

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน)
สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON FOOD SAFETY (BRUSH-UP)
FOR CATERING STAFF THAI AIRWAYS INTERNATIONAL PUBLIC COMPANY LIMITED



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของกรรทฤษฎีภาคเรียนปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศึกษาปริทัศน์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL-2009-ED-M-214-143

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน)
สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON FOOD SAFETY (BRUSH-UP)
FOR CATERING STAFF THAI AIRWAYS INTERNATIONAL PUBLIC COMPANY LIMITED



1105209



นัฏฐาพร เขียวคำจิ้น
NADTAPORN KHEWKUMJEEN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMILT-2009-ED-M-214-143

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 105209

วัน,เดือน,ปี..... 17 พ.ย. 2552

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร



COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON FOOD SAFETY (BRUSH-UP)
FOR CATERING STAFF THAI AIRWAYS INTERNATIONAL PUBLIC COMPANY LIMITED



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE
OF MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
FACULTY INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2009

KMILT-2009-ED-M-214-143

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2009

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับ
พนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)
Computer – Assisted Instruction on Food Safety (Brush up) for Catering Staff Thai
Airways International Public Company Limited

นักศึกษา นางสาวณัฐพร เขียวคำจิ้น

รหัสประจำตัว 47065517

ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร. พิมพ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รศ.ดร. วิจัย



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.รวีวรรณ	ชินะตระกูล	
รศ.ดร.ฉันทนา	วิริยเวชกุล	วิชัย วัฒนกุล
รศ.ดร.พรณี	ลิกิจวัฒน์	
ผศ.ไพฑูรย์	พิมพ์ดี	W. นันท...
ดร.เชษฐ์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาควิชา	

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 25 พฤษภาคม 2552 เวลา 15.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 24 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2552

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

นักศึกษา

นางสาวณัฐราพร เขียวคำจิ้น

รหัสประจำตัว

47065517

ปริญญา

ศาสตรบัณฑิต สาขาบริหารการเกษตร

สาขาวิชา

การศึกษาศาสตร์ (เอกคอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2552

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา วิริยะเวชกุล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี สิกิจวัฒนะ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับสลากมาจำนวน 60 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งได้รับการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่านและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมากได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 2) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อและ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ได้รับการทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.80 ค่าอำนาจการจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.53 และค่าความเชื่อมั่นฉบับก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 0.77 ส่วนฉบับแบบฝึกหัดเท่ากับ 0.85

ผลการวิจัยในครั้งนี้สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.50 : 89.61 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Thesis Title	Computer-Assisted Instruction on Food Safety (Brush-up) for Catering Staff Thaiairways International Public Company Limited
Student	Mrs. Nadtaporn Khewkumjeen
Student ID.	47065517
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Science Education (Computer)
Year	2009
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Chantana Viriyavejakul
Thesis Co - Advisor	Associate Professor Dr. Punnee Leekitchwatana

ABSTRACT

The purposes of this research study were to construct and find out the effectiveness of the Computer-Assisted Instruction on Food Safety (Brush-up) for Catering Staff Thaiairways International Public Company Limited. The sample were randomly selected from 60 Catering Staff

There were two instrument used for conducting this research. 1) The Computer-Assisted Instruction was evaluated by 3 experts in content as well as by 3 experts in production technique of the courseware. This showed that the Computer-Assisted Instruction was qualified in the excellent lever and the mean scores of the experts evaluation was 4.52. 2) An evaluation form of the quality of content and production technique of the courseware. 3) The pre-test and the post-test of student who studied ware the multiple choices evaluated by 3 experts in content. It was difficulty between 0.30-0.80, discrimination between 0.20 – 0.53 and reliability the pre-test and the post-test ware 0.77 , the exercises was 0.85.

The results of the study revealed as follows Computer-Assisted Instruction on Food Safety (Brush-up) met the effectiveness criterion at 81.50 : 89.61 and post-test was found that the post-test scores of subjects who studied with Computer-Assisted Instruction significantly higher than the pre-test score at 0.05 level

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก รศ.ดร.ฉันทนา วิจัยเวชกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความรู้ความเข้าใจ และช่วยตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ในการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์นี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี และดร.เซ็น แก้วยศ ซึ่งเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ คุณเครือมาศ พริกบุญจันทร์ ผศ.ดร.สุวิมล กิรติพิบูล คุณสุภัททา เข้มทอง อาจารย์จุลพงษ์ ฐปพร คุณวรพชร รัตนศุภสิน และรศ.ดร.เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความกรุณาช่วยเหลือในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และ ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนในทุกๆ ด้านและให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณ เพื่อนร่วมงาน แผนกฝึกอบรม ฝ่ายครุภัณฑ์ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ที่ได้ให้กำลังใจและคอยช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน ด้วยดีเสมอมา

ณัฐภาพร เขียวคำจิ้น

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมุติฐานของการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	7
2.2 หลักสูตรความปลอดภัยทางอาหาร(ทบทวน)	8
2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	10
2.4 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	22
2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	30
2.6 ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม Authorware Version 7.0.....	32
2.7 สรุปลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น.....	38
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	39

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	42
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	42
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	56
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	57

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	59
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน.....	60

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย.....	61
5.2 อภิปรายผล.....	64
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	65

บรรณานุกรม.....	66
-----------------	----

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	69
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและแบบประเมินคุณภาพ.....	78
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์เนื้อหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	85
ภาคผนวก ง การคำนวณค่าสถิติที่เกี่ยวข้อง.....	96
ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียน.....	124

ประวัติผู้เขียน.....	130
----------------------	-----

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 รายชื่อ Icon Palette และหน้าที่ของแต่ละ Icon.....	36
2.2 แสดงรายชื่อและหน้าที่ของไอคอนของ Toolbar.....	37
3.1 แสดงการวิเคราะห์หัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบ เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร(ทบทวน).....	52
4.1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	59
4.2 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	60
ง1 แสดงดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ของแบบทดสอบจำนวน 50 ข้อจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา (N) จำนวน 3 ท่าน.....	97
ง2 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบจำนวน 50 ข้อ โดยมีผู้เข้าสอบ (N) 30 คน.....	99
ง3 แสดงค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ก่อนเรียนและหลังเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีผู้เข้าสอบ 30 คน.....	101
ง4 แสดงค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ ระหว่างเรียนบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีผู้เข้าสอบ 30 คน.....	103
ง5 แสดงค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ก่อนเรียนและหลังเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีผู้เข้าสอบ 30 คน.....	104
ง6 แสดงค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ ระหว่างเรียนบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีผู้เข้าสอบ 30 คน.....	106
ง7 แสดงค่าความแปรปรวน ของแบบทดสอบ 30 ข้อ จากการคัดเลือกเพื่อเป็น แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	107
ง8 แสดงค่าความแปรปรวน ของแบบทดสอบ 20 ข้อ จากการคัดเลือกเพื่อเป็น แบบทดสอบระหว่างเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	109

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ง9 แสดงค่าความชื้นมัน KR-20 ของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ เพื่อเป็นแบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	111
ง10 แสดงค่าความชื้นมัน KR-20 ของแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ เพื่อเป็น แบบทดสอบระหว่างเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	113
ง11 แสดงคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (บททวน)ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน.....	115
ง12 แสดงคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (บททวน)ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน.....	116
ง13 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบ หลังเรียนภายหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผู้เข้าสอบ จำนวน 60 คน	118
ง14 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผู้เข้าสอบจำนวน 60 คน.....	121

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว.....	16
2.2 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ.....	17
2.3 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ.....	17
2.4 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามกรอบและย้อนกรอบ.....	18
2.5 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทางเดินหลายเส้น.....	18
2.6 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว.....	19
2.7 แผนผังบทเรียนช่วยสอนแบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม.....	19
2.8 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง.....	20
2.9 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งคู่.....	21
2.10 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกิ่งประกอบ.....	21
2.11 จอภาพ Flowchart แสดงเส้น Flow line.....	33
2.12 ส่วนประกอบของภาพ Authorware.....	34
2.13 เมฆคำสั่งใน Authorware.....	36
3.1 แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์.....	43
3.2 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา.....	44
3.3 แผนภูมิลำดับการเรียนรู้.....	45
3.4 แผนภูมินำเสนอในแต่ละหน่วย.....	48
3.5 Flowchart แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	51
๑1. แสดงการต้อนรับเข้าสู่บทเรียน.....	125
๑2. แสดงการแนะนำบทเรียน.....	125
๑3. แสดงแบบทดสอบก่อนเรียน.....	126
๑4. แสดงการเข้าสู่บทเรียน.....	126
๑5. แสดงวัตถุประสงค์ก่อนเรียน.....	127
๑6. แสดงเนื้อหาบทเรียน.....	127

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
๑7. แสดงแบบฝึกหัดระหว่างเรียน.....	128
๑8. แสดงแบบทดสอบหลังเรียน.....	128
๑9. แสดงใบสรุปคะแนนหลังเรียนจบมทเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้.....	129
๑10. แสดงตัวอย่างคะแนนของพนักงานที่ผ่านการสอบ.....	129



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในธุรกิจอุตสาหกรรมอาหารการผลิตอาหารที่มีคุณภาพ และมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค เป็นหลักสำคัญของความสำเร็จในเชิงธุรกิจ ทั้งในระดับประเทศและระดับโลก มาตรการที่เหมาะสม ในการควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยในอาหารต้องมีการประกันคุณภาพในทุกขั้นตอน ของกระบวนการผลิต นับตั้งแต่วัตถุดิบ กระบวนการผลิต ไปจนถึงการส่งมอบให้ลูกค้า ระบบ ควบคุมคุณภาพของอาหารจะต้องได้รับการปฏิบัติในทุกระดับของอุตสาหกรรมอาหารจึงจะถือได้ ว่าเพียงพอในการควบคุม ความปลอดภัยของอาหารต่อผู้บริโภคนั้น จัดว่าเป็นความสำคัญอันดับ แรกและอันดับสูงสุด

อุตสาหกรรมอาหารสำหรับสายการบิน ก็เช่นเดียวกัน จำเป็นต้องมีการควบคุม ความปลอดภัยทางอาหารอย่างเข้มงวด เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคและความเสียหายต่อ สถานประกอบการ อันเป็นความสูญเสียที่มหาศาลที่เกิดจากอาหารที่ไม่ปลอดภัย อุบัติการณ์ครั้ง สำคัญที่เกิดจากการป่วยจากอาหารที่บริการบนเครื่องบินเกิดในปี ค.ศ.1984 เที่ยวบิน จากลอนดอนไปอเมริกาเหนือ ออฟริกาและตะวันออกกลาง มีผู้โดยสารป่วย 631 คนตาย 2 คน ลูกเรือป่วย 135 คน เชื้อที่เป็นสาเหตุคือ เชื้อ Salmonella enteritidis อาหารที่เป็นสาเหตุ คือ Aspic glaze (เยลลี่ที่เคลือบหน้าอาหาร) ต่อมาในปี ค.ศ.1991 เที่ยวบินจากเมลเบิร์น ออสเตรเลีย ไปภายในประเทศ และต่างประเทศมีผู้ป่วยทั้งหมด 3,053 คน เชื้อที่เป็นสาเหตุคือ Norwalk-like virus อาหารที่เป็นสาเหตุคือ น้ำส้ม และในปี ค.ศ.1992 เที่ยวบินจาก อาเจนตินา ไปเปรู และลอสแอนเจลิส มีผู้โดยสารป่วย 100 คน 1 คน เชื้อที่เป็นสาเหตุคือ Vibrio Cholerae ไม่ทราบอาหารที่เป็นสาเหตุ (เอกสารประกอบการฝึกอบรม ฝ่ายครีวการบิน : 2549)

ดังนั้นในปัจจุบัน ฝ่ายครีวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นผู้ประกอบ การ อุตสาหกรรมอาหารสำหรับสายการบิน จึงคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยทางอาหาร หรือ Food Safety เป็นเรื่องที่สำคัญและจำเป็นมากที่จะต้องดำเนินการเพื่อธุรกิจ เพื่อความปลอดภัย ด้านสุขภาพของ ลูกค้า และเพื่อให้ครีวการบินได้รับความไว้วางใจเป็นอันดับหนึ่งใน การจัด อาหารสำหรับบริการผู้โดยสารกว่า 50 สายการบิน ซึ่งจะต้องมีความสะอาดและความปลอดภัย ทางอาหารสูง ซึ่งทำให้ ฝ่ายครีวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ต้องมีมาตรฐาน ในการผลิตทุกขั้นตอน ตั้งแต่การจัดซื้อ ตรวจจับวัตถุดิบ การผลิตอาหาร การจัดบรรจุ และ การลำเลียงขนส่ง ซึ่งกำหนดมาตรฐานโดยสมาคมผู้ประกอบการ การบริการอาหารขนส่งสากล

(ITCA = International Travel Catering Association) และสมาคมการให้บริการอาหารบนเครื่องบิน (IFSA = International Flight Services Association) (ฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) : 2546) ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีการควบคุมตามระบบมาตรฐานความปลอดภัยทางอาหารสากล ซึ่งประกอบด้วย หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (GMP = Good Manufacturing Practice) และระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดควบคุมวิกฤติ (HACCP = Hazard Analysis and Critical Control Point) (สุวิมล กิริติพิบูล : 2543)

ฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ทำธุรกิจผลิตอาหารสำหรับ สายการบิน การผลิตจะผลิตตามเมนูอาหารที่สายการบินลูกค้ากำหนด ผลิตตามชนิดและจำนวนที่กำหนดไว้ สำหรับแต่ละเที่ยวบิน มีการเปลี่ยนเมนูอาหารวนไปตามที่ตกลงกันได้ อาหารที่บริการบนเครื่องบิน แยกเป็นอาหารผู้โดยสารชั้นหนึ่ง อาหารผู้โดยสารชั้นธุรกิจ อาหารชั้นประหยัด อาหารลูกเรือ อาหารนักบิน อาหารกัปตันและยังมีอาหารที่สั่งพิเศษ เช่นอาหาร มังสวิรัติ อาหารจำเพาะสำหรับศาสนา อาหารเฉพาะโรค เช่น เบาหวาน เป็นต้น การบรรจุอาหารจะบรรจุในภาชนะที่สายการบินลูกค้าจัดมาให้

องค์ประกอบที่สำคัญในการผลิตอาหารอีกประการหนึ่งคือบุคลากรที่จะต้องมีความรู้เพื่อนำไปปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนดของมาตรฐานต่าง ๆ ด้วย ซึ่งในปัจจุบันนี้ ได้มีการให้การอบรมสำหรับพนักงานที่เข้าใหม่ทุกคน เพื่อให้พนักงานได้มีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยทางอาหาร หลังจากนั้นหนึ่งปีจะต้องมีการมาทบทวนอีกปีละครั้ง ตามข้อกำหนดของลูกค้าสายการบิน แต่เนื่องจากการอบรมในห้องมีข้อจำกัดของตัววิทยากร เวลาการทำงาน ของพนักงาน และเมื่อพนักงานมีการอบรมไปเรื่อย ๆ ก็เกิดความเบื่อหน่ายเพราะการสอนโดยใช้แบบบรรยายนั้น วิทยากรจะเป็นผู้ถ่ายทอดเพียงผู้เดียว พนักงานจะเป็นผู้นั่งฟัง หรือบางครั้งอาจมีการโต้ตอบกันบ้าง แต่ก็ยังให้ความสนใจน้อยจึงได้เปลี่ยนรูปแบบในการอบรมจากที่เคยนำมาอบรมทบทวนในห้อง ก็จะมีการจัดทำเอกสารส่งไปให้ยังพนักงาน เพื่อให้พนักงานได้ศึกษาด้วยตนเองจากนั้นก็นัดวันสอบ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงในการถ่ายสำเนาเอกสารเป็นอย่างมาก จึงต้องหาวิธีที่จะเป็นการประหยัดงบประมาณให้มากที่สุด และเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงที่สามารถฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง เป็นการส่งเสริมให้เกิดทักษะด้านสมองและปัญญา พนักงานสามารถจำได้ คิดได้ และนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้พนักงานเกิด ความเรียนรู้ที่ง่ายและสะดวกสบายยิ่งขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องไปศึกษาจากในห้องเรียนเท่านั้น ซึ่งเป็นการช่วยพนักงานให้ทำงานได้อย่างเต็มที่ เพราะพนักงานสามารถเลือกเวลาที่จะมาเรียนได้ด้วยตนเอง โดยรูปแบบที่มีการจัดการฝึกอบรมให้กับพนักงานคือการฝึกอบรมด้วยการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม หรือ Computer – Based Training : CBT เป็นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งที่เริ่มเป็นที่นิยมและแพร่หลายในวงการฝึกอบรม เป็นการอาศัยคอมพิวเตอร์ มาช่วยในการฝึกอบรม นอกเหนือจากการฝึกอบรมในห้องปกติ มีทั้งรูปแบบทั้งการฝึกความรู้ ทักษะ การจำลองสถานการณ์ แบบฝึกหัด เกม การแก้ปัญหา และการทดสอบ เป็นต้น การใช้คอมพิวเตอร์ในการฝึกอบรมนั้น มีความละเอียดสลับซับซ้อน มากกว่าการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เคยพบกัน ที่มีเพียงการสร้างตัวอักษร หรือภาพกราฟิกในการนำเสนอเนื้อหาเท่านั้น ลักษณะบทเรียนและวิธีการสำคัญ ๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมคือ เริ่มจากการเรียนรู้จากสิ่งที่ยากไปสู่ยาก การเพิ่ม เนื้อหาจะเพิ่มทีละน้อย ๆ ให้ผู้เรียนสามารถรู้ด้วยตนเอง และการทดสอบระหว่างเรียนมีการเฉลยเมื่อตอบถูก มีการให้กลับไปทบทวนใหม่ได้เมื่อตอบผิด หรือต้องการทบทวนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ผู้เรียนสามารถเรียนได้บ่อยครั้งตามความต้องการ โดยใช้เวลานานเท่าใดก็ได้ ซึ่งการอบรมรูปแบบนี้ลดข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ของการฝึกอบรม สามารถตอบสนองความต้องการการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีอีกทั้งยังสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมในภาพรวมได้ในระยะยาว

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยซึ่งเป็นพนักงานแผนกฝึกอบรม ฝ่ายครุภัณฑ์ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) มีความสนใจในการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มาช่วยในการฝึกอบรม ภายใต้การสนับสนุนจากแผนกฝึกอบรมสนับสนุน โดยมีความประสงค์จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร(ทบทวน) ซึ่งเป็นเรื่องหนึ่งที่ฝ่ายครุภัณฑ์ฯ จัดอบรมทบทวนให้กับพนักงานในฝ่ายครุภัณฑ์ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ให้มีความรู้เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร ของอุตสาหกรรมอาหารสำหรับสายการบินเป็นประจำทุกปี ๆ เพราะในการผลิตอาหารนั้นความสะอาดปลอดภัยของอาหาร เป็นหัวใจหลักในการทำธุรกิจของฝ่ายครุภัณฑ์ เพราะถ้าหากอาหารที่ออกจากฝ่ายครุภัณฑ์ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) มีการปนเปื้อนของสิ่งสกปรกอาจส่งผลให้เกิดการล้มป่วย เป็นอันตรายต่อผู้โดยสารสายการบินต่าง ๆ ที่เป็นลูกค้าสายการบิน

ดังนั้นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) จึงเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาบุคลากรของฝ่ายครุภัณฑ์ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) เพื่อให้มีความรู้ที่เหมาะสม เพียงพอต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตอาหาร ให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน)

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน)

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ได้นำแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทเรียนของ พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46 - 48) โดยสรุปรวบรวมมา 4 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน
- ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน
- ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน
- ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรเป็นพนักงานประจำ ฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งต้องได้รับการอบรมเรื่องความปลอดภัยในอาหาร (ทบทวน) ทุกปี ปีละ 1 ครั้ง จำนวน 2,000 คน

2. กลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้เป็น พนักงานประจำ ฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งต้องได้รับการอบรมเรื่องความปลอดภัยในอาหาร (ทบทวน) ทุกปี ปีละ 1 ครั้ง ใช้การสุ่ม ง่าย โดยวิธีจับสลากมาจำนวน 60 คน ทดลองในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2552

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การทบทวนเรื่องความปลอดภัยทางอาหารโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.5.3 เนื้อหาวิชา

เป็นเนื้อหาวิชาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร(ทบทวน) โดยจะมีเนื้อหา ดังนี้

- อันตรายในอาหาร
- การควบคุมอันตรายในอาหาร
- ระบบควบคุมคุณภาพ
- สุขลักษณะส่วนบุคคล

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) หมายถึง บทเรียนโปรแกรมสำเร็จรูปที่เสนอเนื้อหาความรู้ในส่วนย่อย ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาได้ตามลำดับที่จัดไว้หากผู้เรียนเข้ามาถึงแบบทดสอบแล้วได้ตอบคำถามที่ถูกจะผ่านไปยังข้อต่อไปได้ แต่ถ้าทำผิดผู้เรียนสามารถกลับไปทบทวนเนื้อหาได้ตามที่โปรแกรมแจ้งไว้ แล้วจึงผ่านไปทำข้อต่อไปได้

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1/E_2)

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการคะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลการเรียนของพนักงานที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์เป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลการเรียนของพนักงาน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครบทุกหน่วยการเรียน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. พนักงาน หมายถึง พนักงานประจำ ฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

5. แบบประเมิน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัย ทางอาหาร(ทบทวน) แบ่งเป็น 2 ด้าน คือแบบประเมินด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

6. แบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบชนิดเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choices) จำนวนรวมทั้งหมด 50 ข้อ มุ่งวัดพฤติกรรมการด้านความรู้ ตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์

7. วิทยากร หมายถึง ผู้ที่มาให้การอบรมแก่พนักงาน ฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

8. ผู้เรียน หมายถึง พนักงานประจำฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานประจำ ฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอแนะนำเสนอในหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 ฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)
- 2.2 หลักสูตรความปลอดภัยทางอาหาร(ทบทวน)
- 2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.3.2 โครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.3.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.3.4 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.3.5 การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.3.6 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.3.7 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.6 ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม Authorware Version 7.0
 - 2.6.1 โปรแกรม Authorware
 - 2.6.2 ส่วนประกอบของโปรแกรม Authorware
 - 2.6.3 แถบเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเนื้อหา
- 2.7 สรุปลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

ฝ่ายครัวการบิน (Catering Department) บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) เริ่มดำเนินการเมื่อวันที่ 20 เมษายน พ.ศ. 2503 ในเที่ยวบินปฐมฤกษ์ กรุงเทพ-ฮ่องกง ในวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2503 โดยในขณะนั้นให้ชื่อว่า “ Flight Kitchen ” มีพนักงานปฏิบัติงานเพียง 10 คน โดยใช้อาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ส่วนหนึ่งบริเวณสนามบินเป็นสถานประกอบการ เพื่อให้บริการอาหารสำหรับผู้โดยสารของบริษัทฯ ซึ่งในขณะนั้นการดำเนินกิจการของครัวการบินมีจุดประสงค์เพียงเพื่อให้บริการอาหาร สำหรับสายการบินของบริษัทฯ เท่านั้น

ในเดือนกรกฎาคม ปีเดียวกัน สายการบิน Lufthansa ได้ขอติดต่อซื้ออาหารจากฝ่ายครัวการบินฯ เพื่อนำขึ้นบริการลูกค้าบนเครื่องบินของสายการบิน Lufthansa จึงนับเป็นลูกค้ารายแรกของฝ่ายครัวการบินฯ หลังจากนั้นไม่นาน Scandinavian Airlines System /SAS ได้ติดต่อขอซื้ออาหารจากฝ่ายครัวการบินเป็นลำดับ ซึ่งถือเป็นจุดเริ่มต้นในการดำเนินกิจการของฝ่ายครัวการบินฯ

ปัจจุบัน ครัวการบินไทย เป็นธุรกิจหนึ่งของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นผู้ประกอบการด้านครัวการบินรายใหญ่ที่สุดในประเทศ ดำเนินการให้บริการลูกค้าสายการบินตลอด 24 ชั่วโมง โคนไม่มีวันหยุด มีพนักงานกว่า 3,565 คน ผลิตอาหารโดยเฉลี่ย 80,000 ชุดต่อวัน

ธุรกิจของฝ่ายครัวการบิน ประกอบด้วย 2 ธุรกิจหลัก ดังนี้

1. ธุรกิจอาหารและบริการสายการบิน (In the Air) ผลิตอาหารเพื่อให้บริการบนเครื่องบินของการบินไทยและสายการบินลูกค้าต่างประเทศที่เดินทางออกนอกประเทศ 48 สายการบิน เฉลี่ย 181 เที่ยวบินต่อวัน โดยมุ่งเน้นการซื้อสัตย์ และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพพร้อมด้วยการสร้างสรรค์อาหารให้ได้รสชาติตามต้นตำรับด้วยคณะ Chef นานาชาติ (ญี่ปุ่น อินเดีย ยุโรป จีน และไทย)

2. ธุรกิจอาหารและบริการภายในประเทศ (On Ground) ผลิตอาหารบนเครื่องบินการบินไทยและสายการบินลูกค้าที่บินภายในประเทศที่สนามบินกรุงเทพ งานประชุมสัมมนา งานบริการจัดงานเลี้ยงนอกสถานที่ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน งานแข่งขันกีฬาระดับชาติ และยังมีกิจการภัตตาคารที่สนามบินกรุงเทพ เชียงใหม่ เชียงราย ภูเก็ต และกระบี่

2.2 หลักสูตรความปลอดภัยทางอาหาร(ทบทวน)

เมื่อพนักงานทุกคนที่เข้ามาทำงานในฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ครั้งแรก จะต้องมีการเรียนในหลักสูตรบังคับของฝ่ายครัวการบิน เรื่อง ความปลอดภัยในอาหาร โดยจะมีเนื้อหา (เอกสารประกอบการฝึกอบรม เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร : 2546) ดังนี้

- อันตรายในอาหาร

อันตรายทางชีวภาพ อันตรายทางกายภาพ อันตรายทางเคมี

- การควบคุมอันตรายในอาหาร

การควบคุมอันตรายทางชีวภาพ การควบคุมอันตรายทางกายภาพ

การควบคุมอันตรายทางเคมี

- ระบบควบคุมคุณภาพ

นโยบายคุณภาพ ระบบ GMP HACCP และ HAL-Q

- สุขลักษณะส่วนบุคคล

สถานะทางสุขภาพ อุบัติภัยส่วนบุคคล ความสะอาดส่วนบุคคล การเจ็บป่วย และการบาดเจ็บ

จากนั้นทำการสอบหลังจากอบรมเสร็จแล้ว รวมทั้งสิ้นเป็นเวลา 2 วัน โดยเกณฑ์ผ่านจะอยู่ที่ 75 % และเมื่อผ่านไปหนึ่ง 1 ปี พนักงานจะต้องกลับมาสอบหลักสูตรนี้อีก ซึ่งจะใช้ชื่อหลักสูตรว่า ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) มีเนื้อหาเกี่ยวกับ

- อันตรายในอาหาร

อันตรายทางชีวภาพ อันตรายทางกายภาพ อันตรายทางเคมี

- การควบคุมอันตรายในอาหาร

การควบคุมอันตรายทางชีวภาพ การควบคุมอันตรายทางกายภาพ

การควบคุมอันตรายทางเคมี

- ระบบควบคุมคุณภาพ

นโยบายคุณภาพ ระบบ GMP HACCP และ HAL-Q

- สุขลักษณะส่วนบุคคล

สถานะทางสุขภาพ อุบัติภัยส่วนบุคคล ความสะอาดส่วนบุคคล การเจ็บป่วย และการบาดเจ็บ

2.2.1 หลักการ

เพื่อให้มั่นใจว่าพนักงานมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะเพียงพอ และเหมาะสมกับการปฏิบัติหน้าที่ ให้สอดคล้องกับหลักสุขลักษณะ และความปลอดภัยในอาหารตลอดจน สอดคล้องกับข้อกำหนดของลูกค้าสายการบิน

2.2.2 จุดหมาย

2.1.2.1 เพื่อเรียนรู้วิธีการปฏิบัติงานที่มีผลกระทบต่อความปลอดภัยทางอาหาร

2.1.2.2 เพื่อปรับปรุงระบบความปลอดภัยในอาหารให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานและตอบสนองของความต้องการของลูกค้าสายการบิน

2.1.2.3 เพื่อให้พนักงานปฏิบัติตนอย่างถูกต้องตามหลักสุขอนามัยทางอาหาร

2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นัยนา เอกบุรณวัฒน์ (2539) [Online] คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือโปรแกรมช่วยสอน คือ สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนอันหนึ่ง CAI คล้ายกับสื่อการสอนอื่น ๆ เช่น วิดีโอช่วยสอน บัตรคำช่วยสอน โปสเตอร์ แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะดีกว่าตรงที่ตัวสื่อการสอน ซึ่งก็คือคอมพิวเตอร์นั้น สามารถโต้ตอบกับนักเรียนได้ ไม่ว่าจะเป็นการรับคำสั่งเพื่อมาปฏิบัติ ตอบคำถามหรือไม่เช่นนั้นคอมพิวเตอร์ก็จะเป็นฝ่ายป้อนคำถาม

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ (2541 : 52) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าเป็นวิธีการสอนที่เน้นการกระทำระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความทรงจำ โดยความหมายใกล้เคียงกันหรือคล้ายกันของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

CAL = Computer Assisted Learning

CAI = Computer Assisted Instruction

CAT = Computer Assisted Training

CAE = Computer Assisted Education

CAA = Computer Assisted Administration

ศิริชัย นามบุรี(2542)[online] จากลักษณะของสื่อที่เป็น "บทเรียนสำเร็จรูป" และสื่อที่เป็น "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน" จึงสามารถสรุปเป็นความหมายของ "บทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์การสอน" (Computer Instruction Package :CI Package) ว่าหมายถึง บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นในลักษณะซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (Package Software) นำไปสอน (Instruction) เนื้อหาใหม่ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนบทเรียนหรือนำเสนอบทเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้ตามระดับความสามารถของตนเอง ในบทเรียนมีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน จุดเด่นที่สำคัญของบทเรียน คือ การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะหลายสื่อ (Multimedia) ได้แก่ประเภท ข้อความ (Text) รูปภาพ (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพวิดีโอ (Video) และเสียง (Audio) โดยที่ผู้เรียนจะมีโอกาสได้ปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับบทเรียนโดยผ่านเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้ตลอดเวลา

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล (2546 : 21-22) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาเสริม เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น การใช้คอมพิวเตอร์เสริมการสอนนี้สามารถใช้ประกอบขณะที่ผู้สอนทำการสอนเอง หรือการใช้สอนแทนผู้สอนทั้งหมดก็ได้

ศิริชัย สงวนแก้ว(2534) [Online] คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) หมายถึง การประยุกต์นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยมีการพัฒนาโปรแกรมขึ้นเพื่อนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเสนอแบบติวเตอร์ (Tutorial) แบบจำลองสถานการณ์ (Simulations) หรือแบบการแก้ไขปัญหา (Problem Solving) เป็นต้น การเสนอเนื้อหาดังกล่าวเป็นการเสนอโดยตรงไปยังผู้เรียนผ่านทางจอภาพหรือแป้นพิมพ์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม วัสดุทางการสอนคือโปรแกรมหรือ Courseware ซึ่งปกติจะถูกจัดเก็บไว้ในแผ่นดิสก์หรือหน่วยความจำของเครื่องพร้อมที่จะเรียกใช้ได้ตลอดเวลา การเรียนในลักษณะนี้ ในบางครั้งผู้เรียนจะต้องโต้ตอบ หรือตอบคำถามเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยการพิมพ์ การตอบคำถามจะถูกประเมินโดยคอมพิวเตอร์ และจะ เสนอแนะขั้นตอนหรือระดับในการเรียนขั้นต่อไป กระบวนการเหล่านี้เป็นปฏิกริยาที่เกิดขึ้น ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

จากความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้ให้นักเรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถของนักเรียนเอง โดยเนื้อหาที่สอนจะอยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถเสนอเนื้อหาโดยตรงไปยังนักเรียนโดยผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ และสามารถโต้ตอบกับนักเรียนได้จากคำตอบของนักเรียนที่ป้อนเข้าไปเมื่อถูกถามคำถาม

2.3.2 โครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุรณะ สมชัย (2542 :23-27) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วย 3 ลักษณะคือ

1. การนำเสนอ (Presentation) คือ การนำเสนอข้อมูลหรือเนื้อหาบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหานั้น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ เข้าใจตามวัตถุประสงค์ ได้ในเวลาที่ยำกัก และการที่จะนำเสนอให้มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องนำเสนอด้วย "ระบบมัลติมีเดีย"

มัลติมีเดีย ถ้าแปลตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานได้คำว่า "สื่อเนกทศน์" ก็คือสื่อที่นำเสนอได้ทั้งภาพ เสียง วิดีทัศน์ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์กับผู้ชมได้

CAI-Multimedia คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเนกทศน์ สามารถนำเสนอได้ทุกรูปแบบ ทั้งข้อความ รูปภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนตร์ นอกจากนี้ยังจะต้องสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมด้วย

สื่อมัลติมีเดียที่จะนำเสนอ ได้แก่

- 1.1 สไลด์โชว์ (Slide Show) คือ การพลิกไปที่ละหน้า หรือการเลื่อนขึ้นลงเหมือนการอ่านหนังสือมีการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นที่ต้องการความหมายหรือคำอธิบายเพิ่มเติม โดยไม่จำเป็นต้องเรียงตามลำดับหน้า และอาจจะมีเสียงบรรยาย หรือเสียงดนตรีประกอบก็ได้

1.2 ภาพเคลื่อนไหว (Animation) คือ การนำเสนอที่มีภาพเคลื่อนไหวในลักษณะเคลื่อนไหวทั้งภาพ เช่น การ์ตูนหรือการทำงานของเครื่องยนต์ เป็นต้น ซึ่งในความเป็นจริงเราไม่สามารถมองเห็นลูกสูบทำงานได้ แต่สามารถที่จะสร้างสถานการณ์จำลอง ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ และยิ่งถ้ามีเสียงประกอบให้เหมือนจริงก็ยิ่งดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

1.3 วิดีโอหรือภาพยนตร์ (Video and Movies) คือ การนำเสนอด้วยลักษณะของภาพยนตร์ โดยจะมีความเหมือนจริงทั้งภาพและเสียง ในบางตอนอาจนำเอาภาพเคลื่อนไหวมาประกอบเพื่อให้เข้าใจง่าย เช่น การทำสื่อโฆษณาทางทีวี เป็นต้น ซึ่งนับว่าเป็นการนำเสนอได้ดีที่สุด

2. การปฏิสัมพันธ์ (Interaction) คือ การโต้ตอบกับผู้เรียน ในกระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพที่สุดนั้น จะต้องเป็นแบบสื่อสาร 2 ทาง หรือ "Two-way Communication" เช่น นักเรียนในห้องสามารถถามครูผู้สอนได้เมื่อไม่เข้าใจเนื้อหา หรือครู-อาจารย์ซักถามนักเรียนเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ แต่ถ้าดูการนำเสนออย่างเดียวนั้น ไม่มีการโต้ตอบหรือซักถามได้เช่น ดูทีวี เป็นต้น เรียกว่าสื่อสารทางเดียว หรือ "One-way Communication"

ลักษณะการปฏิสัมพันธ์กับ CAI นั้นได้แก่

2.1 Mouse-Click คือ ใช้เมาส์คลิกที่ออบเจกต์ เช่น พลิกหน้า เลื่อนหน้าขึ้น-ลง, เลื่อนซ้าย-ขวา, เชื่อมโยงไปหน้าอื่น

2.2 Hot-Key คือ ใช้ปุ่มกดแป้นคีย์บอร์ดลัด แป้นลูกศร แป้นอักษร (Y = Yes , True) , (N=No,False)

2.3 Text-Matching คือ การพิมพ์ข้อความตามเงื่อนไข ถ้าตรงตามเงื่อนไข จะเป็นจริง(True) ถ้าไม่ตรงตามเงื่อนไขจะเป็นเท็จ(False) เช่น เติมคำในช่องว่าง เป็นต้น

2.4 Time คือ กำหนดเวลาให้กระทำ จะเป็นตัวเร่งให้ผู้เรียนมีความสนใจต่อ เนื้อหาในบทเรียน

2.5 Sound คือ การใช้เสียงเป็นสื่อโต้ตอบกับบทเรียน เช่น การฝึกอ่านภาษาถ้าอ่านไม่ถูกต้องหรือเสียงเพี้ยนก็จะให้บทวนใหม่ หรือผ่านไปหน้าต่อไปไม่ได้

3. การประเมินผล (Evaluation) คือ การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยจะรวบรวมผลของการโต้ตอบที่ต้องการมาเป็นข้อมูล และคำนวณผลออกมา โดยจะออกมาเป็น "เปอร์เซ็นต์" เป็น "เกณฑ์" หรือเป็น "เกรด" ก็ได้ โดยปกติแล้วจะประเมินผลเพื่อเหตุผลดังต่อไปนี้

3.1 วัดผลการสอบ หรือวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้

3.2 หาความเป็นมาตรฐานของข้อสอบ เช่น หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ

3.3 หาเกณฑ์ตัดสิน เช่น ผ่าน-ไม่ผ่าน หรือไปเรียนในระดับต่อไปได้

จากโครงสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วย 3 ลักษณะคือ การนำเสนอ หมายถึง การนำเสนอข้อมูลหรือเนื้อหาบทเรียน การปฏิสัมพันธ์ หมายถึง การโต้ตอบกับผู้เรียน และ การประเมินผล หมายถึง การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.3.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รุจโรจน์ แก้วอุไร(2551) [Online] ได้กล่าวไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่วไปสามารถแบ่งประเภทได้ ดังนี้

1. สอนเนื้อหารายละเอียด(Tutorials) โปรแกรมช่วยสอนเนื้อหารายละเอียดหมายถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาหรือหลักการใหม่ ๆ ด้วยการเสนอเนื้อหาและคำถามคำตอบระหว่างบทเรียนและนักเรียน โปรแกรมจะแสดงเนื้อหาที่จะสอนแล้วตั้งคำถามให้ นักเรียนตอบต่อจากนั้นโปรแกรมจะวิเคราะห์คำตอบแล้วตัดสินใจว่าจะแสดงเนื้อหาต่อไปหรือให้นักเรียนตอบคำถามใหม่หรือจะแสดงคำอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม และโปรแกรมช่วยสอนนี้ยังรวมถึงวิธีการแนะนำให้นักเรียนตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง ด้วยการให้แนวทางแก่นักเรียนเพื่อเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

2. การฝึกทักษะ(Drill and Practice) หลังจากที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหารายละเอียดแล้ว สิ่งจำเป็นคือโอกาสได้ฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ เพื่อที่จะนำความรู้ ที่ได้เรียนแล้วไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่วรวดเร็วหรือที่เรียกกันว่าใช้ได้โดยอัตโนมัติ การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการฝึกทักษะได้เป็นที่นิยมกันมาก เนื่องจากมีความชัดเจนในการนำมาใช้เฉพาะวัตถุประสงค์ นอกจากนี้โปรแกรมการฝึกทักษะยังสร้างได้ ง่ายกว่าโปรแกรมการสอนเนื้อหารายละเอียดที่ได้กล่าวแล้วในหัวข้อ ก่อนโปรแกรมการฝึกทักษะอาจเน้นการฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะเฉพาะอย่าง เช่น ทักษะการบวกเลขทักษะด้านคำศัพท์ ทักษะการอ่าน แผนที่ เป็นต้นโปรแกรมประเภทนี้นิยมใช้กันมากในวิชาคณิตศาสตร์ การเรียนภาษา หรือภาษาต่างประเทศการฝึกทักษะเหล่านี้มักจะใช้ คำถามเป็นจำนวนมากซึ่งบางครั้งเรียกว่าคลังข้อคำถาม (Item Pool) นอกจากนี้คำถามที่ตีควรรได้ผ่านการวิเคราะห์ค่าสถิติ เช่นระดับความยาก - ง่าย อำนาจการจำแนก เป็นต้น

โปรแกรมการฝึกทักษะที่ดีควรมีการประเมินข้อบกพร่องของนักเรียนว่าจำเป็นต้องฝึกหัดที่ระดับความรู้ระดับใดและบอกสาเหตุของความบกพร่องในการตอบผิด

3. การจำลองสถานการณ์ (Simulations) โปรแกรมการจำลองสถานการณ์ในการเรียนการสอน เป็นวิธีการเลียนแบบหรือสร้างสถานการณ์เพื่อทดแทนสภาพจริงในชีวิตประจำวัน สำหรับการเรียนรู้ในชั้นเรียนเพื่อสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเนื่องจากในบางครั้งการฝึกและทดลองจริงอาจมีราคาแพง หรือมีความเสี่ยงอันตรายสูง เช่น การจำลองสถานการณ์การบิน การจำลองการเกิดปฏิกิริยาของนิวเคลียร์ หรือ การจำลองการทำงานของแผงวงจรไฟฟ้า เป็นต้นซึ่งการจำลองสถานการณ์ทำให้

นักเรียนมีส่วนร่วมด้วย เช่น การควบคุมเหตุการณ์การตัดสินใจ การโต้ตอบกับสิ่งที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จำลองได้โดยที่ในชีวิตจริงนักเรียนไม่อาจสามารถแสดงปฏิกิริยาเหล่านี้ ได้ อย่างไรก็ตามในสถานการณ์จำลองย่อมลดความยุ่งยากซับซ้อนให้น้อยกว่าเหตุการณ์จริงเช่น ลดรายละเอียด ลดโอกาสที่จะเกิดขึ้น เป็นต้น และในสถานการณ์จำลองนี้นักเรียนต้องแก้ไขปัญหาโดยการเรียนรู้ขั้นตอนกระบวนการด้วยตนเองจนเกิดความเข้าใจในคุณลักษณะต่าง ๆ ในที่สุด รวมทั้งการเรียนรู้วิธีการควบคุมเหตุการณ์ เหล่านั้น หรือเรียนรู้ว่าจะต้องปฏิบัติอย่างไรในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน จุดมุ่งหมายของการใช้โปรแกรมสถานการณ์จำลอง เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ สร้างรูปแบบการทดสอบเหตุการณ์ต่างๆ อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

4. เกมการสอน (Instructional games) การใช้โปรแกรมเกมเพื่อการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่ท้าทายความมานะพยายามและสามารถกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย นอกจากนี้การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้นเนื่องจากมีภาพแสดงเสียงและกราฟฟิคที่มีการเคลื่อนไหวได้ จึงทำให้นักเรียนตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบของโปรแกรมเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองแต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของนักเรียนเข้าไปในการใช้โปรแกรมเกมการสอนด้วย

5. การสาธิต (Demonstration) โปรแกรมการสาธิต มีจุดประสงค์ เพื่อสาธิตประกอบการสอนหรือบรรยายเนื้อหาหัวข้อใดหัวข้อหนึ่งเพื่อช่วยผู้เรียนให้เข้าใจสิ่งที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น

6. การแก้ปัญหา (Problem-Solving) เป็นบทเรียนสำหรับใช้เรียนรู้และการคิดแก้ปัญหา การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ นักเรียนพิจารณาตามโปรแกรมนั้น โปรแกรมเพื่อทำการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้นักเรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยนักเรียนในการแก้ปัญหาโดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้นักเรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ไขปัญหาโดยการคำนวณ ข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่นักเรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง โปรแกรมลักษณะนี้นักเรียนจะให้ความสนใจและตั้งใจมากถ้าได้รับแรงจูงใจและสิ่งเร้าในการเรียน ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกและเกิดความท้าทายและมีความพยายามที่จะแก้ปัญหาต่อไป

7. การทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มี บทบาทในการเป็นเครื่องมือประเมินผลการเรียนของนักเรียนทั้งก่อนเริ่มเรียน ระหว่างเรียนและหลังการเรียน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกเป็นอิสระจากการกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการทดสอบอีกด้วยเนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบแบบเดิม ๆ ให้สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนได้โดยอาจจะให้ผลย้อนกลับโดยทันทีหรือประเมินผลหลังจากทำแบบทดสอบเสร็จ

8.ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System)ระบบผู้เชี่ยวชาญ เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะเรื่องโดยให้หลักปัญญาประดิษฐ์หรือ AI (Artificial Intelligence) และวิธีการฐานความรู้(Knowledge Base) มาใช้ เพื่อจัดเตรียม เก็บข้อมูลและข้อเท็จจริง(Facts)โดยใช้ความรู้และกระบวนการอนุมานในการแก้ปัญหาที่มีความยุ่งยากในระดับที่ต้องใช้ประสบการณ์ ความรู้ ความเชี่ยวชาญของมนุษย์ กล่าวคือเป็นระบบที่จำลองความสามารถของมนุษย์ ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเป็นพิเศษลักษณะที่สำคัญของระบบผู้เชี่ยวชาญคือมีความสามารถในการดึงเอาความรู้ที่มีอยู่มาแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้อาจจะสร้างโมเดลของการเรียนรู้ขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเองผู้เรียนสามารถทราบถึงความก้าวหน้าและข้อบกพร่องในการเรียนรู้ของตัวเอง

2.3.4 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการพัฒนามาจากบทเรียนสำเร็จรูปซึ่งมีลักษณะสำคัญ ๆ ดังนี้ (ทักษิณา สนวนานนท์. 2530 : 211-213)

1. เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปถึงสิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนให้เนื้อหาเรียงไปตามลำดับ เริ่มจากเรื่อง que ผู้เรียนรู้อยู่แล้วไปจนถึงเรื่องใหม่ ๆ ที่ยังไม่รู้โดยทำเป็นกรอบหลาย ๆ กรอบผู้เรียนจะค่อย ๆ เรียนไปที่ละกรอบตามลำดับจากง่ายไปสู่ยาก

2. เนื้อหาที่ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นนี้จะต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อย ๆ ค่อนข้างง่ายและมีสาระใหม่ไม่มากนัก ความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรอบจะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

3. แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว การแนะนำความรู้เนื้อหาใหม่ ๆ ทีละมาก ๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย

4. ในระหว่างการเรียนจะต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมตามไปด้วย เช่นตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ไม่ใช่คิดตามอย่างเดียวเพราะจะทำให้เบื่อ

5. การเลือกคำตอบที่ผิด อาจทำให้ต้องกลับไปทบทวนกรอบของแบบเรียนเก่า หรือไม่ก็เป็นกรอบใหม่ที่อธิบายถึงความเข้าใจผิด หรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้น หรือถ้าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ผู้เรียนก็จะได้เรียนเรื่องใหม่เพิ่มเติม การได้รู้เฉลยและได้รับคำตอบหรือรู้ผลในทันทีจะทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานไปด้วย คำตอบที่ถูกมัก ได้รับคำชมเชยทำให้มีกำลังใจ ส่วนคำตอบที่ผิดบางทีก็อาจถูกตำหนิซึ่งก็ไม่มีใครได้ยินทำให้ไม่รู้สึกรับอภัยหรือ หมดกำลังใจ

6. การเรียนโดยวิธีนี้ ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง จะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียนหรือคิดตอบคำถามแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกถูกกดดันด้วยกำหนดเวลาที่จะต้องรอเพื่อนหรือตามเพื่อนให้ทัน

7. การเรียนในลักษณะนี้เป็นการเรียนโดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละบุคคล แต่ละคนจะมีความถนัดต่างกัน แม้แต่ในเวลาเดียวกันการเรียนบทเรียนแต่ละบทก็จะใช้เวลาไม่เท่ากัน

8. ในการเสนอบทเรียนลักษณะนี้การทำสรุปทำยบทเรียนแต่ละบทจะช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง การสรุปนั้นหมายถึงสรุปเนื้อหา และสรุปการติดตามผลของผู้เรียนด้วยว่าผู้เรียนใช้เวลาเรียนมากน้อยเพียงใด ผลเป็นอย่างไร จำเป็นต้องค้นคว้าหรือทำงานเพิ่มเติมหรือไม่

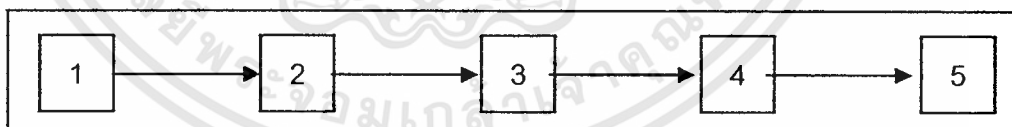
9. การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้นถ้าทำได้ดีเราจะสามารถวิเคราะห์คำตอบไปด้วยประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคน อาจทำให้คำตอบแตกต่างกันออกไป เราสามารถวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนได้ว่าการเลือกตอบข้อนั้นๆ ถ้าเป็นคำตอบที่ผิดเป็นเพราะอะไร อาจจะเป็นเพราะสับสนกับเรื่องอื่น ตีความคำถามผิด หรือไม่เข้าใจ การทำแบบทดสอบที่ดีหากผู้ทำสามารถ เรียบเรียงเนื้อหาได้เป็นขั้นตอนจริงๆ ผู้เรียนควรจะทำได้ถูกต้องหมด

10. การกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ปลายทางว่าต้องการให้ผู้เรียนได้รู้อะไรบ้าง จะช่วยให้การแบ่งเนื้อหาซึ่งจะต้องเรียนไปตามลำดับทำได้ดีขึ้นไม่ออกนอกกลุ่มนอกทางโดยไม่จำเป็น

2.3.5 การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุปผชาติ ทัททิกรณ์ (2539 : 17-24) ได้แบ่งการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

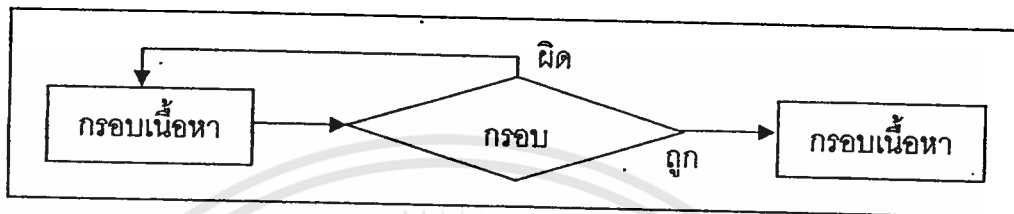
1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Linear Program) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ เป็นการสร้างกรอบที่มีลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่องเป็นเทคนิควิธีการสร้างที่ใช้ได้ง่าย ประกอบด้วยกรอบเนื้อหา หรือกรอบคำถาม เรียงต่อกันไปในทิศทางเดินทางเดียว ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว

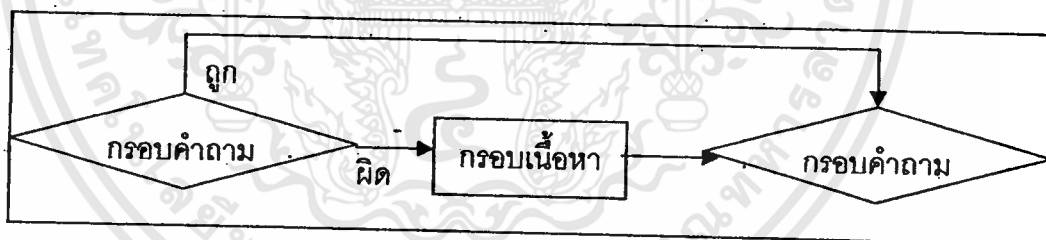
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบแตกกิ่ง (Branching Program) บทเรียนลักษณะนี้ได้รับความนิยมจากผู้เรียนมากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียวเพราะมีลักษณะที่ท้าทายและน่าสนใจกว่า เหมาะต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ทางเลือกตามระดับความรู้ความเข้าใจและความสามารถของผู้เรียนซึ่งมีหลายรูปแบบดังต่อไปนี้

2.1 แบบย้อนกลับ (Linear Format with Repeation) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ลักษณะนี้คล้ายคลึงกับโปรแกรมเส้นทางเดียว ต่างกันตรงที่มีคำถามแทรกระหว่างกรอบเนื้อหา ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้องผู้เรียนก็จะผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไปถ้าตอบไม่ถูกโปรแกรมจะให้ผู้เรียนย้อนกลับไปยังกรอบเนื้อหาเดิมอีกครั้งและถามคำถามเดิมซ้ำอีกดังภาพที่ 2.2



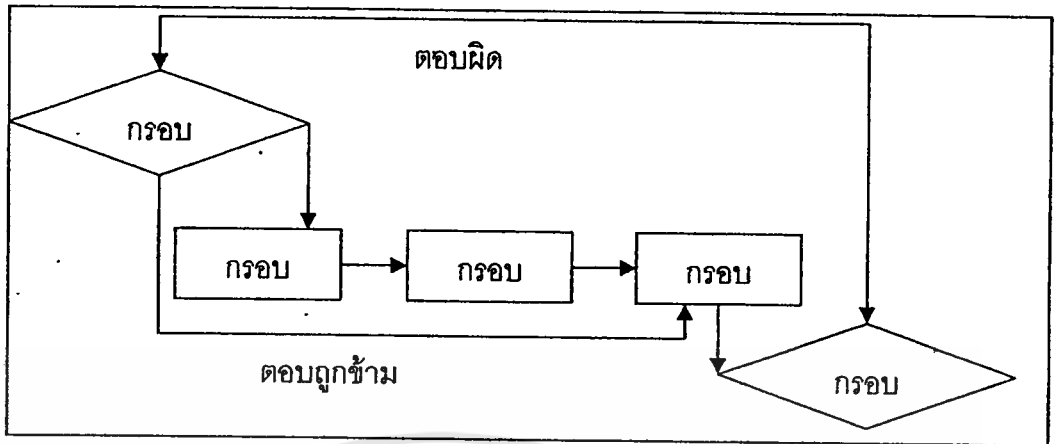
ภาพที่ 2.2 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ

2.2 แบบสอบก่อนข้ามกรอบ (Pretest and Skip Format) บทเรียนลักษณะนี้จะมี การทดสอบก่อนเรียน ถ้าผู้เรียนทดสอบก่อนเรียนเนื้อหาแล้วผ่านก็จะข้ามกรอบ ที่ผู้เรียนรู้เนื้อหานั้นแล้ว ไปยังกรอบเนื้อหาจุดประสงค์อื่น บทเรียนลักษณะนี้จึงมีประสิทธิภาพในการตอบสนองความแตกต่าง ระหว่างบุคคล ดังแสดงในภาพที่ 2.3



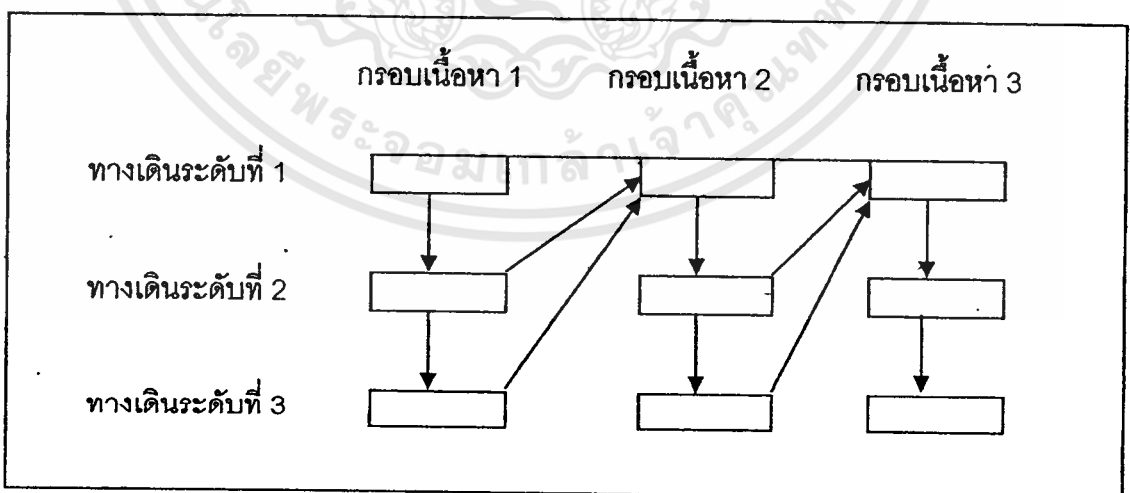
ภาพที่ 2.3 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ

2.3 แบบข้ามและย้อนกรอบ (Gate Frames) บทเรียนลักษณะนี้กำหนดผู้เรียนไปยัง กรอบต่าง ๆ ตามระดับความสามารถและความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ให้ ในลักษณะเดียวกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว ทั้งนี้อาจให้ผู้เรียนข้ามกรอบไปได้หลายกรอบ หรืออาจส่ง ผู้เรียนกลับไปยังกรอบที่ผ่านมาแล้ว เพื่อทบทวนเนื้อหาบางส่วนใหม่ ดังแสดงในภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามกรอบและย้อนกรอบ

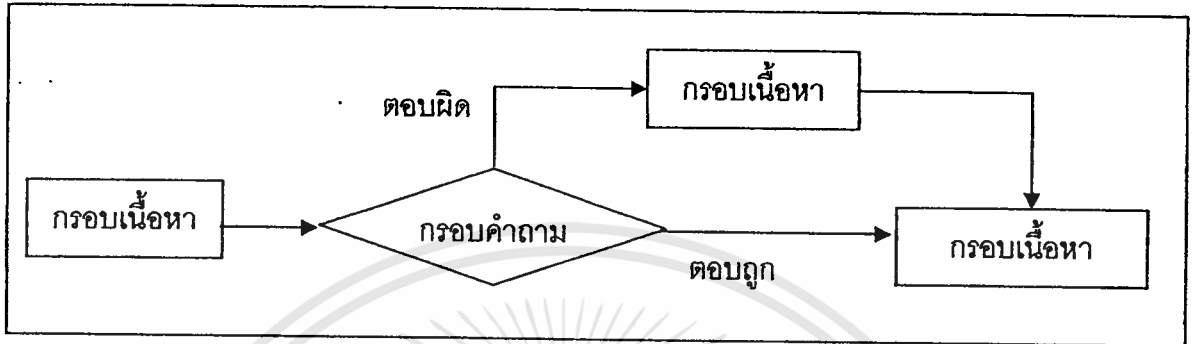
2.4 แบบทางเดินหลายเส้น (Secondary Tracks) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ ประกอบด้วยกรอบในเส้นทางเดินหลายระดับ เส้นทางเดินระดับที่ 1 เป็นเส้นทางเดินของกรอบเนื้อหาหลัก ที่ไม่มีคำอธิบายละเอียดมากนัก ส่วนทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 เป็นกรอบเนื้อหาที่เพิ่มเติมรายละเอียดมากกว่าในกรอบที่อยู่ทางเดินระดับที่ 1 กรอบเนื้อหาที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 1 จะเชื่อมต่อกับกรอบเนื้อหาที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 เส้นทางเดินของผู้เรียนจึงมีได้หลายเส้นทาง ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในกรอบทางเดินระดับที่ 1 มากน้อยเพียงใดหรือไม่ กรอบในทางเดินระดับที่ 2 และ 3 จะให้เนื้อหาละเอียดจากน้อยไปสู่มากตามลำดับ โดยเนื้อหาในกรอบส่วนนี้ จะเป็นเนื้อหาเรื่องเดียวกันเพียงขยายความหมายของคำบางคำให้ชัดเจนมากขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทางเดินหลายเส้น

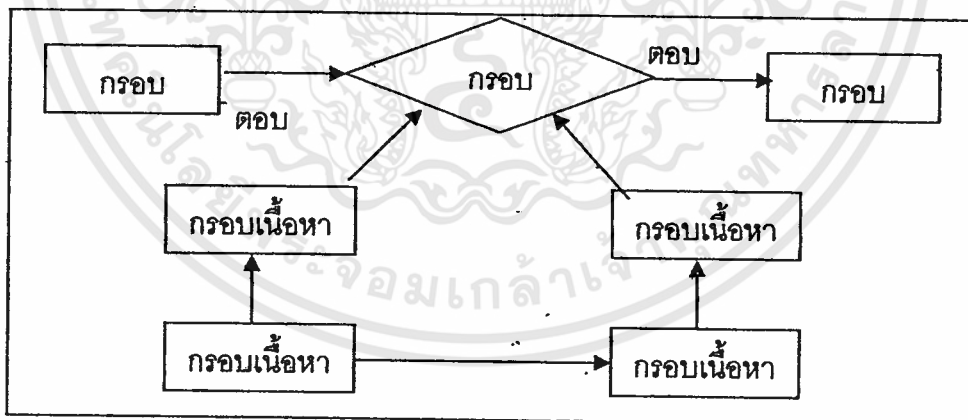
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 แบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว (Single Remedial Branch) บทเรียนลักษณะนี้เริ่มต้นด้วยกรอบเนื้อหา ตามด้วยกรอบคำถามถ้าผู้เรียนตอบถูก หากตอบผิดผู้เรียนก็จะได้รับการซ่อมเสริมก่อนไปยังเนื้อหาในกรอบต่อไป ดังแสดงในภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว

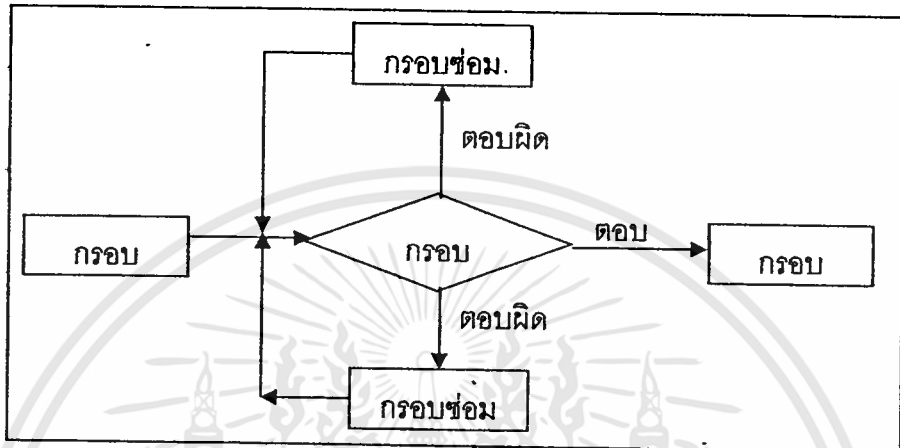
2.6 แบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม (Remedial Loops) ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้ คล้ายคลึงกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว ต่างกันที่แทนที่จะแตกออกเป็นกรอบซ่อมเสริมกรอบเดียว กับประกอบด้วยกรอบซ่อมเสริมหลายกรอบ เป็นชุดบทเรียนย่อย 5 - 6 กรอบ เพื่อให้ความรู้และข้อมูลที่ผู้เรียนยังขาดอยู่ ก่อนที่จะส่งผู้เรียนกลับไปกรอกเนื้อหาเดิม ดังแสดงในภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 แผนผังบทเรียนช่วยสอนแบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม

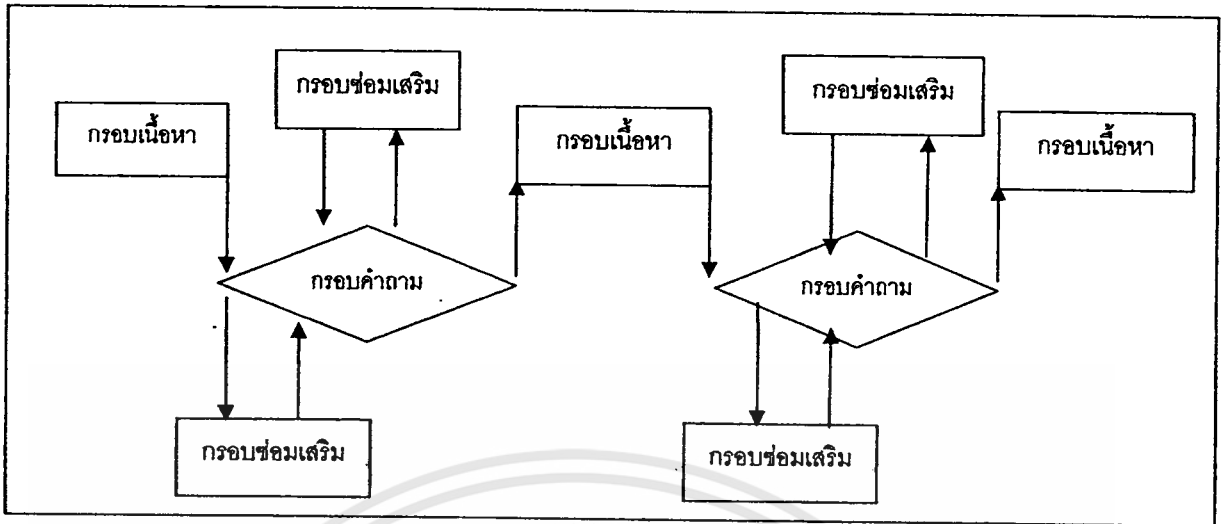
2.7 แบบซ่อมเสริมหลายกิ่ง (Multiple Remedial Branches) บทเรียนลักษณะเช่นนี้ ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาที่ให้ข้อมูล แล้วตามด้วยกรอบคำถามที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริมตั้งแต่ 2 กรอบขึ้นไป กรอบคำถามแต่ละกรอบจะมีกิ่งแยกออกมา ตามจำนวนข้อของตัวเลือกในคำถามแบบเลือกตอบนั้น โดยแยกออกมาอย่างน้อย 2 กิ่ง เพื่อไปยังกรอบซ่อมเสริม แล้วจึงจะส่งผู้เรียนมายังกรอบคำถามเดิม

เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในกรอบนั้นใหม่ และเลือกคำตอบอื่นดังนั้น จะมีคำตอบที่ถูกต้องอยู่เพียง 1 คำตอบ คำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดบทเรียนว่าจะไปกรอบใดต่อไป นั่นคือ ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้องก็จะไปยังกรอบเนื้อหาใหม่ต่อไป ถ้าผู้เรียนตอบผิด โปรแกรมก็จะส่งไปยังกรอบซ่อมเสริม ก่อนจะกลับมายังคำถามเดิมใหม่ ดังแสดงในภาพที่ 2.8



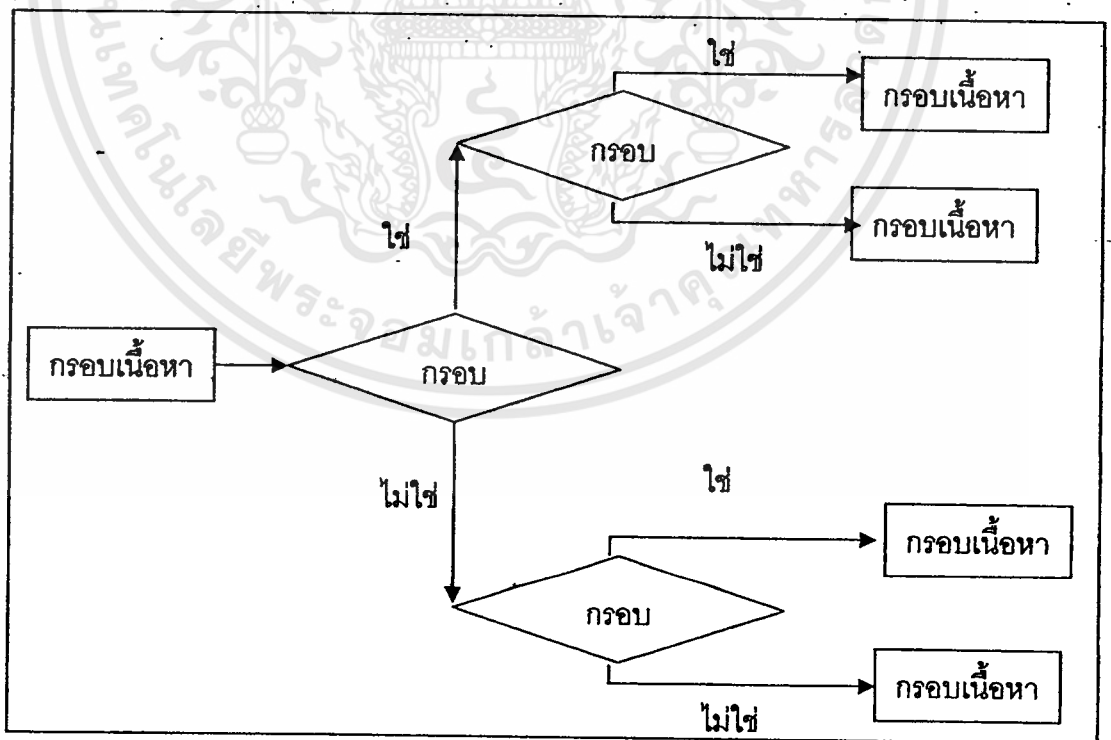
ภาพที่ 2.8 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง

2.8 แบบแตกกิ่งคู่ (Branching Frame Sequences) บทเรียนในลักษณะนี้ ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริม 2 กรอบ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของกรอบเนื้อหาได้ถูกต้อง จะทำให้ผู้เรียนผ่านจากกรอบเนื้อหาหนึ่งไปยังอีกกรอบเนื้อหาหนึ่ง กรอบเนื้อหาแต่ละกรอบ แสดงข้อความ 1 – 2 ย่อหน้า ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ผู้เรียนนำมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์การแก้ปัญหาและเลือกคำตอบที่มีอยู่ 3 คำตอบ โดยมีคำตอบที่ถูกต้องอยู่เพียง 1 คำตอบ และคำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดว่าจะให้ไปยังกรอบซ่อมเสริม แล้วจึงกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิม เพื่อศึกษาแล้วตอบคำถามใหม่อีกครั้ง ดังนี้ การตอบสนองที่ถูกต้องของผู้เรียนนั้น ขึ้นอยู่กับความรู้และความเข้าใจในเนื้อหา และความสามารถในการประยุกต์ข้อมูลที่ได้รับในกรอบนั้น ๆ ผู้เรียนบางคนอาจต้องผ่านทั้งกรอบเนื้อหาและกรอบซ่อมเสริมทุกกรอบ บางคนก็ผ่านกรอบเนื้อหา และกรอบซ่อมเสริมเพียงบางกรอบ ดังแสดงในภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งคู่

2.9 แบบกิ่งประกอบ (Compound Branches) บทเรียนรูปแบบนี้ใช้กันมากในการเรียนเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียนหรือในสถานการณ์การแก้ปัญหา คำถามอยู่ในรูปแบบที่มีคำตอบใช่หรือไม่ใช่ กิ่งที่แยกจากแต่ละกรอบคำถามจะแยกไปสู่กรอบเนื้อหาใหม่ ตามพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถที่แตกต่างกันระหว่างบุคคล ดังแสดงในภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกิ่งประกอบ

จากการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทต่าง ๆ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนในรูปแบบเส้นทางเดียว (Linear Program) ประกอบไปด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถศึกษาในหน่วยการเรียนรู้ต่างๆ ตามความสามารถของบทเรียน

2.3.6 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ อันจะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน
2. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามอัตราความสามารถของตนเอง อันเป็นการสนองตอบผู้เรียนแต่ละคนซึ่งมีความแตกต่างกันได้เป็นอย่างดี
3. ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มความสนใจและความตั้งใจของผู้เรียนให้มีมากขึ้น
4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การออกแบบบทเรียนให้สนองตอบผู้เรียนแต่ละคนได้ และสามารถประเมินผลการเรียนของผู้เรียนได้อย่างสะดวกรวดเร็ว
5. สามารถให้การเสริมแรงได้อย่างรวดเร็วและมีระบบ โดยการให้ผลย้อนกลับทันทีในรูปของคำอธิบาย สี สัน ภาพและเสียง ซึ่งช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
6. ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในการปรับปรุงเนื้อหาบทเรียน สามารถกระทำได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
7. ผู้เรียนสามารถเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ โดยไม่มีข้อจำกัดในด้านเวลาและสถานที่

2.3.7 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีประโยชน์หลาย ๆ ด้าน การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นด้วย เพราะคอมพิวเตอร์เป็นเพียงสื่อส่วนหนึ่งของการเรียนรู้เท่านั้น การที่จะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ จะต้องอาศัยบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถทางด้านเนื้อหา ยุทธวิธีการสอน และเทคนิคการเขียนโปรแกรมการเรียนการสอนให้มีคุณภาพ

2.4 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46 - 48) ได้รวบรวมแนวคิดมาจาก รอบไบลเลอร์และฮอลล์ (Roblyer and Hall, 1985) อเลสซีและทรอลลลิป (Alessi and Trollip, 1991) โรมิสซอสกี้ (Romiszowski, 1986 : 271 -272) เคมพ์ (Kemp, 1985 : 248) สุกีร์ รอดโพธิ์ทอง (2535 : 42 - 48) แล้วนำมาสรุป

ได้ขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ได้เสนอขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน
- ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน
- ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน
- ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

1. การวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้ซึ่งโครงสร้างเนื้อหาวัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนรู้ในบทเรียน

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

2. การออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียนได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหาเพื่อให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียนแล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างบทเรียน

2.2 การเขียนผังงาน โดยการเขียนผังแสดงความคิดของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การฝึก การประเมินผลการเรียน เพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้างรวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรม ที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหา ทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพที่ ผู้เรียนจะได้เห็นบน หน้าจอคอมพิวเตอร์ เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงบนกระดาษ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการสร้าง สตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิต สไลด์หรือรายการโทรทัศน์นั่นเอง

3. การสร้างบทเรียน เป็นขั้นตอนดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือ สตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียนที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรม เช่น Authorware Multimedia Toolbook หรือ Director เป็นต้น

3.2 การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจจะเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด เป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. การประเมินและแก้ไขบทเรียน จะกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จัดทำขึ้น ก่อนจะนำไปใช้งาน ซึ่งการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นต้อง มีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ในระหว่างที่กำลังดำเนินการเขียนโครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะซึ่งอาจทำอย่างไม่เป็นทางการ แต่จะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนอย่างมีคุณภาพหลังจากที่ได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องมีการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างของประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียนทั้งในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกตพฤติกรรม ของผู้เรียน ในขณะที่กำลังใช้บทเรียนก็เป็นสิ่งที่ควรกระทำ อีกทั้งข้อมูลย้อนกลับจากผู้เรียนทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อบทเรียน จะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาบทเรียนก่อนที่จะนำไปเผยแพร่ต่อสาธารณชน

ไพโรจน์ ตีรณธนากุลและคณะ (2546 : 54-68) ได้เสนอขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนไว้ 16 ขั้นตอน ซึ่งอยู่ในกรอบของ 5 ช่วงตอนหลักซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ ดังนี้

1. ช่วงการวิเคราะห์เนื้อหา ในการพัฒนาเนื้อหาการเรียนการสอน ผู้พัฒนาจะต้องทำความเข้าใจกับเนื้อหาสาระที่จะนำมาใส่ในบทเรียน เพื่อกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียน เรียนอะไรบ้าง เรียนอะไรก่อน เรียนอะไรหลัง เพื่อไม่ให้ซ้ำซ้อนในแต่ละหัวข้อ ไม่ให้เรียนมากหรือน้อยเกินไป ยากหรือง่ายเกินไป ดังนั้น ผู้พัฒนาจะต้องตระหนัก และให้ความสำคัญกับเนื้อหาสาระ จะถูกบรรจุอยู่ในบทเรียน และวิธีการที่ดีวิธีหนึ่งก็คือ การวิเคราะห์เนื้อหาที่จะนำมาผลิตเป็นบทเรียน การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาบทเรียน ในการวิเคราะห์เนื้อหานั้นมีขั้นตอนย่อย ๆ ที่จะต้องทำตามลำดับ 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 การสร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart Creation) สำหรับผู้ที่จะต้องพัฒนาเนื้อหาขึ้นเอง ปัญหาหนึ่งที่มีมักจะพบก็คือ ในบทเรียนที่จะพัฒนาขึ้นมา นั้น ควรจะประกอบด้วยหัวข้อเนื้อหาใดบ้าง โดยหัวข้อที่จะนำมาใส่ในบทเรียนนั้นควรจะครอบคลุมเพียงพอ และนำไปสู่วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ สิ่งนี้มักเป็นปัญหาสำหรับผู้เริ่มต้นพัฒนาบทเรียนเสมอ หลักการการ

ระดมสมองเป็นการระดมความคิด โดยมีผู้ร่วมระดมความคิดประมาณ 4 – 5 คน ช่วยกันคิดหาคำตอบหรือแก้ปัญหาที่ตั้งขึ้นมา ทุกคนมีสิทธิ์ที่จะคิดได้ เมื่อคิดแล้วความคิดนั้นก็จะถูกบันทึกไว้โดยไม่มีใครคอยโต้แย้งหรือคัดค้าน ดังนั้น ทุกคนจึงมีสิทธิ์ที่จะคิดอย่างอิสระซึ่งจะเกิดประโยชน์ คือ จะได้ความคิดมากมายที่อาจเป็นคำตอบ สำหรับในกรณีการพัฒนาบทเรียนก็จะเป็นการระดมความคิดเพื่อรวบรวมหัวเรื่องที่ควรจะมีในบทเรียน

ขั้นที่ 2 การสร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart Creation) แนวคิดของแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ คือ การจัดกลุ่มของหัวเรื่องที่ระดมสมองได้ ให้เป็นกลุ่มหรือหมวดหมู่ที่สัมพันธ์กัน โดยนำแผนภูมิระดมสมองมาทำการศึกษาความถูกต้อง สอดคล้องของทฤษฎี หลักการ เหตุผล ความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องกันของหัวเรื่องอย่างละเอียดอาจมีการตัดหรือเพิ่มหัวเรื่องตามเหตุผล และความเหมาะสมจะสามารถอธิบายและตอบคำถามได้ ผลที่ได้จะเป็นแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์

ขั้นที่ 3 การแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart Creation) แนวคิดของแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา คือ นำหัวเรื่องที่ได้จากแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ มาจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา โดยพิจารณาลำดับก่อนหลัง หรือคู่ขนานกันตามความจำเป็นที่จะต้องอ้างอิงกันตามหลักการเทคนิคโครงข่าย เนื้อหาบางอย่างเป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับเนื้อหาต่อไป เช่น การบวก การลบ จะเป็นพื้นฐานของการคูณและการหาร จึงต้องให้เรียนเรื่องการบวก การลบก่อน เมื่อเขียนเสร็จแล้วทำการพิจารณา ความสัมพันธ์ของเนื้อหาในโครงข่ายนั้นอีกครั้งจนสมบูรณ์ ผลที่ได้จะเป็นโครงข่ายที่ต้องการ

2. ช่วงการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ (Design) การออกแบบ เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องทำต่อจากขั้นตอนการวิเคราะห์โครงสร้างลำดับความสัมพันธ์ไว้อย่างถูกต้องแล้ว ในขั้นตอนต่อจากนี้จะเป็นกระบวนการในการออกแบบหน่วยการเรียนรู้และกระบวนการสอน การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ นับเป็นหัวใจสำคัญในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ประกอบด้วยขั้นตอนที่จะต้องทำไปตามลำดับ 2 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 กำหนดกลวิธีในการนำเสนอและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหา ในขั้นนี้เราจะจัดเนื้อหาที่มีให้เป็นหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนของผู้เรียน จากนั้นจึงสร้างแผนภูมิหน่วยการเรียนรู้วิชา แล้วเขียนกำกับในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ด้วยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมี 3 ขั้นตอนย่อย คือ

1) การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ สำหรับการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้นี้ เป็นการแบ่งเนื้อหาเพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนแต่ละครั้ง โดยเปรียบเทียบกับการสอนในห้องเรียนปกติ เช่น เนื้อหาการสอน ระดับชั้นประถมศึกษา 1 คาบ ใช้เวลาประมาณ 20 นาทีต่อหน่วย

การเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษา 1 คาบใช้เวลาประมาณ 50 นาทีต่อหน่วยการเรียนรู้ ระดับอุดมศึกษา 1 คาบ ใช้เวลา 60 นาทีหรือ 120 นาทีต่อหน่วยการเรียนรู้ เป็นต้น

2) การสร้างแผนภูมิหน่วยการเรียนรู้วิชา เมื่อเราแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ได้แล้ว ก็กำหนดอันดับของแต่ละหน่วยโดยเขียนเป็นตัวเลขลงไป จากนั้นก็นำหน่วยการเรียนรู้มาลำดับการนำเสนอตามอันดับ และความสัมพันธ์แนวเดียวกับแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา ซึ่งจะได้ผลเป็นแผนภูมิหน่วยการเรียนรู้วิชา (Course Flow Chart)

3) การกำหนดและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นำหัวข้อเรื่องเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มาพิจารณากำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เหมาะสมแล้ว เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนด กำกับไว้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้เป็นระเบียบชัดเจน เมื่อดำเนินการเสร็จแล้ว ถือว่าจบขั้นตอนการกำหนดกลวิธีในการนำเสนอและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหา

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เมื่อได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้และสร้างแผนภูมิหน่วยการเรียนรู้วิชาแล้วจะดำเนินการออกแบบแผนภูมิการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ต่อไป การออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เป็นการออกแบบการสอน (Instructional Design) และการวางแผนการสอน ซึ่งจะต้องออกแบบการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกลุ่มเป้าหมาย โดยเลือกวิธี การสอน สื่อการสอนที่เหมาะสมมาใช้

3. ช่วงการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ (Development) ขั้นการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ เป็นการพัฒนาเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ก่อนที่จะนำไปเขียนโปรแกรม ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ๆ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเขียนรายละเอียดเนื้อหาลงในกรอบการสอน การเขียนรายละเอียดเนื้อหาลงในกรอบการสอนหรือการเขียนสคริปต์นี้ หากเปรียบเทียบกับการผลิตรายการโทรทัศน์ ก็คือการเขียนบทรายการก่อนที่จะนำไปถ่ายทำจริง หลังจากได้ออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนรู้เสร็จแล้ว ในขั้นต่อไปจะนำแผนภูมิการนำเสนอแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบไว้ มาเป็นแนวทางในการเขียนรายละเอียดของเนื้อหา โดยเขียนลงในกรอบที่ออกแบบไว้ เรียกว่า กรอบการสอน (Script) สำหรับการเขียนเนื้อหาลงในกรอบการสอน จะต้องเขียนไป ทีละกรอบตามลำดับเนื้อหาและวิธีการสอนที่ได้ออกแบบไว้ เขียนจนกระทั่งครบทุกเนื้อหาก็คงเสร็จสิ้นกระบวนการนี้

ขั้นที่ 2 การจัดลำดับกรอบการสอน หลังจากเขียนกรอบการสอนเสร็จแล้ว ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำกรอบการสอนมาตรวจสอบลำดับการนำเสนอตามที่ได้วางแผนไว้ขั้นตอนนี้มีความสำคัญมาก เพราะเป็นการตรวจสอบลำดับการสอนของกรอบการสอนที่ได้เขียนไว้ว่ามีความต่อเนื่องกันหรือไม่ ทั้งนี้เพราะเวลาที่เขียนกรอบการสอนนั้น จะต้องใช้เวลาในการเขียนที่ยาวนาน อาจจะไม่ได้อ่านครั้ง

เดียวเสร็จ ในการเขียนนั้นมีการหยุดเขียนเป็นครั้งคราวและในช่วงที่หยุดเขียน ผู้เขียนอาจจะไปทำกิจกรรมอื่น ๆ ก่อนจะกลับมาเขียนต่อ จุดนี้เองอาจทำให้การดำเนินเนื้อหาสะดุดไม่ต่อเนื่องหรือในบางกรณีที่มีการแบ่งเนื้อหาเขียนตามความเชี่ยวชาญ เช่น การแบ่งเนื้อหาให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้วยเขียนเมื่อแต่ละคนเขียนของตนเองเสร็จแล้วก็จะนำมา รวมกัน ในขั้นตอนนี้ต้องมีการตรวจสอบลำดับความต่อเนื่องของเนื้อหาอีกครั้ง เพื่อให้เป็นไปตามการนำเสนอที่ได้วางแผนไว้ทั้งหมด และความสมบูรณ์ของเนื้อหาที่สามารถตอบสนองการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ด้วย

ขั้นที่ 3 การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภายหลังจากนำกรอบการสอนไปจัดเรียงลำดับ และตรวจสอบลำดับอย่างถูกต้องแล้วเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์(Course Ware) ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำ Course Ware ที่พัฒนาขึ้น ไปนำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาที่พัฒนาขึ้น โดยทำ 2 ด้านต่อเนื่องกัน คือ

1. การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
2. นำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่จะเรียนเนื้อหานั้น ๆ

การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นการรับรองคุณภาพของเนื้อหานั้นว่าถูกต้องก่อนที่จะนำไปพัฒนาเป็นบทเรียน การตรวจสอบนั้นอาจจะให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินลงในกรอบการสอนหรือประเมินควบคู่กับแบบฟอร์มที่เป็นปลายเปิด

ภายหลังการประเมินความถูกต้องของเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญและปรับแก้แล้ว ขั้นตอนที่ต่อไปนำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่จะเรียนเนื้อหานั้น ๆ เพื่อทดสอบความเข้าใจในการเรียน เนื้อหาและการสื่อความหมายของสำเนาที่ใช้ ตลอดจนรูปแบบที่สื่อความหมายต่อผู้เรียน ในขั้นนี้จะต้องใช้กลุ่มเป้าหมายจริง โดยคัดเลือกประมาณ 9-12 คนให้ทดลองเรียนเนื้อหา และหากสงสัยหรือไม่เข้าใจตรงไหนให้ผู้เรียนเขียนไว้ จากนั้นจึงรวบรวมข้อมูลที่ได้มาปรับแก้ให้สมบูรณ์ และตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง หลังจากปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์แล้ว ถือว่าจบขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา

ขั้นที่ 4 การเขียนและประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ ในขั้นตอนนี้จะเป็นการเขียนและประเมินคุณภาพของแบบทดสอบเริ่มจากการสร้างแบบทดสอบตามหลักการพัฒนาข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยอ้างอิงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ จากนั้นนำไปทดลองกับกลุ่มที่เคยเรียนเนื้อหานั้นมาแล้ว โดยใช้ประมาณ 30 - 100 คน นำผลทดสอบมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นและความเที่ยง โดยข้อสอบที่ดีควรเหมาะสมกับระดับความสามารถและระดับของผู้เรียน และสามารถจำแนกได้ว่าคนตอบถูกเก่งจริง และคนตอบผิดอ่อนจริงออกจากกันได้

หลังจากนำแบบทดสอบไปทดลองแล้ว นำข้อที่ยังไม่ได้ตามเกณฑ์ไปปรับปรุงแก้ไขทดลองจนกว่าจะใช้ได้ ผลที่ได้ทั้งหมดซึ่งได้แก่ กรอบการสอนที่ได้ตรวจสอบคุณภาพแล้ว และแบบทดสอบที่

ได้ตามเกณฑ์ จะรวมกันเป็นตัวบทเรียน ที่พร้อมด้วยส่วนของกรวดและการประเมินผลด้วย ซึ่งพร้อมที่จะนำไปจัดทำเป็นโปรแกรมต่อไป

4. ช่วงการพัฒนาเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นขั้นที่ทำต่อจากขั้นการพัฒนาหน่วยการเรียน โดยนำกรอบการสอนไปจัดทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์จนเสร็จสมบูรณ์ ในขั้นนี้จะประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การเลือกโปรแกรมที่จะใช้นำเสนอบทเรียน ภายหลังจากพัฒนาเนื้อหาจนได้ตัวบทเรียนแล้ว ในขั้นนี้จะเป็นการคัดเลือกโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์มากมายที่สามารถนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ โดยแต่ละโปรแกรมก็มีความสามารถในการสร้างงานที่แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้พัฒนาบทเรียนจึงควรเลือกโปรแกรมที่จะนำมาสร้าง โดยพิจารณาโปรแกรมที่เหมาะสม และสามารถสนองต่อความต้องการได้

ขั้นที่ 2 การพัฒนาและจัดเตรียมสื่อ ที่จะใช้ประกอบบทเรียน ขั้นตอนนี้เป็นการจัดเตรียมสื่อต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตบทเรียน สื่อต่าง ๆ ที่จะต้องเตรียม ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพกราฟิกต่าง ๆ เช่น กราฟิกของหัวข้อเรื่อง พื้นหลัง หรือปุ่มต่าง ๆ เป็นต้น โดยสื่อต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องผลิตตามกรอบการสอนที่ได้เขียนไว้เมื่อทำการผลิตสื่อต่างๆ เรียบร้อยแล้ว ก็ทำการบันทึกเป็นไฟล์ไว้ และจัดเก็บแยกเป็นแฟ้ม ๆ ไว้ เพื่อให้สามารถเรียกใช้ได้สะดวกพร้อมที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนการจัดลงโปรแกรม

ขั้นที่ 3 นำข้อมูลเนื้อหาลงโปรแกรม หลังจากเตรียมทุกอย่างพร้อมแล้ว ในขั้นตอนนี้ก็จะนำข้อมูลเนื้อหาที่พัฒนาไว้บนกรอบการสอนจัดลงโปรแกรม พร้อมสื่อต่าง ๆ ที่ได้จัดเตรียมไว้ ในการลงโปรแกรมรหัส (Coding) นั้นผู้ดำเนินการจะต้องทำด้วยความประณีตในระหว่าง ทำควรตรวจสอบสื่อต่าง ๆ และลำดับการนำเสนอเนื้อหาว่าถูกต้องตามกรอบการสอนที่ได้ออกแบบไว้ รวมทั้งลำดับการเชื่อมโยงของเนื้อหา เมื่อลงโปรแกรมเสร็จแล้วก็จะได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ การสอนตามที่ต้องการสำหรับซอฟต์แวร์ที่จะใช้เป็นระบบฐานข้อมูล ต้องแยกจากโปรแกรมระบบ (Operating Programme) โดยพัฒนาแบบต้นแบบ (Templates) ซึ่งข้อมูลทั้งหมดเก็บเป็น ฐานข้อมูล (Data Base) ไว้ต่างหาก

5. ช่วงการประเมินผลบทเรียน เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการพัฒนาบทเรียน จะต้องทำต่อจากขั้นการพัฒนาเนื้อหาสู่โปรแกรมนับเป็นขั้นตอนที่สำคัญและเป็นขั้นที่ขาดไม่ได้ในกระบวนการวิจัยพัฒนา เพราะเป็นการตรวจสอบผลการวิเคราะห์และออกแบบว่าจะให้ได้ผลตามที่ตั้งเป้าไว้หรือไม่ ในการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่ได้พัฒนาขึ้น จะประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบ คุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างเสร็จแล้ว โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านมัลติมีเดียเป็นผู้ตรวจสอบ ซึ่งอาจจะตรวจสอบสื่อต่าง ๆ เช่น สีของตัวอักษร และสีของพื้นหลังเหมาะสมหรือไม่ การออกแบบ

หน้าจอ รวมทั้งการเชื่อมโยงของกรอบการสอนในแต่ละกรอบ ภายหลังจากการตรวจสอบคุณภาพเรียบร้อยแล้ว นำมาปรับปรุงให้สมบูรณ์ก็จะได้บทเรียนที่พร้อมจะนำไปทดลองหาประสิทธิภาพต่อไป

ขั้นที่ 2 การทดลองกระบวนการทดสอบหาประสิทธิภาพ ขั้นตอนนี้เป็นการทดลองขั้นตอน หรือกระบวนการในการทดสอบหาประสิทธิภาพก่อนที่จะหาประสิทธิภาพจริง โดยการนำกลุ่มเป้าหมายจำนวนประมาณ 10 คน ทำการทดลอง ในขณะที่ทดลองหาประสิทธิภาพนั้น ก็ให้เก็บข้อมูลต่าง ๆ เอาไว้ เช่น เวลาที่ผู้เรียนใช้ในการศึกษา การสื่อสารระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนโดยพบปัญหาต่าง ๆ ก็เก็บเป็นข้อมูลไว้

ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการหาประสิทธิภาพจริงต่อไป แต่หากปัญหาใดที่ต้องแก้ไข เช่น การสื่อสารระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนก็แก้ไขข้อมูลนั้นให้เรียบร้อยก่อนที่จะนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพจริง

ขั้นที่ 3 การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิผลทางการเรียน ขั้นตอนนี้เป็นการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน และประสิทธิผลทางการเรียนซึ่งจะใช้กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายไม่น้อยกว่า 3 คน มาทำการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน บทเรียนที่ดีจะมีค่าประสิทธิภาพในกระบวนการเรียน จะใกล้เคียงกับค่าประสิทธิภาพหลังการเรียน (E_1/E_2) และ ค่าประสิทธิผล ($E_{post} - E_{pre}$) ควรจะมีค่าสูงกว่า 60 หากได้ผลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ถือว่าบทเรียนนั้นใช้ได้ แต่ถ้าไม่เป็นไปตามที่ต้องการก็จะต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ได้ผลตามต้องการ

ขั้นที่ 4 จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ภายหลังจากการผลิตบทเรียนเสร็จแล้วจะต้องทำคู่มือการใช้บทเรียน เพื่อประกอบการเรียน หรือหากมีปัญหาสงสัยก็สามารถที่จะเปิดคู่มือนี้ ทั้งนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้เรียนจะต้องพึ่งตัวเองและตัวบทเรียนเท่านั้น ดังนั้น คู่มือจะเป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้ผู้เรียนเข้าหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ การสอนได้สะดวก และถูกต้อง ภายในคู่มือนี้จะประกอบด้วยหัวข้อดังนี้

1. บทนำ
2. เป้าหมายของบทเรียน
3. อุปกรณ์ที่ใช้งาน
4. การติดตั้งโปรแกรม
5. การกำหนดหน้าจอมอนิเตอร์
6. การเริ่มเข้าบทเรียน
7. ข้อมูลเสริมที่ควรทราบ
8. ข้อควรระวังในการใช้งาน

9. ข้อมูลผู้พัฒนาบทเรียน

10. วันที่เผยแพร่

2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพึงพอใจว่า ถ้าหากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนได้

การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น กระทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมด ต่อค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนที่จะนำไปใช้ในการสอน ควรจะมีการนำบทเรียนไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนด แล้วปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องอยู่ โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่จะใช้จริง

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนถือได้ว่า เป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งเพื่อที่จะรับประกันว่าบทเรียนมีคุณภาพจริง โดยการดำเนินการหาค่าประสิทธิภาพ (Efficiency) การเรียนรู้และค่าดัชนีประสิทธิผล (พิภพ ดวงคำสวัสดิ์ และคณะ 2551 : 12-16) กล่าวไว้ 2 ค่าดังนี้

1. ค่าประสิทธิภาพ (Efficiency) การเรียนรู้ หมายถึง ตัวเลขซึ่งถือเป็นเกณฑ์ยอมรับประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งเป็นเกณฑ์ของประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น สามารถกำหนดค่าออกมาเป็นตัวเลขที่จะใช้เป็นเกณฑ์ ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในระดับที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นประสิทธิภาพจากผลการทดสอบของผู้เรียนระหว่างกระบวนการเรียน (E_1) ต่อประสิทธิภาพของผลการทดสอบของผู้เรียนเมื่อเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้ (E_2)

โดยค่าประสิทธิภาพ = E_1/E_2 โดยถือเกณฑ์ 80/80 ± 2.5

คือ 80 ตัวแรก หมายถึงค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนผู้เรียนที่ได้รับจากการทำแบบฝึกหัดหรือจากการปฏิบัติงาน

80 ตัวหลัง หมายถึงค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนผู้เรียนที่ได้รับจากการทำแบบทดสอบเมื่อเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้

2. ค่าดัชนีประสิทธิผล (The effectiveness index : E.I.) ของสื่อหมายถึง ค่าตัวเลขที่แสดงอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วหลังจากผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากสื่อโดยถือเกณฑ์ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป

$$\text{โดย } E_{\text{post}} - E_{\text{pre}} \geq 60$$

$$E_{\text{post}} = \text{คะแนนร้อยละที่ผู้เรียนได้รับจากการทำแบบทดสอบเมื่อเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้} \\ = E_2$$

$$E_{\text{pre}} = \text{คะแนนร้อยละที่ผู้เรียนได้รับก่อนการเรียนวิชานี้ คิดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบเดียวกันขณะก่อนเรียน}$$

วิธีดำเนินการหาค่าประสิทธิภาพ (Efficiency) การเรียนรู้ และค่าดัชนีประสิทธิผล

1. จากข้อทดสอบที่ได้ทำการสร้างไว้เป็นแบบฝึกหัดทำแบบเรียนย่อยแต่ละบท และข้อสอบรวมทุกบททำแบบเรียนนี้ ภายหลังจากที่ผ่านการตรวจสอบของคุณภาพบทเรียนที่สร้างขึ้นแล้วในขั้นตอนนี้จะทำการทดสอบกระบวนการเบื้องต้น ด้านภาษา ความเข้าใจ เวลาที่เหมาะสมในการเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างประมาณ 10 คน เพื่อหาข้อบกพร่อง หรือปัญหาที่อาจเกิดขึ้นขณะสร้างข้อทดสอบหรือความบกพร่องอื่นๆ รวมทั้งการนำทฤษฎีการวัดผลการศึกษาในการวิเคราะห์ข้อสอบ มาใช้เรียบเรียงแล้ว และได้ทำการนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อทดสอบเรียบร้อยแล้ว

2. กำหนดประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย เป็นผู้ที่เรียนยังไม่เคยเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ โดยการสุ่มอย่างง่ายอย่างน้อย 30 ตัวอย่าง

3. ให้ทุกคนทำข้อสอบทำแบบเรียน ทันทีก่อนเริ่มเรียน เก็บเป็น E_{pre}

4. ให้แต่ละคนศึกษาคู่มือการเรียน และทำการเรียนจากบทเรียนที่พัฒนาขึ้นเป็นรายบุคคล แล้วทำแบบทดสอบทำแบบ เก็บคะแนนทุกๆ คน เพื่อคำนวณหา E_1 จากสูตร

$$E_1 = \frac{\sum X}{\frac{N}{A}} \times 100 \quad E_2 = \frac{\sum X}{\frac{N}{B}} \times 100$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน คิดเป็นร้อยละจากการตอบคำถามในทุกรอบ (แบบฝึกหัด) ของบทเรียนได้ถูกต้อง

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนนั้นได้ถูกต้อง

$\sum X$ = คะแนนรวมของการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum F$ = คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลักสูตรความปลอดภัยในอาหาร (บททวน) Food Safety (Brush up) ไปทดลองใช้ชั้นหนึ่งต่อหนึ่งเพื่อปรับปรุงในด้านต่าง ๆ และนำไปหาประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 50 คน โดยตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนไว้ที่ 80/80

2.6 ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม Authorware Version 7.0

2.6.1 Authorware

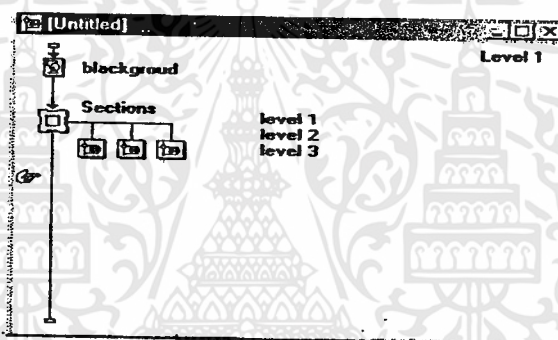
จารุวัจน์ สองเมือง (2546 : 1) ได้ให้ความหมายว่า ออเทอร์แวร์ ว่าเป็นโปรแกรมสำหรับการนำเสนอข้อมูลหรือผลงานในลักษณะมัลติมีเดีย ที่ประกอบด้วย เสียง ข้อความ รูปภาพ การเคลื่อนไหว รวมถึงการมีกระบวนการโต้ตอบกับผู้ใช้

สรานู บริสุทธิกุล (2548 : 11) ได้กล่าวว่า จุดเด่นของออเทอร์แวร์ คือการใช้วิธีการพัฒนาชิ้นงานด้วยไอคอนและเส้นผังงาน (Icon and Flowline Approach) ซึ่งเป็นแนวคิดของ Dr. Michala Allen แห่งมหาวิทยาลัยฮิลินอยส์ จึงให้บุคคลทั่วไป ที่ไม่มีพื้นฐานด้านโปรแกรมเมอร์มาก่อนสามารถสร้างงาน CAI (Computer Assisted Instruction) หรือ CBT (Computer Base Training) ซึ่งปัจจุบันสามารถเผยแพร่ได้ทั้งระบบซีดีรอม และระบบเครือข่ายไม่ว่าจะเป็นอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต

Authorware มีความสามารถในการสร้างโครงสร้างโปรแกรมได้ทันทีโดยไม่ต้องเขียนลงกระดาษลักษณะคล้ายกับ Flowchart แต่ที่พิเศษกว่าคือ Authorware จะสร้างโปรแกรมตามที่ออกแบบมาให้ทันที โดยที่ไม่ต้องลงมือเขียนโปรแกรมภาษา (Coding) ขึ้นมาเอง เพียงแต่ออกแบบมาให้ว่าต้องการอะไรก็พอ การทำงานของ Authorware จะเป็นไปตามที่กำหนดไว้

Authorware เป็น Tools ที่ออกแบบให้มีการทำงานเป็น Flow line ทำให้ดูใกล้เคียงกับ Flow chart ง่ายต่อการออกแบบ และกำหนดให้การควบคุมวัตถุ (Object) ต่าง ๆ ที่จะปรากฏบนจอภาพเป็นแบบ Graphic ทั้งหมด ทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องกังวลในการจดจำคำสั่งต่าง ๆ

Flowchart คือเส้นโยงการทำงาน คล้ายกับเส้นเชื่อมต่อระหว่างส่วนต่าง ๆ ใน Flowchart สำหรับให้หน้าไอคอน ที่ต้องการมาวางบนเส้นเชื่อมโยง โดยการทำงานเป็นไปตามลำดับของไอคอนที่เรียงไว้แสดงให้เห็นดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 จอภาพ Flowchart แสดงเส้น Flow line










2.6.2 ส่วนประกอบของโปรแกรม Authorware 7

เมื่อเข้าสู่โปรแกรม Authorware 7 จะพบกับหน้าจอที่พร้อมสำหรับการสร้างงาน ซึ่งจะประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้







- แถบชื่อเรื่องโปรแกรม (Title bar)
- แถบคำสั่ง (Menu bar)
- แถบเครื่องมือ (Tool bar)
- แถบเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเนื้อหา (Icon Palette)
- แถบชื่อแฟ้ม (File) ซึ่งเริ่มแรกยังไม่มีการตั้งชื่อไฟล์นั้น จึงเขียนว่า Untitled

(ยังไม่มีชื่อ) เส้น Flow line สำหรับวางเนื้อหาไปตามลำดับ

ตารางที่ 2.1 รายชื่อ Icon Palette และหน้าที่ของแต่ละ Icon

ปุ่มเครื่องมือ	ชื่อปุ่ม	หน้าที่ของปุ่มเครื่องมือ
	Display	ใช้สำหรับแสดงกราฟิกข้อความหรือรูปภาพ เราสามารถสร้างกราฟิกและข้อความโดยใช้ Toolbox ได้และยังสามารถนำกราฟิกจากโปรแกรมหลายโปรแกรมเช่น Free Hand , Microsoft word เข้ามาแสดงใน Display Icon ได้
	Motion	ใช้สำหรับทำให้ภาพหรือข้อความใน Display Icon หรือ Movie Icon ที่แสดงอยู่ใน Presentation Window เคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้โดยการระบุตำแหน่งปลายทาง หรือ สร้างเป็นเส้นทางสำหรับการเคลื่อนที่
	Erase	ใช้สำหรับลบวัตถุที่ได้สร้างขึ้น หรือลบ Icon ที่ได้แสดงผลไปแล้ว ออกจากจอภาพ นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดรูปแบบในการลบวัตถุได้หลายลักษณะจาก Transition Effect
	Wait	ใช้สำหรับหน่วงเวลาการนำเสนอชั่วคราว (Pause) หรือ หยุดเวลาการนำเสนอในเวลาที่กำหนด นอกจากนี้ยังกำหนดเงื่อนไขการหยุดรอได้ด้วย เช่น หยุดรอจนกว่าผู้ใช้จะกดคีย์บอร์ด หรือคลิกเมาส์ หรือจนกว่าจะครบตามเวลาที่กำหนด
	Navigate	ใช้สำหรับสร้างการเชื่อมโยงระหว่างชิ้นส่วนที่อยู่ภายใน Icon Framework โดยไอคอน Navigate จะมีหลาย Options ให้เลือก
	Framework	ใช้สร้างโครงสร้างหลักให้กับชิ้นส่วนต่าง ๆ มีลักษณะคล้าย ๆ กับเมนูที่มีทางเลือกอยู่ภายในมีส่วนควบคุมสำหรับ Paging, Navigation
	Decision	ใช้สำหรับสร้างเส้นทางเลือกสำหรับการตัดสินใจและการประเมินผล
	Interaction	ใช้สำหรับตรวจสอบการตอบสนองจากผู้ใช้ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ โดยที่โปรแกรมจะทำตามที่คุณเขียนโปรแกรมกำหนดไว้ เช่นการคลิกเมาส์
	Calculation	ใช้สำหรับสร้าง Script ในโปรแกรมโดย Script อาจเป็นสมการ ฟังก์ชัน หรือการตรวจสอบค่าของตัวแปร

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ปุ่มเครื่องมือ	ชื่อปุ่ม	หน้าที่ของปุ่มเครื่องมือ
	Map	ใช้สำหรับจัดกลุ่มให้กับไอคอนต่าง ๆ บน Flowline เพื่อให้ง่ายในการสร้างโปรแกรมที่ซับซ้อน โดยการจัดกลุ่มไอคอนนี้จะไม่มีผลกระทบต่อการทำงานและลำดับการปฏิบัติงาน
	Movie	ใช้สำหรับควบคุมการแสดงผลในส่วนที่เป็น Digital Movie และภาพเคลื่อนไหวตามรูปแบบของไฟล์ข้อมูล เช่น Quick Time , Video for Windows และ MPEG มาแสดงบนหน้าจอ
	Sound	ใช้สำหรับควบคุมการแสดงผลของเสียง แบบดิจิทัลที่ได้บันทึก หรือแก้ไขด้วยโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับเสียง เช่น Sound effect ต่าง ๆ
	Video	ใช้สำหรับควบคุมการแสดงผลของ เฟรมแต่ละเฟรมของวิดีโอ ผ่านจากโปรแกรม ซึ่งสามารถควบคุมการทำงานได้หลายระดับ เช่น เล่นภาพนิ่ง เล่นกลับ เล่นเฟรมต่อเฟรมได้
	Start Flag & Stop Flag	ใช้สำหรับกำหนดการทำงาน (Run) โปรแกรมเฉพาะในส่วนหรือเฉพาะช่วงที่ต้องการใน Flow Line เพื่อช่วยให้ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถทดสอบการทำงานของโปรแกรมเป็นช่วง ๆ ได้ โดยกำหนด Start Flag สำหรับกำหนดจุดเริ่มต้นส่วน Stop Flag สำหรับกำหนดจุดท้ายของช่วงที่จะทดสอบ
	Color Palette	ใช้สำหรับกำหนดสีให้กับไอคอนต่าง ๆ ที่วางบน Flow Line เพื่อเน้นไอคอนที่ต้องการให้เด่นขึ้น ทำให้สะดวกและง่ายต่อการค้นหาซึ่งปกติจะมีสีขาวและดำ

2.6.4 แถบคำสั่งและแถบเครื่องมือ (Menu Bar and Tool Bar)





2.6.4.1 แถบคำสั่ง (Menu Bar) ใช้สำหรับแสดงคำสั่งต่าง ๆ และควบคุมการทำงานของโปรแกรม Authorware ซึ่งมีลักษณะการทำงานคล้าย ๆ กับเมนูคำสั่งของโปรแกรม Window ทั่วไป ดังภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 เมนูคำสั่งใน Authorware

2.6.4.2 Tool Bar : เป็นคำสั่งจากในเมนูที่นำมาสร้างเป็นไอคอนเล็ก ๆ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน รายละเอียดแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.2 แสดงรายชื่อและหน้าที่ของไอคอนของ Toolbar

ปุ่มเครื่องมือ	ชื่อปุ่ม	หน้าที่ของปุ่มเครื่องมือ
	New	ใช้สร้างไฟล์ใหม่
	Open	เรียกไฟล์เก่าขึ้นมาใช้งาน
	Save All	บันทึกไฟล์ลงในแผ่น Disk หรือใน Hard disk
	Import	นำเข้าไฟล์ที่ต้องการ
	Undo	เรียกคำสั่งก่อนหน้าที่จะใช้คำสั่งปัจจุบัน
	Cut	ลบรายการ หรือไอคอนที่ไม่ต้องการ
	Copy	คัดลอกรายการที่ต้องการไปยัง Clipboard
	Paste	วางรายการที่เลือกไว้จาก Cut หรือ Copy
	Find	เปิด Dialog box เพื่อการค้นหา
	Text Styles	กำหนดรูปแบบของตัวอักษร
	Bold	กำหนดตัวอักษรให้เป็นตัวเข้ม
	Italic	กำหนดตัวอักษรให้เป็นตัวเอียง
	Underline	ขีดเส้นใต้ให้กับตัวอักษร
	Restart	รันโปรแกรมจากจุดเริ่มต้นหรือจุดที่กำหนดด้วย Start
	Control Panel	เปิดกลุ่มไอคอน Control Panel
	Functions window	เปิดจอภาพ Functions
	Variables window	เปิดจอภาพ Variables
	Help	ระบบช่วยเหลือของโปรแกรม Authorware

2.6.5 Design Window เป็นจอภาพใช้สำหรับออกแบบงานที่ต้องการนำเสนอ (ตาม Flowchart ที่ออกแบบไว้ในกระดาษ) ซึ่งการออกแบบข้อมูลทำได้โดยการเลือกไอคอนที่ต้องการมาวางบน Flowline เท่านั้น ส่วนรายละเอียดของข้อมูลต้องไปสร้างในจอภาพของ Presentation Window เรียกการออกแบบในจอภาพนี้ว่า "การออกแบบโครงสร้าง"

2.6.6 Presentation Window เป็นจอภาพสำหรับการสร้าง การแก้ไขรายละเอียดของการนำเสนอข้อมูลและการแสดงผล โดยใน Presentation Window จะแสดงให้เห็นรูปภาพ ข้อความ หรือการโต้ตอบที่ได้มีการสร้างไว้

การใช้งาน Presentation Window จะแบ่งเป็นดังนี้

1. สร้างหรือแก้ไขข้อมูล โดยการ Double Click ที่ไอคอน
2. ดูผลการทำงานทั้งโปรแกรม โดย Run จากจุดเริ่มต้นบน Flowline จนจบโดยใช้คำสั่ง Control Restart
3. ดูผลการทำงานของโปรแกรมเฉพาะส่วน ด้วยการกำหนดจากไอคอน Start ไอคอน Stop โดยปฏิบัติดังนี้
 - เลือกไอคอน Start ลากมาวางตรงจุดที่ต้องการให้เริ่ม Run บน Flowline
 - เลือกไอคอน Stop ลากมาวางตรงจุดสิ้นสุดการ run โปรแกรม
 - เลือกคำสั่ง Control, Restart

2.7 สรุปลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน-บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ที่สร้างขึ้นออกแบบบทเรียนเป็นแบบแตกกิ่ง (Branching Program) ซึ่งบทเรียนลักษณะนี้ได้รับความนิยมจากผู้เรียนมากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียวเพราะมีลักษณะที่ท้าทายและน่าสนใจว่า เหมาะต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ทางเลือกตามระดับความรู้ความเข้าใจ และความสามารถของผู้เรียนซึ่งมีลักษณะเป็นแบบย้อนกลับ (Linear Format with Repetition) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้คล้ายคลึงกับโปรแกรมเส้นทางเดียว ต่างกันตรงที่มีคำถามแทรกกระหว่างกรอบเนื้อหา ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้องผู้เรียนก็จะผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไปถ้าตอบไม่ถูกโปรแกรมจะให้ผู้เรียนย้อนกลับไปยังกรอบเนื้อหาเดิมอีกครั้งและถามคำถามเดิมซ้ำอีกดังภาพที่ 2.2 หน้า 16 ดูตัวอย่างบทเรียนได้ในภาคผนวก จ.

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในวงการฝึกอบรมมีผู้ที่ให้ความสนใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมน้อยมาก ต่างกับในวงการการศึกษาซึ่งมีผู้ให้ความสนใจกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอย่างมาก ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลงานเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม รวมถึงผลงานวิจัยเกี่ยวกับการฝึกอบรมดังนี้

อุทศน์ พิทักษ์สายชล (2546:บทคัดย่อ) การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบสุญญาภาคให้มีประสิทธิภาพหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 80 ของผู้เรียน ในการพัฒนาบทเรียนชุดนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษา วางแนวทางและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบสุญญาภาคตามขั้นตอนการพัฒนา โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหา วิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์เนื้อหา เพื่อให้ได้มาซึ่งหัวข้อที่สำคัญและจำเป็นต่อการอบรมระบบสุญญาภาค กำหนดจุดมุ่งหมาย ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ออกแบบทดสอบและประเมินคุณภาพบทเรียน จากนั้นผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนโดยการเขียนผังงาน เขียนสตอริบอร์ด และสร้างบทเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบสุญญาภาคที่พัฒนาขึ้นผ่านการทดลองใช้กับนิสิตเป็นรายบุคคล การทดลองใช้กับกลุ่มย่อย ตรวจสอบบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยปรับปรุงและพัฒนาในทุกขั้นตอนของการทดลองและตรวจสอบบทเรียน จากนั้นจึงนำไปใช้กับนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 จำนวน 30 คน ใช้เวลาในการทดลอง 3 สัปดาห์ โดยให้กลุ่มตัวอย่างนำบทเรียนไปติดตั้งเพื่อศึกษาและทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนต่อบทเรียนโดยใช้แบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ ผลการศึกษาทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบในรูปแบบของการจำลองแบบที่นำเสนอด้วยภาพประกอบ อักษร เสียงบรรยาย และภาพกราฟิก ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนตามความสามารถของตนเองได้ตลอดบทเรียน สามารถเลือกบททวนเนื้อหาเดิมได้อีกครั้งเมื่อจบแต่ละหน่วยการเรียนย่อย ผู้เรียนสามารถเลือกกิจกรรมการฝึกสร้างภาวะสุญญาภาคด้วยตนเองได้ ผลการหาประสิทธิภาพจากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า มีผู้ผ่านการทดสอบตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งสิ้น 28 คน คิดเป็นร้อยละ 93.33 นำค่าประสิทธิภาพที่ได้ทำการทดสอบทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบกับสัดส่วนของกลุ่มประชากรพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบสุญญาภาคมีประสิทธิภาพหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 80 ของ ผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนแสดงความคิดเห็นต่อบทเรียนใน 5 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านคุณภาพการสอน ด้านการออกแบบ ด้านเทคนิคของโปรแกรม และด้านคู่มือประกอบบทเรียนอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมดี

อรรถไกร เจริญพร (2547:บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้งานตู้ควบคุมรีโคลสเซอร์ FORM 4 C สำหรับพนักงานช่างของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (นครราชสีมา) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยเป็นพนักงานช่างระดับ 2-4 ในสังกัดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 3 (นครราชสีมา) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยการสุ่มพนักงานช่างที่ยังไม่เคยเข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้งานตู้ควบคุมรีโคลสเซอร์ FORM 4 C สำหรับพนักงานช่างของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (นครราชสีมา) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพจำนวน 40 ข้อ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยครั้งนี้ใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้งานตู้ควบคุมรีโคลสเซอร์ FORM 4 C สำหรับพนักงานช่างของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (นครราชสีมา) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.83/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

อดิศักดิ์ ตั้งจุฑา (2547:บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย วิศวกร พนักงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และ นักวิเคราะห์ระบบคอมพิวเตอร์ ของฝ่ายบริหารข้อมูลทางธุรกิจ ฝ่ายพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการองค์กร และฝ่ายปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) โดยอาสาสมัคร 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.11/89.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้นด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สุวิทย์ คงประเสริฐ (2548:บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยอบรมเรื่องหน่วยความจำแบบแฟลช บริษัท สแปนชั่น (ไทยแลนด์) จำกัด โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยอบรม มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ พนักงานช่างเทคนิค บริษัท สแปนชั่น (ไทยแลนด์) จำกัด

ที่สำเร็จการศึกษาในระดับ ประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยอบรม แบบทดสอบ ทำยบทเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จากการเรียน ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยอบรมเรื่องหน่วยความจำแบบแฟลช บริษัท สเปนชัน (ไทยแลนด์) จำกัด มีประสิทธิภาพ 84.08/85.80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และพบว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังการอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมโดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เหตุทีย สูดสาย(2548:บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO14001 สำหรับพนักงานใหม่บริษัทในเครือไทยยชากรูปี" เพื่อใช้ในการฝึกอบรมด้วยตนเอง กลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานใหม่บริษัทในเครือไทยยชากรูปีในช่วงเดือนกันยายน – ธันวาคม พ.ศ. 2548 จำนวน 48 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 มีประสิทธิภาพ 87.80/89.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และพบว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนโดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากเอกสารและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่าหลายองค์กรเริ่มนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการฝึกอบรมพนักงานมากขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพให้กับพนักงาน และเพื่อสร้างแรงจูงใจในการที่จะพัฒนาตนเอง เกิดทัศนคติที่ดีต่อการฝึกอบรมที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จากข้อดีดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการฝึกอบรมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามต้องการ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงาน ฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรเป็นพนักงานประจำ ฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งต้องได้รับการอบรมเรื่องความปลอดภัยในอาหาร (ทบทวน) ทุกปี ปีละ 1 ครั้ง จำนวน 2,000 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้เป็น พนักงานประจำ ฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งต้องได้รับการอบรมเรื่องความปลอดภัยในอาหาร (ทบทวน) ทุกปี ใช้การสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับสลากมาจำนวน 60 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่

- 3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน)
- 3.2.2 แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร
- 3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความปลอดภัยทางอาหาร

(ทบทวน)

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน)

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) เป็นบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการทบทวนเรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) ซึ่งมีการพัฒนาบทเรียนตามแนวคิดของพรเทพ เมืองแมน ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การวางแผน

1.1 วิเคราะห์เนื้อหา ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาในแผนการสอนหลักสูตร เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงาน ฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) เพื่อนำมาวิเคราะห์เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียน และเนื้อหาที่มีความชัดเจน ที่จะนำไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งออกเป็น 4 หน่วย

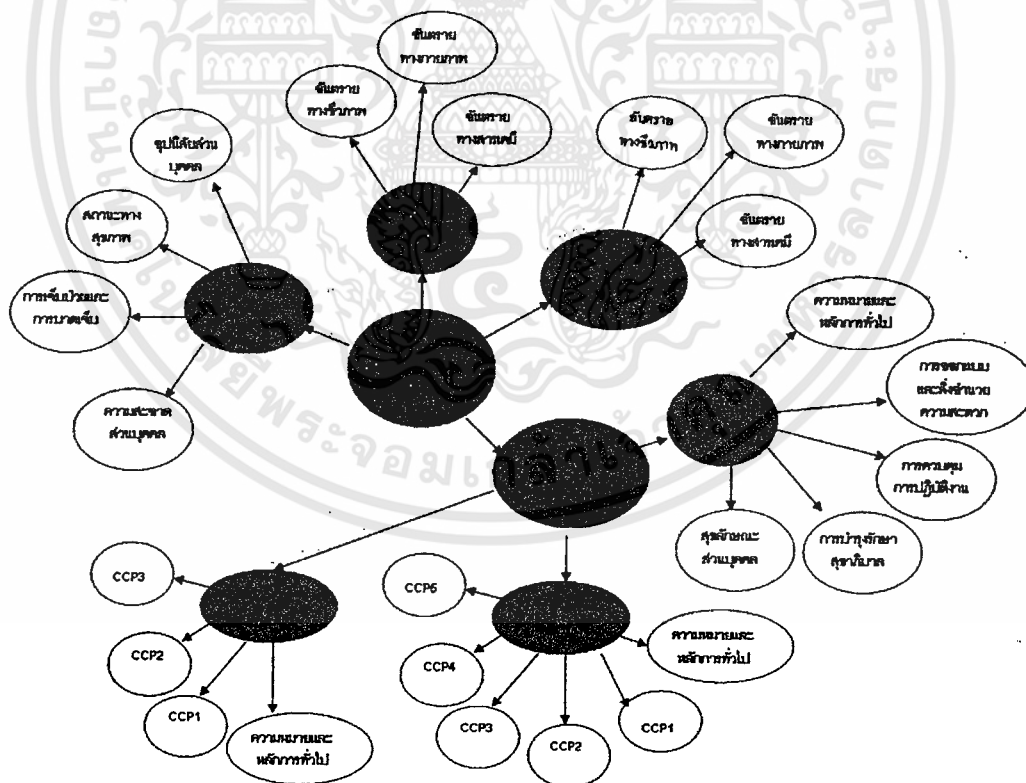
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อันตรายในอาหาร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การควบคุมอันตรายในอาหาร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบควบคุมคุณภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สุขลักษณะส่วนบุคคล

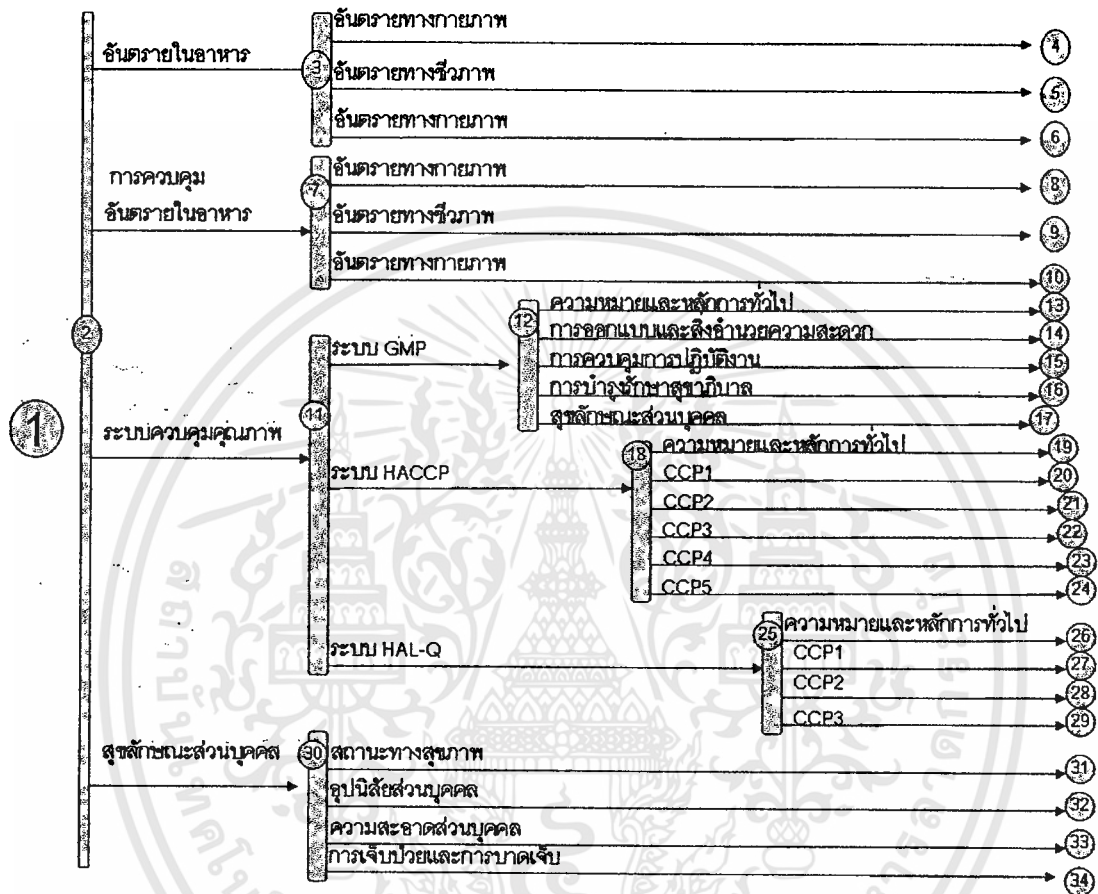
1.2 สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้นำเนื้อหา ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้จัดกลุ่มของหัวเรื่องให้เป็นกลุ่มที่สอดคล้อง และสัมพันธ์กัน มาเขียนเป็นแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์เพื่อจะให้เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาได้ง่าย ซึ่งจำเป็นต่อการความเข้าใจเนื้อหาทั้งหมด และเป็นประโยชน์ในการนำไปออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 3.1 แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์

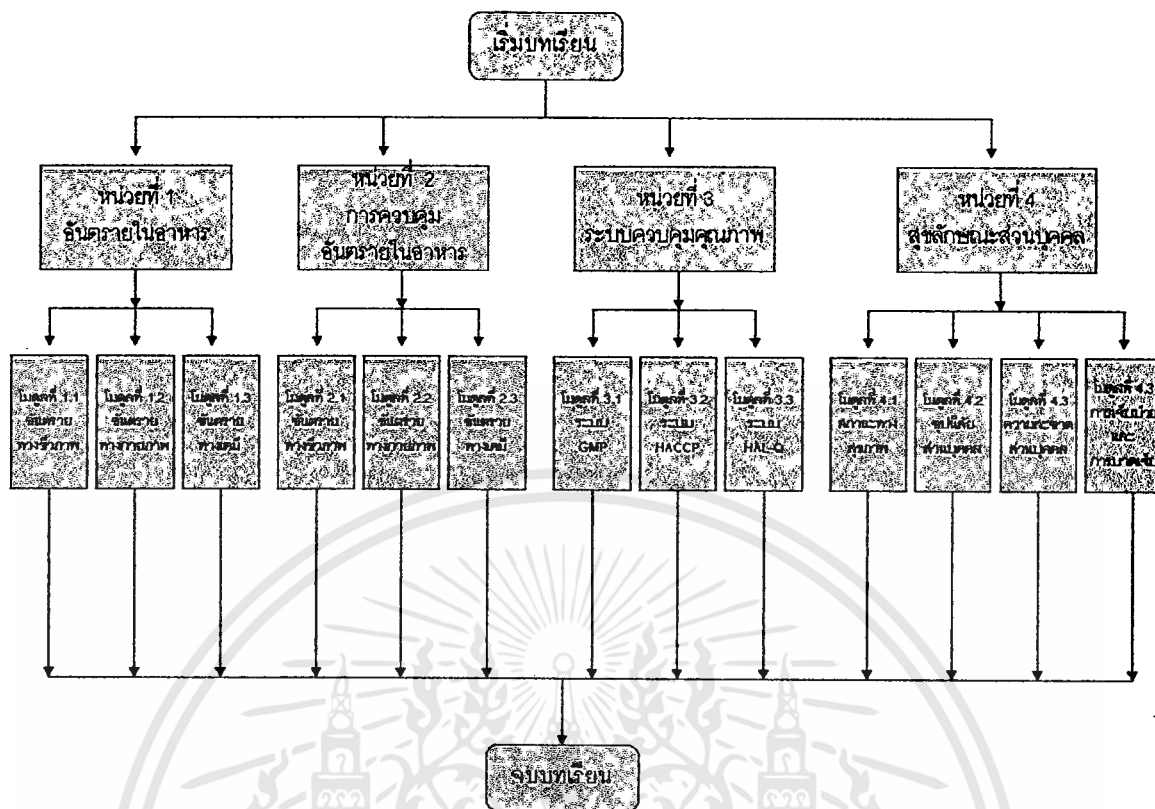
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา ผู้วิจัยได้นำหัวข้อเรื่องต่างๆ ที่จะนำมาสร้างเป็นตัวบทเรียนมาสร้างเป็นแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา โดยคำนึงถึงความก่อนหลังต่อเนื่อง หรือขนานกันตามวิธีการวิเคราะห์โครงข่ายงานจนสมบูรณ์ โดยจะแสดงให้เห็นถึงลำดับของเนื้อหาทั้งหมดของบทเรียน



ภาพที่ 3.2 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา

1.4 สร้างแผนภูมิลำดับการเรียน คือการกำหนดกลวิธีการนำเสนอและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จะเป็นการนำหัวข้อต่างที่ได้กำหนด มาแบ่งเป็นหน่วยการเรียนและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วยให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ แล้วกำหนดการนำเสนอบทเรียนให้เป็นแผนภูมิลำดับการเรียน



ภาพที่ 3.3 แผนภูมิลำดับการเรียน

1.5 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หัวข้อเรื่อง	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>โมดูลที่ 1.1 อัตรายทางชีวภาพ</p> <ol style="list-style-type: none"> ชนิดของเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส พยาธิ แหล่งที่มาและโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส พยาธิ ปัจจัยการเจริญเติบโต ของชนิดของเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส พยาธิ 	<ol style="list-style-type: none"> สามารถบอกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส พยาธิได้ สามารถบอกแหล่งที่มาและโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส พยาธิได้ สามารถอธิบายปัจจัยการเจริญเติบโต ของชนิดของเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส พยาธิได้
<p>โมดูลที่ 1.2 อัตรายทางกายภาพ</p> <ol style="list-style-type: none"> สิ่งแปลกปลอมทางกายภาพที่มีผลทำให้เกิดการบาดเจ็บ สิ่งแปลกปลอมทางกายภาพที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้บริโภค 	<ol style="list-style-type: none"> สามารถบอกสิ่งแปลกปลอมทางกายภาพที่มีผลทำให้เกิดการบาดเจ็บได้ สามารถบอกสิ่งแปลกปลอมทางกายภาพที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

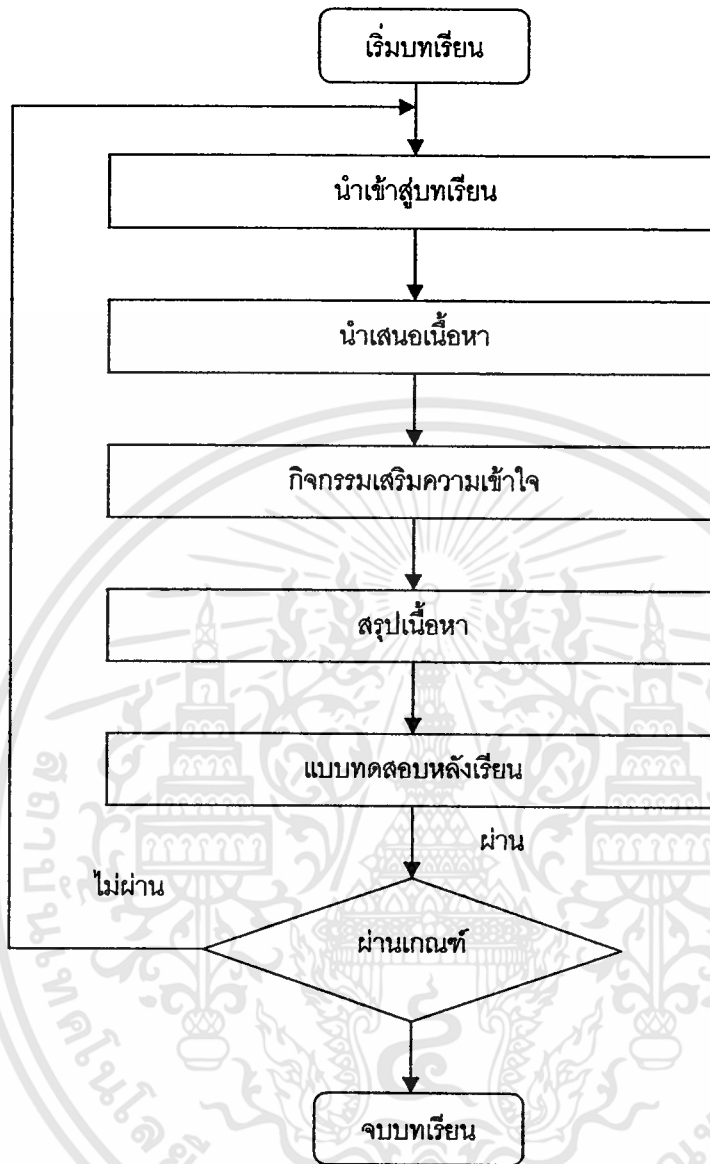
หัวข้อเรื่อง	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
โมดูลที่ 1.3 อันตรายทางเคมี 1. สารเคมีที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ 2. สารเคมีที่มนุษย์สร้างขึ้น	1. สามารถบอกสารเคมีที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติได้ 2. สามารถบอกสารเคมีที่มนุษย์สร้างขึ้นได้
โมดูลที่ 2.1 การควบคุมอันตรายทางชีวภาพ 1. การควบคุมการปนเปื้อน 2. การควบคุมการเจริญเติบโต 3. การควบคุมโดยวิธีทำลาย	1. สามารถอธิบายการควบคุมการปนเปื้อนได้ 2. สามารถอธิบายการควบคุมการเจริญเติบโตได้ 3. สามารถอธิบายการควบคุมโดยวิธีทำลายได้ 4. สามารถเลือกวิธีการควบคุมอันตรายทางชีวภาพได้
โมดูลที่ 2.2 การควบคุมอันตรายทางกายภาพ 1. การควบคุมอันตรายทางกายภาพที่เกิดจากพนักงาน 2. การควบคุมอันตรายทางกายภาพในสถานที่ปฏิบัติงาน	1. สามารถอธิบายการควบคุมอันตรายทางกายภาพที่เกิดจากพนักงานได้ 2. สามารถเลือกวิธีการควบคุมอันตรายทางกายภาพในสถานที่ปฏิบัติงานได้
โมดูลที่ 2.3 การควบคุมอันตรายทางเคมี 1. การควบคุมอันตรายทางเคมีในพื้นที่ปฏิบัติงาน 2. การควบคุมอันตรายทางเคมีที่ใช้ในการผลิต	1. สามารถอธิบายการควบคุมอันตรายทางเคมีในพื้นที่ปฏิบัติงานได้ 2. สามารถเลือกวิธีการควบคุมอันตรายทางเคมีในพื้นที่ใช้ในการผลิตอาหารได้
โมดูลที่ 3.1 ระบบ GMP 1. ความหมายและหลักการทั่วไปของระบบ GMP 2. การใช้ระบบ GMP ของฝ่ายครัวการบิน	1. สามารถอธิบายความหมายและหลักการทั่วไปของระบบ GMP ได้ 2. สามารถปฏิบัติได้ตามระบบ GMP ของฝ่ายครัวการบินได้
โมดูลที่ 3.2 ระบบ HACCP 1. ความหมายและหลักการทั่วไปของระบบ HACCP 2. การใช้ระบบ HACCP ของฝ่ายครัวการบิน	1. สามารถอธิบายความหมายและหลักการทั่วไปของระบบ HACCP ได้ 2. สามารถปฏิบัติได้ตามระบบ HACCP ของฝ่ายครัวการบินได้
โมดูลที่ 3.1 ระบบ HAL-Q 1. ความหมายและหลักการทั่วไปของระบบ HAL-Q 2. การใช้ระบบ HAL-Q ของฝ่ายครัวการบิน	1. สามารถอธิบายความหมายและหลักการทั่วไปของระบบ HAL-Q ได้ 2. สามารถปฏิบัติได้ตามระบบ HAL-Q ของฝ่ายครัวการบินได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อเรื่อง	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4.1 สถานะทางสุขภาพ 1. ความหมายสถานะทางสุขภาพ 2. การดูแลสถานะทางสุขภาพ	1. สามารถอธิบายความหมายสถานะทางสุขภาพได้ 2. สามารถเลือกวิธีการดูแลสถานะทางสุขภาพได้
4.2 อุนิสัยส่วนบุคคล 1. ลักษณะอุนิสัยส่วนบุคคล 2. การแก้ไขอุนิสัยส่วนบุคคล	1. สามารถบอกลักษณะอุนิสัยส่วนบุคคลได้ 2. สามารถเลือกวิธีการแก้ไขอุนิสัยส่วนบุคคลได้
4.3 ความสะอาดส่วนบุคคล 1. ความหมายของความสะอาดส่วนบุคคล พนักงาน 2. ข้อปฏิบัติของความสะอาดส่วนบุคคล	1. สามารถอธิบายความหมายของความสะอาดส่วนบุคคลพนักงานได้ 2. สามารถปฏิบัติได้ตามข้อกำหนดของความสะอาดส่วนบุคคลได้
4.4 การเจ็บป่วยและการบาดเจ็บ 1. ลักษณะการเจ็บป่วยและการบาดเจ็บ 2. ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดการเจ็บป่วยและการบาดเจ็บ	1. สามารถอธิบายลักษณะการเจ็บป่วยและการบาดเจ็บได้ 2. สามารถเลือกข้อปฏิบัติเมื่อเกิดการเจ็บป่วยและการบาดเจ็บได้

1.6 สร้างแผนภูมินำเสนอในแต่ละหน่วย จะเป็นการสร้างแผนภูมินำเสนอเพื่อแสดงรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนตามหลักการสอน คือการนำเข้าสู่เนื้อหาการเรียน การสรุป ทำแบบฝึกหัดและการประเมินผลของแต่ละหน่วยเรียนดังภาพที่ 3.4

จากนั้นนำเนื้อหาไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ



ภาพที่ 3.4 แผนภูมินำเสนอในแต่ละหน่วย

2. การออกแบบบทเรียน

2.1 สร้างผังเรื่องราวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยใช้กระบวนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 9 ขั้น ของ Gagne' (Robert Gagne') คือ

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Gain Attention)
2. ขั้นบอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives)
3. ขั้นทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ขั้นการนำเสนอความรู้ใหม่ (Present New Information)
5. ขั้นชี้แนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. ขั้นกระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)
7. ขั้นให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ขั้นทดสอบความรู้ (Assess Performance)
9. ขั้นให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และถ่ายโยงการเรียนรู้ (Promote Retention and

Transfer)

2.2 เสนอผังเรื่องราวให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

3. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) โดยใช้โปรแกรม Authorware และโปรแกรมอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

4. ประเมินและแก้ไขบทเรียน

4.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียน

- ด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1. ผศ.ดร.สุวิมล กীরติพิบูล (เทคโนโลยีทางอาหาร) คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. คุณเครือมาศ พริกบุญจันทร์ ผู้จัดการแผนกฝึกอบรม ฝ่ายทรัพยากรบุคคล บริษัท การบินไทย

จำกัด (มหาชน)

3. คุณสุภัททา เข้มทอง ผู้จัดการแผนกควบคุมคุณภาพและสุขอนามัย ฝ่ายทรัพยากรบุคคล บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

- ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1. อาจารย์ จุลพงษ์ ฐปพร ครูชำนาญการพิเศษ (คศ.3) ด้านเทคโนโลยีการศึกษา (คอมพิวเตอร์) โรงเรียนสีกัน(วัฒนานคร)อุบลราชธานี

2. คุณวราพร รัตนสุภสิน ตำแหน่ง training specialist ฝ่ายฝึกอบรมธุรกิจการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

3. รศ.ดร. เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก ผู้เชี่ยวชาญเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

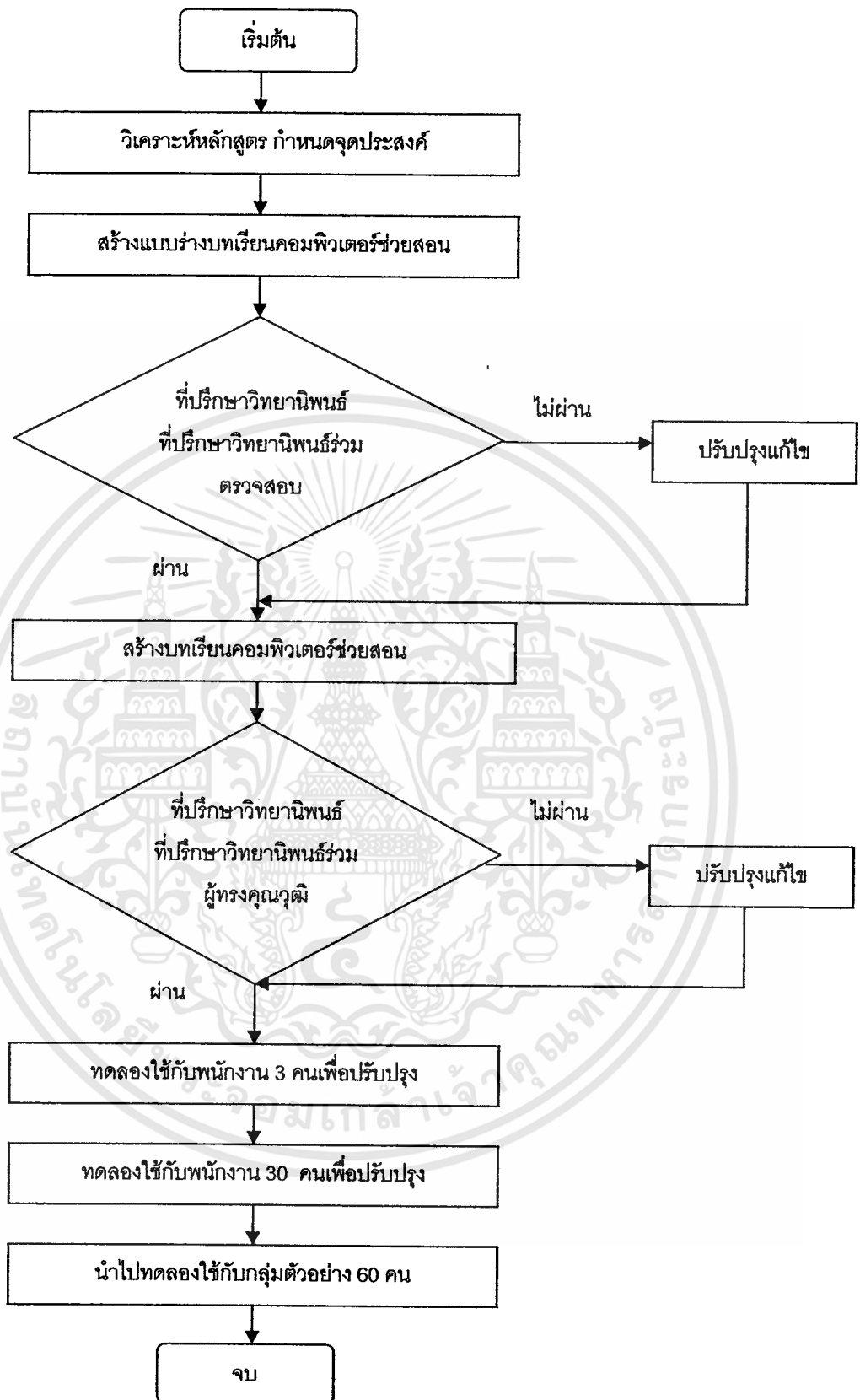
แล้วนำผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วแปลความหมาย พบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.66$) ด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.42$) รวมทั้ง 2 ด้านอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.52$)

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ทางด้านเนื้อหาได้ให้ความคิดเห็นเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหาครบถ้วนเหมาะสมกับพนักงานต้องมีความรู้ทางด้านนี้โดยเฉพาะและรูปแบบในการนำเสนอน่าสนใจกว่าการให้อ่านเองจากเอกสารของเดิม ส่วนด้านเทคนิคการผลิตสื่อผู้ทรงคุณวุฒิได้ความเห็นว่าเป็นแบบง่ายไม่ค่อยมีลูกเล่นของหน้าจอเท่าที่ควร สีของตัวอักษรในบางบทมองไม่ชัดเจนควรใช้สีที่มองเห็นแล้วผู้เรียนอ่านได้ชัดเจน ผู้วิจัยจึงได้แจ้งว่าพนักงานที่จะเรียนนั้นยังไม่เคยสัมผัสกับการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียน จึงไม่ยอมให้มีลูกเล่นมากเกินไปแต่ในอนาคตจะเพิ่มลูกเล่นตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำในครั้งต่อไป ส่วนสีของตัวอักษรผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปรับปรุงตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำ

4.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) ไปทดลองใช้กับพนักงานจำนวน 3 คน โดยแบ่งพนักงานเป็น 3 ระดับ คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน เพื่อดูว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับหรือไม่ และมีข้อบกพร่องอย่างไร เพื่อที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป ซึ่งผู้ที่ได้ทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับเก่งได้ให้ความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า ชอบกว่าการเรียนแบบเดิมมากซึ่งสามารถเรียนได้ตามความต้องการไม่ต้องรอผู้เรียนคนอื่น ๆ ถ้าเข้าใจเนื้อหาไหนแล้วก็ข้ามไปได้เลย ส่วนความคิดเห็นของผู้เรียนระดับกลางมีความชอบมากกว่าแบบเดิมเข้าใจง่ายกว่า และในส่วนความคิดเห็นของผู้เรียนระดับอ่อนมีความชอบมากกว่าการเรียนในห้องและการอ่านเอกสารเองถ้าไม่เข้าใจก็สามารถกลับไปหาเนื้อหานั้นอีกครั้งได้

4.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) ไปทดลองใช้กับพนักงานจำนวน 30 คน เพื่อดูว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่ และมีข้อบกพร่องอย่างไรเพื่อที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป ซึ่งผู้ที่ได้ทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ให้ความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า มีความชอบมากกว่าการอ่านด้วยเอกสารของเดิมและรูปแบบในการสอบถามสูงกว่าการสอบถามแบบเดิม แต่อยากให้มีภาพประกอบในการแสดงตัวอย่างมากกว่านี้จะได้จำเนื้อหาได้ง่ายมากกว่าเดิม (หลังเสร็จสิ้นการทดลองแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข)

4.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) ไปทดลองใช้จริงกับพนักงาน จำนวน 60 คน แล้วนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาเปรียบเทียบกับก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 Flowchart แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีฉบับเดียวซึ่งใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนครอบคลุมตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา ส่วนแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยแยกสร้างต่างหากไว้ในบทเรียนเป็นคนละชุดกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องวัด ได้ผลตามตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบ เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร

เนื้อหา \ พฤติกรรม	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	รวม	ลำดับความสำคัญ
	10	10	10		
1. อันตรายในอาหาร	4	3	0	7	2
2. การควบคุมอันตรายในอาหาร	0	0	5	5	4
3. ระบบควบคุมคุณภาพ	3	4	4	11	1
4. สุขลักษณะส่วนบุคคล	1	3	3	7	3
รวม	8	10	12	30	
ลำดับความสำคัญ	3	2	1		

2. ร่างคำถามให้สอดคล้องกับตาราง

3. ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- 1 ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 0 ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- +1 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วนำไปหาความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) ซึ่งจะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แต่ถ้าน้อยกว่าให้ตัดทิ้ง

สูตร คำนวณหาค่า IOC มีดังนี้

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

IOC คือ เป็นความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

n คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) จะต้องมีค่าเท่ากับ 0.5 ขึ้นไปซึ่งผลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิของแบบทดสอบและแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.0

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับพนักงานที่มีลักษณะเช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำมาหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก

5. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) โดยกำหนดเกณฑ์ค่าความยากง่ายที่ยอมรับเท่ากับ 0.20 – 0.80 และกำหนดเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป

สูตรการหาค่าความยากง่าย (Difficulty) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2538 : 209-201)

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

โดยที่ P คือ ความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ

R คือ จำนวนคนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์ค่าอำนาจความยากง่ายมีความหมายดังนี้

0.80 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก (ไม่ควรใช้)
0.60 – 0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40 – 0.59	เป็นข้อสอบที่ยาก – ง่ายพอเหมาะ (ดีมาก)
0.20 – 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก (ไม่ควรใช้)

ผลการวิเคราะห์พบว่าแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน รวมทั้งแบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 50 ข้อได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.80

สูตรที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discrimination) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 211)

$$D = \frac{R_u - R_l}{\frac{N}{2}}$$

โดยที่	D	คือ	อำนาจในการจำแนก
	R_u	คือ	จำนวนคนที่ข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R_l	คือ	จำนวนคนที่ข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	คือ	จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป และขอบเขตของค่า D มีความหมายดังนี้

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

ผลการวิเคราะห์พบว่าแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน รวมทั้งแบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 50 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.53

6. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR – 20 ของ Kuder Richardson โดยให้ขอบเขตค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และความหมายดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 199)

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00

ค่าความเชื่อมั่น +1.00 หรือเข้าใกล้ +1.00 แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือเข้าใกล้ 0.00 แสดงว่าแบบทดสอบไม่มีค่าความเชื่อมั่น

สูตรหาค่าความเชื่อมั่น

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

เมื่อ	r_{tt}	คือ ความเชื่อมั่น
	n	คือ จำนวนข้อสอบ
	p	คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนทำถูก / จำนวนคนทั้งหมด)
	q	คือ สัดส่วนที่ตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)
	s^2_t	คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ เท่ากับ 0.77 และแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจำนวน 20 ข้อ เท่ากับ 0.85

3.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยดัดแปลงจากแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ สุกวี รอดโพธิ์ทอง (2532 : 40-49) และดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อทั้ง 2 ประเภท ตามขั้นตอนดังนี้

3.2.3.1 กำหนดหัวข้อเรื่องที่จะประเมิน สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งระดับประเมินค่าออกเป็น 5 ระดับ โดยได้กำหนดระดับคะแนนตามความหมายดังนี้

ดีมาก	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ	5	คะแนน
ดี	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ	4	คะแนน
ปานกลาง	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ	3	คะแนน
พอใช้	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ	2	คะแนน
ควรปรับปรุง	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ	1	คะแนน

ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของข้อคำถามแต่ละข้อได้ใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยไว้เพื่อสะดวกในการแปลความหมาย ดังต่อไปนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 73)

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 5.00 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 - 4.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50 - 2.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับควรปรับปรุง

ของเขตของคะแนนเฉลี่ยแบบประเมินที่ยอมรับคือในระดับดี 3.50 ขึ้นไป

3.3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ติดต่อหน่วยบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย หนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือที่ใช้การวิจัย

2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างพนักงานจำนวน 60 คน ณ ห้องสมุดของฝ่ายครุการบิณ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ในช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2552 เพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1 , E_2) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (one group pretest – posttest design) (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2548 : 57)

ภาพที่ 3.6 แผนภาพการวิจัยแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
RE	T_1	X	T_2

เมื่อ RE แทน กลุ่มทดลองพนักงานประจำฝ่ายครุการบิณฯ
 T_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน
 X แทน การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 T_2 แทน การทดสอบหลังเรียน

โดยมีรายละเอียดดำเนินงานดังนี้

2.1 ผู้วิจัยอธิบายการศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ผู้เรียนเข้าใจ

2.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3 ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน เมื่อเสร็จจากการเรียนแต่ละหน่วยการเรียนแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียน จนครบทั้ง 4 หน่วย แล้วนำคะแนนไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

2.4 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนแล้วนำคะแนนไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) และนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ

1. การหาค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังสูตรการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย. 2541)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

โดยที่ \bar{X} คือ คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N คือ จำนวนข้อมูล

เกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่ยอมรับของแบบประเมินควรอยู่ระหว่าง 3.50-5.00

2540: 210) 2. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)(พวงรัตน์ ทวีรัตน์.

สูตร

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

S แทนค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ แทนค่า ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 $\sum X^2$ แทนค่า ผลรวมกำลังสองของคะแนนทั้งหมด
 n แทนค่า จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4.2 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร $E_1 : E_2$ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์.2520 : 136)

สูตร

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad E_2 = \frac{\sum X}{B} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน คิดเป็นร้อยละจากการตอบคำถามในทศรอบ (แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้) ของบทเรียนได้ถูกต้อง

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนนั้นได้ถูกต้อง

$\sum X$ = คะแนนรวมของการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum F$ = คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2538 : 104-105)

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างเป็นการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนกับคะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้สถิติการทดสอบค่า-t-test แบบ Dependent Sample ดังนี้

สูตร

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

เมื่อ D คือ เป็นความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

n คือ เป็นจำนวนคู่

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

นำค่า t ที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับค่า t ในตาราง ถ้าค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า t ในตารางแสดงว่าคะแนนการทดสอบหลังเรียนแตกต่างจากคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามระดับที่กำหนด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80:80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับก่อนเรียนโดยผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อดังนี้

4.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

4.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ได้ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น ($E_1:E_2$) ได้ผลลัพธ์ 81.50 : 89.61 ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ค่าร้อยละ
1.ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	60	20	16.30	81.50
2.ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_2)	60	30	26.88	89.61

จากตารางที่ 4.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า ค่าประสิทธิภาพจากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 81.50 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 89.61 ซึ่งผลการวิจัยได้ผ่านเกณฑ์การหาประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ E_1 / E_2 ไม่ต่ำกว่า 80 : 80

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S	t-test
ก่อนเรียน	60	30	21.08	2.89	27.76*
หลังเรียน	60	30	26.88	1.95	

* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ($\alpha = .05$, $df = 59$, $t = 1.684$)

จากตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เปรียบเทียบก่อนและหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลปรากฏดังนี้ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 21.08 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 26.88 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดย t-test Dependent Sample ได้เท่ากับ 27.76 เมื่อนำค่าที่ได้เปรียบเทียบกับตาราง t-test = 1.684 ผลการเปรียบเทียบค่า t คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า t วิกฤติ ซึ่งแสดงว่า คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการทดสอบนี้แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนจริง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา เพื่อนำเสนอทางเลือกหนึ่งของการเรียนในรูปแบบใหม่ที่มีการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีส่วนในการจัดการเรียนของพนักงาน เพื่อเป็นแนวในการให้พนักงานสามารถใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้ โดยมีขั้นตอนการสรุปวิจัยได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.7 ผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) พนักงานได้ทดลองใช้สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน)

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน)

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป็นพนักงานประจำ ฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งต้องได้รับการอบรมเรื่องความปลอดภัยในอาหาร (ทบทวน) ทุกปี ปีละ 1 ครั้ง จำนวน 2,000 คน กลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้เป็น พนักงานประจำ ฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งต้องได้การ อบรมเรื่องความปลอดภัยในอาหาร (ทบทวน) ทุกปี ใช้การสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับสลากมาจำนวน 60 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วย

5.1.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) เป็นบทเรียนที่ใช้สอนในบทเรียน ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี

5.1.4.2 แบบการประเมินคุณภาพสื่อการสอน ได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

- แบบประเมินด้านเนื้อหา
- แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

5.1.4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบผู้วิจัยสร้างขึ้นมีทั้งหมด 50 ข้อ โดยนำมาจากแบบทดสอบของฝ่ายครัวการบิน โดยผู้ออกข้อสอบเป็นแผนกควบคุมคุณภาพและสุขอนามัย และให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาอีกครั้งเพื่อให้ข้อสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์จำนวน 50 ข้อ ใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ และฉบับแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ให้ตอบได้เพียงคำตอบเดียว มีค่าคุณภาพของแบบทดสอบจากการทดลองใช้กับพนักงานที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ดังนี้คือ ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.53 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ เท่ากับ 0.77 และแบบฝึกหัด

ระหว่างเรียนจำนวน 20 ข้อ เท่ากับ 0.85 จากนั้นนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 60 คนแล้วเก็บคะแนนเพื่อนำไปวิเคราะห์

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างพนักงานจำนวน 60 คน ณ ห้องสมุดของฝ่ายครุธิการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ในช่วงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2552 เพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (one group pretest – posttest design) (พรรณี ลีกิจวัฒน์.2548 : 57)

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ทางสถิติ

5.1.6.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) และคะแนนทำแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ซึ่งผลที่ได้ปรากฏว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 82.15 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 89.61 ซึ่งหมายถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ E_1 / E_2 ไม่ต่ำกว่า 80 : 80

5.1.6.2 วิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์จากผลคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียนเปรียบเทียบกับคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 21.08 คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 26.88 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test Dependent Sample ได้เท่ากับ 27.76 จากการทดสอบนี้แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการทดลองวิจัยครั้งนี้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

5.1.7 ผลการวิจัย

5.1.7.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครุธิการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1 / E_2 เท่ากับ 81.50 : 89.61 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด E_1 / E_2 ไม่ต่ำกว่า 80 : 80

5.1.7.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.2 อภิปรายผล

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) พนักงานได้ทดลองใช้และอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

ประสิทธิภาพของเรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ 81.50 : 89.61 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80 : 80 เนื่องจากบทเรียนได้ผ่านขั้นตอนการหาประสิทธิภาพหลายขั้นตอน โดยเริ่มจาก การหาประสิทธิภาพ การทดลองเบื้องต้นแบบหนึ่งต่อหนึ่งกับพนักงานจำนวน 3 คน โดยแบ่งระดับพนักงานเป็น เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน และการทดลองพบว่า ตัวอักษรในบทเรียนอ่านค่อนข้างยากจึงกลับไปปรับปรุงอักษรอีกครั้ง จากนั้นนำทดลองกับพนักงานอีก 30 คน ผลการทดลองพบว่าเวลาในการแสดงผลบางในบางบทมีความเร็วเกินไป ก่อนนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด จำนวน 60 คน ได้นำบทเรียนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะทั้งทางด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ และนำไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้บทเรียนมีประสิทธิภาพสูงตามเกณฑ์ที่กำหนด

การหาประสิทธิภาพบทเรียนในการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 60 คน ซึ่งผลงานวิจัยนี้ สอดคล้องกับอดีตี้ย ตั้งรุจิจุล (2547 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.11/89.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปการอภิปรายผลการวิจัยครั้งนี้ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนควรมีความรู้เกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์พื้นฐานก่อน หรือศึกษาวิธีการใช้ เพื่อความคล่องตัวในการศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและปฏิบัติตามทุกขั้นตอนเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพทางการเรียนสูงสุด
2. ในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องคำนึงถึงความพร้อมของห้องเรียน และคุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วย
3. ในการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สอนไม่ควรจำกัดเวลาในการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคล

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งต่อไปควรวิจัยเกี่ยวกับความพึงพอใจของพนักงานในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน)
2. การวิจัยครั้งต่อไปควรวิจัยเกี่ยวกับตัวแปรอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) อาทิเช่น ระดับการศึกษาของพนักงาน ระดับตำแหน่งของพนักงาน
3. การวิจัยครั้งต่อไปควรพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) เพื่อให้ผู้สนใจได้ศึกษาค้นคว้า

บรรณานุกรม

- กั้วล เทียนกัณฑ์เทศน์. 2544. การวัด การวิเคราะห์ การประเมิน. กรุงเทพฯ : Bangkok Soft Technology House.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520. ระบบการสอน (CAI). กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทักษิณา สนวนานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว
- นัยนา เอกบุรณวัฒน์. 2539. บทนำและความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน [Online]. Available : <http://yalor.yru.ac.th/~sirichai/4123612/unit1/meaning-cai.html>
- บุปผชาติ ทัพนิกรณ์. 2544. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์.
- บุรณะ สมชัย. 2542. การสร้าง CAI – Multimedia. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ฝ่ายครุกรรมการ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน). 2546. เอกสารประกอบการฝึกอบรม เรื่องความปลอดภัยทางอาหาร. ฝ่ายครุกรรมการบิน
- ฝ่ายครุกรรมการ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน). 2549. เอกสารประกอบการฝึกอบรม สำหรับพนักงานใหม่ฝ่ายครุกรรมการบิน. ฝ่ายครุกรรมการบิน
- พรทิพย์ เทตแจ่ม. 2547. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการวินิจฉัยโรคในอู่น." วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษามหาบัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- พรเทพ เมืองแมน. 2544. หลักการออกแบบ CAI – Multimedia. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2548. ระเบียบวิธีวิจัย. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด เพทายการพิมพ์
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ. 2546. การออกแบบและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี
- ภัทรา นิคมานนท์. 2538. การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ : อักษรภาพิพัฒน์,
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2551. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI [Online]. Available : <http://dit.dru.ac.th/home/023/cai/07.htm>
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ. ภาควิชาการวัดผลและวิจัยทางการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- วรรณมา สิริพัฒน์ภิญโญ. 2549. "ปัจจัยของพนักงานฝ่ายผลิตที่ส่งผลต่อคุณภาพการผลิตในกลุ่มบริษัทผลิตอาหาร" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการจัดการ อดสาหกรรมบัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ศิริชัย นามบุรี. 2542 แหล่งรวมข้อมูลด้าน CAI ,เทคนิคการใช้ Authorware [Online]. Available:<http://yalar.yru.ac.th/~sirichai/learntech2008/mod/resource/view.php?id=5>
- ศิริชัย สงวนแก้ว. 2534. ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน [Online]. Available : <http://yalar.yru.ac.th/~sirichai/4123612/unit1/meaning-cai.html>
- สราญ ปรีสุทธิกุล. 2548. สร้าง CAI และ E-Learning ด้วย Authorware. กรุงเทพฯ :ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2532. การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนเส้นทางใหม่ทางการศึกษา : คอมพิวเตอร์กับการศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541 รวมศัพท์เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สุมาลี จันทร์ชลอ. 2538. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ คงประเสริฐ 2548. "โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยอบรม เรื่องหน่วยความจำแบบ แฟลช บริษัท สเปนซ์ (ไทยแลนด์) จำกัด " วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สุวิมล กীরติพิบูล. 2543. GMP ระบบการจัดการและการควบคุมการผลิตอาหารให้ปลอดภัย. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.
- สุวิมล กীরติพิบูล. 2544. HACCP ระบบประกันคุณภาพด้านความปลอดภัยของอาหาร. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.
- สุวิมล ว่องวานิช. 2539. เอกสารคำสอนวิชาการประเมินผลการเรียนการสอน. คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- หฤทัย สุดสาย. 2548 "การพัฒนานาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001" สำหรับพนักงานใหม่บริษัทในเครือไทยยาชากิกรุ๊ป" วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ(องครักษ์)

อดิษฐ์ ตั้งรุจกุล. 2547. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (เอกคอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อริยะชัย มิตรนารายณ์. 2549. "ความรู้และเจตคติที่มีต่อระบบประกันคุณภาพด้านความปลอดภัยของอาหาร HACCP ของพนักงาน โรงงานอุตสาหกรรมอาหารในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย. 2541. เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติสำหรับการวิจัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อรรถไกร เจริญพร. 2547. " บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้งานตู้ควบคุมรีโกลสเซอร์ FORM 4 C สำหรับพนักงานช่างของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (นครราชสีมา) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ"

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์(เอกคอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อุทัยศน์ พิทักษ์สายชล. 2546. " บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบสัญญาภาค " วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา

David McSwane, Nancy Rue and Richard Linton. 2003. Essentials of Food Safety & Sanitation. Third Edition. New Jersey : Pearson Education, Inc.

IATA Catering Quality Assurance Programme. 2008. Catering Quality Assurance Programme. Food Processing Safety Standards and Interpretation Guideline. Madina Food Inc.

IFSA AND AEA. 2006. WORLD FOOD SAFETY GUIDELINES.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุดมศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 21 เมษายน 2552 ให้ดำเนินการดังนี้

น.ส.ณัฐพร เขียวคำจิ้น รหัสประจำตัว 47065517 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) (Computer – Assisted Instruction on Food Safety (Brush up) for Catering Staff Thai Airways International Public Company Limited)” โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ ๕๐ เมษายน พ.ศ. 2552

(รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี

๐.
๕๐ ๕๐ ๕๐



ที่ ศธ 0524.04/ 1161

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ เมษายน ๒๕๕๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน คุณเครือมาส พริกบุญจันทร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวณัฐพร เขียวคำจิ้น นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)” โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวณัฐพร เขียวคำจิ้น มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 1161

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ เมษายน ๒๕๕๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.สุวิมล กิริติพิบูล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวณัฐพร เขียวคำจิ้น นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)” โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรณี ธิกิจวิมลนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวณัฐพร เขียวคำจิ้น มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาและหวังว่าจะ ได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จระเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 1161

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ เมษายน ๒๕๕๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน คุณสุภัททา เข้มทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวณัฐราพร เขียวคำจิ้น นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาสาตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)” โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรพณี ลิกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวณัฐราพร เขียวคำจิ้น มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จระเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 1161

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ เมษายน ๒๕๕๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์จุลพงษ์ ฐปพร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวฉัฐพร เขียวคำจิ้น นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)” โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรณี ฤกษ์วิวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวฉัฐพร เขียวคำจิ้น มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 1161

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ เมษายน ๒๕๕๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน คุณวรินทร์ รัตนสุภทิน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวณัฐษาพร เขียวคำจิ้น นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)” โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยะเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรณี ลิกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวณัฐษาพร เขียวคำจิ้น มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิระเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 1161

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ เมษายน ๒๕๕๒

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.ดร.เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวณัฐภาพร เขียวคำจิ้น นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครัวการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)” โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรวิณี ลิกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวณัฐภาพร เขียวคำจิ้น มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 1246

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๘ พฤษภาคม 2552

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้จัดการแผนกฝึกอบรม ฝ่ายครุภัณฑ์ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)
(คุณเครือมาส พริกญูจันทร์)

ด้วย นางสาวณัฐภาพร เขียวคำจิ้น นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน) สำหรับพนักงานฝ่ายครุภัณฑ์ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)” โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรณี ลิกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้ นางสาวณัฐภาพร เขียวคำจิ้น ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับพนักงานฝ่ายครุภัณฑ์เพื่อการวิจัยภายในแผนกของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิระเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

ภาคผนวก ข

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและแบบประเมินคุณภาพ

- 1.รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ**
- 2. แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา**
- 3. แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ**

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจเนื้อหา

- ผศ.ดร.สุวิมล กิรติพิบูล
(เทคโนโลยีทางการอาหาร)
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- คุณเครือมาศ พริกบุญจันทร์
ผู้จัดการแผนกฝึกอบรม
ฝ่ายทรัพยากรบุคคล บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)
- คุณสุภัททา เข้มทอง
ผู้จัดการแผนกควบคุมคุณภาพและสุขอนามัย
ฝ่ายทรัพยากรบุคคล บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

2. ผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสื่อการสอน

- อาจารย์จุลพงษ์ ฐูปพร
ครูชำนาญการพิเศษ (คศ.3) ด้านเทคโนโลยีการศึกษา (คอมพิวเตอร์)
โรงเรียนสีกัน (วัดสนามจันทร์อุปถัมภ์)
- คุณวรวพชร รัตนสุภสิน
ตำแหน่ง training specialist
ฝ่ายฝึกอบรมธุรกิจการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)
- รศ.ดร. เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก
ผู้เชี่ยวชาญเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน)

วิชา : เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน)

ผู้ออกแบบบทเรียน : น.ส.ณัฐราพร เขียวคำจิ้น

ผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง

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

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1
เนื้อหา					
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. ความถูกต้องของเนื้อหา
3. ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน
4. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน
5. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา
6. ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา
แบบทดสอบ					
1. ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ
2. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา
3. ความยากง่ายของคำถาม
4. ความชัดเจนของคำตอบ
5. การรายงานผลคะแนน
6. การสรุปคะแนนรวมทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ปรับปรุง
	5	4	3	2	1
ภาพและภาษา					
1. ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้
2. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้
3. ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย
เวลา					
1. ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา
2. ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย
3. เวลาในการทำแบบทดสอบ

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

แบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน)

วิชา : เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน)

ผู้ออกแบบบทเรียน : น.ส.ณัฐราพร เขียวคำจิ้น

ผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง

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

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1
ส่วนนำ					
1. ได้รับความสนใจในรูปแบบที่เหมาะสม
2. บอกวัตถุประสงค์ทุกหัวเรื่อง
3. ให้ข้อมูลและคำแนะนำในการใช้บทเรียน
4. ความง่ายและหน้าสนใจในการใช้บทเรียน
ส่วนการนำเสนอ					
1. เนื้อหา					
1.1 ลักษณะถูกต้องตรงตามเกณฑ์เนื้อหาวิชาและ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
1.2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
1.3 ความยาวของเนื้อหาและบทเรียนเหมาะสมกับระดับ ของผู้เรียน
2. รูปแบบการนำเสนอ					
2.1 ความเหมาะสมหรือคุณภาพในการใช้ภาพและเสียง/ กราฟฟิคประกอบ
2.2 ขนาดและรูปร่างของตัวอักษร
2.3 ความเหมาะสมของการใช้สีในการออกแบบจอภาพ
2.4 การออกแบบหน้าจอโดยรวม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ปรับปรุง
	5	4	3	2	1
2.5. เทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียน
2.6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมทิศทางความช้า / เร็วในการเรียน
2.7 การชี้แนะหรือสรุปแนวคิดในช่วงจังหวะที่เหมาะสม
2.8 ใช้ภาษาที่สั้น กระชับ ถูกต้องและเหมาะสมกับผู้เรียน
2.9 ปริมาณของข้อมูลการนำเสนอของแต่และหน้าจอภาพโดยรวม
ส่วนปฏิสัมพันธ์และการให้ผู้เรียนย้อนกลับ					
1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียนรู้
2. ความหลากหลายและความเหมาะสมรูปแบบของการให้ผลย้อนกลับทางบวก / ทางลบ
3. มีการให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีทันใด
4. การถามคำถามที่กะทัดรัด ชัดเจน สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย
5. ความชัดเจนของคำสั่งหรือคำแนะนำในการตอบคำถาม
การประเมินผล					
1. มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์
2. มีเทคนิคการออกข้อสอบหรือแบบฝึกหัดที่ถูกต้องตามหลักการวัดและประเมินผล
3. มีการประยุกต์หลักการและทฤษฎีต่างๆเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะทดสอบความสามารถ
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบก่อนเรียนหรือหลังเรียนเพื่อวัดระดับความรู้

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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



/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน)

หน่วยที่ 1. อันตรายในอาหาร

1. จุลินทรีย์ คืออะไร (ความรู้ความจำ)

- ก. สิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า
- ข. สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บ
- ค. เป็นสารเคมีที่ก่อให้เกิดความเจ็บป่วยเฉียบพลัน
- ง. สิ่งแปลกปลอมในอาหารมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า

2. ข้อใดคืออันตรายทางชีวภาพทั้งหมด (ความเข้าใจ)

- ก. แบคทีเรีย, ไวรัส, เชื้อรา, พยาธิ
- ข. น้ำยาล้างจาน, บัญ, ยาฆ่าแมลง
- ค. แบคทีเรีย, เศษกระดูก, ขาแมลงสาบ
- ง. สุนัข แมว ไก่ เป็ด

3. เชื้อ SALMONELLA ที่ปนเปื้อนในอาหาร และก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษนั้น อาหารที่เป็นพาหะได้แก่อะไรบ้าง (ความเข้าใจ)

- ก. ไข่, สัตว์ปีก ฯลฯ
- ข. เครื่องเทศ
- ค. อาหารจำพวกแป้ง
- ง. ถั่ว เมล็ดพืช

4. สภาวะพิษของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในอาหารจะทำให้เกิดอาหารเป็นพิษภายในระยะเวลาเท่าใด (ความรู้ความจำ)

- ก. 3 ชั่วโมงโดยเฉลี่ย (ตั้งแต่ 1-6 ชั่วโมง)
- ข. ประมาณ 3 วัน (ตั้งแต่ 2-10 วัน)
- ค. 1-5 วัน
- ง. 2-7 วัน

5. ข้อใดคือแบคทีเรียที่วัดความสะอาด (ความรู้ความจำ)

- ก. Coliform, *E.coli*
- ข. *Bacillus cereus*
- ค. *Clostridium perfringen*
- ง. *Vibrio Cholerae*

6. แบคทีเรียจะเจริญเติบโตได้ดีเมื่อ (ความเข้าใจ)
- มีอาหาร, น้ำ, เวลา
 - อุณหภูมิที่เหมาะสม, ความต้องการออกซิเจน
 - ความเป็นด่าง
 - ถูกทุกข้อ
7. อุณหภูมิเขตอันตราย ในการผลิตอาหารได้แก่ (ความรู้ความจำ)
- ระหว่าง $10^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C}$
 - ระหว่าง $1^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C}$
 - ระหว่าง $70^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$
 - ระหว่าง -18°C

หน่วยที่ 2 การควบคุมอันตรายในอาหาร

8. เราสามารถควบคุมอันตรายทางชีวภาพได้อย่างไร (การนำไปใช้)
- วางวัตถุดิบและอาหารไว้ในห้องอุณหภูมิ 25°C ตลอดวัน
 - เก็บวัตถุดิบและอาหารในห้องแช่เย็นหรือแช่แข็ง
 - ใช้มือสัมผัสอาหารที่ปรุงสุกแล้วโดยตรง
 - ไม่มีข้อใดถูก
9. ข้อใดคือความหมายของการปนเปื้อนข้าม (ความเข้าใจ)
- การปนเปื้อนของจุลินทรีย์จากอาหารชนิดหนึ่งไปสู่อาหารอีกชนิดหนึ่ง
 - การสัมผัสอาหารสุกแล้วไปรับประทานอาหาร
 - การนำวัตถุดิบมาผสมกัน
 - การจัดเก็บอาหารชนิดเดียวกันไว้ด้วยกัน
10. การควบคุมปริมาณน้ำในอาหารทำได้อย่างไร (การนำไปใช้)
- ตาก, อบแห้ง
 - การเชื่อมน้ำตาล
 - การดองเกลือ
 - ถูกทุกข้อ
11. ข้อใดคือการควบคุมทางกายภาพ (การนำไปใช้)
- สวมหมวกอย่างไรก็ได้
 - ไม่สวมเครื่องประดับขณะปฏิบัติงาน
 - โพกผมแทนการสวมหมวก
 - ทาเล็บให้สวยงาม

12. เมื่อพบอุปกรณ์ที่เป็นโลหะอยู่ในบริเวณครัวต้องทำอย่างไร (การนำไปใช้)

- ก. ปลดยंत्रงไว้อยาเดม
- ข. ตรวจสอบว่าอยู่ในสภาพใช้งานได้หรือไม่
- ค. เก็บอุปกรณ์เข้าที่ให้เรียบร้อย
- ง. ข้อ ข และ ข้อ ค. ถูก

หน่วยที่ 3 ระบบควบคุมคุณภาพ

13. วัตถุประสงค์ของฝ่ายครัวการบิน คือข้อใด (ความรู้ความจำ)

- ก. ครัวการบินที่สายการบินเลือกเป็นอันดับแรกและโดดเด่นในธุรกิจบริการอาหาร
- ข. เป็นครัวการบินที่บริการด้วยเสน่ห์ไทย
- ค. เป็นครัวการบินที่ผลิตอาหารอร่อยที่สุดในโลก
- ง. เป็นครัวที่เป็นเลิศด้านธุรกิจอาหาร

14. ระบบคุณภาพแบบบูรณาการของฝ่ายครัวการบินเราเรียกว่า (ความรู้ความจำ)

- ก. ระบบ QHS: Q=Quantity, H=Hi, S=Safety
- ข. ระบบ QHS: Q=Quality, H=Hygiene, S=Safety
- ค. ระบบ BSC: B=Balance, S=Score, C=Card
- ง. ระบบ QHS: Q=Quantity, H= Hygiene, S=System

15. ประโยชน์ของระบบคุณภาพ (ความเข้าใจ)

- ก. แน่ใจได้ว่าอาหารที่ผลิตจากครัวการบินอร่อยที่สุด
- ข. แสดงให้เห็นว่าฝ่ายฯมีการบริหารจัดการดีที่สุด
- ค. เป็นความต้องการของลูกค้า, เป็นหลักประกันความปลอดภัยให้กับผู้บริโภค
- ง. ถูกทุกข้อ

16. ในระบบ QHS ระบบที่ฝ่ายฯได้รับการรับรองระบบใดจัดเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับ H (ความเข้าใจ)

- ก. ISO9001 : 2000
- ข. GMP, HACCP
- ค. OHSAS
- ง. IATA

17. " ค่าวิกฤต " (CRITICAL LIMIT) หมายถึง (ความเข้าใจ)

- ก. เกณฑ์หรือค่าที่กำหนดเพื่อใช้แยกระหว่างการยอมรับ กับ การไม่ยอมรับ
- ข. ค่าที่ใช้ในการควบคุมและตรวจติดตาม CCP
- ค. ค่าที่ใช้ในการวิเคราะห์อาหาร
- ง. ถูกทั้ง ก. และ ข.

18. CCP1 การตรวจรับอาหาร กำหนดค่า CCP อาหารแช่เย็นต้องมีอุณหภูมิไม่เกิน 8°C หากผู้ตรวจรับวัดอุณหภูมิได้ 15°C ผู้ตรวจต้องดำเนินการอย่างไร (การนำไปใช้)
- รับนำเข้าห้องเย็น
 - ส่งคืนวัตถุดิบหรือสินค้าอื่นๆ
 - รับจัดส่งเข้าครัวทันที
 - นำเข้าห้องแช่แข็ง
19. CCP2 อุณหภูมิห้องเย็นเก็บอาหาร กำหนดอุณหภูมิ ห้องเย็นเก็บอาหารไม่เกิน 8°C หากเกิน 8°C จะก่อให้เกิดอันตรายใด (การนำไปใช้)
- จำนวนจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหารที่มีความเสี่ยงสูงจะเพิ่มอย่างรวดเร็ว
 - ห้องเย็นเกิดหยดน้ำ
 - อาหารไม่เย็น
 - อาหารแข็งมากขึ้น
20. CCP3 อุณหภูมิอาหารสุก กำหนด CCP ของ Omelets ไข่เท่าใด และหากไม่เป็นไปตามนั้น ต้องแก้ไขอย่างไร (การนำไปใช้)
- CCP ไม่ต่ำกว่า 74°C , วิธีแก้ไข ต้องนำไปปรุงต่อให้ได้อุณหภูมิตามที่กำหนด
 - CCP ไม่ต่ำกว่า 70°C , วิธีแก้ไข โยนทิ้ง
 - CCP ไม่ต่ำกว่า 74°C , วิธีแก้ไข รับประทานให้ลูกค้า
 - CCP ไม่ต่ำกว่า 60°C , วิธีแก้ไข นำไปเก็บไว้ก่อน
21. CCP4 การลดอุณหภูมิอาหารอย่างรวดเร็วหลังปรุงสุกกำหนดไว้เท่าใด และหากไม่เป็นไปตามนั้น ต้องแก้ไขอย่างไร (การนำไปใช้)
- จากอุณหภูมิ 74 °C เป็น 20 °C , วิธีแก้ไข โยนทิ้ง
 - จากอุณหภูมิ 60°C เป็น 10°C ภายใน 4 ชั่วโมง, วิธีแก้ไข วางภาชนะให้กระจายมากขึ้น
 - จากอุณหภูมิ 50 °C เป็น 30 °C , วิธีแก้ไข ปรุงใหม่
 - จากอุณหภูมิ 50 °C เป็น 10 °C ภายใน 3 ชั่วโมง , วิธีแก้ไข ปรุงใหม่
22. HAL-Q คืออะไร (ความรู้ความจำ)
- ระบบเกษตรที่ดีและเหมาะสม
 - ระบบการบริหารจัดการเพื่อการผลิตอาหารปลอดภัย
 - ระบบการบริหารงานคุณภาพ
 - ระบบการบริการอาหารปลอดภัยบนสายการบิน

23. สิ่งที่ไม่อนุญาต หรือสิ่งต้องห้ามในศาสนาอิสลามเรียกว่า (ความเข้าใจ)

- ก. หะรอม
- ข. ฮาลาล
- ค. ฮาลาม
- ง. ฮ่า ฮ่า ฮ่า

หน่วยที่ 4 สุขลักษณะส่วนบุคคล

24. ข้อใดเกี่ยวข้องกับสุขลักษณะส่วนบุคคล (ความเข้าใจ)

- ก. สถานะทางสุขภาพการเจ็บป่วยและการบาดเจ็บ
- ข. ความสะอาดส่วนบุคคลและอุปนิสัยส่วนบุคคล
- ค. ผู้เยี่ยมชม
- ง. ถูกทุกข้อ

25. ข้อใดคือการเจ็บป่วยที่ต้องแจ้งให้หัวหน้าทราบ (ความเข้าใจ)

- ก. ดีซ่าน ท้องร่วง แผลติดเชื้อที่ผิวหนัง
- ข. ขาหัก หกล้ม ปวดฟัน
- ค. ท้องผูก ปวดฟัน ตาลาย
- ง. ถูกเฉพาะข้อ ก. และข้อ ค.

26. ข้อใดคือความสะอาดส่วนบุคคล (ความรู้ความจำ)

- ก. รักษาความสะอาดเครื่องแต่งกาย
- ข. ล้างมือตามขั้นตอนที่กำหนด
- ค. การสวมถุงมือ
- ง. ถูกทุกข้อ

27. ในการล้างมือควรล้างมือเมื่อใด (การนำไปใช้)

- ก. ก่อนเริ่มงาน
- ข. ระหว่างการปฏิบัติงาน
- ค. หลังเข้าห้องน้ำและหลังสูบบุหรี่
- ง. ถูกทุกข้อ

28. ภาพใดคือการจับดวงมือที่ถูกต้อง (การนำไปใช้)

ภาพที่ 1



ภาพที่ 2



- ก. ภาพที่ 1 จับข้างที่จะใช้สวม
- ข. ภาพที่ 2 จับที่บริเวณนิ้วของดวงมือ
- ค. จับแบบใดก็ได้
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

29. ในการล้างมือจำเป็นต้องใช้น้ำยาล้างมือหรือไม่ (การนำไปใช้)

- ก. จำเป็น
- ข. ไม่จำเป็น
- ค. แล้วแต่สะดวก
- ง. ล้างด้วยน้ำสะอาดถูมือไปมาก็พอ

30. ข้อใดคือความประพฤติที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนลงสู่อาหาร (ความเข้าใจ)

- ก. ล้วง แคะ แกะ เกา
- ข. ไอ จามแล้วไม่ปิดปาก
- ค. สูดบุหรี่ เคี้ยวหมากฝรั่ง
- ง. ถูกทุกข้อ

แบบทดสอบระหว่างเรียน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน)

หน่วยที่ 1. อันตรายในอาหาร

1. อาหารปลอดภัยต้องปราศจากสิ่งใด

- ก. วัตถุปนเปื้อน
- ข. เชื้อโรคที่ทำให้อาหารเป็นพิษ
- ค. สารเคมี
- ง. ถูกทุกข้อ

2. อันตรายทางกายภาพคือข้อใด

- ก. ยาฆ่าแมลง น้ำยาล้างห้องน้ำ ปุ๋ยเคมี
- ข. แหวน ปลอกปากกา แผลงสับ
- ค. แบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส พยาธิ
- ง. สารหนู เมลามีน ตะกั่ว

3. เชื้อโรคชนิดใดที่มีการสร้างสปอร์

- ก. *Salmonella*
- ข. *Vibrio Cholerae*
- ค. *Closteidium Botulinum*
- ง. *Coliform, E.coli*

4. อันตรายทางกายภาพที่ส่งผลต่อความรู้สึกได้แก่อะไรบ้าง

- ก. เศษแก้ว เศษโลหะ เศษไม้
- ข. หิน กรวด พลาสติก
- ค. หนอน เส้นผม เครื่องประดับ
- ง. เศษกระดูก เศษเหล็ก

5. ปลาปักเป้าจัดอยู่ในอันตรายทางใด

- ก. อันตรายทางชีวภาพ
- ข. อันตรายทางกายภาพ
- ค. อันตรายทางเคมี
- ง. อันตรายทางน้ำ

หน่วยที่ 2 การควบคุมอันตรายในอาหาร

6. การควบคุมอันตรายทางชีวภาพมีวิธีใดบ้าง

- ก. ควบคุมการปนเปื้อน
- ข. ควบคุมการเจริญเติบโต
- ค. ควบคุมโดยวิธีทำลาย
- ง. ถูกทุกข้อ

7. ข้อใดคือการควบคุมอันตรายทางเคมี

- ก. ควบคุมความเข้มข้นของน้ำยาล้างผัก
- ข. เก็บสารเคมีไว้ไกลกับอาหารกระป๋องได้
- ค. ไม่ต้องควบคุมความเข้มข้นของน้ำยาล้างรถบรรทุกอาหาร
- ง. นำภาชนะที่ใส่อาหารมาใส่สารเคมีก่อนได้

8. มาตรฐานเชื้อแบคทีเรียทั่วไปในอาหารต้องไม่เกินเท่าใด

- ก. 1,000,000 / 1 ซีดี
- ข. 1,000,000 / 1 กรัม
- ค. 10,000,000 / 1 ซีดี
- ง. 10,000,000 / 1 กรัม

9. การควบคุมโดยวิธีทำลายมีวิธีใดบ้าง

- ก. ใช้ความร้อน ใช้สารเคมี
- ข. ใช้น้ำเย็นล้าง
- ค. ลมเป่าที่อาหาร
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

10. การปนเปื้อนมีแหล่งที่มาจากที่ใดบ้าง

- ก. วัตถุดิบ
- ข. ภาชนะอุปกรณ์
- ค. ผู้ปฏิบัติงาน และสิ่งแวดล้อม
- ง. ถูกทุกข้อ

หน่วยที่ 3 ระบบควบคุมคุณภาพ

11. GMP (Good Manufacturing Practice) หมายถึงข้อใด

- ก. หลักเกณฑ์หรือวิธีการที่ดีในการผลิต
- ข. หลักวิธีการในการส่งอาหาร
- ค. การวิเคราะห์จุดควบคุมวิกฤต
- ง. การคำนวณการผลิตอาหารต่อวัน

12. หากพบว่า การตรวจรับพัสดุอาหารฮาลาล (CCP-H1) ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ต้องดำเนินการปฏิบัติการแก้ไขอย่างไร (การนำไปใช้)

- ก. รีบส่งเข้าครัวทันที
- ข. ให้นำไปแช่เย็น
- ค. ส่งวัตถุดิบคืนผู้ส่งสินค้า ณ จุดตรวจรับ
- ง. ปฏิบัติได้ทุกข้อ

13. ข้อใดคือข้อกำหนดของ (CCP-H2) การล้างวัตถุดิบ เนื้อสัตว์ ผักสด และผลไม้สด

- ก. ให้ใช้น้ำไหลผ่านให้ทั่วถึงในขั้นตอนสุดท้ายและไม่ให้นำน้ำกลับมาใช้ใหม่
- ข. เก็บวัตถุดิบและอาหารในห้องแช่เย็นหรือแช่แข็ง
- ค. นำวัตถุดิบแช่น้ำเย็นโดยตรง
- ง. นำไปแช่น้ำให้สิ่งสกปรกหลุดออก

14. ในระบบ HAL-Q เรื่องของการล้างภาชนะ " ล้างด้วยน้ำดินให้ทั่วถึงในขั้นตอนแรก ก่อนเข้าเครื่องล้างภาชนะของเครื่องล้างฮาลาล และน้ำสุดท้ายต้องเป็นน้ำไหลผ่าน" หากไม่เป็นไปตามข้อกำหนดแก้ไขอย่างไร

- ก. นำกลับไปล้างใหม่ตามขั้นตอนที่กำหนด
- ข. ให้นำไปเก็บให้ถูกที่
- ค. ทำลายทิ้ง
- ง. นำไปใช้ทันที

15. ผู้ที่สำคัญที่สุดในการดำเนินการและคงไว้เรื่องระบบคุณภาพคือใคร

- ก. ผู้บริหาร
- ข. พนักงานทุกคน
- ค. ลูกค้า
- ง. ถูกทุกข้อ

หน่วยที่ 4 สุขลักษณะส่วนบุคคล

16. บริเวณใดที่เรามักล้างมือไม่ทั่วถึง

- ก. หลังมือ
- ข. ซอกนิ้ว เล็บมือ
- ค. ข้อมือ
- ง. ถูกทุกข้อ

17. การปฏิบัติต่อผู้เยี่ยมชมของฝ่ายครุฑกรบิน ต้องทำอย่างไรบ้าง

- ก. กรอกแบบสอบถามสุขภาพ
- ข. สวมเสื้อคลุม หมวกและผ้าปิดปาก
- ค. เปลี่ยนรองเท้า
- ง. ถูกเฉพาะข้อ ก. และ ข้อ ข.

18. หากเกิดการท้องร่วงพนักงานต้องปฏิบัติอย่างไร

- ก. พบแพทย์และรายงานให้หัวหน้าทราบ
- ข. รอให้หายเอง
- ค. บอกเพื่อนร่วมงาน
- ง. หยุดโดยไม่ต้องรายงานให้หัวหน้าทราบ

19. การเข้าอุโมงค์ลม (Air shower) เพื่ออะไร

- ก. เพื่อให้แห้งแห้งเร็ว
- ข. เพื่อทำให้เกิดความเย็นสบาย
- ค. เพื่อให้เศษหรือฝุ่นละอองหลุดออกจากเสื้อผ้า
- ง. เพื่อความสนุกสนาน

20. เมื่อเกิดบาดแผลที่มือต้องปฏิบัติอย่างไร

- ก. ปิดแผลด้วยพลาสติกแล้วสวมถุงมือ
- ข. ไม่ต้องปิดบาดแผล
- ค. ลาหยุดกลับบ้านทันที
- ง. ทำงานมือเดียว

ภาคผนวก ง

การคำนวณค่าทางสถิติที่เกี่ยวข้อง

1. หาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC)
2. หาค่าความยากง่ายของข้อสอบ (P)
3. หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (D)
4. หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ (KR-20)
5. หาค่าเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิ (\bar{X})
6. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($E_1; E_2$)
7. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร t-test

ตารางที่ ง1 แสดงดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ของแบบทดสอบจำนวน 50 ข้อจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา (N) จำนวน 3 ท่าน

ข้อที่	คะแนนแสดงความคิดเห็น			คะแนนรวม (R)	IOC = $\frac{R}{N}$	ความหมาย
	คนที่1	คนที่2	คนที่3			
1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
2	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
3	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
4	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
5	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
6	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
7	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
8	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
9	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
10	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
11	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
12	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
13	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
14	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
15	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
16	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
17	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
18	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
19	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
20	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
21	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
22	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
23	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
24	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
25	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนแสดงความคิดเห็น			คะแนนรวม (R)	IOC = $\frac{R}{N}$	ความหมาย
	คนที่1	คนที่2	คนที่3			
26	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
27	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
28	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
29	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
30	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
31	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
32	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
33	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
34	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
35	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
36	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
37	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
38	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
39	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
40	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
41	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
42	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
43	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
44	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
45	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
46	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
47	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
48	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
49	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
50	1	1	1	3	1.00	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

จากตารางที่ ง1 ข้อคำถามทั้งหมดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ 2 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบจำนวน 50 ข้อ โดยมีผู้เข้าสอบ (N) 30 คน

ข้อที่	R_u	R_j	R	ค่า P	ความหมาย	ค่า D	ความหมาย	$q=1-p$	pq	การนำไปใช้
1	12	8	20	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.34	0.22	ใช้ได้
2	14	9	23	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	0.24	0.14	ใช้ได้
3	9	4	13	0.43	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.33	ปานกลาง	0.57	0.24	ใช้ได้
4	7	3	10	0.33	ค่อนข้างยาก	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.67	0.22	ใช้ได้
5	8	4	12	0.40	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.60	0.24	ใช้ได้
6	10	4	14	0.46	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.40	สูง	0.54	0.24	ใช้ได้
7	13	10	23	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	0.24	0.18	ใช้ได้
8	9	5	14	0.46	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.54	0.24	ใช้ได้
9	10	5	15	0.50	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.33	ปานกลาง	0.50	0.25	ใช้ได้
10	14	8	22	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	0.27	0.19	ใช้ได้
11	14	10	24	0.80	ง่ายมาก	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.20	0.16	ใช้ได้
12	12	5	17	0.57	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.47	สูง	0.43	0.24	ใช้ได้
13	14	8	22	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	0.27	0.19	ใช้ได้
14	14	7	21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	0.30	0.21	ใช้ได้
15	11	6	17	0.56	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.40	ปานกลาง	0.44	0.24	ใช้ได้
16	12	5	17	0.57	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.40	ปานกลาง	0.43	0.24	ใช้ได้
17	7	2	9	0.30	ค่อนข้างยาก	0.33	ปานกลาง	0.70	0.21	ใช้ได้
18	7	2	9	0.30	ค่อนข้างยาก	0.33	ปานกลาง	0.70	0.21	ใช้ได้
19	11	5	16	0.53	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.40	สูง	0.47	0.25	ใช้ได้
20	9	5	14	0.46	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.54	0.25	ใช้ได้
21	7	3	10	0.33	ค่อนข้างยาก	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.67	0.22	ใช้ได้
22	9	3	11	0.40	ค่อนข้างยาก	0.40	สูง	0.60	0.24	ใช้ได้
23	11	5	16	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	ปานกลาง	0.40	0.24	ใช้ได้
24	12	7	19	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	0.37	0.23	ใช้ได้
25	11	3	14	0.47	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.53	สูง	0.53	0.25	ใช้ได้
26	12	7	19	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	0.37	0.23	ใช้ได้
27	12	8	20	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.34	0.22	ใช้ได้
28	14	10	24	0.80	ง่ายมาก	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.20	0.16	ใช้ได้
29	14	10	24	0.80	ง่ายมาก	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.20	0.16	ใช้ได้
30	14	9	23	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	0.24	0.18	ใช้ได้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ข้อที่	R _u	R _i	R	ค่า P	ความหมาย	ค่า D	ความหมาย	q=1-p	pq	การนำไปใช้
31	14	24	24	0.80	ง่ายมาก	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.20	0.16	ใช้ได้
32	13	23	23	0.46	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	0.54	0.24	ใช้ได้
33	7	9	9	0.30	ค่อนข้างยาก	0.33	ปานกลาง	0.73	0.22	ใช้ได้
34	14	21	21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.47	สูง	0.30	0.21	ใช้ได้
35	10	14	14	0.47	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.40	สูง	0.53	0.25	ใช้ได้
36	14	24	24	0.80	ง่ายมาก	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.20	0.16	ใช้ได้
37	13	22	22	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.7	0.19	ใช้ได้
38	7	9	9	0.30	ค่อนข้างยาก	0.33	ปานกลาง	0.70	0.21	ใช้ได้
39	14	24	24	0.80	ง่ายมาก	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.20	0.16	ใช้ได้
40	14	24	24	0.80	ง่ายมาก	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.20	0.16	ใช้ได้
41	9	15	15	0.43	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.33	ปานกลาง	0.57	0.24	ใช้ได้
42	10	16	16	0.53	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.47	0.25	ใช้ได้
43	7	11	11	0.36	ค่อนข้างยาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	0.64	0.13	ใช้ได้
44	7	10	10	0.33	ค่อนข้างยาก	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.67	0.22	ใช้ได้
45	14	24	24	0.80	ง่ายมาก	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.20	0.16	ใช้ได้
46	14	24	24	0.80	ง่ายมาก	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.20	0.16	ใช้ได้
47	12	17	17	0.57	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.47	สูง	0.43	0.24	ใช้ได้
48	14	24	24	0.80	ง่ายมาก	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.20	0.16	ใช้ได้
49	14	23	23	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	0.24	0.18	ใช้ได้
50	14	24	24	0.80	ง่ายมาก	0.26	ค่อนข้างต่ำ	0.20	0.16	ใช้ได้
รวม	568	562	894	29.43	-	15.89	-	12.03	10.35	-

จากตารางที่ 2 คำถามทั้งหมดสามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งได้ค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.30 - 0.80 และค่าอำนาจการจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.53

ตารางที่ 3 แสดงค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ก่อนเรียนและหลังเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีผู้เข้าสอบ 30 คน

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก (R_u)	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก (R_d)	จำนวนผู้ตอบถูก $R = R_u + R_d$	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย
1	12	8	20	0.66	ค่อนข้างง่าย
2	14	9	23	0.76	ค่อนข้างง่าย
3	9	4	13	0.43	ยาก-ง่ายพอเหมาะ
4	7	3	10	0.33	ค่อนข้างยาก
5	8	4	12	0.40	ยาก-ง่ายพอเหมาะ
6	10	4	14	0.46	ยาก-ง่ายพอเหมาะ
7	13	10	23	0.76	ค่อนข้างง่าย
8	9	5	14	0.46	ยาก-ง่ายพอเหมาะ
9	10	5	15	0.50	ยาก-ง่ายพอเหมาะ
10	14	8	22	0.73	ค่อนข้างง่าย
11	14	10	24	0.80	ง่ายมาก
12	12	5	17	0.57	ยาก-ง่ายพอเหมาะ
13	14	8	22	0.73	ค่อนข้างง่าย
14	14	7	21	0.70	ค่อนข้างง่าย
15	11	6	17	0.56	ยาก-ง่ายพอเหมาะ
16	12	5	17	0.57	ยาก-ง่ายพอเหมาะ
17	7	2	9	0.30	ค่อนข้างยาก
18	7	2	9	0.30	ค่อนข้างยาก
19	11	5	16	0.53	ยาก-ง่ายพอเหมาะ
20	9	5	14	0.46	ยาก-ง่ายพอเหมาะ
21	7	3	10	0.33	ค่อนข้างยาก
22	9	3	11	0.40	ค่อนข้างยาก
23	11	5	16	0.60	ค่อนข้างง่าย
24	12	7	19	0.63	ค่อนข้างง่าย
25	11	3	14	0.47	ยาก-ง่ายพอเหมาะ

ตารางที่ ง3 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก (R_U)	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก (R_L)	จำนวนผู้ตอบถูก $R = R_U + R_L$	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย
26	12	7	19	0.63	ค่อนข้างง่าย
27	12	8	20	0.66	ค่อนข้างง่าย
28	14	10	24	0.80	ง่ายมาก
29	14	10	24	0.80	ง่ายมาก
30	14	9	23	0.76	ค่อนข้างง่าย
รวม	333	180	513	17.09	

จากตารางที่ ง3 ได้ค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
อยู่ระหว่าง 0.30 - 0.80

ตารางที่ ๓4 แสดงค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ ระหว่างเรียนบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีผู้เข้าสอบ 30 คน

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก (R_U)	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก (R_L)	จำนวนผู้ตอบถูก $R = R_U + R_L$	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย
1	14	10	24	0.80	ง่ายมาก
2	13	10	23	0.46	ยาก-ง่ายพอเหมาะ
3	7	2	9	0.30	ค่อนข้างยาก
4	14	7	21	0.70	ค่อนข้างง่าย
5	10	4	14	0.47	ยาก-ง่ายพอเหมาะ
6	14	10	24	0.80	ง่ายมาก
7	13	9	22	0.73	ค่อนข้างง่าย
8	7	2	9	0.30	ค่อนข้างยาก
9	14	10	24	0.80	ง่ายมาก
10	14	10	24	0.80	ง่ายมาก
11	9	4	15	0.43	ยาก-ง่ายพอเหมาะ
12	10	6	16	0.53	ยาก-ง่ายพอเหมาะ
13	7	4	11	0.36	ค่อนข้างยาก
14	7	3	10	0.33	ค่อนข้างยาก
15	14	10	24	0.80	ง่ายมาก
16	14	10	24	0.80	ง่ายมาก
17	12	5	17	0.57	ยาก-ง่ายพอเหมาะ
18	14	10	24	0.80	ง่ายมาก
19	14	9	23	0.76	ค่อนข้างง่าย
20	14	10	24	0.80	ง่ายมาก
รวม	235	145	382	12.11	

จากตารางที่ ๓4 ได้ค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบระหว่างเรียนอยู่ระหว่าง 0.30 - 0.80

ตารางที่ 5 แสดงค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ก่อนเรียนและหลังเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีผู้เข้าสอบ 30 คน

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก (R_U)	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก (R_L)	$R_U - R_L$	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย
1	12	8	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
2	14	9	5	0.33	ปานกลาง
3	9	4	5	0.33	ปานกลาง
4	7	3	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
5	8	4	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
6	10	4	6	0.40	สูง
7	13	10	3	0.20	ค่อนข้างต่ำ
8	9	5	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
9	10	5	5	0.33	ปานกลาง
10	14	8	6	0.40	สูง
11	14	10	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
12	12	5	7	0.47	สูง
13	14	8	6	0.40	สูง
14	14	9	5	0.33	ปานกลาง
15	14	8	6	0.40	ปานกลาง
16	14	8	6	0.40	ปานกลาง
17	7	2	5	0.33	ปานกลาง
18	7	2	5	0.33	ปานกลาง
19	11	5	6	0.40	สูง
20	9	5	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
21	7	3	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
22	9	3	6	0.40	สูง
23	14	8	6	0.40	ปานกลาง
24	14	9	5	0.33	ปานกลาง
25	11	3	8	0.53	สูง

ตารางที่ ๓5 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก (R_u)	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก (R_l)	$R_u - R_l$	$D = \frac{R_u - R_l}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย
26	14	9	5	0.33	ปานกลาง
27	12	8	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
28	14	10	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
29	14	10	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
30	14	9	5	0.33	ปานกลาง
รวม	345	194	151	9.97	

จากตารางที่ ๓5 ได้ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.53

ตารางที่ ๖ แสดงค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ ระหว่างเรียนบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีผู้เข้าสอบ 30 คน

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก (R_U)	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก (R_L)	$R_U - R_L$	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย
1	14	10	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
2	13	10	3	0.20	ค่อนข้างต่ำ
3	7	2	5	0.33	ปานกลาง
4	14	7	7	0.47	สูง
5	10	4	4	0.40	สูง
6	14	10	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
7	13	9	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
8	7	2	5	0.33	ปานกลาง
9	14	10	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
10	14	10	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
11	9	4	5	0.33	ปานกลาง
12	10	6	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
13	7	4	3	0.20	ค่อนข้างต่ำ
14	7	3	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
15	14	10	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
16	14	10	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
17	12	5	7	0.47	สูง
18	14	10	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
19	14	9	5	0.33	ปานกลาง
20	14	10	4	0.26	ค่อนข้างต่ำ
รวม	235	145	88	5.92	

จากตารางที่ ๖ ได้ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบระหว่างเรียนอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.47

ตารางที่ ง7 แสดงค่าความแปรปรวน ของแบบทดสอบ 30 ข้อ จากการคัดเลือกเพื่อเป็น
แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	X	X ²
1	15	225
2	11	121
3	12	144
4	13	169
5	11	121
6	10	100
7	15	225
8	10	100
9	12	144
10	17	289
11	14	196
12	11	121
13	10	100
14	14	225
15	12	144
16	21	441
17	20	400
18	23	529
19	19	361
20	24	576
21	20	400
22	21	441
23	24	576
24	23	529
25	20	400

ตารางที่ ๗ (ต่อ)

คนที่	X	X ²
26	22	484
27	20	400
28	24	567
29	23	529
30	22	484
รวม	513	9521

สูตรการหาค่าความแปรปรวน

$$S^2 = \frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{30(9521) - 513^2}{30(30-1)}$$

$$S^2 = 25.81$$

ดังนั้นค่าความแปรปรวน 25.81

ตารางที่ 8 แสดงค่าความแปรปรวน ของแบบทดสอบ 20 ข้อ จากการคัดเลือกเพื่อเป็น
แบบทดสอบระหว่างเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	X	X ²
1	6	36
2	9	81
3	7	49
4	11	121
5	5	25
6	8	64
7	9	81
8	6	36
9	9	81
10	7	49
11	10	100
12	6	36
13	10	100
14	9	81
15	15	225
16	16	256
17	19	361
18	16	256
19	19	361
20	18	324
21	17	289
22	16	361
23	15	225
24	17	289
25	17	289

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง8 (ต่อ)

คนที่	X	X ²
26	16	256
27	18	324
28	15	225
29	18	324
30	17	289
รวม	380	5458

สูตรการหาค่าความแปรปรวน

$$S_r^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

$$S_r^2 = \frac{30(5458) - 380^2}{30(30-1)}$$

$$S_r^2 = 22.23$$

ดังนั้นค่าความแปรปรวน 22.23

ตารางที่ ง9 แสดงค่าความเชื่อมั่น KR-20 ของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ เพื่อเป็นแบบทดสอบ
ก่อนเรียนและหลังเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก R	$P = \frac{R}{N}$	$Q = 1 - p$	pq
1	20	0.66	0.34	0.22
2	23	0.76	0.24	0.14
3	13	0.43	0.57	0.24
4	10	0.33	0.67	0.22
5	12	0.40	0.60	0.24
6	14	0.46	0.54	0.24
7	23	0.76	0.24	0.18
8	14	0.46	0.54	0.24
9	15	0.50	0.50	0.25
10	22	0.73	0.27	0.19
11	24	0.80	0.20	0.16
12	17	0.57	0.43	0.24
13	22	0.73	0.27	0.19
14	21	0.70	0.30	0.21
15	17	0.56	0.44	0.24
16	17	0.57	0.43	0.24
17	9	0.30	0.70	0.21
18	9	0.30	0.70	0.21
19	16	0.53	0.47	0.25
20	14	0.46	0.54	0.25
21	10	0.33	0.67	0.22
22	11	0.40	0.60	0.24
23	16	0.60	0.40	0.24
24	19	0.63	0.37	0.23
25	14	0.47	0.53	0.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง9 (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก R	$P = \frac{R}{N}$	$Q = 1 - p$	pq
26	19	0.63	0.37	0.23
27	20	0.66	0.34	0.22
28	24	0.80	0.20	0.16
29	24	0.80	0.20	0.16
30	24	0.76	0.24	0.18
รวม				6.49

สูตรการหาค่าความเชื่อมั่น

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

$$r_{tt} = \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{6.49}{25.81} \right\}$$

$$r_{tt} = 0.77$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่น 0.77

ตารางที่ ง10 แสดงค่าความเชื่อมั่น KR-20 ของแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ เพื่อเป็นแบบทดสอบ
ระหว่างเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก R	$P = \frac{R}{N}$	$Q = 1 - p$	pq
1	14	0.80	0.20	0.16
2	13	0.46	0.54	0.24
3	7	0.30	0.73	0.22
4	14	0.70	0.30	0.21
5	10	0.47	0.53	0.25
6	14	0.80	0.20	0.16
7	13	0.73	0.7	0.19
8	7	0.30	0.70	0.21
9	14	0.80	0.20	0.16
10	14	0.80	0.20	0.16
11	9	0.43	0.57	0.24
12	10	0.53	0.47	0.25
13	7	0.36	0.64	0.13
14	7	0.33	0.67	0.22
15	14	0.80	0.20	0.16
16	14	0.80	0.20	0.16
17	12	0.57	0.43	0.24
18	14	0.80	0.20	0.16
19	14	0.76	0.24	0.18
20	14	0.80	0.20	0.16
รวม				3.86

สูตรการหาค่าความเชื่อมั่น

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_r^2} \right\}$$

$$r_{tt} = \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{3.86}{22.23} \right\}$$

$$r_{tt} = 0.85$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่น 0.85



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง11 แสดงคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน)
ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	คนที่1	คนที่ 2	คนที่3		
เนื้อหา					
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	5	5	5.00	ดีมาก
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	4	4	4	4.00	ดี
3. ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	4	4	5	4.33	ดี
4. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	4	4	5	4.33	ดี
5. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	3	4	4.00	ดี
6. ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา	5	4	5	4.67	ดีมาก
รวม	27	24	28		
ค่าเฉลี่ย	4.50	4.00	4.67	4.39	ดี
แบบทดสอบ					
1. ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ	5	5	5	5.00	ดีมาก
2. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา	5	4	5	4.67	ดีมาก
3. ความยากง่ายของคำถาม	5	3	4	4.00	ดี
4. ความชัดเจนของคำตอบ	5	4	5	4.67	ดีมาก
5. การรายงานผลคะแนน	5	4	5	4.67	ดีมาก
6. การสรุปคะแนนรวมทั้งหมด	5	4	5	4.67	ดีมาก
รวม	30	24	29		
ค่าเฉลี่ย	5.00	4.00	4.83	4.61	ดีมาก
ภาพและภาษา					
1. ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้	4	5	5	4.67	ดีมาก
2. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4	4	5	4.33	ดี
3. ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	5	5	5	5.00	ดีมาก
รวม	13	14	15		
ค่าเฉลี่ย	4.33	4.67	5.00	4.67	ดีมาก
เวลา					
1. ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	5	4	5	4.67	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	5	4	5	4.33	ดี
3. เวลาในการทำแบบทดสอบ	5	4	5	5.00	ดีมาก
รวม	15	12	15		
ค่าเฉลี่ย	5.00	4.00	5.00	4.67	ดีมาก
เฉลี่ยรวมทั้งหมดด้านเนื้อหา				4.66	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง12 แสดงคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยทางอาหาร (ทบทวน)
ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	คนที่1	คนที่ 2	คนที่3		
ส่วนนำ					
1. ได้รับความสนใจในรูปแบบที่เหมาะสม	5	4	5	4.67	ดีมาก
2. บอกวัตถุประสงค์ทุกหัวเรื่อง	4	5	4	4.33	ดี
3. ให้ข้อมูลและคำแนะนำในการใช้บทเรียน	4	4	4	4.00	ดี
4. ความง่ายและหน้าสนใจในการใช้บทเรียน	5	4	5	4.67	ดีมาก
รวม	18	17	18		
ค่าเฉลี่ย	4.50	4.25	4.50	4.41	ดี
ส่วนการนำเสนอ					
1. เนื้อหา					
1.1 ลักษณะถูกต้องตรงตามเกณฑ์เนื้อหาวิชาและ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	5	5	4.67	ดีมาก
1.2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน	5	5	5	5.00	ดีมาก
1.3 ความยาวของเนื้อหาและบทเรียนเหมาะสมกับระดับ ของผู้เรียน	4	4	5	4.33	ดี
2. รูปแบบการนำเสนอ					
2.1 ความเหมาะสมหรือคุณภาพในการใช้ภาพและเสียง/ กราฟิกประกอบ	5	5	4	4.67	ดีมาก
2.2 ขนาดและรูปร่างของตัวอักษร	4	5	4	4.33	ดี
2.3 ความเหมาะสมของการใช้สีในการออกแบบจอภาพ	4	4	4	4.00	ดี
2.4 การออกแบบหน้าจอโดยรวม	5	4	4	4.33	ดี
2.5 เทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียน	4	4	4	4.00	ดี
2.6 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมทิศทางความเข้าใจ / เร็วใน การเรียนรู้	4	4	5	4.33	ดี
2.7 การชี้แนะหรือสรุปแนวคิดในช่วงจังหวะที่เหมาะสม	5	3	5	4.33	ดี
2.8 ใช้ภาษาที่สั้น กระชับ ถูกต้องและเหมาะสมกับผู้เรียน	5	4	5	4.67	ดีมาก
2.9 ปริมาณของข้อมูลการนำเสนอของแต่และหน้าจอภาพ โดยรวม	5	5	5	5.00	ดีมาก
รวม	54	52	55		
ค่าเฉลี่ย	4.5	4.33	4.58	4.47	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง12 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	คนที่1	คนที่ 2	คนที่3		
ส่วนปฏิสัมพันธ์และการให้ผู้เรียนย้อนกลับ					
1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียนรู้	5	4	4	4.33	ดี
2. ความหลากหลายและความเหมาะสมรูปแบบของการให้ผลย้อนกลับทางบวก / ทางลบ	4	4	5	4.33	ดี
3. มีการให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีทันใด	5	4	5	4.67	ดีมาก
4. การถามคำถามที่กะทัดรัด ชัดเจน สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย	4	4	5	4.33	ดี
5. ความชัดเจนของคำสั่งหรือคำแนะนำในการตอบคำถาม	4	4	4	4.00	ดี
รวม	22	20	23		
ค่าเฉลี่ย	4.40	4.00	4.60	4.33	ดี
การประเมินผล					
1. มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์	4	4	5	4.33	ดี
2. มีเทคนิคการออกข้อสอบหรือแบบฝึกหัดที่ถูกต้องตามหลักการวัดและประเมินผล	5	4	4	4.33	ดี
3. มีการประยุกต์หลักการและทฤษฎีต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะทดสอบความสามารถ	5	4	4	4.33	ดี
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบก่อนเรียนหรือหลังเรียนเพื่อวัดระดับความรู้	5	4	5	4.67	ดีมาก
รวม	19	16	18		
ค่าเฉลี่ย	4.75	4.00	4.50	4.41	ดี
เฉลี่ยรวมทั้งหมดด้านเทคนิคการผลิตสื่อ				4.42	ดี
ระดับค่าเฉลี่ยรวมจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน				4.52	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง13 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน
 ภายหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผู้เข้าสอบจำนวน 60 คน

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (20 คะแนน)		คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)	
	X	X ²	F	F ²
1	19	361	30	900
2	14	196	26	676
3	17	289	27	729
4	17	289	26	676
5	16	256	24	576
6	16	256	25	625
7	19	361	27	729
8	15	225	26	676
9	18	324	28	784
10	13	169	24	576
11	12	144	24	576
12	18	324	29	841
13	16	256	28	784
14	16	256	27	729
15	14	196	27	729
16	12	144	25	625
17	14	196	26	676
18	16	256	28	784
19	14	196	27	729
20	19	361	30	900
21	20	400	30	900
22	15	225	26	676
23	16	256	27	729
24	20	400	30	900
25	17	289	28	784

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง13 (ต่อ)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (20 คะแนน)		คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)	
	X	X ²	F	F ²
26	19	361	30	900
27	14	196	27	729
28	15	225	24	576
29	16	256	26	676
30	16	256	24	576
31	13	169	24	576
32	16	256	26	676
33	15	225	28	784
34	18	324	29	841
35	16	256	27	729
36	20	400	29	841
37	17	289	26	676
38	15	225	24	576
39	19	361	30	900
40	15	225	24	576
41	15	225	26	676
42	18	324	27	729
43	20	400	29	841
44	15	225	23	529
45	14	196	25	625
46	12	144	24	576
47	17	289	28	784
48	18	324	29	841
49	13	169	25	625
50	16	256	27	729

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง13(ต่อ)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (20 คะแนน)		คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)	
	X	X ²	F	F ²
51	18	324	27	729
52	17	289	27	729
53	19	361	30	900
54	15	225	27	729
55	16	256	26	676
56	20	400	30	900
57	18	324	29	841
58	17	289	28	784
59	17	289	26	676
60	16	256	27	729
รวม	978	16214	1613	43589
เฉลี่ย	16.43	270.23	26.88	
ร้อยละ	82.15	-	89.61	-

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($E_1 : E_2$) ขึ้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad E_1 = \frac{978}{60} \times 100 = 81.50$$

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum X}{B} \times 100 \quad E_2 = \frac{1613}{30} \times 100 = 89.15$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผู้เข้าสอบจำนวน 60 คน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน(T_1)	คะแนนหลังเรียน(T_2)	$D = T_1 - T_2$	D^2
1	25	30	5	25
2	20	26	6	36
3	22	27	5	25
4	21	26	5	25
5	18	24	6	36
6	19	25	6	36
7	18	27	9	81
8	19	26	7	49
9	23	28	5	25
10	18	24	6	36
11	17	24	5	25
12	26	29	3	9
13	24	28	4	16
14	18	27	9	81
15	17	27	10	100
16	18	25	7	49
17	16	26	10	100
18	20	28	8	64
19	21	27	6	36
20	26	30	4	16
21	25	30	5	25
22	19	26	7	49
23	20	27	7	49
24	26	30	4	16
25	22	28	6	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน(T_1)	คะแนนหลังเรียน(T_2)	$D = T_1 - T_2$	D^2
26	26	30	4	16
27	22	27	5	25
28	18	24	6	36
29	23	26	3	9
30	17	24	7	49
31	19	24	5	25
32	20	26	6	36
33	23	28	5	25
34	25	29	4	16
35	21	27	6	36
36	26	29	3	9
37	20	26	6	36
38	21	24	3	9
39	25	30	5	25
40	17	24	7	49
41	20	26	6	36
42	23	27	4	16
43	24	29	5	25
44	18	23	5	25
45	19	25	6	36
46	17	24	7	49
47	22	28	6	36
48	25	29	4	16
49	18	25	7	49
50	20	27	7	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง14 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน(T ₁)	คะแนนหลังเรียน(T ₂)	D= T ₁ -T ₂	D ²
51	19	27	8	64
52	21	27	6	36
53	24	30	6	36
54	23	27	4	16
55	19	26	7	49
56	23	30	7	49
57	25	29	4	16
58	23	28	5	25
59	21	26	5	25
60	20	27	7	49
รวม	1265	1613	346	2148
เฉลี่ย	21.08	26.88		

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

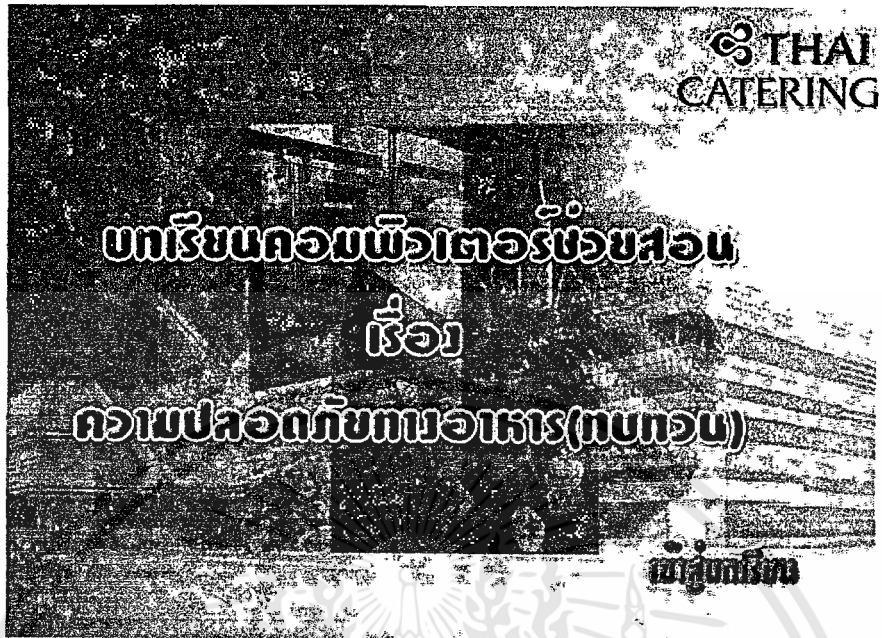
$$t = \frac{346}{\sqrt{\frac{60 \times 2148 - (346)^2}{60-1}}}$$

$$t = 27.76$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

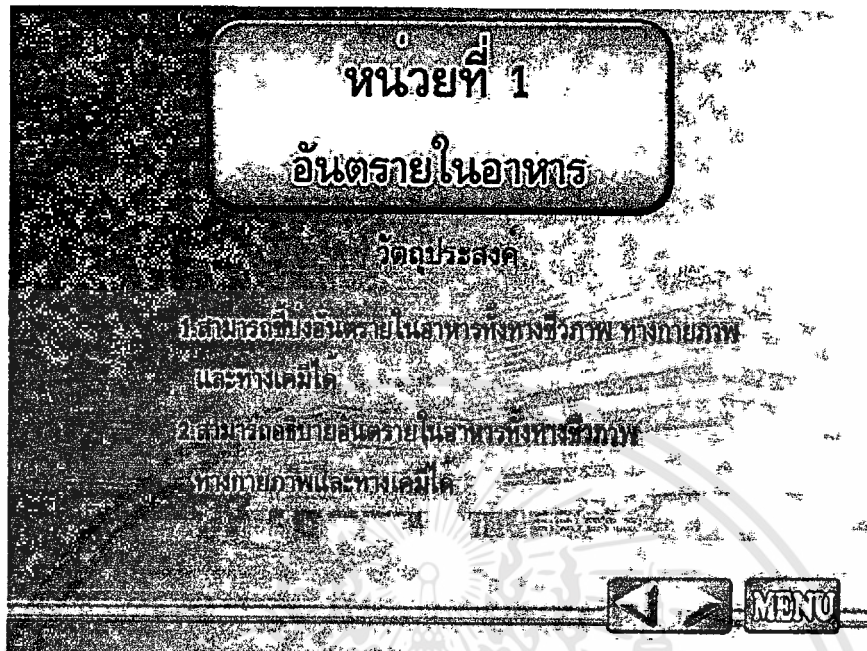


ภาพที่ ๑1. แสดงการต้อนรับเข้าสู่บทเรียน



ภาพที่ ๑2. แสดงการแนะนำบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

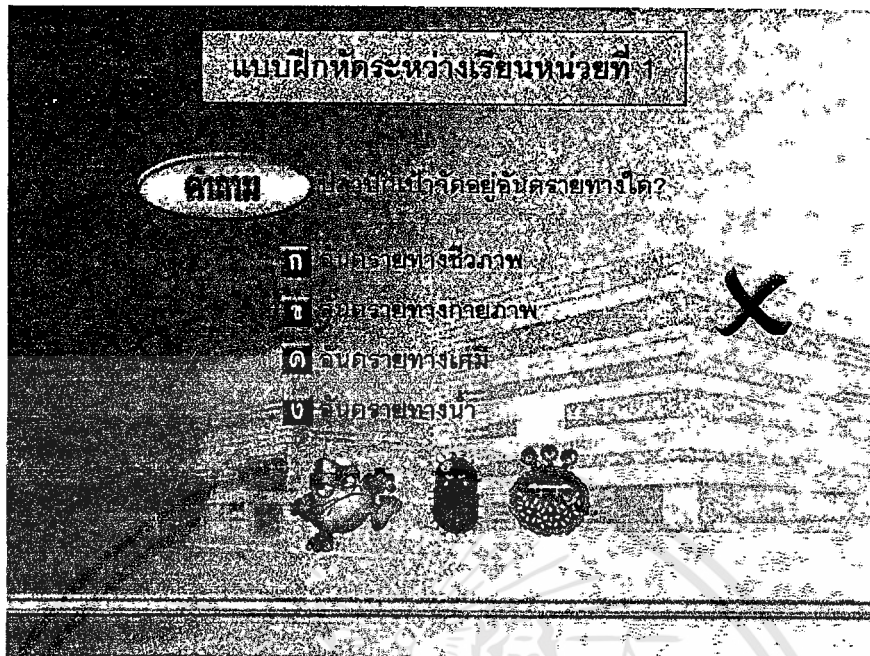


ภาพที่ ๑5. แสดงวัตถุประสงค์ก่อนเรียน

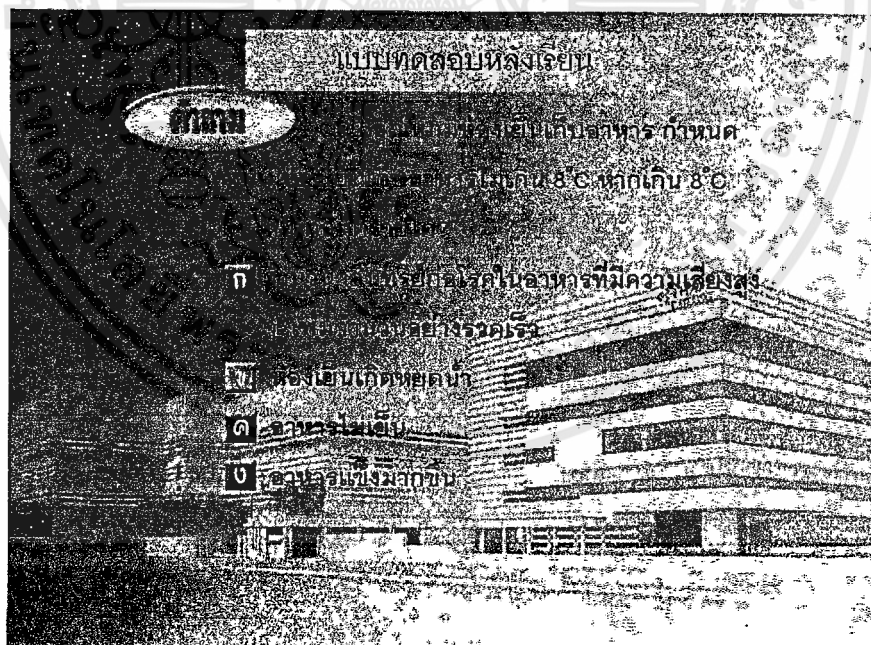


ภาพที่ ๑6. แสดงเนื้อหาบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑7 แสดงแบบฝึกหัดระหว่างเรียน



ภาพที่ ๑8. แสดงแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปคะแนนในการเรียน		
ชื่อพนักงาน	เลขประจำตัว	
คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน		คะแนน
คะแนนแบบฝึกหัดครั้งที่ 1 ของเรียนหน่วยที่ 1 ได้	คะแนน	รวมคะแนน ทั้ง 4 หน่วยได้ คะแนน
คะแนนแบบฝึกหัดครั้งที่ 2 ของเรียนหน่วยที่ 2 ได้	คะแนน	
คะแนนแบบฝึกหัดครั้งที่ 3 ของเรียนหน่วยที่ 3 ได้	คะแนน	
คะแนนแบบฝึกหัดครั้งที่ 4 ของเรียนหน่วยที่ 4 ได้	คะแนน	
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนได้		คะแนน

ภาพที่ ๑๙. แสดงใบสรุปคะแนนหลังเรียนจบบทเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้

สรุปคะแนนใบฝึกการเรียน		
ชื่อพนักงาน นายพัชรพงษ์ เพ็ญศิริ	เลขประจำตัว 39042	
คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน		คะแนน
คะแนนแบบฝึกหัดครั้งที่ 1 ของเรียนหน่วยที่ 1 ได้	2 คะแนน	รวมคะแนน ทั้ง 4 หน่วยได้ 13 คะแนน
คะแนนแบบฝึกหัดครั้งที่ 2 ของเรียนหน่วยที่ 2 ได้	3 คะแนน	
คะแนนแบบฝึกหัดครั้งที่ 3 ของเรียนหน่วยที่ 3 ได้	3 คะแนน	
คะแนนแบบฝึกหัดครั้งที่ 4 ของเรียนหน่วยที่ 4 ได้	4 คะแนน	
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนได้		25 คะแนน

ภาพที่ ๑๑๐. แสดงตัวอย่างคะแนนของพนักงานที่ผ่านการสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ณัฐพร เขียวคำจีน
วัน เดือน ปีเกิด	3 พฤษภาคม 2524
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 78/467 หมู่บ้านฟ้าปิยมรย์ เฟส 6 พุดกษณา ต.บึงคำพร้อย อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี 12150
สถานที่ทำงาน	แผนกฝึกอบรม ฝ่ายครุธิการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)
ตำแหน่ง	พนักงานธุรการ
ประวัติการศึกษา	ปี พ.ศ. 2545 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการ คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ปี พ.ศ. 2552 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (เอกคอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตี 130 ไปถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้