะอัดน้ำยาที่เป็นไอให้มีความดันสูงขึ้น และขณะที่ไอมีความดันสูงขึ้นก็จะมีอุณหภูมิสูงขึ้น การที่ไอน้ำยามีความดันสูงขึ้นนี้จะมีผลให้จุดเดือดสูงขึ้นด้วย จากนั้นไอน้ำยาจะถูกดันออกทางท่อทางส่ง (Discharge Line) และส่งผ่านไปยังคอนเดนเซอร์ (Condenser) ตัวคอนเดนเซอร์มีหน้าที่รับเอาไอน้ำยาไว้และระบาย ความร้อนออกจากไอ น้ำยาผ่านตัวกลางซึ่งปกติคืออากาศ ไอน้ำยาจะมีอุณหภูมิต่ำลงจนควบแน่นเป็นของเหลวแต่ยังคงมีความดันสูงและอุณหภูมิสูง สารทำความเย็นเหลวจะถูกส่งไปอุปกรณ์ลดความดัน (Expansion Valve) ซึ่งมีหน้าที่ลดความดันน้ำยาก่อนเข้าอีวาพอเรเตอร์ มีผลให้สารทำความ เย็นมีความดันต่ำและมีอุณหภูมิต่ำ เมื่อไหลเข้าอีวาพอเรเตอร์ก็จะรับความร้อนผ่านตัวกลาง ซึ่งปกติคืออากาศมีผลให้สารทำความเย็นเดือดกลายเป็นไอ ไอสารทำความเย็นที่ออกจาก อีวาพอเรเตอร์จะมีความดันต่ำ และมีอุณหภูมิต่ำและไหลกลับเข้าคอมเพรสเซอร์เพื่อทำการเพิ่มความดันต่อไป ระบบการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศจะทำงานวนเวียนเป็นวัฏจักรตลอดเวลาที่คอมเพรสเซอร์ ยังคงทำงานอยู่และน้ำยาที่มีอยู่ในระบบจะไม่มี การสูญเสียไปไหนเลย นอกเสีย จากว่าเกิดการรั่วซึม (Leak) ที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น เนื่องจากในระบบทำความเย็นเบื้องต้นนี้ มีทั้งน้ำยาที่อยู่ในสภาพความดันสูงและอุณหภูมิสูง กับแรงดันต่ำอุณหภูมิต่ำ จึงมีการแบ่งภาคออกเป็น 2 ภาค

1. ทางด้านสูง (High Side) ซึ่งจะเริ่มจากทางอัดของคอมเพรสเซอร์ ผ่านคอนเดนเซอร์ จนถึง ทางเข้าของอุปกรณ์ลดความดัน ส่วนนี้สารทำความเย็นจะมีทั้งความดันและอุณหภูมิสูงจึงเรียกว่าทาง High Side
2. ทางด้านต่ำ (Low Side) ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่ทางออกของอุปกรณ์ลดความดัน ผ่านอีวาพอเรเตอร์ จนถึงทางเข้าของคอมเพรสเซอร์ ส่วนนี้จะมีทั้งความดันและอุณหภูมิต่ำจึงเรียกว่าทาง Low Side ระบบปรับอากาศที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปจะทำงานเป็นวัฏจักร โดยมีมักจะ มีสิ่งประกอบกันขึ้น มาเป็นระบบปรับอากาศอยู่หลายสิ่งหลายอย่างด้วยกัน

ส่วนประกอบหลักของเครื่องปรับอากาศ

อีวาพอเรเตอร์ (Evaporator) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนความร้อนจากบริเวณที่ต้องการปรับอากาศ กับสารทำความเย็น โดยสารทำความเย็นเหลวซึ่งมีความดันและอุณหภูมิต่ำจะรับความร้อนเข้า มา มีผลทำให้สารทำความเย็นเดือดกลายเป็นไอ

คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เพิ่มความดันของสารทำความเย็น โดยการดูดและอัด มีผลให้ ความดันและอุณหภูมิสูงขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้สารทำความเย็นเกิดการไหลเวียนใน ระบบอีกด้วย โดยปกติคอมเพรสเซอร์จะเป็นอุปกรณ์ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้ทำการดูดและอัด น้ำยาโดยเฉพาะ และ น้ำยาหรือสารทำความเย็นที่จะผ่านคอมเพรสเซอร์จะต้องมีสภาพเป็น ไอ น้ำยา (สารทำความเย็นที่มีสถานะเป็นก๊าซ) เท่านั้น ดังนั้นถ้าเมื่อใดก็ตามที่มีน้ำยาสภาพเป็น ของเหลวไหลผ่านเข้ามาจะเกิดผลเสียหายกับ คอมเพรสเซอร์อย่างแน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอนเดนเซอร์ (Condenser) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ให้ไอสารทำความเย็นควบแน่นกลับเป็นสารทำความเย็น ในสถานะของเหลว โดยการระบายความร้อนออกจากสารทำความเย็นเมื่อไอน้ำยา

สูญเสียความร้อนถึงจุดหนึ่งจะควบแน่นเป็นของเหลว ความร้อนที่ถูกดึงออกจะเท่ากับปริมาณความร้อนที่ สารทำความเย็นดูดกลืนจากอิวาพอเรเตอร์บวกกับความร้อนที่ได้รับจากการทำงานโดยการอัด ของคอมเพรสเซอร์

อุปกรณ์ลดความดัน (Expansion Valve) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ลดความดันของสารทำความเย็นและควบคุมปริมาณ การไหลของสารทำความเย็นก่อนเข้าอิวาพอเรเตอร์ให้มีปริมาณพอเหมาะ

2.2 ความหมายของวีดิทัศน์

คำว่าวีดิทัศน์ ตามปกติเรามักจะเรียกทับศัพท์ว่า วีดิโอแต่ตามศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถานเรียกว่า “วีดิทัศน์” โดยแบ่งเป็นวัสดุคือ วีดิทัศน์ และอุปกรณ์เครื่องเล่นวีดิทัศน์ วีดิทัศน์เป็นวัสดุที่สามารถใช้บันทึกภาพและเสียงไว้ได้พร้อมกันในแถบเทปในรูปแบบของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและยังสามารถลบแล้วบันทึกลงใหม่ได้เช่นเดียวกับเทปบันทึกเสียง วีดิทัศน์ทำด้วยสารโพลีเอสเตอร์มีขนาดความกว้างของเทปหลายขนาดตั้งแต่ 1 นิ้ว 1.5 นิ้ว หรือ 2 นิ้ว ในปัจจุบันวีดิทัศน์ได้รับความนิยม ใช้กันอย่างแพร่หลายตามบ้านเรือน สถาบันการศึกษาและสถานีโทรทัศน์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในการใช้โทรทัศน์เพื่อการสอนและการศึกษา เนื่องจากมีความสะดวกในการใช้งานมาก สามารถบันทึกบทเรียนหรือการสอนไว้ได้และสามารถนำมาใช้ได้อีกหลายครั้ง เช่น ในการสอนแบบจุลภาค เพื่อให้นักเรียนได้บันทึกภาพการทดลองสอนของตนไว้ชมเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เป็นต้นได้มีผู้อธิบายและให้ความหมายของวีดิทัศน์ไว้หลายท่าน เช่น

กิดานันท์ มลิทอง (2542 : 198) วีดิทัศน์ได้แบ่งออกเป็นวัสดุ และอุปกรณ์เครื่องเล่น ที่สามารถใช้งานร่วมกันได้ แถบวีดิทัศน์จะมีลักษณะแผ่นกลมๆคล้ายแผ่นเสียงสามารถบันทึกภาพ และเสียง นิยมบันทึกเพื่อความบันเทิง แผ่นวีดิทัศน์จะใช้กับอุปกรณ์เครื่องเล่น ที่มีระบบการทำงานเปรียบได้กับเครื่องเล่นแผ่นเสียง แต่ต่างกันตรงที่ใช้แสงเลเซอร์ อ่านสัญญาณจากแผ่นแทนการใช้หัวเข็ม

2.3 ความหมายเกี่ยวกับวีดิทัศน์ เพื่อการศึกษา

วิจิตร ภักดีรัตน์ (2543: 328) ได้กล่าวว่า วีดิทัศน์เป็นการเล่าเรื่องด้วยภาพ ภาพทำหน้าที่หลักในการนำเสนอ เสียงจะเข้ามาช่วยเสริมในส่วนของภาพเพื่อให้เข้าใจเนื้อเรื่องมากยิ่งขึ้น วีดิทัศน์เป็นสื่อในลักษณะที่นำเสนอเป็นภาพเคลื่อนไหวและสร้างความต่อเนื่องของการกระทำของวัตถุจากเรื่องราวต่างๆ สร้างความรู้สึกใกล้ชิดกับผู้ชม เป็นสื่อที่เข้าถึงง่าย มีความรวดเร็ว

การผลิตวีดิทัศน์ในการศึกษานั้น เป็นเรื่องของการสื่อสาร การถ่ายทอดความรู้ผ่านสื่อ วีดิทัศน์ไปยังกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนและครูเป็นจุดมุ่งหมายหลัก ขั้นตอนการผลิตนั้นเหมือนกับการผลิตรายการ วีดิทัศน์ทั่วไป แต่จะแตกต่างกันที่รายละเอียดความถูกต้อง น่าเชื่อถือ และการสื่อความหมายเพื่อการเรียนรู้ การสอน รายการวีดิทัศน์ ที่มีคุณภาพนั้นต้องสื่อความหมายหรือถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ได้ตามวัตถุประสงค์หลักที่ตั้งเอาไว้ลักษณะเฉพาะของวีดิทัศน์

เอกสาร นิสิตกุล (2543: 10) ได้กล่าวถึงลักษณะเฉพาะของวีดิทัศน์ไว้ว่า ประโยชน์ด้านการศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เป็นสื่อที่สามารถเห็นได้ทั้งภาพ และฟังเสียง
2. มีความคงที่ของเนื้อหา
3. เสนอเป็นภาพเคลื่อนไหวที่แสดงความต่อเนื่องของการกระทำ
4. ใช้ได้ทั้งผู้ชมทั้งที่เป็นกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่
5. เสนอได้ทั้งภาพจริงและกราฟิกต่างๆ
6. สามารถเก็บเป็นข้อมูลและนำมาเผยแพร่ได้หลายครั้ง

จุดเด่นของวีดิทัศน์ที่ได้เปรียบสื่อชนิดอื่นๆ ดังนี้

1. สามารถนำเสนอภาพเหตุการณ์ต่างๆ ได้รวดเร็ว
2. สามารถนำเสนอภาพที่ใหญ่มากมาให้ดูได้ เช่น ภาพโลก
3. สามารถนำเสนอภาพที่เล็กมาให้ดูได้ เช่น สัตว์ขนาดเล็กพวกไฮดรา
4. สามารถนำเสนอภาพจากที่ห่างไกล/ภาพเหตุการณ์ในอดีต
5. สามารถนำเสนอภาพที่หายาก เช่น ภูเขาไฟระเบิด
6. สามารถทำภาพที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วให้ช้าลง
7. สามารถทำภาพที่เกิดขึ้นช้ากินเวลานานให้รวดเร็ว เช่น การบานของดอกไม้
8. สามารถนำเสนอแทนภาพจริงที่เป็นอันตราย เช่น การทดลองทางเคมี

รูปแบบของรายการวีดิทัศน์เพื่อการศึกษา

1. รูปแบบพูดคนเดียว (Monologue) เป็นรายการที่ผู้ปรากฏตัวพูดคุยกับผู้ชมเพียงหนึ่งคน
2. รูปแบบสนทนา (Dialogue) เป็นรายการที่มีคนมาพูดคุยกันสองคน
3. รูปแบบอภิปราย (Discussion) เป็นรายการที่ผู้ดำเนินรายการอภิปรายหนึ่งคนป้อนประเด็นคำถามให้ผู้ร่วมอภิปรายตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป แต่ไม่ควรเกิน 4 คน
4. รูปแบบสัมภาษณ์ (Interview) เป็นรายการที่มีผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์ คือวิทยากรและพิธีกรมาสนทนากัน
5. รูปแบบเกมหรือตอบปัญหา (Quiz Programmed) เป็นรายการที่จัดให้มีการแข่งขันระหว่างคนหรือกลุ่มของผู้ที่มาร่วมรายการ
6. รูปแบบสารคดี (Documentary Programmed) เป็นรายการที่เสนอเนื้อหาด้วยภาพและเสียงบรรยายตลอดรายการโดยไม่มีพิธีการ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท
 - 6.1 สารคดีเต็มรูป เป็นการดำเนินเรื่องด้วยภาพและเนื้อหาตลอดรายการ
 - 6.2 กึ่งสารคดีกึ่งพูดคนเดียว (Semi Documentary) เป็นรายการที่มีผู้ดำเนินรายการทำหน้าที่เดินเรื่องพูดคุยกับผู้ชมและให้เสียงบรรยายตลอดรายการ
7. รูปแบบละคร (Dramatically style) เป็นรายการที่เสนอเรื่องราวด้วยการจำลองสถานการณ์
8. รูปแบบสารละคร เป็นรายการที่ผสมผสานรูปแบบสารคดีเข้ากับรูปแบบละครหรือการนำละครมาประกอบรายการที่เสนอเนื้อหาบางส่วน
9. รูปแบบสาธิต เป็นรายการที่เสนอวิธีการทำอะไรสักอย่างเพื่อให้ผู้ชมได้แนวทางไปใช้ทำจริง
10. รูปแบบเพลงและดนตรี (Song and Music) มี 3 ลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.1 มีดนตรี นักร้องมาแสดงสด

10.2 ให้นักร้องมาร้องควบคู่ไปกับเสียงดนตรีที่บันทึกมาแล้ว

10.3 ให้นักร้องและนักดนตรีมาแสดง แต่ใช้เสียงที่บันทึกมาแล้ว

11. รูปแบบการถ่ายทอดสด (Live Programmed) เป็นรายการที่ถ่ายทอดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในขณะนั้น

12. รูปแบบนิตยสาร (Magazine Programmed) เป็นรายการที่เสนอรายการหลายประเด็น และหลายรูปแบบในรายการเดียวกัน ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และนิคม ทาแดง (2528, 731-736)

สมคิด อิศระวัฒน์ (2541 : 33 - 40) ให้ความหมายของโทรทัศน์เพื่อการศึกษาว่า รายการโทรทัศน์ที่ออกอากาศจะเป็นประเภทวงจรเปิด หรือวงจรปิดก็ได้ รายการเหล่านี้จะเพิ่มพูนความรู้ด้านเนื้อหาและวัฒนธรรม รายการโทรทัศน์ดังกล่าวสามารถจะนำมาใช้สอนได้ แต่มีใช้รายการที่ผลิตเพื่อการสอนโดยตรง โทรทัศน์เพื่อประชาชน โทรทัศน์โรงเรียน โทรทัศน์เพื่อการสอนจัดรวมอยู่ในหมวดโทรทัศน์เพื่อการศึกษา

สมบูรณ์ สงวนญาติ (2534 : 233) ได้ให้คำจำกัดความของเทปวีดิทัศน์ ไว้อีกทัศนะหนึ่งว่า เทปวีดิทัศน์สามารถบันทึกภาพเคลื่อนไหวลงในเส้นเทปบันทึกในรูปของสนามแม่เหล็กโดยใช้ถ่ายภาพทางโทรทัศน์ เปลี่ยนภาพเป็นสัญญาณทางไฟฟ้าแล้วนำสัญญาณทางไฟฟ้ามาบันทึกในรูปแบบของสนามแม่เหล็กบนเส้นเทปโดยใช้เครื่องบันทึกภาพ (Videotape Record) เมื่อต้องการดูภาพเครื่องบันทึกภาพจะสามารถนำเอาภาพที่เก็บไว้ในรูปของสนามแม่เหล็กบนเส้นเทปเปลี่ยนกลับมาเป็นสัญญาณไฟฟ้า ส่งต่อไปยังเครื่องรับโทรทัศน์หรือมอนิเตอร์ จะเกิดภาพเคลื่อนไหวปรากฏบนจอเครื่องรับได้เป็นภาพเคลื่อนไหวมีสีสวยงามเหมือนธรรมชาติ

บุญเที่ยง จุ้ยเจริญ (2534 : 233) ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า วิดิทัศน์ หมายถึง วัสดุที่บันทึกหรือเก็บสัญญาณภาพ หรือข้อมูลอื่นใดที่ต้องการไว้ในรูปเส้นแรงแม่เหล็ก มีลักษณะคล้ายกับแถบบันทึกเสียงนั่นเอง เนื้อวีดิทัศน์ทำด้วยสาร Polyester บางๆ แต่เหนียวแข็งแรงไม่ยืด ด้านล่างฉาบด้วยสาร Antistatic Carbon เพื่อป้องกันไฟฟ้าสถิตที่จะเกิดขึ้นบนเนื้อวีดิทัศน์ เช่น โครเมียมออกไซด์ เหล็กออกไซด์ เป็นต้น เพื่อทำหน้าที่เป็นสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าที่ได้รับมาจากหัวแม่เหล็กด้านบนนี้จะถูกบรรจุไว้ในล้อหรือตลับอีกทอดหนึ่ง

2.4 คุณค่าบทเรียนของวีดิทัศน์

ปัจจุบันวีดิทัศน์ได้นำมาใช้ในวงการศึกษาอย่างกว้างขวาง เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2536 : 26) ได้กล่าวถึงวีดิทัศน์ ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนว่า ค่าใช้จ่ายในการผลิตเป็นวีดิทัศน์นั้น ไม่แพงมากนัก ภาพยนตร์ที่ดี ๆ มีสาระก็สามารถยืมมาบันทึกได้เอง การถ่ายทำจากของจริงก็ทำได้สะดวก ไม่ต้องล้างเหมือนฟิล์มเหมือนภาพยนตร์ ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้เทปวีดิทัศน์ในการเรียนก็คือ นักเรียนได้เห็นภาพ และได้ยินทั้งเสียงเหมือนภาพยนตร์ หรือชมโทรทัศน์ ซึ่งจะมีส่วนเข้าใจ และส่วนเข้าใจได้มากกว่าฟังครูบรรยาย เพราะภาพ และเสียงที่ปรากฏทำให้นักเรียนไม่เบื่อ

กิดานันท์ มลิทอง (2540:108) กล่าวว่า ในการเรียนการสอนหากมีการนำสื่อมาใช้ช่วยจะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนที่ยังยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้นและสามารถช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นๆ ได้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างถูกต้องและรวดเร็ว นอกจากนี้สื่อยังช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนทำให้เกิดความสนุกและไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียน

ชม ภูมิภาค (2524 : 50) กล่าวว่า ในบรรดาสื่อมวลชนที่มีบทบาทสำคัญมากในการให้การศึกษา คือ วิทยุ และโทรทัศน์ โทรทัศน์นั้นอยู่ในสถานะที่ดีมาก เพราะสามารถที่จะเห็นทั้งภาพและได้ยินเสียง จึงสามารถที่ให้ความรู้ในทุกรูปแบบตั้งแต่ความรู้ง่ายๆ ไปหาขบวนการที่ซับซ้อนได้ เป็นเครื่องมือที่สามารถจะสอนได้เหมือนกับสอนโดยตรงเหมือนกัน

วิจิตร ภักดีรัตน์ (2537: 328) ได้กล่าวถึงคุณค่าของวิทยุทัศน์ที่มีต่อการศึกษา ดังนี้

1. เป็นเครื่องมือที่เข้าถึงคนหมู่มากได้พร้อม ๆ กันหมด
2. เป็นการผสมผสานส่วนที่ดีที่สุดของภาพยนตร์ และวิทยุเข้าด้วยกัน
3. เป็นเครื่องมือที่สามารถเอาชนะอุปสรรคของการเรียนรู้ได้หลายประการ ซึ่งไม่จำเป็นว่าผู้รับมีความสามารถทางภาษาสูง
4. เป็นการเผยแพร่ความรู้ความสามารถของผู้เชี่ยวชาญ ไปยังผู้รับเป็นจำนวนมาก
5. โทรทัศน์ สามารถนำเอาสื่อการสอนหลายอย่างมาใช้ร่วมกันได้อย่างสะดวก เป็นการใช้สื่อที่เรียกว่า สื่อประสม ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์
6. เป็นอุปกรณ์การสอนที่ใช้กับผู้เรียนได้ทุกระดับชั้น ตั้งแต่ประถม มัธยม และอุดมศึกษา
7. ใช้ในการสาธิตอย่างได้ผล ในบทเรียนที่มีการปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์
8. การวิจัยพบว่าวิทยุทัศน์ใช้สอนหลักการความคิดรวบยอดและกฎเกณฑ์ได้ผลดีที่สุด

ในบรรดาสื่อมวลชนที่มีบทบาทสำคัญมากในการให้การศึกษาคือ วิทยุและโทรทัศน์ ซึ่งโทรทัศน์อยู่ในฐานะที่ดีมาก เพราะสามารถที่จะเห็นภาพ และได้ยินเสียง จึงสามารถที่จะให้ความรู้ทุกแบบ ตั้งแต่ความรู้ง่าย ๆ ไปหากระบวนการที่ซับซ้อนได้ เป็นเครื่องมือที่สามารถสอน ได้เท่ากับการสอนโดยครู (พินิจ วัฒนโธ. 2547: 11)

2.5 การผลิตบทเรียนวิทยุทัศน์เพื่อการศึกษา

สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 26 – 48) ได้กล่าวถึงการดำเนินงานในการผลิตบทเรียน วิทยุทัศน์ ซีดี ซึ่งสามารถแยกได้เป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

1. การวางแผนการผลิตรายการเป็นขั้นตอนแรกที่มีความสำคัญมาก เพราะการวางแผนที่ดีย่อมส่งผลถึงวิทยุทัศน์ที่จะผลิตออกมาด้วยขั้นของารวางแผนการผลิต

1.1 การศึกษาจุดมุ่งหมาย และเป้าหมายจากเนื้อหาในหลักสูตรนั้น ๆ แล้วนำเนื้อหามาวิเคราะห์ กำหนดกลุ่มเป้าหมาย และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเพื่อให้สามารถวัดได้ และควรกำหนดวิธีการนำไปใช้ด้วยว่าจะนำไปใช้ในการสอนในลักษณะใด เช่น นำบทเรียนอธิบายเนื้อหาในบทเรียนหรือสรุปบทเรียน

1.2 รวบรวมทรัพยากร และศึกษาข้อขัดข้อง ในการผลิตทั้งสองสิ่งนี้ จะต้องทำควบคู่กันไป โดยจะต้องศึกษาว่ามีแหล่งทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการผลิตอะไรบ้างมีเพียงพอหรือไม่ ถ้าไม่มีจะหาได้จากแหล่งใด ถ้าหาไม่ได้จะทำอย่างไร เช่น เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ บุคลากรงบประมาณและปัญหาสิทธิทางกฎหมาย เป็นต้น

1.3 เขียนหัวข้อ เนื้อหา และเลือกแบบการนำเสนอ ผู้ทำวิจัยจะต้องนำเนื้อหาจากตำรามาเขียนแนวทางในการนำเสนอที่เหมาะสมกับลักษณะบทเรียน วิทยุทัศน์ ซีดี รูปแบบการนำเสนอ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรทัศน์ ที่เป็นที่นิยม ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ แบบอภิปราย แบบรายการ และแบบบรรยายภาพโดยไม่เห็นตัวผู้บรรยาย

2. การเตรียมการผลิตรายการซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 เขียนบทเป็นการวางโครงสร้างของรายการ ควรเขียนเพื่อให้สนองจุดมุ่งหมายของการศึกษามุ่งให้เรียนบรรลุเป้าหมาย

2.2 เตรียมบุคลากร ในขั้นนี้ผู้ผลิตรายการจะต้องติดต่อกับบุคคลผู้ทำหน้าที่ต่างๆ ได้แก่ ผู้เขียนบท ผู้กำกับรายการ ฝ่ายเทคนิค และผู้แสดงเพื่อนัดแนะซักซ้อมความเข้าใจให้เป็นที่ตรงกัน

2.3 เตรียมงานศิลป์ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการผลิตรายการ ซึ่งการเตรียมงานศิลป์จะต้องอยู่ภายใต้คำแนะนำของผู้ผลิตรายการ และผู้กำกับเพื่อให้งานศิลป์สนองจุดมุ่งหมายของรายการ อีกทั้งมีความเหมาะสมกับการสื่อความหมายทางโทรทัศน์

2.4 เตรียมฉาก และอุปกรณ์

2.5 เตรียมสิ่งอื่นๆ เช่น เสื้อผ้าเครื่องแต่งกายผู้แสดง ดนตรี เสียงประกอบ

2.6 การซ้อมเป็นขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งจะต้องซักซ้อมทั้งฝ่ายเทคนิค และผู้แสดง

3. การดำเนินรายการ เป็นขั้นตอนที่จะทำการผลิตรายการซึ่งถ้าได้ปฏิบัติตาม ขั้นตอนต่างๆ ดังกล่าวแล้วอย่างเคร่งครัด ความผิดพลาดของการผลิตรายการที่จะมีขึ้นในขั้นนี้ก็น้อยลงนั้น ย่อมหมายถึง รายการที่ได้จะมีคุณภาพติดตามไปด้วยซึ่งความสำเร็จของการดำเนินรายการ และคณะผู้ร่วมงานทุกคนในขั้นนี้ก็จะเริ่มถ่ายทำตามบทที่ได้เขียนไว้ จากนั้นก็นำมาตัดต่อเพื่อเรียบเรียงภาพให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นแล้วจึงบันทึกเสียงบรรยายเสียงดนตรีและเสียงประกอบต่าง ๆ

จะเห็นได้ว่าการผลิตโทรทัศน์การสอนนั้น จะต้องมีการวางแผนกันอย่างรอบคอบ และการเตรียมการเป็นอย่างดี การดำเนินการผลิตจึงจะเรียบร้อยสมบูรณ์พร้อมทั้งได้ผลงานที่มีคุณภาพด้วย

สำหรับขั้นตอนที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง หลังจากการดำเนินรายการเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ก็คือการประเมินรายการ เพราะเป็นการศึกษาว่าเทปโทรทัศน์ที่ผลิตขึ้นมานั้นมีประสิทธิภาพเพียงใดต่อกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งทำได้ 2 รูปแบบคือ

1. การประเมินด้วยผู้เชี่ยวชาญ โดยจัดตั้งผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินเทปโทรทัศน์ชุดที่ผลิตขึ้น ผู้เชี่ยวชาญชุดนี้ควรประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาการ นักเทคโนโลยีและสื่อการศึกษานักวัดและประเมินผล ผู้เชี่ยวชาญด้านโทรทัศน์ บุคคลเหล่านี้จะร่วมกันวิเคราะห์ในการปรับปรุงเทปโทรทัศน์ให้ดียิ่งขึ้น

2. การประเมินโดยการทดลอง เป็นการนำเทปโทรทัศน์ที่ผลิตขึ้นไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง หรือตัวแทนของกลุ่มเป้าหมาย และวัดดูว่าเขابرลุ หรือผ่านวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้หรือไม่ การประเมินผลแบบนี้ต้องอาศัยแบบทดสอบร่วมด้วย และควรแยกประเมินผลแต่ละวัตถุประสงค์ให้เด่นชัด (วสันต์ อดิศัพท์. 2526 : 144)

อรรถพร ฤทธิเกิด (2541 : 56 – 71) ได้กล่าวถึงการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาว่ามีขั้นตอนการผลิตอยู่ 4 ขั้นตอน คือ

1. ขึ้นวางแผนการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา (Planning)

การวางแผนในการผลิตรายการโทรทัศน์จำเป็นต้องมีการวางแผนไว้ล่วงหน้า ก่อนถ่ายทำอาจจะใช้เวลานานเป็นสัปดาห์ หรือเดือนก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของรายการ และ

เอกสารประกอบการผลิตรายการ แต่การมีเวลาในการวางแผนนานมากย่อมจะช่วยให้ประสิทธิภาพของไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการมากขึ้น การวางแผนที่ดีย่อมส่งผลถึงรายการที่ผลิตออกมาด้วยขั้นตอนการวางแผนในการผลิตรายการจะต้องพิจารณา ดังนี้

- 1.1 ศึกษาจุดมุ่งหมาย และวิเคราะห์เนื้อหา
- 1.2 ศึกษา และวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย
- 1.3 ศึกษาปัญหา และข้อขัดข้องในการผลิต
- 1.4 ขั้นตอนเตรียมการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา (Preparation)

2. เมื่อได้มีการวางแผนการผลิตรายการ และการเตรียมการผลิตรายการเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือขั้นการดำเนินการผลิตรายการ ซึ่งขั้นตอนนี้ก็เป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญ ถ้าผู้ผลิตรายการได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วอย่างดี ความผิดพลาดของการดำเนินการรายการที่จะมีขึ้นนั้นก็จะมีน้อยมาก และย่อมหมายถึงคุณภาพของรายการก็จะดีตามไปด้วย

3. ขั้นดำเนินการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา (Production)

ในขั้นตอนการดำเนินการผลิตรายการ เป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานทางเทคนิคต่าง ๆ เช่น การกำกับรายการ กำกับการแสดง กำกับเวที การบันทึกภาพ และเสียง ซึ่งในขั้นตอนการดำเนินการผลิตรายการนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

3.1 การดำเนินการผลิตรายการในห้องจัดรายการ หรือสตูดิโอ (Indoor Studio Shooting)

3.2 การดำเนินการผลิตรายการนอกสถานที่ (Outdoor Shooting)

4. ขั้นดำเนินการหลังผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา (Post Production)

ขั้นดำเนินการหลังผลิตรายการ เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา และในขั้นตอนนี้แบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ งานทางด้านเทคนิคการผลิต

1. เมื่อทำการถ่ายทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว บุคลากรฝ่ายเทคนิคก็ควรทำหน้าที่จัดเก็บเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตรายการเข้าที่ให้เรียบร้อย ทั้งรายการในสตูดิโอ หรือรายการนอกสถานที่

2. ตัดต่อลำดับภาพ และบันทึกเสียง หรือสร้างภาพพิเศษบางอย่างเพิ่มเติมเว้นแต่รายการที่บันทึกเทปแบบรายการสดโดยตรง การตัดต่อลำดับภาพต้องอาศัยหลักการตัดต่อภาพที่ดี โดยให้นำข้อแตกต่าง ๆ ที่ถ่ายทำแล้วมาต่อเข้าด้วยกันตามลำดับของบทโทรทัศน์

3. การบันทึกเสียงอาจทำไปพร้อม ๆ กับการตัดต่อก็ได้โดยการบันทึกเสียงคำบรรยายเสียงดนตรี และเสียงประกอบลงไปเทปเสียงไปก่อนเป็นช่วงแล้วจึงตัดต่อภาพตามเสียงที่บันทึกไว้ การบันทึกเสียงสามารถเลือกภาพมาใส่ให้เหมาะกับคำบรรยายในช่วงต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

งานทางด้านประเมินคุณภาพรายการ

เป็นการศึกษาว่ารายการโทรทัศน์ที่ผลิตขึ้นมานั้นมีประสิทธิภาพเพียงใดถูกต้องตรงกับเนื้อหา และกลุ่มเป้าหมายหรือไม่ ในการประเมินคุณภาพรายการทำได้ 2 ส่วนคือ

1. การประเมินคุณภาพรายการ โดยผู้เชี่ยวชาญ คณะผู้เชี่ยวชาญที่จัดตั้งขึ้นเป็นผู้ประเมินคุณภาพของรายการโทรทัศน์ชุดที่ผลิตขึ้น ผู้เชี่ยวชาญชุดนี้ควรประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา วิชาการ นักเทคโนโลยีการศึกษา นักวัด และประเมินผลการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านโทรทัศน์ บุคคลเหล่านี้จะร่วมกันวิเคราะห์วิธีการปรับปรุงรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การประเมินคุณภาพรายการ โดยการทดลองโดยการนำเอาเทปโทรทัศน์ชุดที่ผลิตขึ้นเป็นรายการไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง หรือตัวแทนของกลุ่มเป้าหมาย และวัดดูผลสัมฤทธิ์ว่าบรรลุ หรือผ่านวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ ในการประเมินผลลักษณะนี้จะต้องประกอบด้วยแบบทดสอบวัดผลร่วมด้วย

2.6 หลักการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

การหาประสิทธิภาพชุดบทเรียนหรือชุดการสอน เป็นเหมือนกับการตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนและสื่อการสอนต่างๆว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์และตรงตามความต้องการของการใช้ ซึ่งต้องใช้วิธีในการตรวจตามหลักวิชาการด้วย

2.6.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพชุดบทเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520 :44-143) ได้ให้ความหมายการหาประสิทธิภาพชุดการสอนไว้ดังนี้ คือการหาประสิทธิภาพชุดการสอน ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Development Test” เป็นการตรวจสอบพัฒนาการ เพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้จริง (Trial Run) นำผลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว จึงจะผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก โดยการทดลองใช้ หมายถึง การนำชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การทดลองสอนจริง หมายถึง การนำชุดการสอนที่ได้จากการทดลองและปรับปรุงแล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปใช้สอนจริงในชั้นเรียนหรือใช้ในสถานการณ์การเรียนจริง

ดังนั้นในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนจึงเป็นการนำชุดการสอนที่ได้ไปทดลองใช้แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ทดลองจริง แล้วนำผลมาทำการวิเคราะห์ แล้วปรับปรุงเพื่อนำไปใช้งานจริง

2.6.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจ ว่าหากชุดการสอนถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรม

ขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2.6.2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) เป็นการประเมินผลต่อเนื่องที่ประกอบด้วย พฤติกรรมยิ่งหลาย ๆ พฤติกรรมที่เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของนักเรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด

2.6.2.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการประเมินผลลัพธ์ (Products) ของนักเรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบจบบทเรียนประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่านักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบของนักเรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1: E_2$ หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ: ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

สรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ ซึ่งประเมินได้จากพฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมสุดท้าย

2.6.2.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว นำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

(1) ขั้นตอนการหาแบบ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับนักเรียน 1-3 คน โดยเป็นการทดลองกับนักเรียนอ่อนเสียก่อนแล้วปรับไปใช้กับนักเรียนปานกลางและนักเรียนเก่งตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองในขั้นตอนต่อไป ในขั้นนี้ $E_1:E_2$ ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 60:60

(2) ขั้นตอนการหาแบบ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับนักเรียนประมาณ 6-10 คน โดยจะมีนักเรียนทั้งเก่งและอ่อนคละกั้นภายในกลุ่ม คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ในขั้นนี้ $E_1:E_2$ ควรมีประมาณ 70:70

(3) ขั้นตอนการหาแบบ 1:100 (แบบภาคสนาม) เป็นการทดลองขั้นสุดท้าย โดยทดลองกับนักเรียนประมาณ 40-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่จะต้องเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้กรณีที่ประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดเนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ อาจอนุโลมให้ระดับความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5-5 เปอร์เซ็นต์ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพ

2.6.2.4 ความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมใด ๆ ก็ตาม เมื่อสร้างขึ้นมาแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริง ซึ่ง ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2520 : 134) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียน หรือชุดการสอนที่สร้างขึ้น ดังนี้

(1) เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนหรือชุดการสอน ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก

(2) ช่วยทำให้ผู้นำบทเรียนหรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง

(3) ช่วยให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในบทเรียน หรือชุดการสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ เพื่อจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงงานเวลา และงบประมาณในการเตรียมต้นแบบ

การวิจัยและการพัฒนาการศึกษา เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา ซึ่ง Brigand Gall. (1979: 771-798 อ้างถึงใน พุทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531:21-24) ได้กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไว้ดังนี้

การพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research-Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่น่าสนใจในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาการศึกษาโดยเน้นหลักการ เหตุผล และตรรกวิทยา เป้าหมายหลัก คือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้ไว้บริการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบคุณภาพและผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (Education Product) อันหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน फिल्म สไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯลฯ

ในการทดสอบบทเรียนวีดิทัศน์ ซีดี เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80: 80 เนื่องจากเป็นบทเรียนซึ่งเสนอเนื้อหาวิชาที่จัดอยู่ในประเภทวิชาทักษะและในการผลิตสื่อวีดิทัศน์นี้ มุ่งให้ประโยชน์ในการสอนเสริมและทบทวนเนื้อหา ให้สามารถศึกษาเนื้อหา และฝึกหัดทักษะต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.2 งานวิจัยในประเทศ

อรุณพนธ์ พูลศิริ (2555: บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนวีดิทัศน์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการใช้อาวุธปืนพก ผลปรากฏว่าบทเรียนวีดิทัศน์ มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 82.44: 81.66 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80: 80และผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ณศิริ เตชะเสน (2554: บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วีดิทัศน์ ซีดี เพื่อการฝึกอบรม เรื่องความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม ผลปรากฏว่า บทเรียนวีดิทัศน์ มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 82.33 : 80.83 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80 : 80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80: 80 และผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

บัญชา ทะไกรราช (2552: บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนวีดิทัศน์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วีดิทัศน์ ซีดี การถ่ายภาพบุคคลในสตูดิโอ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.44: 81.66 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80 : 80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80: 80 และผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

พีระรัฐ เอี่ยมเม้า (2544: บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนวีดิทัศน์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสถาปัตยกรรมไทย เรื่องสถาปัตยกรรมไทยสมัยสุโขทัย ผลปรากฏว่า บทเรียนวีดิทัศน์มีประสิทธิภาพ 83.12 : 80.37 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80 : 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทวีสิน รัตนะ(2545: บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสื่อการเรียนการสอน เรื่องโทรทัศน์เพื่อการศึกษา ผลปรากฏว่า บทเรียนวีดิทัศน์มีประสิทธิภาพ 86.50: 83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80: 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนามพล พรหมทอง (2545: บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนวีดิทัศน์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาระบบภาพ เรื่องสัญญาณภาพ ผลปรากฏว่า บทเรียนวีดิทัศน์มีประสิทธิภาพ 83.37 : 80.37 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80 : 80 และผลสัมฤทธิ์ หลังการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

สรลัธร มั่นชยานนท์ (2546: บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนวีดิทัศน์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการผลิตรายการโทรทัศน์และการฝึกอบรม เรื่องการตัดต่อภาพและเสียง ผลปรากฏว่า บทเรียนวีดิทัศน์มีประสิทธิภาพ 83.75 : 81.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80 : 80 และผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

สมิง อินทราราม (2549 : บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนวีดิทัศน์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวิธีการขับรถยนต์ในภาวะฉุกเฉินเพื่อรักษาความปลอดภัยบุคคลสำคัญ ผลปรากฏว่า บทเรียนวีดิทัศน์มีประสิทธิภาพ 81.33 : 80.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80 : 80 และผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

2.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Holmes (1960: 238-239) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนทางโทรทัศน์ กับการเรียนด้วยวิธีปกติ การสอนทางโทรทัศน์จะช่วยแก้ปัญหาในการขาดแคลนครูได้เพียงไร ผลการวิจัยพบว่า 90% ของนักเรียนที่เรียนทางโทรทัศน์ กับนักเรียนโดยวิธีปกติมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน และสรุปว่าการเรียนทางโทรทัศน์ช่วยแก้ปัญหาในการขาดแคลนครูที่มีความสามารถได้

Burke (1975: 57) ได้ทำการทดลองและสังเกตการณ์การเรียนการสอนโดยใช้โทรทัศน์ พบว่าคุณภาพการเรียนการสอน โดยการใช้โทรทัศน์ดีกว่าการเรียนการสอนโดยครูในห้องเรียน เพราะมีเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าในห้องเรียน นอกจากนี้โทรทัศน์สามารถแสดงให้เห็นนักเรียนมองเห็นได้ทั่วถึงกันทุกคน ไม่ว่าจะเป็นการสอนแบบสาธิต การสอนแบบทดลอง หรือการสอนด้านภาษา

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) วัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ระดับ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 หลักสูตรช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เป็นนักเรียนวิทยาลัยเทคโนโลยีแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี ระดับ (ปวช.) หลักสูตรช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ จำนวน 160 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนวิทยาลัยเทคโนโลยีแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี ระดับ (ปวช.) หลักสูตรช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ที่เรียนวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ จำนวน 20 คน ได้มาด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับสลาก

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในที่นี้หมายถึงบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ โดยผู้วิจัยแบ่งการสร้างเครื่องมือออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. บทเรียน วีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
 2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
- จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 การสร้างบทเรียนวีดิทัศน์

ในการสร้างบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนดังมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1.1 ศึกษา วิเคราะห์ กำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ตามหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 หลักสูตรช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี เพื่อนำมาวิเคราะห์และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.1.2 เขียนสคริปต์การทำบทเรียน วีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 3 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบสคริปต์บทเรียน วีดิทัศน์เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนซึ่งผู้วิจัยได้นำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

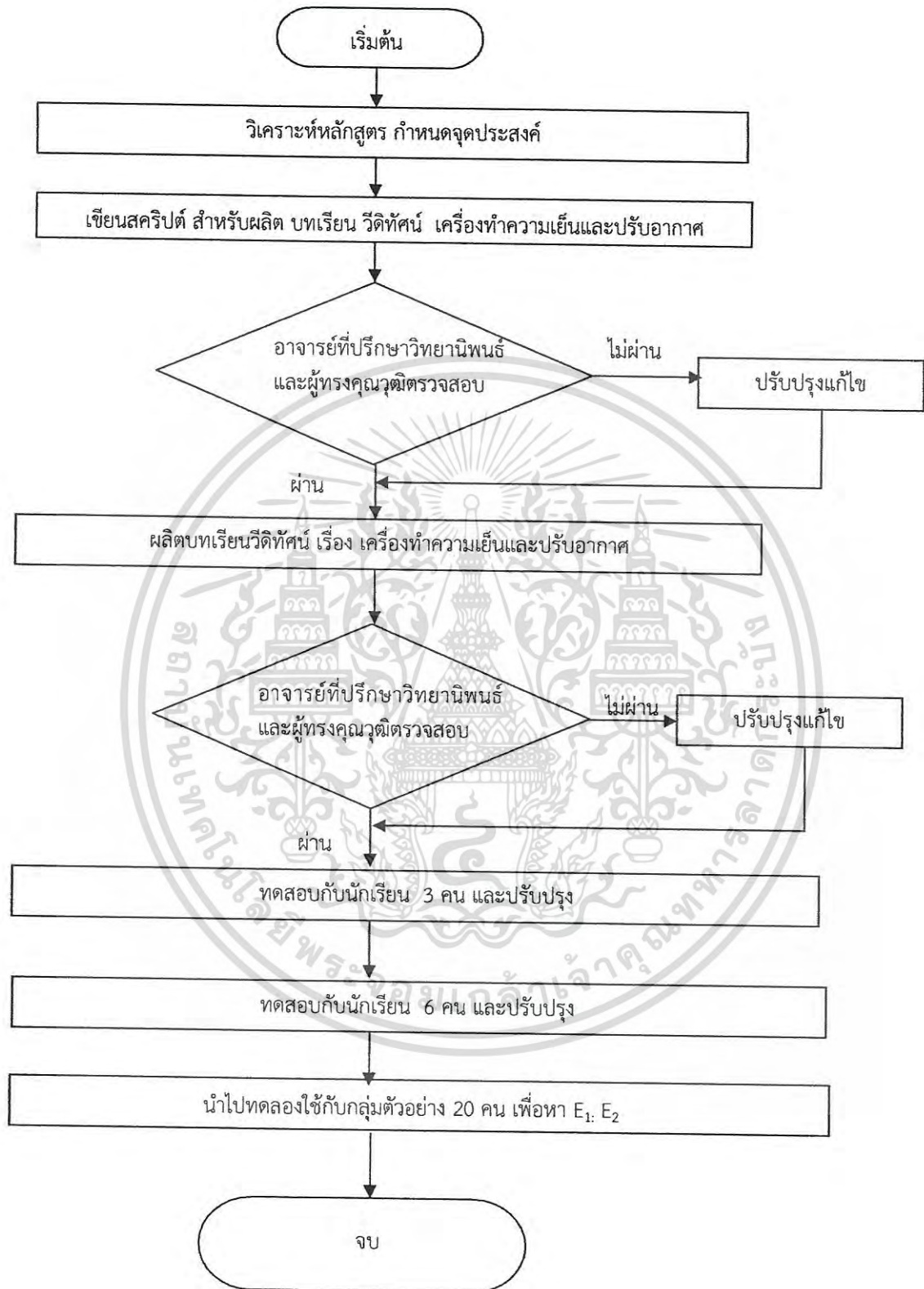
3.3.1.3 ผลิตบทเรียน วีดิทัศน์ โดยนำสคริปต์ที่ได้รับการตรวจและปรับแก้ไขแล้วมาสร้างเป็นบทเรียนวีดิทัศน์

3.3.1.4 นำบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิต 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.1.5 นำบทเรียนที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ยังไม่เคยผ่านการเรียนวิชานี้จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักศึกษาที่มีผลระดับการเรียนในระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 1 คน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกส่วนที่ต้องการแก้ไข เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

3.3.1.6 หลังจากการทดลองใช้ครั้งที่ 1 แล้ว นำบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ที่ได้รับการแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ยังไม่เคยผ่านการเรียนวิชานี้จำนวน 6 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลระดับการเรียนในระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 2 คน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกส่วนที่ต้องการแก้ไขเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

3.3.1.7 นำบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขหลังการทดลองใช้ครั้งที่ 2 แล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คนดำเนินการวิเคราะห์ผลการเรียนที่ได้ และสรุปผลการวิจัย



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนวิดีโอ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังการเรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ตามลำดับขั้นต่อไปนี้

3.3.2.1 ศึกษาเนื้อหารายวิชาซึ่งมีเนื้อหาที่แบ่งออกได้ 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 หลักการของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

ตอนที่ 2 หลักการทำงานและส่วนประกอบของเครื่องทำความเย็น

ตอนที่ 3 หลักการทำงานและส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศ

3.3.2.2 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาบทเรียน นำไปสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ โดยให้มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวให้คำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียนดังนี้

(1) จัดลำดับความสำคัญของเนื้อหาโดยแยกตามพฤติกรรมเชิงความรู้ ได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า

(2) หาจำนวนข้อของแบบทดสอบจากคะแนนความสำคัญที่กำหนดไว้

(3) ปรับจำนวนข้อของแบบทดสอบให้เหมาะสม โดยดูจากลำดับความสำคัญของเนื้อหา

(4) สร้างแบบทดสอบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.2.3 ทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบเสร็จแล้วนำมาแก้ไขและปรับปรุง โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+ 1 คะแนน สำหรับข้อความที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 คะแนน สำหรับข้อความที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

- 1 คะแนน สำหรับข้อความที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมที่ได้รับการตรวจสอบ จากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่ต้องการจำนวน 55 ข้อ

3.3.2.4 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างเสร็จ โดยนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนระดับระดับ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ที่เคยเรียนวิชานี้แล้วจำนวน 20 คน โดยทำการวิเคราะห์ดังนี้

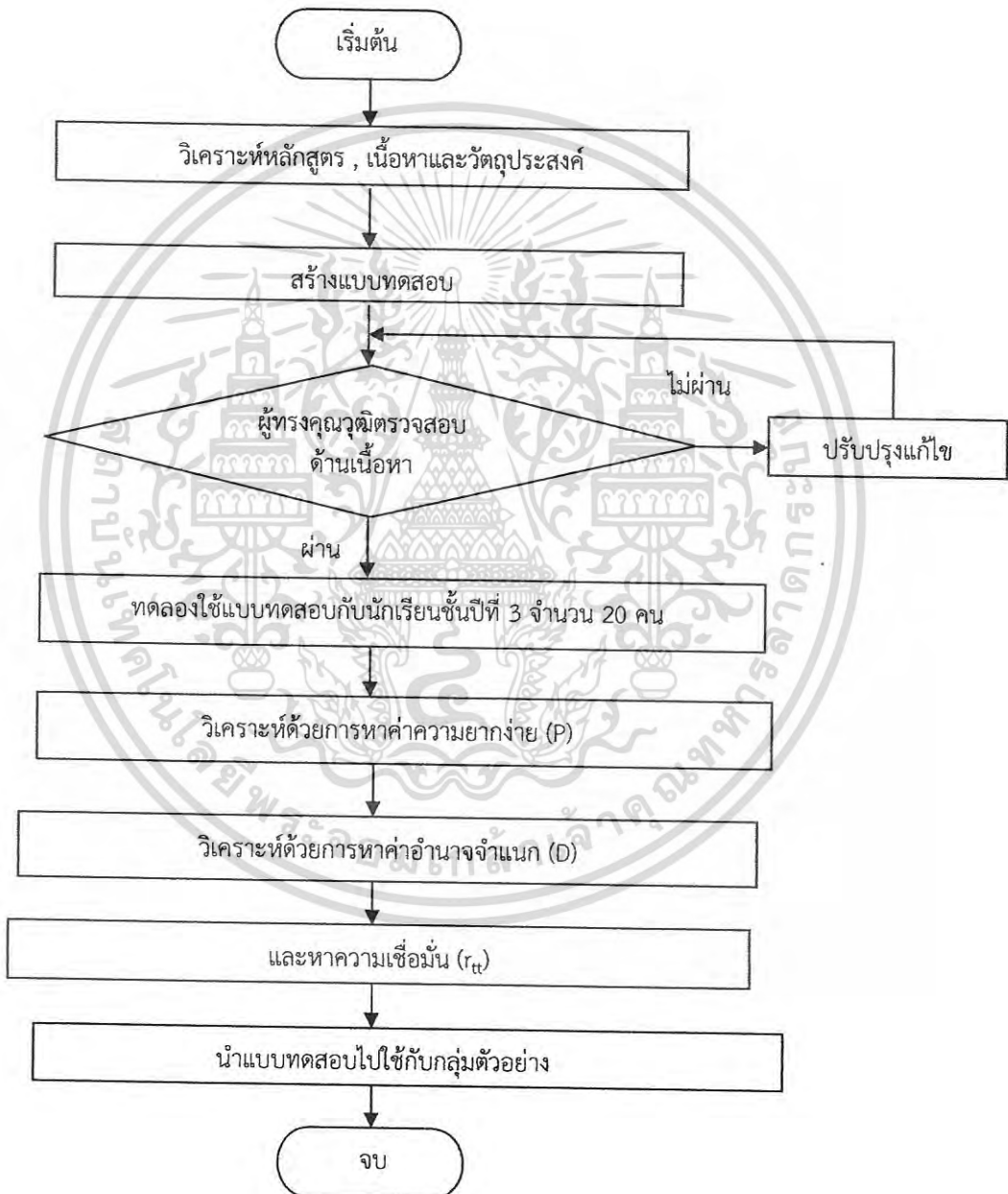
(1) หาค่าความยากง่าย (Difficulty) การเลือกแบบทดสอบมาใช้ ควรเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ในช่วงระหว่าง 0.20 - 0.79 ได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 51 ข้อซึ่งได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.40 - 0.75

(2) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) คือค่าที่สามารถจำแนกบุคคลออกเป็น 2 กลุ่มที่แตกต่างกันเช่น กลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อน ในเรื่องความรู้ความเข้าใจ หลักการเลือกข้อสอบมาใช้ ควรเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.60 จำนวน 51 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) คือ สามารถวัดได้สม่ำเสมอคงเส้นคงวาไม่เปลี่ยนแปลงไปเปลี่ยนมาไม่ว่าจะกี่หน เมื่อไร ที่ไหน (ในกรณีสิ่งที่วัดคงที่) โดยวิเคราะห์ด้วยวิธีของ (Kuder Richardson (KR-20) ได้ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.78 ซึ่งอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป

(4) นำแบบทดสอบที่ผ่านการคำนวณ หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) จำนวน 20 ข้อ ซึ่งแบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 20 ข้อ (ชุดเดียวกัน)



ภาพที่ 3.2 แผนภูมิแสดงการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนวีดิทัศน์ โดยแบ่งเป็นการประเมินทางด้านเนื้อหาและการประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

3.3.3.1 กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมิน

โดยการสร้างแบบประเมินบทเรียน วีดิทัศน์ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและแบบประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีเกณฑ์การให้ 5 ระดับ ดังนี้

- | | | |
|---|---------|---|
| 5 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียน วีดิทัศน์ อยู่ในระดับ ดีมาก |
| 4 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียน วีดิทัศน์ อยู่ในระดับ ดี |
| 3 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียน วีดิทัศน์ ในระดับ ปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียน วีดิทัศน์ อยู่ในระดับ น้อย |
| 1 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียน วีดิทัศน์ อยู่ในระดับ น้อยที่สุด |

โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

ค่าระดับคะแนน	ระดับคุณภาพของบทเรียน วีดิทัศน์
4.50 – 5.00	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก
3.50 – 4.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี
2.50 – 3.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง
1.50 – 2.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ น้อย
1.00 – 1.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

ในการประเมินนั้นต้องได้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3.3.2 นำแบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน วีดิทัศน์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแก้ไข

3.3.3.3 แก้ไขปรับปรุง

3.3.3.4 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ ที่ได้ปรับปรุงแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมิน ซึ่งผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่าน แสดงดังตารางที่ 3.2 และตารางที่ 3.3 ดังนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนวีดิทัศน์ ด้านเนื้อหา

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. เนื้อหาและขั้นตอนการนำเสนอ	4.28	0.48	ดี
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.44	0.58	ดี
3. การทดสอบความรู้	4.33	0.58	ดี
4. การสรุปบทเรียน	4.33	0.58	ดี
เฉลี่ยรวม	4.35	0.56	ดี

แบบประเมินความคิดเห็นด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ยในการประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศได้ค่าเฉลี่ย 4.35 อยู่ในระดับ ดี

ตารางที่ 3.3 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียน วีดิทัศน์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. การนำเสนอมีรูปแบบน่าสนใจ	4.00	0.00	ดี
2. การลำดับภาพมีความถูกต้องตามเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
3. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอนจัดได้เหมาะสม	4.33	0.58	ดี
4. นำเสนอภาพและเสียงมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
5. เสียงบรรยายชัด และถูกต้อง	4.67	0.58	ดีมาก
6. ใช้ภาษาที่สื่อความหมายได้ชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
7. เลือกภาพสอดคล้องกับเนื้อหา ได้อย่างเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
8. เลือกภาพกราฟิกได้เหมาะสม	4.33	0.58	ดี
9. นำเสนอได้ครบถ้วนทุกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.58	ดีมาก
10. การนำเสนอมีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.33	0.58	ดี
11. การสรุปประเด็นที่ชัดเจนและกะทัดรัด	4.00	0.00	ดี
เฉลี่ยรวม	4.40	0.47	ดี

แบบประเมินความคิดเห็นด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ค่าเฉลี่ยในการประเมินบทเรียน วีดิทัศน์ ได้ค่าเฉลี่ย 4.40 อยู่ในระดับ ดี ผลรวมของค่าเฉลี่ยทั้งสองด้านได้เท่ากับ 4.38 คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ที่สร้างขึ้นให้นักเรียนวิทยาลัยเทคโนโลยีแหลมฉบังจังหวัดชลบุรี ระดับ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 หลักสูตรช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ โดยดำเนินการทดลองเชิงปฏิบัติการ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1 นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากบัณฑิตศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อส่งให้ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัย

3.4.2 การดำเนินการหาคุณภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

โดยการประเมินตามแบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ มีขั้นตอนดังนี้

3.4.2.1 นำบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบและตอบแบบประเมิน

3.4.2.2 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.4.3 การดำเนินการวัดประสิทธิผลของบทเรียนวีดิทัศน์ มีขั้นตอนดังนี้

3.4.3.1 ผู้วิจัยอธิบายองค์ประกอบของบทเรียน วีดิทัศน์ และอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

3.4.3.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียน

3.4.3.3 ให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง เมื่อเสร็จ การเรียนในแต่ละหน่วย ให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

3.4.3.4 เมื่อเสร็จสิ้นการเรียน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์

3.4.3.5 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.5 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.5.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.5.1.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (สุมาลี จันทรชอล. 2538:162)

$$\text{สูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.1)$$

โดยที่	IOC	คือ	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์
	$\sum X$	คือ	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
	N	คือ	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยผู้วิจัยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องหรือกำหนดค่า IOC= 0.5 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1.2 ความยากง่าย (Difficulty) (ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ.2538:209-210)

		สูตร	$P = \frac{R}{N}$	(3.2)
โดยที่	P	คือ	ความยากง่าย	
	R	คือ	จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก	
	N	คือ	จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด	

กำหนดเกณฑ์ความยากง่าย หรือกำหนดค่า $P = 0.20 - 0.79$ และขอบเขตของค่า P มีความหมาย ดังนี้

0.80 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40 – 0.59	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.20 – 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

3.5.1.3 สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (ลัวน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538: 211)

		สูตร	$D = \frac{R_U - R_L}{N}$	(3.3)
โดยที่	D	คือ	ค่าอำนาจในการจำแนกของข้อสอบรายข้อ	
	R_U	คือ	จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง	
	R_L	คือ	จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน	
	N	คือ	จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด	

กำหนดเกณฑ์อำนาจในการจำแนกหรือกำหนดค่า $D = 0.20$ ขึ้นไป และขอบเขตของค่า D มีความหมาย ดังนี้

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพดีพอสมควร
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้ได้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้

3.5.1.4 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น (KR-20) ของ Kuder Richardson กำหนดเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่น หรือกำหนดค่า $r_{tt} = 0.75$ ขึ้นไป (ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538:198)

$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\} \quad (3.4)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่	r_{tt}	คือ	ความเชื่อมั่น
	N	คือ	จำนวนข้อสอบ
	p	คือ	สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนทำถูก / จำนวนคนทั้งหมด)
	q	คือ	สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)
	s_t^2	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

3.5.2 แบบประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ ซีดี

3.5.2.1 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงให้ทราบถึงกลุ่มความคิดของผู้ประเมิน ใช้สูตรคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 210)

$$\text{สูตร} \quad S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}} \quad (3.5)$$

โดยที่	$\sum X$	คือ	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในแต่ละคน
	$\sum X^2$	คือ	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในแต่ละคน
	n	คือ	จำนวนคนเข้าสอบ

3.5.2.2 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตในการประเมินคุณภาพบทเรียน วีดิทัศน์ ซีดี สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิตั้งสูตรการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย. 2541:128)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (3.6)$$

โดยที่	\bar{X}	คือ	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	คือ	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	คือ	จำนวนนักเรียน

ในการคำนวณค่าต่าง ๆ ทางสถิติ ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการช่วยคำนวณค่าต่าง ๆ ทางสถิติดังกล่าว

3.5.3 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.5.3.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน วีดิทัศน์ ซีดี ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80: 80 โดยใช้สูตร E_1, E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2537: 259)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 \quad (3.7)$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100 \quad (3.8)$$

- โดยที่ E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของขบวนการ)
- E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
- $\sum X$ คือ ผลรวมคะแนนที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน
- $\sum F$ คือ ผลรวมคะแนนที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
- A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
- B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
- N คือ จำนวนนักเรียน

3.5.3.2 การทดสอบหาค่าสำคัญความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบเฉลี่ย ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนด้วยวิธี วิดีทัศน์ ซิตี ใช้สูตรการหาค่า t-test (Dependent Sample) ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 104-105)

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad (3.9)$$

- โดยที่ t คือ ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
- D คือ เป็นความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
- $\sum D$ คือ ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- $(\sum D)^2$ คือ ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนทั้งหมดกำลังสอง
- n คือ จำนวนนักเรียนหรือจำนวนคู่คะแนน

กำหนดให้ $Df = n-1$ และ $\alpha = .05$

นำค่า t ที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับค่า t ในตาราง ถ้าค่ามากกว่าแสดงว่าคะแนนการทดสอบหลังเรียนแตกต่างจากคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามระดับที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งผู้วิจัยได้นำบทเรียน วีดิทัศน์ ที่สร้างขึ้นนี้ไปทดลองกับกลุ่มนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขา ช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา เครื่องทำความ เย็นและปรับอากาศ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยหลักการทางสถิติและได้นำเสนอ ผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับ อากาศ

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและ ปรับอากาศ

ครั้งนี้ได้ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.1.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

การทดลองชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน โดยนำบทเรียน วีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่ม ตัวอย่างจำนวน 3 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่าง 3 คน โดยคัดเลือกนักศึกษาที่มีผลการเรียนในระดับเก่ง ปาน กลางและอ่อน ระดับละ 1 คน การที่ต้องเลือกกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 คนโดยวัดจากระดับผลการเรียนนั้น ก็เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ซึ่งผู้วิจัยพบว่า นักเรียนให้ความสนใจในเนื้อหาของบทเรียนพอสมควร โดยจากการสังเกตและการสัมภาษณ์พบว่า ควรเพิ่มภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวของวงจรในบทเรียนเพื่อทำให้บทเรียนน่าสนใจมากขึ้น

4.1.2 การทดลองกลุ่มย่อย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

โดยการทดลองกับนักเรียนจำนวน 6 คน โดยคัดเลือกนักศึกษาที่มีผลระดับการเรียนในระดับ เก่ง ปานกลางและอ่อน ระดับละ 2 คน การที่ต้องเลือกกลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 คนโดยวัดจากระดับผล การเรียนนั้น ก็เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ การ ทดลองครั้งนี้ผลการทดลองพบว่า นักเรียนให้ความสนใจในบทเรียนมากขึ้น โดยเฉพาะในส่วนเนื้อหา ที่สื่อออกมาเป็นรูปภาพการทำงาน ซึ่งง่ายต่อการทำความเข้าใจในเนื้อหา และจากการสัมภาษณ์ นักเรียนทั้ง 6 คน ได้ผลสรุปดังนี้ นักเรียนชอบที่ใช้ภาพกราฟิกในการนำเสนอและมีความสนใจใน เนื้อหามากขึ้น และการที่ใช้ภาพกราฟิกในการนำเสนอ นั้นยังช่วยทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหา ได้ง่ายขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการสัมภาษณ์นักเรียนและบันทึกบทสัมภาษณ์ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข เอกสารบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ให้ดีขึ้นและเพื่อให้นักเรียนสนใจและเข้าใจ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนได้ง่ายมากขึ้น ก่อนที่จะนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คนต่อไป

4.1.3 การทดลองเชิงปฏิบัติการ

โดยใช้ทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนเรื่องทำความเย็นและปรับอากาศ จำนวน 20 คน ซึ่งก่อนเรียนผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากนั้นจึงให้นักเรียนเริ่มเรียนบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเรื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 หน่วย และเมื่อนักเรียนเรียนจนครบทุกหน่วยแล้ว นักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งทั้งหมด 20 ข้อ และจากผลการทดลองผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนพบว่า นักเรียนให้ความสนใจบทเรียนค่อนข้างมาก ซึ่งผลการทดลองสรุปได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

ทดสอบเชิงปฏิบัติการ	คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	337	16.85	84.25
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	329	16.45	82.25

จากตารางที่ 4.1 พบว่าผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเรื่องทำความเย็นและปรับอากาศ พบว่าค่าร้อยละจากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 84.25 และค่าร้อยละจากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 82.25 ซึ่งได้ประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80: 80

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเรื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

จากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเรื่องทำความเย็นและปรับอากาศ โดยการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ได้ผลสรุปดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

นักเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์	กลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
ก่อนเรียนบทเรียนวีดิทัศน์	20	9.90	2.69	9.05*
หลังเรียนบทเรียนวีดิทัศน์	20	16.45	1.39	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\alpha = .05$ df = 19 t = 1.729)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ผลปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักเรียนเท่ากับ 9.90 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนเท่ากับ 16.45 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของบทเรียนวีดิทัศน์ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศจำนวน 20 คน ได้มาด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลาก

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 3 ชนิด คือ

1. บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
2. แบบประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ซึ่งได้ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งใช้แบบประเมินค่า 5 ระดับ ได้รับการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 6 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ยทางเนื้อหา 4.35 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 4.40 ค่าเฉลี่ยรวมทั้งสองด้านเท่ากับ 4.38 อยู่ในเกณฑ์ดี

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยแบ่งแบบทดสอบออกเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 20 ข้อและแบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 20 ข้อ โดยการทดลองกับผู้ที่เคยเรียนในรายวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศมาแล้ว จำนวน 20 คน ได้ค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.40 – 0.75 ค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.20 – 0.60 และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) เท่ากับ 0.79

สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศก่อนเรียนผู้วิจัยได้อธิบายวิธีการ ใช้งานบทเรียนให้นักเรียนเข้าใจ และการเข้าสู่บทเรียนครั้งแรกนั้นนักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 20 ข้อ และระหว่างเรียนนักเรียนก็ต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียนจำนวน 20 ข้อ และเมื่อนักเรียนเรียนจนครบทุกหน่วยแล้ว นักเรียนก็ต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 20 ข้อ และหลังจากนั้นผู้วิจัยจึงนำผลคะแนนที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ สรุปผลวิจัยได้ดังนี้

5.1.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ จากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 84.25 และจากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 82.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสาร... ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 ด้านประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์

จากการสร้างบทเรียนวีดิทัศน์ ซีดี เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.25 : 82.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไม่ต่ำกว่า 80 : 80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณศิริ เตชะเสน (2554 : บทคัดย่อ) พบว่าบทเรียนวีดิทัศน์ ซีดี เพื่อการฝึกอบรม เรื่องความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 82.33 : 80.53 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไม่ต่ำกว่า 80 : 80 และตามการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทฤษฎีของ อรรถพร ฤทธิเกิด (2541 : 56 – 71) พบว่า เนื้อหาในรายวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศนั้น นักเรียนสามารถเห็นการทำงาน ของโครงสร้างภายในของอุปกรณ์แต่ละตัวในวงจร ตลอดจนการไหลเวียนของน้ำยาสารทำความเย็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เมื่อทำการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนวีดิทัศน์ ซึ่งนักเรียนสามารถเห็นการทำงาน ของอุปกรณ์ต่างๆ ได้โดยไม่ต้องจินตนาการ พร้อมทั้งยังได้ยินเสียงผู้บรรยายที่บันทึกเสียงลงในบทเรียนวีดิทัศน์ ประกอบกับเสียงดนตรี ที่เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดอารมณ์ร่วมกับการเรียนการสอน โดยจุดดึงดูดนักเรียนนั้น จะอยู่ที่การฉายบทเรียนวีดิทัศน์ บนจอขนาดใหญ่พอที่จะรองรับการเรียนการสอนได้ที่ละหลายคนคน ซึ่งการสอนโดยใช้บทเรียนวีดิทัศน์นั้น สามารถใช้ได้ในทุกสถานที่ ที่มีการจัดความพร้อมในสิ่งอำนวยความสะดวก โดยอาศัยจุดเด่นของการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนวีดิทัศน์นั้น ไม่จำเป็นต้องปรับความสว่าง หรือ เพิ่มความมืด เพื่อที่จะทำให้เห็นภาพของตัววีดิทัศน์ได้อย่างชัดเจน ครูผู้สอนสามารถเปิดใช้บทเรียนวีดิทัศน์ ในขณะที่แสงสว่าง หรือ ความมืดตามปกติของห้องที่ใช้เรียนได้เลย โดยไม่ต้องมีการปรับเพื่อให้ความมืด หรือ ความสว่างเพิ่มขึ้น หรือลดลง

โดยเฉพาะการเรียนการสอนที่ใช้เวลาจำกัดนั้น ครูผู้สอนสามารถหยุดภาพ ชุมภาพให้ใหญ่ขึ้น หรือ เร่งความเร็วเพื่อให้ทันกับเวลา แล้วทำการอธิบายเพิ่มเติม ให้นักเรียนสามารถเข้าใจในเนื้อหาในส่วนนั้นได้เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะภาพอนิเมชัน ที่แสดงการไหลเวียนของน้ำยาสารทำความเย็นที่นักเรียนอาจจะต้องใช้จินตนาการ ในการเรียนรู้ แต่เมื่อถึงการเรียนการสอนที่สอนโดยใช้บทเรียนวีดิทัศน์ ครูผู้สอนสามารถหยุดภาพการเคลื่อนไหว หรือ ทำให้ภาพที่แสดงการไหลเวียนของน้ำยาสารทำความเย็นนั้นช้าลง เพื่อเพิ่มคำอธิบายเพิ่มเติมเข้าไปในส่วนของวีดิทัศน์ เพื่อเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนวีดิทัศน์มากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ยังสามารถนำเสนอแทนภาพจริงที่เป็นอันตรายต่อการเรียนการสอน เช่น การทำงานของระบบคอมเพรสเซอร์ ซึ่งจะเป็นการทำงานในลักษณะที่ปิดสนิท และเต็มไปด้วยก๊าซที่มีแรงดันสูง อุณหภูมิสูง และอาจจะเป็นอันตราย ซึ่งในการเรียนการสอนปกตินั้น นักเรียนไม่สามารถมองเห็นการทำงานของคอมเพรสเซอร์ที่อยู่ข้างในได้ หรือ เมื่อทำการผ่าให้เห็นโครงสร้างที่อยู่ภายในของตัวคอมเพรสเซอร์นั้น คอมเพรสเซอร์ตัวนี้ก็ไม่สามารถที่จะทำงานได้ตามปกติ แต่ในส่วนที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์นั้น สามารถมองเห็นได้โดยมีภาพอนิเมชัน แสดงให้เห็นการทำงานทั้งหมดของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งนักเรียนไม่ต้องจินตนาการ โดยภาพที่เห็นจะแสดงหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ และทุกส่วนที่เป็นวัฏจักร ของการไหลเวียนของสารทำความเย็น

อีกทั้งลักษณะในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วีดิทัศน์ นั้นนักเรียนยังสามารถมองเห็นภาพ ที่เป็นโมเดลขนาดเล็ก ที่อยู่ในวงจรการไหลของน้ำยาสารทำความเย็น เช่น การที่ทำให้น้ำยาสารทำความเย็นนั้นเป็นฝอยขนาดเล็ก ซึ่งปกติแล้วนักเรียนไม่สามารถที่จะมองเห็นได้ อาศัยการอธิบายของครูผู้สอนแล้วนักเรียนต้องจินตนาการตาม หรือถ้าเป็นรูปภาพที่นำมาเพิ่มเติมในการเรียนการสอนนั้น ก็จะเป็นภาพที่ไม่มีการเคลื่อนไหว ทำให้นักเรียนไม่สามารถจินตนาการได้ว่าลักษณะของการฉีดให้น้ำยาสารทำความเย็นเป็นฝอยนั้นสามารถทำได้อย่างไร

จากที่กล่าวมาข้างต้นพบว่าการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของ บทเรียนวีดิทัศน์นั้น คุณภาพด้านเนื้อหา การประเมินเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 4.35 จัดอยู่ในเกณฑ์ดี เนื่องจากเนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยที่การกำหนดวัตถุประสงค์ที่ครอบคลุมกับเนื้อหาที่นำมาทำเป็นสคริปต์ของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ โดย การจัดแบ่งเนื้อหาในการนำเสนอแต่ละหน่วย เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์ จัดเรียงลำดับ และรูปแบบการนำเสนอซึ่งง่ายต่อความเข้าใจของนักเรียน เพราะมีภาพตัวอย่างประกอบ เสียง และรูปแบบในการใช้ภาพกราฟิกที่เป็นตัวดึงดูดให้นักเรียนสนใจในการเรียนโดยใช้บทเรียนวีดิทัศน์ มีการสรุปเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละหน่วย ทำให้นักเรียนเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น และมีแบบทดสอบเพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียน ซึ่งในแบบทดสอบนี้ได้ดึงเอาเนื้อหาในส่วนของสคริปต์ที่ถอดมาจากตัวเนื้อหาที่ทำการแบ่งเป็นตอนๆ เพื่อทำมาสร้างเป็นบทเรียนวีดิทัศน์ คุณภาพสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน การประเมินเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 4.40 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ดี เนื่องจากบทเรียนวีดิทัศน์ เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ที่สร้างขึ้นมีลักษณะจูงใจนักเรียน มีความน่าสนใจ ผลสรุปของการประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหา และ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน จากผู้ทรงคุณวุฒิ 6 ท่าน มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ระดับ 4.38 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของบัญชา ทะไกรราช (2552 : บทคัดย่อ) พบว่า บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการถ่ายภาพบุคคลในสตูดิโอมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.44:81.66 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไม่ต่ำกว่า 80 : 80 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากการวิจัยครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างผลที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน มีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับวิทยานิพนธ์ของสมิง อินทราราม (2549 : บทคัดย่อ) บทเรียนวีดิทัศน์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวิธีการขับรถยนต์ในภาวะฉุกเฉินเพื่อรักษาความปลอดภัยบุคคลสำคัญ ผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ซึ่งประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้วีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศในการเรียนคือ นักเรียนได้เห็นภาพ และได้ยินทั้งเสียงเหมือนภาพยนตร์ หรือชมโทรทัศน์ ซึ่งจะมีส่วนเข้าใจ และส่วนเข้าใจได้มากกว่าฟังครูบรรยาย เพราะภาพ และเสียงที่ปรากฏทำให้นักเรียนไม่เบื่อ จึงทำให้นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัด ตลอดทั้งแบบทดสอบได้ดี ซึ่งเป็นผลมาจากการจัดรูปแบบของเนื้อหาในการทำสคริปต์ ของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ กิดานันท์ มลิทอง (2540:108) กล่าวว่า ในการเรียนการสอนหากมีการนำสื่อมาใช้ช่วยจะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพเพราะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนที่ยุ่งยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้นและสามารถช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นๆ ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

นอกจากนี้สื่อยังช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนทำให้เกิดความสนุกและไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียน เนื้อหาของบทเรียนวีดิทัศน์มีการนำเสนอชัดเจนต่อเนื่อง เข้าใจง่าย เน้นความรู้ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้ตามลำดับ โดยมีการนำภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งมาสื่อให้ตรงกับเนื้อหาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนและเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนได้อย่างรวดเร็วและจดจำเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้น ส่วนข้อดีของบทเรียนบทเรียนวีดิทัศน์ คือหากนักเรียนไม่เข้าใจในบทเรียนสามารถที่จะย้อนกลับมาดูได้อีกครั้งและสามารถเลือกดูเฉพาะตอนที่ไมเข้าใจได้โดยไม่ต้องดูตั้งแต่เริ่มต้น เป็นการสื่อสารที่สามารถนำสื่อหลายอย่างมาใช้ร่วมกันได้ในรูปแบบสื่อประสมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอน เป็นการสาธิตให้เห็นภาพประกอบการสอนอย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับ บัญชา ทะไกรราช (2552: บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนวีดิทัศน์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการถ่ายภาพบุคคลในสตูดิโอ มีผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.3.1.1 บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ สามารถนำภาพ Animation หรือ ภาพกราฟิกมาพัฒนา เพิ่มเติมในการใช้ประกอบ เพื่อสร้างสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆที่เหมาะสมได้

5.3.1.2 ตัวเนื้อหาบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับรูปแบบการทำสื่อการเรียนการสอน เช่น บนเรียนออนไลน์ หรือ Application ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่มีส่วนในการเรียนการสอนในยุคปัจจุบัน

5.2.1.3 ในการใช้บทเรียนวีดิทัศน์ ควรที่จะใช้สถานที่ที่เหมาะสมต่อการเรียน เช่นควรจัดให้เรียนในห้องที่สามารถเรียนได้พร้อมกัน และไม่มีเสียงรบกวนจากภายนอก เพื่อให้ผู้เรียนได้ฟังเสียงบรรยายได้อย่างชัดเจน และมีสมาธิ

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 สร้างบทเรียนวีดิทัศน์ ในเนื้อหาวิชาต่างๆที่มีสอนในหลักสูตรเพื่อนำไปใช้กับนักเรียนในระดับ ปวช. ชั้นปีที่ 2 และ 3 ต่อไป

5.3.2.2 สร้างบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ แต่ให้เจาะจงไปที่ระบบการไหลเวียนของสารทำความเย็นเพิ่มขึ้น เนื่องจาก คุณสมบัติและลักษณะของวัฏจักรการทำงานของน้ำยาสารทำความเย็นนั้น ซับซ้อนและต้องใช้เวลาในการสอน รวมทั้งยังต้องอาศัยการจินตนาการของนักเรียนเป็นส่วนใหญ่

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2542. สร้างสรรค์หน้าและกราฟิคบนเว็บ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชม ภูมิภาค. 2524. เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประสานมิตร
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537. มิตินี้3 นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณรงค์ สมพงษ์. 2535. สื่อเพื่องานส่งเสริมเผยแพร่. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- ทวีสิน รัตนะ. 2545. “บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องโทรทัศน์เพื่อการศึกษา”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บุญเที่ยง จัยเจริญ. (2534). เทคนิคพื้นฐาน การใช้และบำรุงรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูสวนสุนันทา.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักงาน ทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา รวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา (เล่ม 2). โครงการส่งเสริมเผยแพร่และพัฒนาการวิจัยกรุงเทพฯ : กองวิจัยทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2531.
- พีระรัฐ เอี่ยมมณี. 2544. “บทเรียนวีดิทัศน์ ซีดี เรื่อง สถาปัตยกรรมสมัยสุโขทัย”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- มนตรี แยมกลีกร. 2527. การใช้เทคโนโลยีทางการสอนในห้องเรียน. เอกสารประกอบการสอนการใช้เทคโนโลยีทางการสอนในห้องเรียน ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ. สุวีริยสาส์น.
- วสันต์ อดิศักดิ์. 2526. การผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สนามพล พรหมกอง. 2545. “บทเรียนวีดิทัศน์ ซีดี เรื่องสัญญาณภาพ”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สมิง อินทราราม.2549. “บทเรียนวีดิทัศน์ ซีดี เรื่องวิธีการขับรถยนต์ในภาวะฉุกเฉินเพื่อรักษาความปลอดภัยบุคคลสำคัญ”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาเทคโนโลยี การศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. 2528. การผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์การศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุรพงษ์ ศรีวิจิ. 2547.งานช่าง. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.
- สมคิด อิศระวัฒน์. 2541. การเรียนรู้ด้วยตนเอง: กลวิธีเพื่อการศึกษาสู่ความสมดุล.วารสารครุศาสตร์. 27 (1):33-40.
- สมเจตน์ เมฆพ่ายพ. 2537. การผลิตรายการโทรทัศน์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักงานปลัดกระทรวง ศึกษาธิการ
- สมบูรณ์ สงวนญาติ. 2534. เทคโนโลยีทางการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2536. การเรียนการสอนรายบุคคลแก้ปัญหาการศึกษาได้อย่างไร. รวม บทความเทคโนโลยีการศึกษา.ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน 23(1):26-27.
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2537. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อรรถพร ฤทธิเกิด. 2541. โทรทัศน์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อรรถพร ฤทธิเกิด. 2548. การถ่ายภาพทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย. 2541. เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติสำหรับการวิจัย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Holmes,Pressley D.Television Research in Teaching Learning Process.A.V. Communication Review.8 (July-August 1960):54.
- Burk,Richard C.Instructional Television and Film.Bloomington:Indiana University Press,1975

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก
หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์


คณะกรรมการอุตสาหกรรม โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม มหบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2555 ให้ดำเนินการดังนี้

นายพลากร ลอยทอง รหัสประจำตัว 52630908 ให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียน วิดีทัศน์ ซีดี เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ (Video Compact Disc on Refrigeration and Air Condition)” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2555

(รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี


8 มี.ค. 55

ที่ ศธ 0524.04/ 0690



คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

19 กุมภาพันธ์ 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์นักศึกษาทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีแหลมฉบัง

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
2. แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายพลากร ลอยทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังกำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนวีดิทัศน์ ซีดี เรื่อง เครื่องทำความเย็นปรับอากาศ” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2555 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นายพลากร ลอยทอง ทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบกับนักศึกษาระดับประกาศียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาไฟฟ้ากำลัง ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ติดต่อนักศึกษา โทร 081-647-0990

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4588



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๖ ตุลาคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหา

เรียน นายสิทธิชัย แซ่เลี้ยง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหา

ด้วย นายพลากร ลอยทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังกำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนวีดิทัศน์ ซีดี เรื่อง เครื่องทำความเย็น
ปรับอากาศ” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา
วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายพลากร
ลอยทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร 081-647-0990

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4588



คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๖๖ ตุลาคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหา

เรียน นายสุทธิ วงษ์บุญธรรม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหา

ด้วย นายพลากร ลอยทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังกำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนวีดิทัศน์ ซีดี เรื่อง เครื่องทำความเย็น
ปรับอากาศ” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา
วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเนื้อหานี้ว่ามีความถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายพลากร
ลอยทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร 02-329-8436 สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ติดต่อนักศึกษา โทร 081-647-0990 แปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4588



คณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

26 ตุลาคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหา

เรียน นายลิขิต ชิตเชย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหา

ด้วย นายพลากร ลอยทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังกำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนวีดิทัศน์ ซีดี เรื่อง เครื่องทำความเย็นปรับอากาศ” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายพลากร ลอยทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร 02-329-8436

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ติดต่อนักศึกษา โทร 081-647-0990
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4588



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

26 ตุลาคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านผลิตสื่อ

เรียน นายทองศักดิ์ ใจชื่นแสน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านผลิตสื่อ

ด้วย นายพลากร ลอยทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังกำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนวีดิทัศน์ ซีดี เรื่อง เครื่องทำความเย็น
ปรับอากาศ” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา
วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านผลิตสื่อที่มีความถูกต้องและ
เหมาะสมมากที่สุดเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายพลากร
ลอยทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

เพื่อขอรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ติดต่อนักศึกษา โทร 081-647-0990 แปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 4588 วันที่ ๒๖ ตุลาคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นายบัญชา ทะไกรราช

ด้วย นายพลากร ลอยทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังกำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียนวีดิทัศน์ ซีดี เรื่องเครื่องทำความเย็นปรับ
อากาศ ” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มี
ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมิน
แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจ
และประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนายพลากร ลอยทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้
แนบบแบบประเมินด้านผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน....ส่วนบริหารงานทั่วไป คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม โทร.3720

ที่ ศธ 0524.04 (1.9)/...0200.....วันที่.....26 กรกฎาคม 2556.....

เรื่อง รับรองผลการพิจารณาบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

เรียน คุณพลากร ลอยทอง

ตามที่ท่านได้ส่งบทความวิจัย เรื่อง “บทเรียนวิถีทัศน์ ซีดี เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ” เพื่อตีพิมพ์ลงในวารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรมนั้น ทางกองบรรณาธิการและผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณาแล้วว่า บทความของท่านสามารถตีพิมพ์ในวารสารดังกล่าวในปีที่ 13 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – เมษายน 2557

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประเสริฐ เคนพันก่อ)
บรรณาธิการ

เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินสื่อการสอน

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. นายลิขิต ชิดเชย
ตำแหน่ง วิศวกรเครื่องกล
ที่ทำงาน บริษัท สยามไดร์ จำกัด
2. นายสิทธิชัย แซ่เลี้ยง
ตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้า
ที่ทำงาน บริษัท เอ.ดี.โอ. เอ็นจิเนียริงมอเตอร์ จำกัด
3. นายสุทธิ วงษ์บุญธรรม
ตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้า
ที่ทำงาน บริษัท อุตสาหกรรมกระดาษไทย

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. นายทะนงศักดิ์ ใจชื่นแสน
ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่วิจัย
ที่ทำงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์วัชรินทร์ คงพิบูลย์
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ที่ทำงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. นายบัญชา ทะไกรราช
ตำแหน่ง นักวิชาการโสตทัศนศึกษา
ที่ทำงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา) บทเรียนวีดิทัศน์
เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

ตารางที่ ค.1 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที)				ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	รวม	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. เนื้อหาและขั้นตอนการนำเสนอ							
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
1.2 ความเหมาะสมในการจัดแบ่งเนื้อหาในการนำเสนอบทเรียน	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
1.3 การเรียงลำดับเนื้อหาของบทเรียน	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
1.4 ความครบถ้วนของเนื้อหาบทเรียน	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมในแต่ละตอน	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
1.6 รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาต่อการเข้าใจ	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 1					4.28	0.48	ดี
2. ความถูกต้องของเนื้อหา							
2.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
2.2 เนื้อหา มีความสอดคล้องเชื่อมโยงกัน	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
2.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 2					4.44	0.58	ดี
3. การทดสอบความรู้							
3.1 คุณภาพของแบบทดสอบ	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
3.2 คำถามครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 3					4.33	0.58	ดี
4. การสรุปบทเรียน							
4.1 การสรุปบทเรียน	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 4					4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม					4.35	0.56	ดี

จากตารางที่ ค.1 แสดงผลการประเมินหาคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหา พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.35 แสดงว่าอยู่ใน ระดับ ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

ตารางที่ ค.2 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

หัวข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ				ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	รวม	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. การนำเสนอมีรูปแบบ น่าสนใจ	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
2. การลำดับภาพมีความถูกต้องตามเนื้อหา	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
3. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอนจัดได้เหมาะสม	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
4. การนำเสนอภาพและเสียงมีความเหมาะสม	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
5. เสียงบรรยายชัด และถูกต้อง	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
6. ใช้ภาษาที่สื่อความหมายได้ชัดเจน	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
7. เลือกภาพได้สอดคล้องกับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
8. เลือกภาพกราฟิกได้เหมาะสม	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
9. นำเสนอได้ครบถ้วนทั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
10. การนำเสนอมีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
11. การสรุปประเด็นที่ชัดเจนและกะทัดรัด	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม					4.40	0.47	ดี

จากตารางที่ ค.2 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เท่ากับ 4.40 แสดงว่าอยู่ในระดับดี เมื่อรวมทั้งสองด้านได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 อยู่ในระดับ ดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตรบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาขั้นตอนของการเรียนหลักสูตร และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดกรอบโครงสร้างของเนื้อหาที่จะสอบวัด
2. กำหนดวัตถุประสงค์การสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลได้อย่างถูกต้อง
3. การกำหนดลำดับความสำคัญของระดับการวัดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ระดับคือการวัดระดับความรู้ความจำ ระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ ระดับการวิเคราะห์ ระดับการสังเคราะห์ และระดับการประเมินผล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 แสดงน้ำหนักความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับเนื้อหา ของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

เนื้อหา / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	วัตถุประสงค์ที่วัด				แสดงลำดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ (10)	ความเข้าใจ (10)	การนำไปใช้ (10)	รวม	
ตอนที่ 1 การทำความเย็นและปรับอากาศ 1. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ได้อย่างถูกต้อง	9	7	4	20	3
รวม	9	7	4	20	
ตอนที่ 2 การทำงานและส่วนประกอบของเครื่องทำความเย็น 1. เพื่อให้นักเรียนอธิบายวิธีการทำงานของเครื่องทำความเย็นได้อย่างถูกต้อง 2. เพื่อให้นักเรียนอธิบายส่วนประกอบของเครื่องทำความเย็นได้	9	9	5	23	2
	9	9	5	23	
รวม	18	18	10	46	
ตอนที่ 3 การทำงานและส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศ 1. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้ 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศได้	10	9	5		1
	9	9	5		
รวม	19	18	10		
ผลรวม	46	43	24		
แสดงลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	2	3		

จากตารางที่ ง.1 แสดงการวิเคราะห์หาจำนวนแบบทดสอบ ทำได้โดยการคำนวณตามตัวอย่างดังต่อไปนี้
 (หน่วยน้ำหนักในแต่ละช่อง / จำนวนหน่วยน้ำหนักรวม) × จำนวนข้อสอบที่ต้องการ = จำนวนข้อสอบ
 $(10/114) \times 20 = 1.75$ ทำเช่นนี้จนครบทุกช่อง นำผลที่ได้ไปบันทึกไว้ในตารางที่ ง.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (แสดงเป็นทศนิยม) กับ เนื้อหาวิชา บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

เนื้อหา / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	วัตถุประสงค์ที่วัด				แสดงลำดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ (10)	ความเข้าใจ (10)	การนำไปใช้ (10)	รวม	
ตอนที่ 1 การทำความเย็นและปรับอากาศ					
1. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายหลักการการทำงานของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ได้อย่างถูกต้อง	1.59	1.23	0.70	3.52	3
รวม	1.59	1.23	0.70	3.52	
ตอนที่ 2 การทำงานและส่วนประกอบของเครื่องทำความเย็น					
1. เพื่อให้นักเรียนอธิบายวิธีการทำงานของเครื่องทำความเย็นได้อย่างถูกต้อง	1.59	1.59	0.88	4.06	2
2. เพื่อให้นักเรียนอธิบายส่วนประกอบของเครื่องทำความเย็นได้	1.59	1.59	0.88	4.06	
รวม	3.18	3.18	1.76	8.12	
ตอนที่ 3 การทำงานและส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศ					
1. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้	1.76	1.59	0.88	4.19	1
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศได้	1.59	1.59	0.88	4.02	
รวม	3.36	3.18	1.76	12.63	
ผลรวม	8.13	7.59	4.22	20.00	
แสดงลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	2	3		

ตารางที่ ง. 2 แสดงผลจากการแปลงน้ำหนักคะแนนเพื่อหาจำนวนแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

เนื้อหา / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	วัตถุประสงค์ที่วัด				แสดงลำดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ (10)	ความเข้าใจ (10)	การนำไปใช้ (10)	รวม	
ตอนที่ 1 การทำความเย็นและปรับอากาศ 1. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ได้อย่างถูกต้อง	2	1	0	3	3
รวม	2	1	0	3	
ตอนที่ 2 การทำงานและส่วนประกอบของเครื่องทำความเย็น 1. เพื่อให้นักเรียนอธิบายวิธีการทำงานของเครื่องทำความเย็นได้อย่างถูกต้อง 2. เพื่อให้นักเรียนอธิบายส่วนประกอบของเครื่องทำความเย็นได้	2	1	1	4	2
รวม	4	2	2	8	
ตอนที่ 3 การทำงานและส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศ 1. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้ 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศได้	2	1	1	4	1
รวม	4	3	2	9	
ผลรวม	10	6	4	20.00	
แสดงลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	2	3		

จากตารางที่ ง.3 พบว่า ลำดับความสำคัญของเนื้อหา ตอนที่ 3 เรื่อง การทำงานและส่วนประกอบ ของเครื่องปรับอากาศมีความสำคัญเป็นลำดับ 1 และเนื้อหาตอนที่ 2 เรื่อง การทำงานและส่วนประกอบของเครื่องทำความเย็นมีความสำคัญรองลงมาลำดับที่ 2 และเนื้อหาตอนที่ 1 เรื่อง การทำความเย็นและปรับอากาศมีความสำคัญรองลงมาลำดับสุดท้าย ความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาเรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ พบว่าการวัดระดับความรู้ความจำมีความสำคัญมากที่สุด และการวัดระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

แบบทดสอบทั้งหมดมีจำนวน 20 ข้อ โดยแบ่งแบบทดสอบที่วัดความรู้ความจำ จำนวน 10 ข้อ ระดับความเข้าใจ จำนวน 6 ข้อ และระดับการนำไปใช้ 4 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

การคำนวณค่าทางสถิติและวิเคราะห์ข้อมูล

หาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC)

หาค่าความยากง่ายของข้อสอบ (P)

หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (D)

หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ (KR-20)

หาค่าเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิ (\bar{X})

หาประสิทธิภาพของบทเรียน วิดีทัศน์ ซีดี ($E_1 : E_2$)

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร t-test

ตารางที่ จ.1 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์ และผลการวิเคราะห์ โดยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำไปผ่านการหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC) ทั้งหมดจำนวน 60 ข้อ

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2*	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
3*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5	0	0	+1	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
6*	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
7*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
11*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
12*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
13*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
14*	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
15*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
16*	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
17*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
18*	0	+1	+1	3	0.67	สอดคล้อง
19*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
21*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
22	0	0	+1	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
23*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
24*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์ และผลการวิเคราะห์ โดยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำไปผ่านการหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC) ทั้งหมดจำนวน 60 ข้อ

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
25	0	0	+1	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
26*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
27*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
28*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
29*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
30*	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
31*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
32	-1	-1	0	-2	-0.67	ไม่สอดคล้อง
33*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
34*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
35*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
36	+1	+1	1	3	1	สอดคล้อง
37*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
38*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
39*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
40*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
41	0	0	+1	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
42*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
43*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
44*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
45*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
46*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
47*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
48*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์ และผลการวิเคราะห์ โดยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำไปผ่านการหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC) ทั้งหมดจำนวน 60 ข้อ

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
49*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
50*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
51*	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
52*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
53*	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
54*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
55*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
56*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
57*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
58*	+1	+1	+1	2	1	สอดคล้อง
59*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
60*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

จากตารางที่ จ.1 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์ และผลการวิเคราะห์ จากจำนวนแบบทดสอบ 60 ข้อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยถ้าข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะได้คะแนนเท่ากับ 0 จากตารางพบว่า ได้แบบทดสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.67 – 1.00 ซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์จำนวน 55 ข้อ

ตารางที่ จ.2 แสดงค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบที่ได้ผ่านการหาค่าความสอดคล้อง (IOC) มาแล้วทั้งหมด 55 ข้อ นำไปทดสอบกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ที่เรียนวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ จำนวน 20 คน

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคน ตอบถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย	การ นำไปใช้
1	6	3	9	0.45	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.30	ดี	ใช้ได้
2	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.30	ดี	ใช้ได้
3	2	1	3	0.15	ยากมาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
4	7	2	9	0.45	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.50	ดีมาก	ใช้ได้
5*	5	2	7	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	ดี	ใช้ได้
6	7	3	10	0.50	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดีมาก	ใช้ได้
7	6	4	10	0.50	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.20	พอใช้	ใช้ได้
8	3	2	5	0.25	ค่อนข้างยาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
9	3	2	5	0.25	ค่อนข้างยาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
10*	5	3	8	0.40	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.20	พอใช้	ใช้ได้
11*	6	4	10	0.50	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.20	พอใช้	ใช้ได้
12	2	1	3	0.15	ยากมาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
13*	5	2	7	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	ดี	ใช้ได้
14	6	3	9	0.45	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.30	ดี	ใช้ได้
15*	4	2	6	0.30	ค่อนข้างยาก	0.20	พอใช้	ใช้ได้
16	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.50	ดีมาก	ใช้ได้
17	7	5	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้
18	10	4	14	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.60	ดีมาก	ใช้ได้
19	7	3	10	0.50	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดีมาก	ใช้ได้
20	2	1	3	0.15	ยากมาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
21	5	3	8	0.40	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.20	พอใช้	ใช้ได้
22*	9	5	14	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	ใช้ได้
23*	6	2	8	0.40	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดีมาก	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 (ต่อ) แสดงค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบที่ได้ผ่านการหาค่าความสอดคล้อง (IOC) มาแล้วทั้งหมด 55 ข้อ นำไปทดสอบกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ที่เรียนวิชา เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศมาแล้ว จำนวน 20 คน

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคน ตอบถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{N}$ 2	ความหมาย	การ นำไปใช้
24	5	2	7	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	ดี	ใช้ได้
25	7	2	9	0.45	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.50	ดีมาก	ใช้ได้
26	5	3	8	0.40	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.20	พอใช้	ใช้ได้
27*	3	1	4	0.20	ค่อนข้างยาก	0.20	พอใช้	ใช้ได้
28	6	2	8	0.40	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดีมาก	ใช้ได้
29	7	5	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้
30*	5	3	8	0.40	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.20	พอใช้	ใช้ได้
31	2	1	3	0.15	ยากมาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
32*	5	3	8	0.40	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.20	พอใช้ได้	ใช้ได้
33	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	ใช้ได้
34*	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ดี	ใช้ได้
35*	5	3	8	0.40	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.20	พอใช้	ใช้ได้
36	7	2	9	0.45	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.50	ดีมาก	ใช้ได้
37	5	3	8	0.40	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.20	พอใช้	ใช้ได้
38*	3	2	5	0.25	ค่อนข้างยาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
39	6	3	9	0.45	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.30	ดี	ใช้ได้
40*	6	2	8	0.40	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดีมาก	ใช้ได้
41	2	1	3	0.15	ยากมาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
42	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	ใช้ได้
43	7	5	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้
44*	6	2	8	0.40	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดีมาก	ใช้ได้
45*	5	3	8	0.40	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.20	พอใช้	ใช้ได้
46	7	2	9	0.45	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.50	ดีมาก	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.3 แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความแปรปรวน (เต็ม 20 คะแนน)

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	คะแนนยกกำลัง 2 (X ²)
1	18	324
2	13	169
3	16	256
4	13	169
5	8	64
6	11	121
7	12	144
8	13	169
9	17	289
10	11	121
11	12	144
12	5	25
13	13	169
14	5	25
15	5	25
16	6	36
17	6	36
18	12	144
19	12	144
20	5	25
รวม	$\Sigma X = 213$	$\Sigma X^2 = 2,599$

การหาค่าความแปรปรวน

สูตร

$$S_t^2 = \frac{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}$$

$$S_t^2 = \frac{20(2599) - 213^2}{20(20-1)} = 17.40$$

ดังนั้นได้ค่าความแปรปรวน เท่ากับ 17.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.4 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ข้อสอบที่ได้นี้ได้ผ่านการหาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบทั้ง 20 ข้อ

ข้อที่	p=สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q= สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
1	0.35	0.65	0.23
2	0.40	0.60	0.24
3	0.50	0.50	0.25
4	0.35	0.65	0.23
5	0.30	0.70	0.21
6	0.70	0.30	0.21
7	0.40	0.60	0.24
8	0.20	0.80	0.16
9	0.40	0.60	0.24
10	0.40	0.60	0.24
11	0.75	0.25	0.19
12	0.40	0.60	0.24
13	0.25	0.75	0.19
14	0.40	0.60	0.24
15	0.40	0.60	0.24
16	0.40	0.60	0.24
17	0.45	0.55	0.25
18	0.40	0.60	0.24
19	0.75	0.25	0.19
20	0.40	0.60	0.24
รวม	8.60	11.40	$\sum pq = 4.50$

การหาความเชื่อมั่น

$$\text{สูตร} \quad r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$r_{tt} = \frac{20}{20-1} \left\{ 1 - \frac{4.50}{17.40} \right\} = 0.78$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่น 0.78 ซึ่งอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อปรับปรุงบทเรียนวีดิทัศน์ ซีดี แบบขั้นทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน โดยนำบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน) เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนวีดิทัศน์ การทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างโดยการทดลองกับนักเรียนจำนวน 6 คน(เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 2 คน) เพื่อทดสอบหาข้อบกพร่องและปรับปรุงบทเรียนบทเรียนวีดิทัศน์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.5 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนวีดิทัศน์ แบบชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน			คะแนนรวม	คะแนนรวม
	ตอนที่ 1 (7คะแนน)	ตอนที่ 2 (7คะแนน)	ตอนที่ 3 (6คะแนน)	แบบทดสอบระหว่างเรียน (20 คะแนน) E_1	คะแนนสอบหลังเรียน (20 คะแนน) E_2
1	6	6	5	17	16
2	7	7	6	20	18
3	5	6	5	16	15
4	6	7	6	19	18
5	5	6	4	15	16
6	4	6	5	15	15
7	5	6	5	16	17
8	6	7	5	18	17
9	4	7	6	17	19
10	5	5	4	14	15
11	6	7	6	19	18
12	7	5	6	18	16
13	6	5	6	17	16
14	5	6	6	17	16
15	6	5	4	15	14
16	6	6	4	16	15
17	6	7	6	19	18
18	6	6	4	16	17
19	5	6	4	15	15
20	7	5	6	18	18
รวม	113	121	103	337	329
เฉลี่ยรวม				16.85	16.45
ร้อยละ				84.25	82.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ (E₁:E₂) ชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

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

$$E_1 = \frac{337}{20} \times 100 = 84.25$$

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

$$E_2 = \frac{329}{20} \times 100 = 82.25$$

ดังนั้นได้ค่า $E_1:E_2 = 84.25:82.25$

ตารางที่จ.5แสดงคะแนนหาประสิทธิภาพของบทเรียนพบว่า ค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E₁) เท่ากับ 84.25 และค่าที่คำนวณได้จากแบบสอบหลังเรียน (E₂) เท่ากับ 82.25

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนก่อนเรียนบทเรียนวีดิทัศน์

$$S.D.1 = \sqrt{\frac{(20 \times 2098) - (198)^2}{20(20-1)}} = \sqrt{\frac{2756}{380}} = 2.69$$

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนหลังเรียนบทเรียนวีดิทัศน์

$$S.D.2 = \sqrt{\frac{(20 \times 5449) - (329)^2}{20(20-1)}} = \sqrt{\frac{739}{380}} = 1.39$$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน บทเรียนวิดิทัศน์ ซีดี
เรื่อง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค และ ง จำนวน 20 ข้อ
2. ให้ผู้สอบเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงหนึ่งข้อ โดยทำเครื่องหมาย (X) ลงในช่องว่างที่ตรงกับตัวเลือก ก ข ค และ ง ในกระดาษคำตอบที่จัดไว้

ข้อที่	ก	ข	ค	ง
1				X

1. ระบบเครื่องทำความเย็นระบบใหญ่ๆสามารถแบ่งออกได้เป็นกี่ประเภท
 - ก. 2 ประเภท
 - ข. 3 ประเภท
 - ค. 4 ประเภท
 - ง. 5 ประเภท

2. ข้อใดคือหน้าที่การทำงานของ ฟิลเตอร์
 - ก. ตัดกระแสไฟเกิน
 - ข. ระบายความร้อน
 - ค. กรองสิ่งปนเปื้อน
 - ง. ลดแรงดันสารทำความเย็น

3. ประโยชน์ของการทำความเย็นในข้อใดที่นักเรียนมักพบเห็นเป็นประจำ
 - ก. เก็บถนอมอาหาร
 - ข. เก็บรักษาเคมีภัณฑ์
 - ค. เก็บรักษาปิโตรเลียม
 - ง. เก็บรักษายาหรือเวชภัณฑ์

4. ระบบใดที่ใช้ในเครื่องทำความเย็นขนาดใหญ่
 - ก. ระบบอัดก๊าซร้อน
 - ข. ระบบการลดความชื้น
 - ค. ระบบน้ำยาแรงดันสูง
 - ง. ระบบหมุนเวียนของสารทำความเย็น

5. ข้อใดคือหน้าที่ของ เอ็กเพนชันวาล์ว
 - ก. ป้องกันไฟกระชาก
 - ข. ช่วยละลายน้ำแข็ง
 - ค. ฉีดน้ำยาให้เป็นฝอย
 - ง. เสริมแรงอัดให้กับคอมเพรสเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ข้อใดคือหน้าที่ของ “ทอติสซาร์ด”

- ก. เป็นช่องทางสื่อสารทำความเข้าใจ
- ข. เป็นช่องทางอัดสารทำความเข้าใจ
- ค. เป็นตัวลดอุณหภูมิแบบฉับพลัน
- ง. เป็นตัวตั้งเวลาในการทำงานของระบบ

7. ข้อใดคือประโยชน์ของการแช่แข็ง

- ก. ลดความชื้น
- ข. รักษาความสด
- ค. ตูดซับเอาความร้อนออก
- ง. ป้องกันการเน่าเสียของอาหาร

8. ข้อใดคือหน้าที่ของ “ฮีวพอร์เรเตอร์”

- ก. เพิ่มแรงอัดสารทำความเข้าใจ
- ข. ลดแรงอัดให้กับสารทำความเข้าใจ
- ค. ระบายความร้อนสารทำความเข้าใจ
- ง. ระบายความร้อนให้กับละอองสารทำความเข้าใจ

9. “โอเวอร์ เคอร์เรนท” คอมเพรสเซอร์จะทำงานเมื่อใด

- ก. เมื่ออุณหภูมิลดลง
- ข. เมื่อคอมเพรสเซอร์ทำงาน
- ค. เมื่อมีสิ่งปนเปื้อนในสารทำความเข้าใจ
- ง. เมื่อกระแสไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์สูงเกินกำหนด

10. อุปกรณ์ในข้อใดทำหน้าที่เปลี่ยนก๊าซร้อนแรงดันสูงเป็นของเหลวแรงดันต่ำ

- ก. ฟیلเตอร์
- ข. คอมเพรสเซอร์
- ค. คอนเดนเซอร์
- ง. ฮีวพอเรเตอร์

11. ข้อใดคือความหมายของคอมเพรสเซอร์
- ลดอุณหภูมิสารทำความเย็น
 - เพิ่มแรงดันก่อนสารทำความเย็นเข้าระบบ
 - ควบคุมการเพิ่มขึ้น หรือลดลงของอุณหภูมิ
 - ดูด และอัดสารทำความเย็นให้ไปทั่วทั้งระบบ
12. “คอนเดนเซอร์” ทำหน้าที่ใดในระบบเครื่องปรับอากาศ
- เร่งความเย็นในระบบ
 - เปลี่ยนสถานะสารทำความเย็น
 - ปรับอุณหภูมิตามเงื่อนไขที่กำหนด
 - ป้องกันการรั่วไหลของสารทำความเย็น
13. ข้อใดคือคุณสมบัติของสารทำความเย็น
- ก๊าซเย็นแรงดันต่ำ
 - ก๊าซเย็นแรงดันสูง
 - ก๊าซร้อนความดันต่ำ
 - ก๊าซร้อนความดันสูง
14. ข้อใดคือระบบไฟฟ้าควบคุมในเครื่องทำความเย็น
- ใช้ไฟฟ้าเป็นตัวเร่งสารทำความเย็น
 - ใช้ไฟฟ้าเพิ่มแรงดันสารทำความเย็น
 - ใช้ไฟฟ้าเป็นตัวลดแรงดันสารทำความเย็น
 - ใช้ไฟฟ้าเป็นตัวขับให้คอมเพรสเซอร์ทำงาน
15. ข้อใดคือหน้าที่หลักของระบบการปรับอากาศ
- เพื่อเป็นการระบายอากาศ.
 - ทำให้มีอากาศสดชื่นในบริเวณนั้นๆ
 - เพื่อให้มีการไหลเวียนของอากาศได้ดี
 - เพื่อควบคุมอากาศ และอุณหภูมิตามที่ต้องการ

16. อุตสาหกรรมใด เหมาะแก่การใช้ระบบการทำความเย็นแบบแช่แข็ง

- ก. อุตสาหกรรมอาหาร
- ข. อุตสาหกรรมยานยนต์
- ค. อุตสาหกรรมการรีดเหล็ก
- ง. อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์

17. อุตสาหกรรมใดที่จำเป็นต้องใช้ระบบการปรับอากาศ

- ก. อุตสาหกรรมเหล็ก
- ข. อุตสาหกรรมหลอมแก้ว
- ค. อุตสาหกรรมการประกอบรถยนต์
- ง. อุตสาหกรรมการประกอบอิเล็กทรอนิกส์

18. ข้อใดคือตัวกลางในการถ่ายเทความร้อนในระบบเครื่องปรับอากาศ

- ก. คอนเดนเซอร์
- ข. อีวาพอเรเตอร์
- ค. คอมเพรสเซอร์
- ง. สารทำความเย็น

19. ข้อใดคือประโยชน์ของเครื่องปรับอากาศ

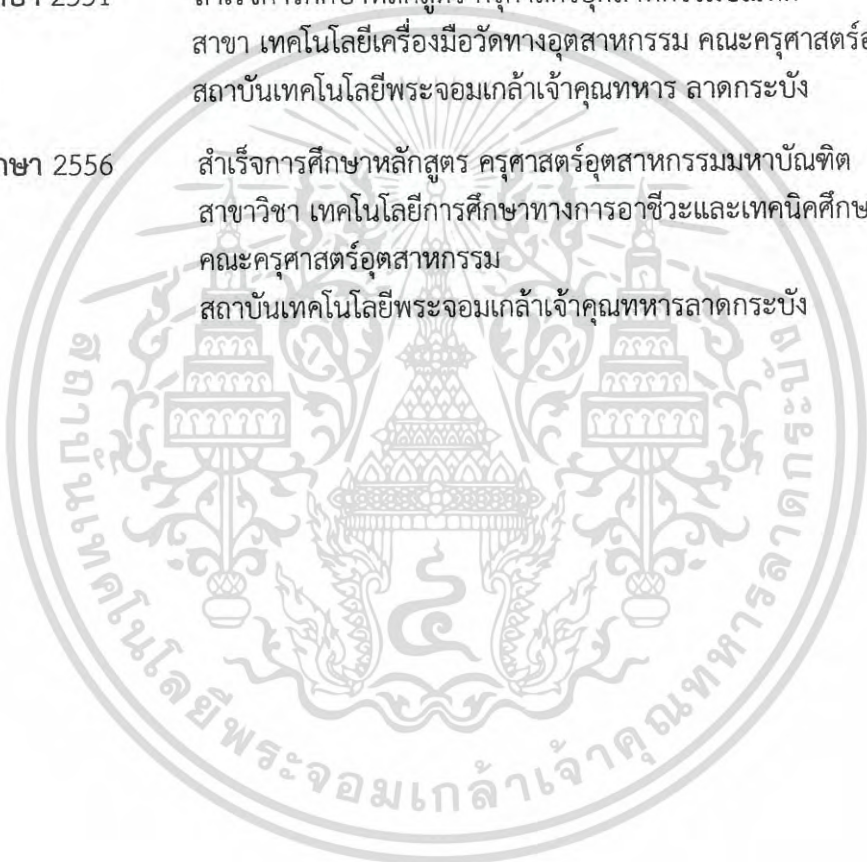
- ก. รักษาความสดของอาหาร
- ข. ช่วยในระบบการถ่ายเทอากาศ
- ค. เพิ่มแรงดันอากาศในการถ่ายเทความร้อน
- ง. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

20. ประโยชน์ของการปรับอากาศในข้อใด ที่มีมากที่สุดในปัจจุบัน

- ก. การติดตั้งแอร์
- ข. การพอกอากาศ
- ค. การลดความชื้น
- ง. การควบคุมอุณหภูมิห้องเก็บยา

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	พลากร ลอยทอง
วัน-เดือน-ปีเกิด	17 กรกฎาคม 2529
สถานที่เกิด	95 ม. 4 ต. ยูโป อ.เมือง จ.ยะลา 95000
ที่อยู่ปัจจุบัน	285/139 ถ.เสียบคลองลำกอไผ่ ถนน. เสียบคลองลำกอไผ่ เขต. ลาดกระบัง กทม. 10250
สถานที่ทำงาน	บริษัท สยามไคล์ จำกัด
ตำแหน่ง	Production Foreman
ประวัติการศึกษา	
ปีการศึกษา 2551	สำเร็จการศึกษาหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขา เทคโนโลยีเครื่องมือวัดทางอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556	สำเร็จการศึกษาหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้